



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ
ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*Видається з 1997 р.
Виходить 4 рази на рік*

ВІСНИК

АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я

ВИПУСК 2(40)

- *Економічні науки*
- *Сільськогосподарські науки*
- *Технічні науки*
- *Українська освіта в контексті
світової і європейської інтеграції*

Миколаїв – 2007

Миколаївський державний аграрний університет

Науково-теоретичний фаховий журнал “Вісник аграрної науки Причорномор’я”
Миколаївського державного аграрного університету.

Редкол.: В.С.Шебанін (гол. ред.) та ін. – Миколаїв, 2007.

Випуск 2(40). – 2007. – 303 с.

У збірнику висвітлено результати наукових досліджень з питань економіки, проблем сільськогосподарських та технічних наук, досліджуваних ученими, аспірантами, магістрами та студентами Миколаївського державного аграрного університету та інших навчальних закладів Міністерства аграрної політики України.

Рекомендовано до друку вченою радою Миколаївського державного аграрного університету. Протокол № 9 від 22.05.2007 р.

Збірник включено до переліку №11 наукових фахових видань України. Постановою президії ВАК України від 15 січня 2002р. №1-05/1.

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР:	д.т.н., проф. В.С.ШЕБАНИН,
ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА:	д.е.н, проф. І.І.ЧЕРВЕН, к.е.н., доц. В.П.КЛОЧАН, д.т.н., проф. С.І.ПАСТУШЕНКО, к.с.г.н, доц. Л.М.ШЕВЧЕНКО, к.с.г.н, доц. М.І.ГИЛЬ.
ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР:	к.е.н., доц. Н.М.СІРЕНКО.

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

Економічні науки: д.е.н., проф. І.Н.Топіха, д.е.н., проф. М.Ю.Куліш, д.ю.н., проф. О.В.Скрипнюк, д.е.н., проф. Л.О.Мармуль, д.е.н., проф. М.М.Караман, д.е.н., проф. В.Г.В'юн, д.е.н., проф. В.Д.Пантелєєв, д.е.н., доц. В.І.Топіха.

Сільськогосподарські науки: д.с.-г.н., проф. В.С.Топіха, д.с.-г.н. Є.М.Агапова, д.с.-г.н., проф. Б.О.Вовченко, д.с.-г.н. Т.І.Нежлукченко, д.с.-г.н., проф. В.П.Коваленко, д.с.-г.н., проф. Т.В.Підпала, д.с.-г.н., проф. С.Г.Чорний, д.с.-г.н., проф. М.М.Козут, д.с.-г.н., проф. А.В.Тихонов, д.с.-г.н., проф. В.П.Гордієнко, д.с.-г.н., проф. А.О.Лимарь, д.б.н., проф. А.І.Орлюк, д.с.-г.н. В.В.Гамаюнова.

Технічні науки: д.т.н., проф. Ю.В.Селезньов, д.т.н., проф. Б.І.Бутаков, д.т.н., проф. Б.Г.Тимошевський, д.т.н., проф. Г.Є.Топілін, д.т.н., проф. Л.І.Грачова, д.т.н., проф. В.Д.Будак, д.т.н., проф. В.О.Пермяков, д.т.н., проф. С.Ф.Пічугін, д.т.н., проф. О.Ф.Яременко, д.т.н., проф. В.В.Стоянов.

Адреса редколегії:

**54010, Миколаїв, вул. Паризької комуни, 9,
Миколаївський державний аграрний університет, тел. 34-41-72**

**Свідцтво про державну реєстрацію
КВ №6785 від 17.12.2002.**

**© Миколаївський державний
аграрний університет**

ЗМІСТ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ	3
<i>І.І.Червен, О.В.Шебаніна. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ВІТЧИЗНЯНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ</i>	3
<i>О.Ю. Єрмаков, О.А. Нечипоренко, В.М. Ганганов. ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА В РЕГІОНІ</i>	11
<i>С.М.Чмирь. ЕКОНОМІЧНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В МИКОЛАЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ</i>	26
<i>В.П.Клочан, Н.І.Костаневич. АНАЛІЗ ПРИБУТКУ АГРОПІДПРИЄМСТВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ</i>	33
<i>Н.М.Сіренко. ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ</i>	38
<i>В.В.Лагодієнко. УМОВИ І ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА ПРОДОВОЛЬЧОМУ РИНКУ</i>	44
<i>І.В.Кушнір. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА В УКРАЇНІ</i>	51
<i>В.В.Горлачук, О.В.Лазарева. ФІНАНСОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ НА МАКРОРІВНІ</i>	55
<i>Л.П.Марчук. ДІЯЛЬНІСТЬ ДИСТРИБ'ЮТОРСЬКИХ КОМПАНІЙ НА РИНКУ НОВІТНІХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ</i>	62
<i>Г.М.Кулешова, М.М.Прокопенко. ЗАСТОСУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ПОТОЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ</i>	67
<i>Н.В.Потриваєва, Т.М.Слободзян. СТАН ТА ПОДАЛЬШЕ УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛІКУ РОЗРАХУНКІВ З ОПЛАТИ ПРАЦІ</i>	73
<i>В.Л.Вакуленко. ЕКСПОРТНО-ІМПОРТНА ДІЯЛЬНІСТЬ АГРАРНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ У ЗАКОНОДАВСТВІ ДО ВСТУПУ В СОТ</i>	79

<i>В.М.Колесник, Д.М.Фомін.</i> МАРКЕТИНГОВА ДІЯЛЬНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ БРАТСЬКОГО РАЙОНУ	87
<i>В.В.Писаренко, О.В.Маркова.</i> АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНИХ МАРКЕТИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА РИНКУ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДООВООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ	93
<i>Т.М.Мельник.</i> ОЦІНКА ВПЛИВУ ВСТУПУ ДО СОТ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ	97
<i>О.Куклін.</i> ЕКОНОМІЧНА ОСВІТА В УКРАЇНІ В УМОВАХ РОЗГОРТАННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЙНИХ ТА ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ	107
<i>Н.О.Корньова.</i> НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЦІНОВОГО МЕХАНІЗМУ НА ПРОДУКЦІЮ ТВАРИННИЦТВА В РИНКОВИХ УМОВАХ	115
<i>Ю.А.Лозовський.</i> ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК ОЦІНКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	120
<i>Л.О.Борян.</i> ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТУ MICROSOFT PROJECT ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ КАЛЕНДАРНИХ ПЛАНІВ ВИКОНАННЯ РОБІТ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	126
<i>Т.В.Кравченко.</i> СУТНІСТЬ ОБОРОТНОГО КАПІТАЛУ ЯК ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОЇ КАТЕГОРІЇ	132
<i>Д.Д.Малюта.</i> СТАН І НАПРЯМИ ВІДТВОРЕННЯ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ В РЕГІОНІ	138
<i>О.А.Белевят.</i> МАРКЕТИНГОВІ СТРАТЕГІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ НА РИНОК ДЕКОРАТИВНИХ САДОВИХ ВИРОБІВ	148
<i>В.Л.Вакуленко.</i> СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ЗЕРНА В УКРАЇНІ	154
<i>О.Ю.Гурківський.</i> МАЛИЙ БІЗНЕС ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНЕ СТАНОВИЩЕ СІЛЬСЬКОГО НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ.....	161
<i>Д.Я.Феник.</i> СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ ЖОВТНЕВОГО РАЙОНУ.....	167
Вісник аграрної науки Причорномор'я, _____	297
Випуск 2, 2007	

<i>О.М.Ястремська.</i> ОБЛІК ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА У ТОВАРИСТВАХ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ВЕСЕЛИНІВСЬКОГО РАЙОНУ	173
<i>І.В.Ланцова.</i> ОБЛІК ВИРОБНИЧИХ ЗАПАСІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТОВАРИСТВАХ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ БАШТАНСЬКОГО РАЙОНУ	179
<i>Н.В.Петришина.</i> ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ	184
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ	191
<i>М.І.Гиль.</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРІВ СТАБІЛЬНОСТІ ЛАКТАЦІЙНИХ КРИВИХ КОРІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ	191
<i>Л.С.Патрєва.</i> ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗМІН В ПОПУЛЯЦІЯХ КАЧОК.....	204
<i>А.О.Бондар, Т.Дідик.</i> ЗООГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА МІКРОБОЗАБРУДНЕНOSTІ ПОВІТРЯ ПРИМІЩЕНЬ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ УТРИМАННЯ КОРІВ.....	208
<i>О.Ю.Сметана.</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОЛШТИНСЬКОЇ ХУДОБИ В АТЗТ “АГРО-СОЮЗ” ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА УМОВ ДІЇ СТАБІЛІЗУЮЧОГО ВІДБОРУ	213
<i>О.М.Вершина.</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІДБОРУ СВИНЕЙ ЗА ПОКАЗНИКАМИ НАПРУГИ РОСТУ	218
<i>Т.М.Латушкіна, А.В.Дробітько.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ В КУЛЬТУРІ IN VITRO <i>Lavandula angustifolia</i> Mill	223
<i>Л.К.Антипова, І. М.Савченко, Г.А.Макарова, Г.В.Печена, О.В.Кравченко.</i> ЗМІНИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЛЮЦЕРНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО ФАКТОРУ ЗА УМОВ СУХОДОЛУ ЧОРНОЗЕМІВ ПІВДЕННИХ.....	228

Н.А.Мулюкіна. ЗАСТОСУВАННЯ ІМУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛІЗУ
У ВИЯВЛЕННІ ВІРУСНИХ ХВОРОБ ЗА ВИПРОБУВАННЯ ТА
РОЗМНОЖЕННЯ КЛОНІВ ВІНОГРАДУ 234

О.М.Дробітько. ПРОДУКТИВНІСТЬ ФОТОСИНТЕЗУ І
УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОСТОРОВОГО
І КІЛЬКІСНОГО РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН В АГРОЦЕНОЗІ 240

В.С.Алмашова. АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОКРЕМИХ
ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО
НА ПІВДНІ УКРАЇНИ 246

ТЕХНІЧНІ НАУКИ 252

Б.И.Бутаков. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБЪЕМНОГО
И ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ
МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ 252

Э.Г.Бергер, В.П. Табацков, Е.Э.Бергер. К ВОПРОСУ СИНТЕЗА
НАПРАВЛЯЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ 264

О.В.Шептилевський. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ СФЕРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ 270

**УКРАЇНСЬКА ОСВІТА В КОНТЕКСТІ
СВІТОВОЇ І ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ 275**

В.А.Дубінін. ВДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО
ПРОЦЕСУ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ
АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ 275

АННОТАЦІЇ 279

ABSTRACTS 288

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	3
<i>В.С.Шебанін. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОС-ПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ В УКРАЇНІ.....</i>	4
<i>В.Г.Семёнов М.Н.Лылка. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ПАРАМЕТРЫ ДИЗЕЛЯ И ЕГО ЭКОЛОГО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</i>	11
<i>В.М.Булгаков, В.А.Костюченко. ТЕОРИЯ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК.....</i>	19
<i>О.В.Сидорчук, В.М.Булгаков. ДО ПЕРСПЕКТИВ ЕФЕКТИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ В УКРАЇНІ.....</i>	34
<i>Н.О.Фучаджи. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЛУЩЕННЯ ГРЕЧКИ.....</i>	40
<i>В.И.Корабельский, А.С.Кобец, С.П.Сокол, О.А.Демидов. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ САМОРАЗВЁР-ТЫВАЮЩЕГОСЯ ЧИЗЕЛЯ (СЧ) И ПЛУГА-СКОБЫ.....</i>	43
<i>В.П.Табацков, Э.Г.Бергер, Е.Э.Бергер, Г.Е.Диневич. К ВОПРОСУ СИНТЕЗА ЦЕНТРОИДНЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ.....</i>	49
<i>С.І.Шкурат, П.М.Полянський. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІОННО-ПЛАЗМОВОЇ ОБРОБКИ ПОВЕРХНІ ЖАРОМІЦНИХ І ЖАРОСТІЙКИХ СПЛАВІВ НА АДГЕЗІЙНУ МІЦНІСТЬ ПОКРИТТІВ.....</i>	53
<i>С.І.Пастушенко, К.М.Думенко, А.С.Пастушенко, А.О.Дубовик. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ І ДОРОБКИ НАСІННЯ ОВОЧЕ-БАШТАННИХ КУЛЬТУР.....</i>	59
<i>Ю.В.Селезнев, Г.О.Іванов, П.Н.Полянский, А.П.Бойко. ОЦІНКА ЕКВІВАЛЕНТНИХ НАПРУГ НА ОСНОВІ СИСТЕМОЛОГІЇ..</i>	65
<i>В.І.Корабельський, Л.В.Лось, С.П.Сокол. ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ДИЗАЙН ПРИСТРОЮ ТИПУ СКОБА-ПЛУГ ДЛЯ ОБРОБКИ СХИЛІВ ЧЕРЕЗ БЕРМУ.....</i>	70

<i>Ю.Ф.Авлукова, А.В.Говзич, Т.И.Делендик.</i> ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ 3D–БАЗЫ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ СРЕДСТВАМИ ГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЫ КОМПАС-3D.....	77
<i>Л.Е.Сергеев, В.Е.Бабич.</i> СОЗДАНИЕ СМАЗОЧНО–ОХЛАЖДАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ МАГНИТНО–АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ.....	79
<i>Ю.Ф.Авлукова, А.А.Кодолич.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВАЛОВ В ТРАКТОРОСТРОЕНИИ.....	82
<i>Ю.Ф.Авлукова, М.Е.Петрикевич, Ю.В.Игнатъев.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ.....	84
<i>Л.М.Кожуро, А.В.Миранович, А.Г.Зеленцов, Д.В.Счастный.</i> НАНЕСЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ФЕРРОПОРОШКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ И ЭНЕРГИИ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ НА ДЕТАЛИ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ... ..	87
<i>М.Н.Ерохин, А.Н.Самойленко.</i> АНАЛИЗ ВЫБОРА СТЕПЕНИ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗОНАХ КОНТАКТА ПРИ РАСЧЕТАХ В ПАКЕТЕ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА SAMCEF.....	90
<i>Б.І.Бутаков, В.О.Артюх, А.А.Кулик.</i> ВПЛИВ РЕЖИМІВ ОБКАТУВАННЯ ГВИНТОВИХ ПАР НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОЇ ЗАПИЛЕНОСТІ.....	94
<i>В.В.Мамарин, В.А.Артюх, А.Е.Березанский.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОФИЛИРОВАННЫХ ПОДШИПНИКОВ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ.....	97
<i>М.В.Молодик, І.Л.Роговський.</i> ПЕРСПЕКТИВИ СТРУКТУР З НАДАВАННЯ ПОСЛУГ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН.....	101
<i>Е.Е.Александров, В.В.Пидашов.</i> К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ПЕРЕМЕННОГО НАТЯЖЕНИИ ГУСЕНИЦЫ.....	104
<i>Е.Е.Александров, С.В.Стримовский.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....	107

<i>О.Я.Ніконов, О.Є.Скворчевський.</i> ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ НАЧІПНИМ ОБЛАДНАННЯМ ТРАКТОРІВ.....	110
<i>С.С.Гутыря, Ю.Б.Моргун.</i> СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШАРИКОВЫХ ФРИКЦИОННО-ЭПИЦИКЛИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ.....	113
<i>П.К.Охмат, В.І.Мельниченко, В.М.Яцук.</i> ПОКАЗНИКИ РОБОТИ ТРАКТОРА Т-150К З СЕРІЙНИМ ПАЛИВНИМ НАСОСОМ... ..	119
<i>В.Я.Коваль, А.В.Щеглов.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫБРОСА СЕМЕНИ ПРИСОСКОЙ ВЫСЕВАЮЩЕГО БАРАБАНА. СВОБОДНЫЙ ПОЛЁТ.....	125
<i>С.С.Гутыря, Ю.Б.Бонделюк.</i> НАДІЙНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПЛАНЕТАРНИХ КОЛІСНИХ РЕДУКТОРІВ.....	130
<i>А.М.Яковенко, С.М.Романенко, Т.М.Борисенко, А.А.Токар.</i> ДОСВІД РОБОТИ ІНСПЕКЦІЇ ДЕРЖАВНОГО ТЕХНІЧНОГО НАГЛЯДУ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	135
<i>Б.І.Бутаков, Д.Д.Марченко.</i> РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОБКАТУВАННЯ КЛИНОВИМ РОЛИКОМ КАНАТНИХ БЛОКІВ ТА ЇЇ ВПРОВАДЖЕННЯ.....	142
<i>В.Г.Андруш, С.И.Шунько.</i> РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ МОЕЧНОЙ МАШИНЫ.....	146
<i>Г.Г.Сердюк, С.А.Осипов.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОКИЛЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ПЛОСКИХ ТЕЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.....	148
<i>В.В.Мирутко, Л.Е.Сергеев, В.Е.Бабич.</i> СОЗДАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ С.-Х. ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА.....	153
<i>Ю.Ф.Авлукова, А.А.Кувшинов.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ В ГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЕ КОМПАС-3D.....	156
<i>Т.П.Троцкая, А.Б.Торган.</i> ОЗОНОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	158

<i>Д.Н.Бахарев.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ МОЩНОСТИ ПРОЦЕССА ОБМОЛОТА ПОЧАТКОВ КУКУРУЗЫ АКЦИ-АЛЬНО-РОТОРНОЙ МОЛОТИЛКОЙ.....	161
<i>А.Г.Пастухов, А.В.Литвишко.</i> АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЙ ОТКА-ЗА АГРЕГАТОВ МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ СХТ.....	165
<i>А.А.Чекановкин, А.А.Добрицкий.</i> СУШКА СЕМЯН ВЫСОКОВ-ЛАЖНЫХ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР.....	168
<i>Г.О.Іванов, Д.В.Бабенко, С.А.Голішевський, Ю.В.Драгомарецький, О.М.Чабаненко.</i> ПРИНЦИПИ ЕКВІВАЛЕНТНОСТІ ЗАМІНИ НЕЗАЛЕЖНОГО ДОПУСКУ НА ЗАЛЕЖНИЙ.....	172
<i>Д.С.Степаненко, В.О.Мілаєва.</i> ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОІО-НІЗАЦІЇ ПОВІТРЯ.....	177
<i>К.М.Горбунова, О.В.Рябоконь.</i> ПРОБЛЕМИ ВДОСКОНАЛЕН-НЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ АВТО-СЛЮСАРІВ В УМОВАХ ПРОФЕСІЙНО -ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ.....	180
<i>С.І.Шкурат, П.М.Полянський, О.С.Садовый, Д.Л.Акименко.</i> ПО-ЛУЧЕНИЕ ПЛЕНОК РАСПЫЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛА ИОН-НОЙ БОМБАРДИРОВКОЙ.....	184
<i>С.І.Пастушенко, М.М.Огієнко, Н.А.Горбенко.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ НАСІННЯ ОВОЧЕ-БАШТАННИХ КУЛЬТУР ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ЛІНІЇ ДОРОБКИ.....	193
<i>І.П.Масло, Р.В.Хоменко.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГОНОСІЇВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	197
<i>В.І.Гавриш, В.Є.Пилип.</i> АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИС-ТАННЯ БІОЕТАНОЛУ В ПОРІВНЯНІ З ІНШИМИ АЛЬТЕ-РНАТИВНИМИ ПАЛИВАМИ.....	199
<i>В.Б.Сеник.</i> ПРОЦЕСС КАВИТАЦИИ В ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЕ.....	203
<i>Н.О.Фучаджи, Д.О.Криворотько.</i> ЛУЩИЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ УДАРНОЇ ДІЇ.....	206
<i>В.О.Олексієнко, М.Я.Гаркас.</i> ЗЕРНОВА РОТОРНА ДРОБАРКА ДЛЯ ДОМАШНІХ ГОСПОДАРСТВ.....	209
<i>О.В.Гвоздєв, О.О.Іванова.</i> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕВЕРСИВНО-ВІБРАЦІЙНОГО ФІЛЬТРУ.....	211

<i>Ф.Ю.Ялпачик, Т.О.Шпиганович.</i> ДРОБАРКА ЗЕРНА ПРЯМОГО УДАРУ.....	214
<i>Ф.Ю.Ялпачик, В.О.Гвоздєв.</i> ШВИДКОХІДНИЙ ГВИНТОВИЙ ЗМІШУВАЧ ІЗ ТОНКОШАРОВИМ ДИНАМІЧНИМ ЗМІШУВАННЯМ КОМПОНЕНТІВ, ЩО ДОЗУЮТЬСЯ.....	217
<i>О.А.Горбенко, В.В.Стрельцов.</i> ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТ- РУКТИВНОГО РІШЕННЯ ШНЕКОВОГО ПРЕССУ.....	220
<i>О.А.Горбенко, О.Я.Чебан.</i> ЛАБОРАТОРНО- ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ СОКІВ.....	224
<i>А.А.Андрушевич, А.А.Кодолич.</i> ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА УГЛЕРОДИСТОЙ КОНСТ- РУКЦИОННОЙ СТАЛИ 65Г.....	230
<i>О.А.Горбенко, О.О.Ковальов, Д.А.Кальянов.</i> АВТОМАТИЗАЦІЯ ГРАВІТАЦІЙНОГО ВОДОПІДЙМАЧА В СИСТЕМІ ВОДО- ПОСТАЧАННЯ.....	233
<i>Г.Клещёв.</i> РУКОВОДЯЩАЯ РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИС- ТЕМ В ИНФОРМАЦИОННОМ ИНТЕГРИРОВАННОМ ПРО- МЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДСТВА.....	238
<i>О.П.Губарев, О.В.Левченко.</i> ПОРІВНЯННЯ СПОСОБІВ РЕГУ- ЛЮВАННЯ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ ГІДРОПРИВОДІВ З ЦИКЛІЧНОЮ ДІЄЮ СИСТЕМИ.....	245
<i>О.М.Яхно, В.А.Пархомчук, Д.Н.Кашуба.</i> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬ- НИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РІДИННИХ ПЛІВОК НА ПРОФІЛЬОВАНИХ ПОВЕРХНЯХ.....	250
<i>О.М.Яхно, Н.В.Семинская.</i> СТРУЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РАЗРУШЕНИИ ГОРНЫХ ПОРОД.....	256
<i>Ю.В.Селезнев, Д.В.Бабенко, Г.О.Іванов, П.Н.Полянский.</i> ПЕР- СПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УКРАИНЫ.....	262
АННОТАЦИИ.....	269
ABSTRACTS.....	280
ЗМІСТ.....	290

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

Вісник аграрної науки Причорномор'я

Науково-теоретичний фаховий журнал

Видається Миколаївським державним аграрним університетом

Випуск № 2 (40)

2007 р.

УДК 338.432:334.012.23

**ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ОБСЯГІВ
ВИРОБНИЦТВА ВІТЧИЗНЯНОЇ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ**

І.І. Червен, доктор економічних наук, професор

*О.В. Шебаніна, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Миколаївський державний аграрний університет*

Обґрунтовано необхідність виробництва належних обсягів вітчизняної аграрної продукції. Визначено основні напрями у змінах останніх. Внесено конкретні пропозиції щодо покращення структури площ сільгоспкультур та поголів'я худоби.

У зв'язку із сприятливими для вирощування більшості видів сільгосппродукції природно-кліматичними умовами Україна має значні перспективи розвитку аграрного виробництва. Однак вони, на жаль, поки що повною мірою не використовуються.

У результаті обсяги виробництва значної частини видів сільгосппродукції є недостатніми. А це, звичайно ж, з точки зору забезпечення продовольчої безпеки країни невиправдано.

Кожна країна та її окремі регіони повинні здійснювати обґрунтоване планування обсягів виробництва основних видів своєї продукції. У наукових розробках і практичних розрахунках різні автори застосовують при цьому досить неоднакові підходи.

Наприклад, на погляд Н.О.Лисенка [1], визначення обсягу виробництва окремого виду продукції (BP) має проводитися відповідно до прогнозу кількості населення (Kn), науково обґрунтованої норми споживання (Hc) та з урахуванням коефіцієнту платоспроможності населення (Kn):

$$BP = Kn \cdot Hc \cdot Kn.$$

За більш правильним шляхом, на нашу думку, йдуть С.М.Кваша і О.В.Жемойда, які вважають, що для прогнозування обсягів та структури продукції на ринку насамперед необхідно провести аналіз балансів внутрішнього ринку (з урахуванням експортних можливостей та потреби в імпорті). Для цього перш за все слід розрахувати обсяги внутрішнього споживання основних видів аграрної продукції, а також визначити перелік експортоорієнтованих товарів (по яких пропозиція перевищує внутрішній попит) і імпортозалежних (по яких попит перевищує внутрішню пропозицію). При цьому доцільно проаналізувати співвідношення внутрішніх і світових цін (як одного з основних факторів конкурентоспроможності), розміри ставок ввізного (імпортного) мита і можливість їх зменшення [2, с.222].

Водночас ми вважаємо, що основою при формуванні продовольчого ринку будь-якої країни повинно бути виробництво того чи іншого виду продукції вітчизняними товаровиробниками, яке визначає її продовольчу безпеку. При обчисленні обсягів окремих видів сільгосппродукції, призначених для споживання в якості продовольства, із загального виробництва необхідно виключити ту їх частину, яка спрямовується на насіння (для посіву), корми (для худоби і птиці), переробку (на нехарчові цілі), поповнення запасів та втрати. При цьому, звичайно ж, слід насамперед виходити із досягнутих в останні роки обсягів виробництва, імпорту та експорту продовольчих товарів, а також найбільш доцільних напрямів їх змін у майбутньому (по тих з них, по яких є можливості для розширення ринків збуту, — в бік збільшення, а по тих, де цього немає, — у бік зменшення). Наявна на внутрішньому ринку країни кількість продовольчої продукції та її асортимент повинні повною мірою задовольняти потреби її населення.

На наш погляд, на увагу заслуговує розроблена Міністерством аграрної політики України та Українською академією аграрних наук “Комплексна програма підтримки розвитку українського села на період до 2015 року” [3], якою визначено розміри прогнозних обсягів виробництва основних видів сільськогосподарської продукції та продовольчих товарів на період до 2015 року.

Дана програма спрямовується на збільшення обсягів виробництва продукції сільського господарства, які забезпечать науково обґрунтовані норми споживання продуктів харчування. При виконанні заходів, передбачених цією Програмою, у 2015 році буде вироблено зерна 50 млн. тонн, цукрових буряків — 25,0, олійних культур — 15,0, овочів — 8,0, картоплі — 18,0, плодів і ягід — 3,2, винограду — 0,8, молока — 20,0, м’яса — 5,1 млн. тонн, яєць — 17,0 млрд. штук, що гарантуватиме науково обґрунтовані норми споживання продуктів харчування. Для досягнення норм здорового харчування у 2015 році необхідно виробити м’яса у 2 рази більше, молока — у 1,4, плодів і ягід — у 2,4, овочів і баштанних культур — у 1,3 рази порівняно із 2005 роком.

Говорячи про тваринництво, необхідно вказати, що його відродження має здійснюватися поетапно. На першому етапі (до 2010р.) слід довести виробництво м’яса, молока та яєць до обсягів, які забезпечать мінімальні фізіологічні норми споживання цих продуктів, а на другому етапі (до 2015р.) — раціональні норми споживання у розрахунку на одну особу. Реалізація Програми дозволить забезпечити не тільки споживання у 2015р. продуктів рослинного походження на рівні раціональних норм харчування, а і оптимальні обсяги експорту відповідних товарів.

За розрахунками П.Т.Саблука [4], найбільш ймовірні темпи стабільного приросту валової продукції сільського господарства України становитимуть: у період до 2010р. близько 3%, а до 2015р. — 2,5%. Тому прогнозна середньорічна динаміка валової продукції сільського господарства у порівнянних цінах 2000р. може становити 76 млрд. грн. у 2005-2010рр. і 86 млрд. грн. — у 2010-2015рр., що відповідно на 26,6 і 43,3% більше, ніж у середньому за 2000-2004рр. (60 млрд. грн.).

Вироблювана в Україні продукція повинна бути конкурентоспроможною (за рахунок покращення її якості та зменшення її собівартості). Висока якість вітчизняної продукції сприятиме формуванню міжнародного іміджу України, встановленню рівноправних і взаємовигідних стосунків з іншими країнами. Відповідно до цього мають здійснюватися заходи щодо реструктуризації і технічного переоснащення галузей продовольчого підкомплексу з орієнтацією на високоєфективне використання ресурсного потенціалу. Для цього необхідно: впроваджувати науково обґрунтовані системи землеробства; використовувати досягнення генетики, селекції, насінництва, вирощування нових сортів і гібридів рослин; довести рівень внесення мінеральних добрив на 1 га ріллі у 2010р. до 90 кг у діючій речовині; створити ефективну інфраструктуру аграрного ринку [5].

Водночас необхідно здійснити відродження тваринництва за рахунок:

- поступового відтворення високопродуктивного поголів'я великої рогатої худоби, свиней і птиці — завдяки запровадженню м'ясних скоростиглих порід, вирощуваних на промисловій основі;
- підвищення продуктивності худоби і птиці та якості продукції;
- прискорення реструктуризації кормовиробництва — за рахунок розширення площ багаторічних трав, створення культурних сіножатей і пасовищ;
- побудови ринку кормів;
- поглиблення кооперації та інтеграції господарств усіх форм власності.

На нашу думку, у тваринництві, наприклад Миколаївщини, необхідно надавати перевагу розвитку свинарства (довівши чисельність поголів'я у 2010р. до 600 тис. голів), м'ясного та молочного скотарства (при середній продуктивності корів до 3500 кг), а також птахівництва.

Для забезпечення належних обсягів виробництва основних видів сільгосппродукції кожне підприємство повинно мати відповідні розміри і структуру своїх посівних площ. Провідні позиції у структурі посівних площ України в 1990-2005рр. займали зернові

і зернобобові. Друге місце до 2002р. належало кормовим культурам, а у наступні роки — технічним. Порівнюючи 2005р. з 1990р., необхідно вказати, що за цей період мало місце зростання питомої ваги зернових і зернобобових, технічних, картоплі і овочевих культур. Водночас досить помітно (у 2,6 раза) скоротилася частка кормових культур, що пов'язано з різким зменшенням поголів'я худоби та птиці.

Розглядаючи склад сільгоспкультур по їх групах, слід відмітити, що у структурі посівних площ зернових в останньому році у порівнянні з базовим відмічається зменшення питомої ваги озимини (в основному — за рахунок пшениці) і відповідне збільшення — ярих (насамперед — ячменю). Ці зміни викликані перш за все загибеллю посівів озимих культур у зимово-весняний період 2003р., після чого сільгосп підприємства почали для “страхування” своєї діяльності більше (ніж раніше) уваги приділяти ярих культур.

Значні зміни відбулися і у складі посівів технічних культур. На жаль, їх не можна назвати позитивними, оскільки різко скоротилася частка цукрових буряків (а Україна здавна була “цукровою” державою, яка забезпечувала задоволення потреб не тільки внутрішнього ринку, а й постачала свій цукор в інші країни) і зросла — соняшнику (що гальмує запровадження науково обґрунтованих сівозмін, виснажує ґрунти, погіршує стан навколишнього середовища). Позитивом тут є лише збільшення частки сої — з 2,5% у 1990р. до 8,3% у 2005р.

За дослідженнями науковців і практиків, в умовах причорноморських областей нашої країни питома вага зернових культур у загальній посівній площі сільгосп підприємств не повинна перевищувати 55%.

З практичної точки зору, (за будь-яких умов) вирішальне значення матиме озимий клін, а також раціональне поєднання озимини з тією чи іншою групою ярових. Важливою умовою збільшення виробництва пшениці є забезпечення розміщення їх посівів по кращих попередниках, якими у степовій зоні є чорний пар, багаторічні трави, культури на зелений корм, зернобобові.

Чільне місце у складі посівів зернових культур повинен займати ячмінь, який є високопоживним кормом для всіх видів тварин і

цінною сировиною для пивоварної промисловості, що розширює можливості його експортних поставок.

У вирішенні зернової проблеми важлива роль належить і кукурудзі, у виробництві якої зацікавлені галузі тваринництва, харчової, переробної, медичної, мікробіологічної та інших галузей промисловості. Але слід визнати, що сучасний рівень виробництва зерна кукурудзи ще не задовольняє потреб народного господарства. Оскільки ця культура є тепло- і вологолюбивою, її вирощування доцільно зосередити у центральній частині Лісостепової зони, частково — у західних і східних її регіонах, а також у північному та центральному Степу, де є можливість завдяки достатній кількості опадів одержувати по 50-55 ц і більше зерна з 1 га. Головними завданнями виробництва зерна кукурудзи є забезпечення: тваринництва і птиці — кормами, промислових виробництв (харчової, хімічної, косметичної та інших галузей) — сировиною, населення — олією, борошном, крупами тощо.

На жаль, у складі посівних площ України та більшості її областей незначною є частка високобілкових культур (гороху, сої та ін.), що негативно впливає на якість раціонів годівлі тварин та експортні можливості нашої країни щодо цих видів продукції. Дефіцит рослинного білка у кормових раціонах можна суттєво знизити збільшенням виробництва гороху — до 3,8-4 млн. т, розширивши площі його посівів до 1,5-1,6 млн. га. Ураховуючи холодостійкість та невибагливість гороху до ґрунтових умов, ареал розміщення цієї культури в Україні — широкий. До того ж його експортний потенціал досить значний.

Говорячи про сою, необхідно вказати, що хоча обсяги її виробництва останніми роками і зростають, але вони є досить обмеженими.

Одним із основних джерел забезпечення належних обсягів виробництва сільськогосподарської продукції є насіння соняшнику. Саме тому товаровиробники протягом останніх років розширили площу його посіву майже вдвічі. У перспективі посівні площі соняшнику слід скорочувати — таким чином, щоб на його частку припадало не більше 15% посівних площ сільгосп підприємств. Виробництво ж необхідних обсягів насіння має забезпечуватися за рахунок підвищення урожайності.

Ще більшої уваги, ніж рослинницькі галузі, в Україні потребує тваринництво. Особливою мірою це стосується м'ясного скотарства та свинарства.

У розвинених країнах світу значно більшу (ніж в Україні) увагу приділяють м'ясному скотарству. Наприклад, в Австралії на частку молочних корів припадає 8,2%, у Бразилії — 10,9%, США — 9,5% від загального стада великої рогатої худоби. В Україні ж нині на одну корову припадає лише одна голова "шлейфу", а в господарствах населення — 0,15-0,30 голів. Тому не випадково, що виробництво м'яса в нашій країні залишається проблематичним. Зокрема, у 2001р. загальний рівень збитковості яловичини становив 21,2% у окремих областях, а у Львівській, Миколаївській, Херсонській — 33-34%%. У подальшому цей показник був ще гіршим: у 2002р. рівень збитковості становив 0,5%, у 2003р. — 44,3%, у 2004р. — 33,8%. Збитковість реалізованої свинини у 2004р. досягала 14,4%. У 2005р. відчутно скоротилася пропозиція м'яса, зокрема — яловичини, телятини та свинини [6].

У системі заходів щодо стабілізації галузі головним завданням на найближчі роки повинно бути припинення зменшення поголів'я і відновлення якісних показників рівня 1990р.

Успішне вирішення висвітлених вище проблем забезпечить вітчизняному товаровиробникові гідне місце як на внутрішньому, так і на світовому ринках.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лисенко Н.О. Формування ефективної пропозиції в цукробуряковому підкомплексі регіону // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2004. — Вип.4. — С.125-131.
2. Кваша С.М., Жемойда О.В. Методологічний підхід до визначення економічних наслідків вступу до Всесвітньої торгової організації для сільського господарства України // Методичні основи сучасного дослідження в аграрній економіці. — Житомир. — Вид-во "Державний аграрний економічний університет", 2005. — частина I. — С.222.
3. Комплексна програма підтримки розвитку українського села на період до 2015 року // Економіка АПК. — 2007. — №1. — С.3-49.
4. Саблук П.Т. Основні напрями розроблення стратегії розвитку агропромислового комплексу в Україні // Економіка АПК. — 2004. — №12. — С.3-15.

5. Програма соціально-економічного розвитку Миколаївської області на 2000-2010рр. "Миколаївщина – 2010". – Миколаїв, 1999.

6. Бойко В.І. Про гарантування продовольчої безпеки України // Економіка АПК. – 2006. – №1. – С.60-67.

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА В РЕГІОНІ

О.Ю. Єрмаков, доктор економічних наук, професор

О.А. Нечипоренко, кандидат економічних наук

Національний аграрний університет, м.Київ

В.М. Ганганов, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Миколаївський державний аграрний університет

У статті обґрунтовано методичні підходи до розвитку зернового господарства регіону і на підставі економіко-математичних моделей здійснено розрахунки перспективних параметрів виробництва зерна.

Суттєвою проблемою для України на сучасному етапі розвитку зернопродуктового підкомплексу є відсутність чітких стратегічних і тактичних пріоритетів розвитку всіх його галузей на регіональному рівні.

Спрогнозувати темпи збалансованого розвитку виробництва зерна в окремому регіоні можна на основі: а) визначення стратегічних основних завдань і напрямів розвитку зернопродуктового підкомплексу; б) обґрунтування найефективнішого співвідношення обсягів виробництва зерна та його переробки підприємствами регіону (області); в) формування збалансованої структури споживання зернопродуктів населенням і визначення потреб тваринництва тощо.

Ефективний розвиток регіонального зернопродуктового підкомплексу на прикладі Кіровоградської області передбачає реалізацію таких етапів і головних завдань: 1-й етап — 2006-2008 рр. — забезпечення стабілізації економічної ситуації в зернопродуктовому підкомплексі та недопущення спаду виробництва шляхом забезпечення стабілізації обсягів виробництва, завершення реформування відносин власності, впровадження заходів щодо підвищення технічного рівня та фінансового забезпечення виробництва, удосконалення механізму організаційно-економічних відносин між підприємствами зернопродуктового підкомплексу; 2-й етап — 2009-2010 рр. — початок відродження виробництва та економічного зростання в галузі на основі активізації нарощування виробництва, досягнен-

ня стабілізації фінансово-господарського стану підприємств зерно-продуктового підкомплексу, активізації процесу інвестування у сферах виробництва та переробки зерна, підвищення продуктивності праці та задіяння відповідних мотиваційних стимулів; 3-й етап — 2011-2012 рр. — можливе прискорення економічного зростання за рахунок впровадження інноваційних низькоенергоємних технологій, залучення іноземного та вітчизняного капіталу, виробництва продукції визначеної якості та асортименту відповідно до світових норм.

Одним із важливих питань сьодоення в регіоні є вирішення проблем, пов'язаних з ефективністю функціонування сільськогосподарських підприємств. Сучасне землеробство на Кіровоградщині ведеться на 85,6% сільськогосподарських угідь. За таких умов постала потреба збалансування структури посівів по області для одержання найвищого економічного ефекту від зниження витрат виробництва.

Рекомендована структура посівних площ у польових сівозмінах для агрокліматичних умов Кіровоградської області: чисті пари — 10%; багаторічні трави — 10%; зернові колосові та зернобобові — 55%; соняшник — 20%; кукурудза на зерно — 20%; цукрові буряки — 20%; інші — 5%.

При оптимізації структури зернового виробництва Кіровоградської області нами було враховано вирощування трьох основних культур (озима пшениця, ярий ячмінь і кукурудза). Слід відзначити, що в останні роки тут обсяги виробництва озимої пшениці значною мірою залежать від умов сівби й перезимівлі цієї культури. Страховою культурою переважно є посіви ярого ячменю, який є досить вимогливим до агрокультури.

Для прогнозу обсягів виробництва зернових і зернобобових культур у Кіровоградській області було застосовано спеціалізовану програму Statistic Soft for Windows.

На першому етапі здійснюємо розрахунок продуктивності зернових і зернобобових культур в області шляхом згладжування фактичної урожайності цих культур у всіх категоріях господарств Кіровоградської області по трьох роках (табл.1).

Таблиця 1

**Ряди ковзних середніх урожайності зернових і зернобобових культур
у всіх категоріях господарств Кіровоградської області**

Зернові та зернобобові культури	Пшениця	Ячмінь	Кукурудза на зерно
27,53	32,97	23,90	30,03
22,70	27,77	17,87	26,33
21,43	26,47	17,33	25,80
21,93	26,77	18,33	26,23
20,37	23,43	18,20	27,57
24,77	28,17	22,63	28,97
29,07	32,77	27,13	32,83
28,93	29,20	25,87	33,53
27,77	27,80	24,13	35,00

Прогноз урожайності зернових і зернобобових культур у Кіровоградській області всього (рис. 1):

Model: $v2=a+b*\cos(c+d*vl)$ (new.sta)

Dep. var: VAR2 Loss: (OBS-PRED)**2

Final loss: 7,982600471 R =,95706

Variance explained: 91,596%

	Рівень урожайність, ц/га		
	Фактичний	Теоретичний	Різниця
C:1	27,5333	27,05798	0,47536
C:2	22,7000	23,83416	-1,13416
C:3	21,4333	21,09913	0,33420
C:4	21,9333	20,33525	1,59808
C:5	20,3667	21,95653	-1,58986
C:6	24,7667	25,08426	-0,31759
C:7	29,0667	28,02322	1,04344
C:8	28,9333	29,18053	-0,24720
C:9	27,7667	27,92893	-0,16227

a	b	c	d
Estimate 24,73599	4,445079	6,015951	-,753931

Means and Standard Deviations (new.sta)

	mean	st. dev.	minimum	maximum
VAR1	5,00000	2,738613	1,00000	9,00000
VAR3	24,94444	3,445851	20,36667	29,06667

Scatterplot (NEW.STA 10V10c)

$$y_{li} = 24,73599 + 4,445079 * \cos(6,015951 - 0,753931 * v_l)$$

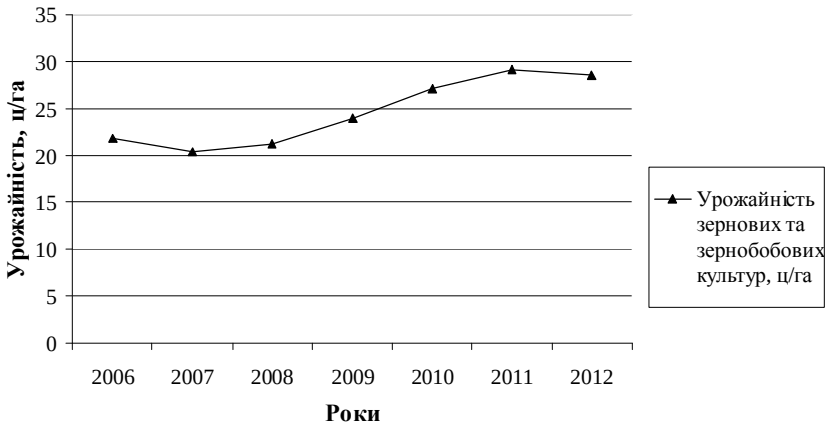


Рис. 1. Прогноз урожайності зернових і зернобобових культур у Кіровоградській області на 2006-2012 роки

Прогноз урожайності пшениці (рис.2):

Model: $v_3 = c + b * v_l$ (new.sta)

Dep. var: VAR3 Loss: (OBS-PRED)**2

Final loss: 22,677978195 R=,03589737

Variance explained: 68,696%

	c	b
Estimate	28,56759	-0,03944

	Рівень урожайності, ц/га		
	Фактичний	Теоретичний	Різниця
C:1	32,96667	28,52815	4,43852
C:2	27,76667	28,48870	-0,72203
C:3	26,46667	28,44926	-1,98259
C:4	26,76667	28,40981	-1,64314
C:5	23,43333	28,37037	-4,93704
C:6	28,16667	28,33093	-0,16426
C:7	32,76667	29,29148	3,47519
C:8	29,20000	30,25204	-1,05204
C:9	27,80000	27,21259	0,58741

Means and Standard Deviations (new.sta)

	mean	st. dev.	minimum	maximum
VAR1	5,00000	2,738613	1,00000	9,00000
VAR3	28,37037	3,009219	23,43333	32,96667

Scatterplot (NEW.STA 10V*10c)

$$y1i=28,56759-0,03944*vl$$

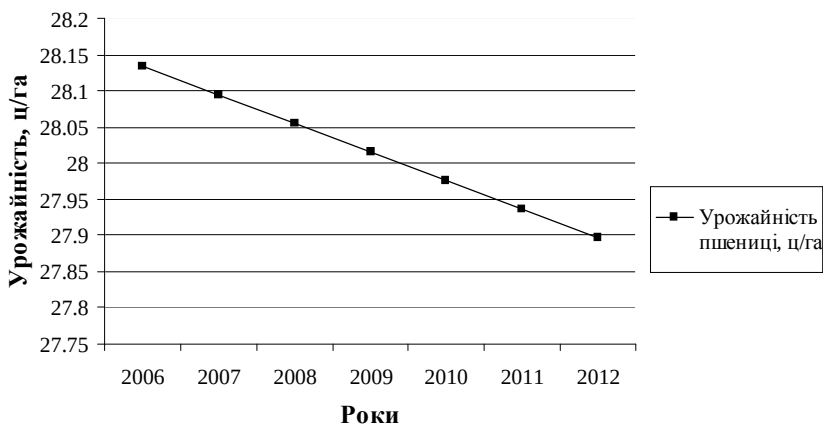


Рис. 2. Прогноз урожайності пшениці в Кіровоградській області на 2006-2012 роки

Прогноз урожайності ячменю (рис.3):

$$\text{Model: } v4=a+b* \cos(c+d*vl) \text{ (new.sta)}$$

Dep. var: VAR4 Loss: (OBS-PRED)**2

Final loss: 8,720940870 R=,96163

Variance explained: 92,473%

	a	b	c	d
Estimate	21,55182	-5,01709	-2,63309	-,755123
Means and Standard Deviations (new.sta)				
	mean	st. dev.	minimum	maximum
VAR1	5,00000	2,738613	1,00000	9,00000
VAR4	21,71111	3,805588	17,33333	27,13333

	Рівень урожайність, ц/га		
	Фактичний	Теоретичний	Різниця
C:1	23,90000	23,06880	0,83120
C:2	17,86666	19,37881	-1,51215
C:3	17,33333	16,87013	0,46312
C:4	18,33333	16,90653	1,42681
C:5	18,20000	19,46822	-1,26822
C:6	22,63333	23,16261	-0,52928
C:7	27,13333	25,98133	1,15200
C:8	25,86667	26,39206	-0,52539
C:9	24,13333	24,17150	-0,03817

Scatterplot (NEW.STA 10V*10c)

$yl_i = 21,55182 - 5,01709 * \cos(-2,63309 - 0,755123 * v_i)$

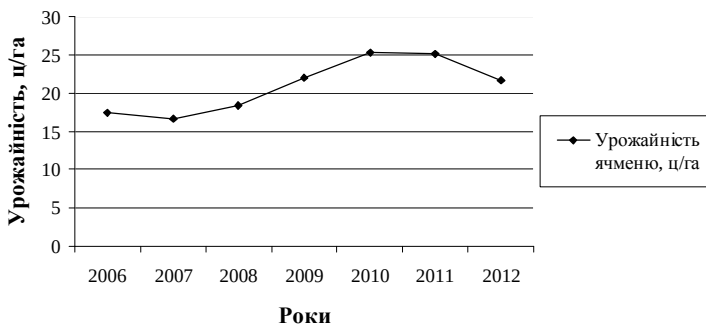


Рис. 3. Прогноз урожайності ячменю в Кіровоградській області на 2006-2012 роки

Прогноз урожайності кукурудзи на зерно (рис.4):

Model: $v9 = a + b \cdot \cos(c + d \cdot vl)$ (new.sta)

Dep. var: VAR9 Loss: (OBS-PRED)**2

Final loss: 2,455761432 R-,98716

Variance explained: 97,449%

	a	b	c	d
Estimate	30,24389	-4,58529	-8,24709	,0566753
Means and Standard Deviations (new.sta)				
	mean	st. dev.	minimum	maximum
VAR1	5,00000	2,738613	1,00000	9,00000
VAR9	29,58889	3,468669	25,80000	35,00000

	Рівень урожайність, ц/га		
	Фактичний	Теоретичний	Різниця
C:1	30,03333	29,45166	0,58200
C:2	26,33333	27,15073	-0,81700
C:3	25,80000	25,81703	-0,01700
C:4	26,23333	25,86762	0,36600
C:5	27,56667	27,28668	0,28000
C:6	28,96667	29,63047	-0,66400
C:7	32,83333	32,16607	0,66700
C:8	33,53333	34,10060	-0,56700
C:9	35,00000	34,82913	0,17100

Scatterplot (NEW.STA 10V*10c)

$yl_i = 35,696 - 4,58529 \cdot \cos(0,0566753 \cdot vl_i - 8,24709)$

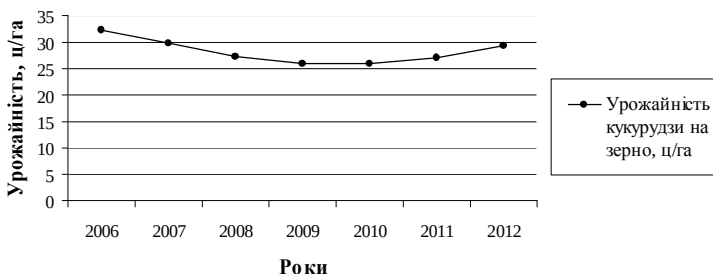


Рис.4. Прогноз урожайності кукурудзи на зерно в Кіровоградській області на 2006-2012 роки

Отже, на основі розроблених економіко-математичних моделей прогнозування продуктивності окремих видів зернових культур у Кіровоградській області можемо розрахувати їх рівень урожайності в окремі роки (табл.2).

Таблиця 2

Прогноз рівня урожайності зернових і зернобобових культур у Кіровоградській області на 2006-2012 роки, ц/га

Культури	Роки						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Зернові та зернобобові культури – всього	21,85	20,32	21,18	23,97	27,18	29,06	28,60
у тому числі:							
пшениця	28,13	28,09	28,05	28,02	27,98	27,94	27,90
ячмінь	17,44	16,59	18,43	21,98	25,29	25,12	21,73
кукурудза на зерно	32,21	29,67	27,32	25,88	25,81	27,12	29,41

На другому етапі визначаємо розміри посівних площ зернових та зернобобових культур (y_{2i}) шляхом згладжування фактичних посівних площ в усіх категоріях господарств Кіровоградської області по трьох роках (табл.3).

Таблиця 3

Ряди ковзних середніх посівних площ зернових і зернобобових культур у всіх категоріях господарств Кіровоградської області, тис.га

	Зернові та зернобобові культури	Пшениця	Ячмінь	Кукурудза на зерно
1	762,53	396,27	154,87	72,07
2	754,90	363,23	178,37	72,87
3	767,00	326,87	189,90	73,63
4	746,07	329,23	192,00	75,30
5	728,50	305,57	204,00	72,23
6	773,13	343,67	212,40	80,47
7	832,63	359,87	252,40	98,97
8	808,60	281,70	293,37	121,03
9	821,20	245,63	323,30	153,30

Прогноз розмірів посівних площ зернових і зернобобових культур всього (рис.5):

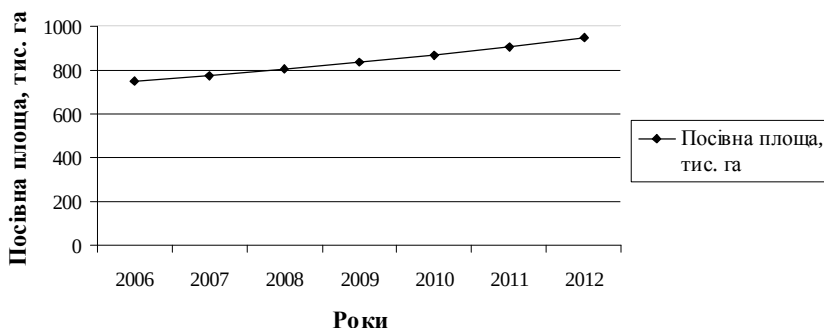


Рис. 5. Прогноз посівних площ зернових і зернобобових культур у Кіровоградській області на 2006-2012 роки

Model: $v_2 = c + \rho_1 \cdot v_1 + \rho_2 \cdot v_1 A_2$ (newl.sta)

Dep. var: VAR2 Loss: (OBS-PRED)**2

Final loss: 2226,7818038 R=,89866

Variance explained: 80,759%

	c	ρ_1	ρ_2
Estimate	694,8429	-13,4283	1,67522

	Посівна площа, тис. га		
	Фактична	Теоретична	Різниця
C:1	762,53	771,21	-8,68
C:2	754,9	741,67	13,23
C:3	767	732,97	4,03
C:4	746,07	739,83	6,24
C:5	728,5	757,01	-28,44
C:6	773,13	779,24	-6,1
C:7	832,63	801,26	31,38
C:8	808,6	817,81	-9,21
C:9	821,2	823,64	-2,43

Means and Standard Deviations (newl .sta)

	mean	st. dev.	minimum	maximum
VAR1	5,0000	2,73861	1,0000	9,0000
VAR2	773,8481	38,03479	728,5667	832,6334

Scatterplot (NEW1.STA 10V*10c)

$$y2i=694,8429-13,4283*v_l+1,67522*v_l \text{ A2}$$

Прогноз розмірів посівних площ пшениці (рис.6):

Model: $v3=c+pl*v_l$ (newl.sta)

Dep. var: VAR3 Loss: (OBS-PRED)**2

Final loss: 2245,7267589 R=,92989

Variance explained: 86,469%

	C	p1
Estimate	497,3503	-22,2021

	Посівна площа, тис. га		
	Фактична	Теоретична	Різниця
C:1	396,267	403,148	-6,88
C:2	363,233	350,105	13,12
C:3	326,867	327,630	-0,76
C:4	329,233	325,133	4,10
C:5	305,567	332,021	-26,45
C:6	343,667	337,704	5,96
C:7	359,867	331,591	28,28
C:8	281,700	303,090	-21,39
C:9	245,633	241,612	4,02

Means and Standard Deviations (newl .sta)

	mean	st. dev.	minimum	maximum
VAR1	5,0000	2,73861	1,0000	9,0000
VAR2	328,0037	45,54760	245,6333	396,2667

Scatterplot (NEW1.STA 10V*10c)

$$y2i=497,3503-22,2021*v_l$$

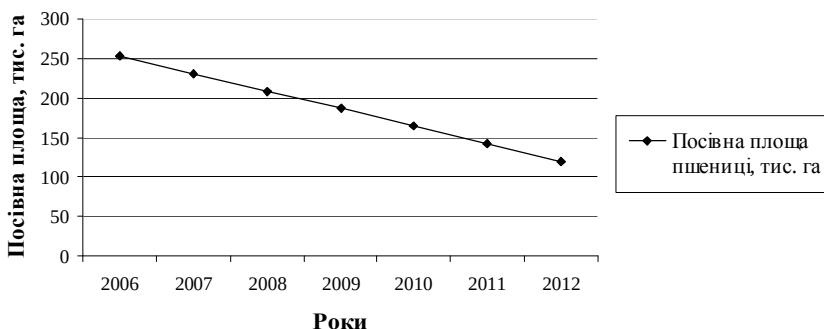


Рис.6. Прогноз посівних площ пшениці в Кіровоградській області на 2006-2012 роки

Прогноз розмірів посівних площ ячменю (рис. 7):

Model: $v_4 = c + \rho_1 \cdot v_1 + \rho_2 \cdot v_1^2$ (newl.sta)

Dep. var: VAR4 Loss: (OBS-PRED)**2

Final loss: 706,62429245 R=,98579

Variance explained: 97,178%

	C	ρ_1	ρ_2
Estimate	168,8810	4,38133	2,378355

	Посівна площа, тис. га		
	Фактична	Теоретична	Різниця
C:1	154,867	166,88	-12,01
C:2	178,367	169,63	8,74
C:3	189,900	177,14	12,76
C:4	192,000	189,41	2,59
C:5	204,000	206,43	-2,43
C:6	212,400	228,21	-15,81
C:7	252,400	254,75	-2,35
C:8	293,367	286,05	7,32
C:9	323,300	322,10	1,20

	mean	st. dev.	minimum	maximum
VAR1	5,0000	2,73861	1,0000	9,0000
VAR4	222,2889	55,94151	154,8667	323,3000

Scatterplot (NEW1.STA 10V*10c)

$$y2i=694,8429-13,4283*vl+1,67522*vl \text{ A2}$$

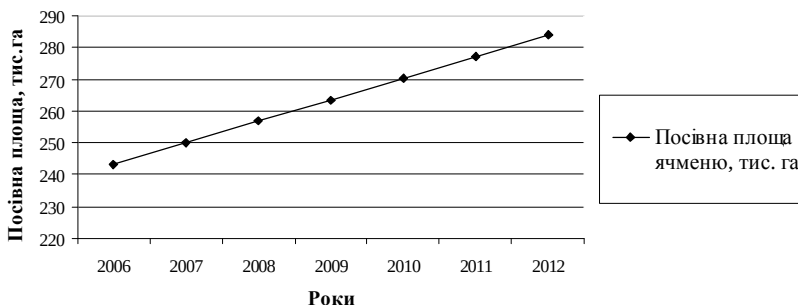


Рис.7. Прогноз посівних площ ячменю в Кіровоградській області на 2006-2012 роки

Прогноз розмірів посівних площ кукурудзи на зерно (рис.8):

Model: $v9=c+pl*vl$ (new 1.sta)

Dep. var: VAR9 Loss: (OBS-PRED)**2

Final loss: 210,15001251 R=,98382

Variance explained: 96,789%

	C	p1
Estimate	90,85714	10,73083

	Посівна площа, тис. га		
	Фактична	Теоретична	Різниця
C:1	72,067	78,24	-6,17
C:2	72,867	70,37	2,49
C:3	73,633	67,26	6,38
C:4	75,300	68,89	6,41
C:5	72,233	75,27	-3,03
C:6	80,467	86,40	-5,93
C:7	98,967	102,27	-3,31
C:8	121,033	122,90	-1,87
C:9	153,300	148,28	5,02

Means and Standard Deviations (new1.sta)

	mean	st. dev.	minimum	maximum
VAR1	5,0000	2,73861	1,0000	9,0000
VAR9	91,09630	28,60331	72,06667	153,3000

Scatterplot (NEW1.STA 10V*10c)

$$y2i=90,85714+10,73083*v1$$

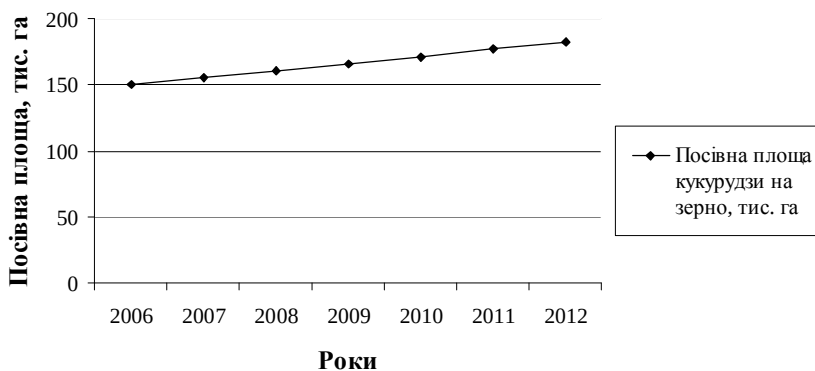


Рис. 8. Прогноз посівних площ кукурудзи на зерно в Кіровоградській області на 2006-2012 роки

Отже, на основі розроблених економіко-математичних моделей прогнозування посівних площ окремих видів зернових культур можемо розрахувати їх оптимальну величину в окремі роки (табл.4).

Таблиця 4

Прогноз посівних площ зернових і зернобобових культур у Кіровоградській області на 2006-2012 роки, тис. га

Культури	Роки						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Зернові та зерно-бобові культури	749,83	774,94	803,39	835,19	870,34	908,85	950,70
Пшениця	253,13	230,93	208,72	186,52	164,32	142,11	119,92
Ячмінь	243,24	249,99	256,76	260,52	270,28	277,04	283,79
Кукурудза на зерно	149,88	155,24	160,61	165,97	171,34	176,70	182,07

На підставі прогнозованих даних урожайності та величини посівних площ для окремих видів культур можемо розрахувати обсяги валових зборів зернових і зернобобових культур:

Розраховуємо величину обсягів виробництва окремих видів зернових культур (табл.5):

$$Q_i = y_{1i} * y_{2i},$$

де Q_i — обсяг валового збору i -ї продукції;

y_{1i} — урожайність i -ї продукції;

y_{2i} — посівні площі i -ї продукції.

Отже, за розрахованими даними економіко-математичної моделі загальний обсяг виробництва зернових і зернобобових культур на Кіровоградщині буде коливатися в межах від 15744,87 тис. ц у 2007 р. до 27186,29 тис. ц у 2012 р. (рис.3.12).

Таблиця 5

Прогноз обсягів виробництва основних видів зернових культур у Кіровоградській області на 2006-2012 роки, тис. ц

Культури	Роки						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Зернові та зернобобові	16382,39	15744,87	17017,68	20022,44	23654,14	26409,83	27186,29
Пшениця	7121,42	6487,69	5855,70	5225,47	4596,99	3970,26	3345,29
Ячмінь	4241,91	4146,83	4733,16	5725,19	6834,47	6959,49	6168,20
Кукурудза на зерно	4826,82	4606,56	4387,78	4295,50	4421,55	4792,02	5354,49

При цьому валовий збір пшениці в області буде поступово знижуватися, а ячменю і кукурудзи на зерно, навпаки, зростати.

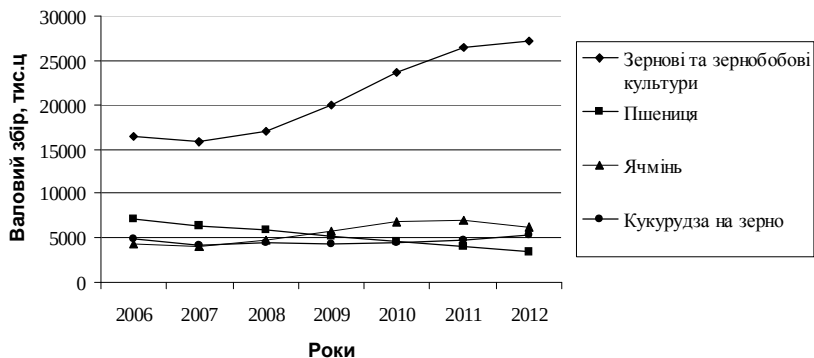


Рис. 9. Прогноз обсягів виробництва зернових і зернобобових культур у Кіровоградській області на 2006-2012 роки, тис. ц

Отже, зростання обсягів виробництва зерна в досліджуваній області протягом 2006-2012 рр. передбачається досягти, насамперед, за рахунок підвищення урожайності зернових культур і збалансування структури зернового клину. При цьому стабілізація обсягів виробництва зерна має передбачити заходи, спрямовані на поліпшення його якості. Це можливо досягти лише за умови впровадження у виробництво високопродуктивних сортів зерна, збільшення обсягів використання мінеральних та органічних добрив, засобів захисту рослин, якісної доробки зерна на токах і дотримання належних умов зберігання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Калінчик М.В., Ільчук М.М., Шовкалюк В.С., Калінчик І.М. Стабілізація ринку зерна в Україні. – К.: Нічлава, 2006. – 230 с.
2. Панасюк Б.Я. Прогнозування та регулювання розвитку економіки. – К.: Поліграфкнига, 1998. – 304 с.
3. Петухов Р.М. Оценка эффективности промышленного производства: Методы и показатели. – М.: Экономика, 1990. – 95 с.

ЕКОНОМІЧНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В МИКОЛАЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

С.М.Чмирь, кандидат сільськогосподарських наук

Миколаївський інститут агропромислового виробництва УААН

На основі економічного та агрономічний аналізу характеризується стан та перспективи зернового господарства Миколаївської області, дано рекомендації з підвищення ефективності зерновиробництва.

Одне з провідних місць у формуванні товарних ресурсів зерна в Україні традиційно займає зона південного Степу України. Зерно, вирощене в цьому регіоні завжди належало до конкурентоспроможних продуктів на національному і світовому ринках як за якістю, так і собівартістю, забезпечуючи третину обсягів його продажу. Цьому сприяє історично сформована зернова спеціалізація, наявність родючих ґрунтів, розгалуженої сітки шляхів сполучення.

Над проблемами ефективного ведення зернового господарства в регіоні працювали І.І. Червен [3], І.О. Банєва [1], О.М. Політуха [2] та інші вчені. В роботах цих авторів розкриваються деякі причини незадовільного стану зерновиробництва, зумовленого низьким матеріально-технічним рівнем господарств, ціновим диспаритетом, недосконалістю ринкової інфраструктури та законодавчої бази. Проте важливі аспекти підвищення ефективності виробництва та формування ринку зерна на регіональному рівні потребують більш глибокого розгляду. Це стосується насамперед комплексного аналізу факторів, що впливають на рівень і динаміку показників економічної ефективності зерновиробництва, обґрунтування шляхів відновлення конкурентоспроможності галузі, визначення особливостей кон'юнктури зернового ринку та напрямів підвищення ефективності його функціонування.

Метою даної роботи є виявлення тенденцій зерновиробництва останніх років, аналіз причин нестабільності зернового ринку, пошук шляхів інтенсифікації виробництва зернових культур в Миколаївській області.

За останнє п'ятиріччя (2001-2005 рр.) на Миколаївську область в середньому приходилося 5,2% обсягів валового виробництва зерна України, що відповідає сьомому місцю серед усіх регіонів. Розвиток зернового ринку області відбувається за загальними законами і механізмами ринку. Проте він має свої характерні особливості, що зумовлені історично сформованою спеціалізацією на виробництві та експорті високоякісного продовольчого зерна, наявності розгалуженої збутової інфраструктури та близькості до морських і річкових портів.

Ці, та деякі інші особливості мають позитивне значення в підвищенні ефективності та конкурентоспроможності виробленої в регіоні зернопродукції за її реалізації на національному та світовому ринках. Проте скористатися цими вигодами повною мірою поки ще не вдається.

Аналізуючи дані таблиці 1, відмічаємо, що площа під зерновими культурами за п'ятирічний період змінювалася від 671,1 до 970,4 тис. га. Причиною таких коливань є нестабільність озимих в структурі посіву зернових культур, яка варіювала від 71,5% у 2002 році до 6,3% у 2003 році. Починаючи з 2004 року і до цього часу посівні площі зернових культур стабілізувалися на рівні 61-65% від всієї площі посіву.

Протягом п'ятиріччя спостерігається чітка тенденція до зменшення процентної частки в структурі посівів озимих культур і зростання ярих, з яких провідне місце належить ячменю. Найбільші площі посіву ярих зернових відмічено у 2003 році, коли відбулася масова загибель озимих культур внаслідок несприятливих умов зимівлі. Як позитивне явище відмічаємо тенденцію зростання посівів таких ярих культур, як пшениця, кукурудза, круп'яні та зернобобові. Але їх площі ще не досягли обсягів, достатніх для стабілізації зернового виробництва.

Аналіз даних таблиці 2 свідчить, що найбільш продуктивною зерновою культурою в регіоні є озима пшениця, за рахунок якої формується більше половини валового збору зерна, але її врожайність по роках досить строката.

Майже чверть виробництва зерна досягається за рахунок ярого ячменю. Але динаміка його врожайності має негативні тенденції.

Таблиця 1

Річна динаміка структури посівних площ зернових культур у Миколаївській області

Культури	2001р.		2002р.		2003р.		2004р.		2005р.		Середнє за 2001-2005 рр.		2005 р. в % до 2001 р.
	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	
Зернові культури	948,3	100,0	971,8	100,0	671,1	100,0	970,4	100,0	866,6	100,0	885,6	100,0	93,4
з них озимі всього	636,7	67,0	695,0	71,5	42,1	6,3	468,3	48,2	523,5	60,4	472,9	53,3	74,4
в т.ч. озима пшениця	524,6	55,3	571,7	58,8	36,2	5,3	340,8	35,1	421,1	48,5	378,8	42,7	72,2
озиме жито	19,8	2,1	13,7	1,4	5,8	0,9	15,9	1,6	4,1	0,5	11,8	1,3	59,5
озимий ячмінь	91,3	9,6	109,6	11,3	0,1	0,1	111,6	11,5	98,3	11,4	82,3	9,3	90,1
ярі зернові всього	312,6	33,0	276,8	28,5	629,0	93,7	502,1	51,8	343,1	39,6	412,7	46,7	132,0
в т.ч. ячмінь	187,6	19,7	199,3	20,5	392,1	58,4	342,7	35,3	245,2	28,3	273,4	30,8	145,7
пшениця	1,3	0,1	0,8	0,1	5,5	0,8	4,1	0,4	4,9	0,6	3,3	0,4	253,8
овес	12,7	1,3	12,1	1,2	21,0	3,1	11,5	1,2	5,3	0,6	12,5	1,4	98,4
кукурудза	59,1	6,2	40,8	4,1	152,9	22,7	88,0	9,1	59,4	6,9	80,0	9,0	135,3
просо	19,1	2,0	5,1	0,5	23,5	3,5	27,3	2,8	5,8	0,7	16,2	1,8	84,8
гречка	24,5	2,5	11,8	1,2	14,0	2,0	13,3	1,4	8,4	1,0	14,4	1,6	58,7
зернобобові	3,7	0,4	5,1	0,5	12,4	1,8	7,2	0,7	10,5	1,2	7,8	0,9	210,8

Таблиця 2

Річна динаміка урожайності і валових зборів зернових культур у Миколаївській області

Культури	2001 р.		2002 р.		2003 р.		2004 р.		2005 р.		Середнє за 2001-2005 рр.			2006 р. в % до 2001 р.	
	Урожайність, ц/га	Валовий збір, тис.т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, тис.т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, тис.т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, тис.т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, тис.т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, тис.т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, тис.т	Валовий збір, тис.т
Зернові культури	29,5	2718,2	25,8	2430,1	13,8	800,2	28,4	2696,7	20,8	1763,4	23,5	2081,7	70,5	64,9	64,9
з них озимі всього	32,5	2045,5	27,9	1907,4	5,9	15,7	31,7	1467,6	21,8	1131,3	27,7	1313,5	67,1	55,3	55,3
в т.ч. озима пшениця	33,2	1724,7	28,6	1614,4	5,6	11,7	33,6	1133,8	22,4	933,6	28,5	1083,6	67,5	54,1	54,1
озиме жито	22,4	43,9	17,4	22,7	6,9	4,0	19,7	30,3	14,4	5,9	16,2	21,4	64,3	13,4	13,4
озимий ячмінь	30,6	276,9	25,4	270,3	5,9	0,0	27,4	303,5	19,7	191,8	23,8	195,8	64,4	69,3	69,3
ярі зернові всього	22,9	672,7	20,1	522,7	14,1	784,5	25,3	1229,1	19,2	632,1	18,6	768,2	83,8	93,9	93,9
в т.ч. ячмінь	25,0	462,5	21,6	414,2	11,0	384,4	24,0	802,5	16,5	387,7	17,9	490,3	66,0	83,8	83,8
пшениця	21,8	2,8	14,1	1,2	8,0	3,4	23,8	9,8	14,3	6,5	14,2	4,7	65,6	232,1	232,1
овес	19,6	24,2	15,7	16,8	10,7	19,5	20,9	23,0	14,7	7,4	14,6	18,2	75,0	30,6	30,6
кукурудза	26,9	140,6	19,9	74,8	24,4	331,4	37,4	317,9	34,6	197,8	26,6	212,5	128,6	140,7	140,7
просо	12,9	19,7	7,7	2,9	11,2	20,7	14,2	36,7	11,4	5,9	10,6	17,2	88,4	29,9	29,9
гречка	5,6	11,6	5,0	4,4	7,7	9,6	6,6	7,6	7,1	5,7	5,4	7,8	126,8	49,1	49,1
зернобобові	18,0	6,7	13,6	6,8	7,8	8,2	24,9	17,3	14,0	14,2	14,2	10,6	77,7	211,9	211,9

Серед ярих зернових культур найбільш урожайною є кукурудза. Необхідність відродження цієї культури очевидна. Вирощування її має стійку тенденцію до зростання врожайності та валових зборів.

За умов ринкової економіки особливо актуальною є проблема підвищення економічної ефективності виробництва зернових, тому що головна мета товаровиробників — одержання максимального прибутку з мінімальними виробничими витратами. Основні показники економічної ефективності виробництва зернових наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Економічні показники вирощування зернових в Миколаївській області

Показники	2001р.	2002р.	2003р.	2004р.	2005р.	В серед- ньому за 2001-2005 рр.
Затрати праці на 1 ц, люд./год.	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,4
Собівартість 1 ц, грн.	21,8	24,3	41,7	29,9	38,7	31,3
Прибуток з 1 га, грн.	278,8	96,5	219,0	134,0	14,6	148,6
Рівень рентабельності, %	43,6	15,4	38,1	15,8	1,8	22,9

Показані цифри відображують негативні тенденції основних економічних показників виробництва зерна. Збільшується його собівартість, зменшується прибуток і рівень рентабельності виробництва.

Об'єктивними причинами такого становища є зростання витрат на паливо-мастильні матеріали, добрива, заходи захисту рослин, зниження технічної забезпеченості, а також недосконала цінова та інвестиційна політика. Разом з тим область має необхідні природні, організаційні ресурси та наукові розробки для значного підвищення ефективності зерновиробництва. Одним з них є подальше вдосконалення структури посівних площ і сівозмін, що не потребує великих капітальних витрат.

Дані наукових досліджень Миколаївського Інституту АПВ свідчать, що зерновий клин області доцільно підтримувати на рівні 60% землі в обробітку. Враховуючи продуктивність і сумісність польових культур, вищий вихід зерна з гектара сівозмінної площі забезпечує оптимальне насичення сівозмін озимими зерновими культурами з питомою вагою до 45%, в т.ч. озимої пшениці — від 30 до 40%. Можливе подальше розширення посівів озимої

пшениці за умови збільшення у складі попередників частки чистих та зайнятих парів, а також зернобобових культур.

В останні роки в господарствах області значно збільшено посіви озимої пшениці по стерньовому попереднику — до 37-40%, що негативно відбивається на врожайності культури, а ще гірше — призводить до пересівання значної частини таких площ. Дані наших досліджень показали, що використання нових сортів ярої пшениці дозволяє одержати кращі результати, ніж вирощування озимих по гірших попередниках.

Слід відмітити тенденцію росту валових зборів зернових культур у фермерських господарствах області. Так, у 2000 році вони виробили зерна 53,8 тис. т, а у 2005 році — 236,9 тис. т, або 18,8% від усього валового збору по всіх формах господарювання. Гадаємо, що і надалі вони внесуть суттєві зміни до структурного балансу виробництва зерна.

Нами встановлено, що для фермерських господарств зерно-олійної спеціалізації найбільш перспективними є 5-пільні сівозміни з такою структурою посівних площ: чорний пар — 20%, зернові — 60%, в тому числі озима пшениця — 20%, сояшник — 20%. За такої структури посівних площ забезпечується найбільш високий вихід високоякісного зерна озимої пшениці в поєднанні з високим виходом продукції сояшнику.

Для господарств, що спеціалізуються на відгодівлі свиней та птиці найбільш перспективними є зернофуражні сівозміни з такою структурою посівних площ: чорний пар — 10%, зернові — 80%, в тому числі озима пшениця — 20%, сояшник — 10%. Ці сівозміни забезпечують високий вихід зерна, зокрема за рахунок введення в них високопродуктивних культур — кукурудзи та сорізу.

Важливим резервом збільшення виробництва зерна є впровадження інтенсивних технологій його вирощування. В Миколаївській області за останні три роки площі вирощування зернових культур за інтенсивними технологіями постійно зростають.

Такі технології вимагають вкладення додаткових коштів (на використання добрив, пестицидів, нових сортів), внаслідок чого виробничі витрати на один гектар площі збільшувалися по озимій пшениці на 35,1%, озимому ячменю — 33,6%, ярому ячменю — 27,8 і куку-

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

рудзі — 22,1%. Внаслідок цього собівартість одного центнера зерна була дещо вищою за середні обласні показники. Разом з тим, завдяки зростанню рівня врожайності і ціни реалізації, за рахунок одержання більш якісної продукції, основні економічні показники були вищими.

Так, вирощування зернових культур за інтенсивною технологією дозволило одержати наступні прирости врожайності до середнього обласного рівня: по озимій пшениці — 14,2%, озимому ячменю — 16,0%, ярому ячменю — 22,3 і кукурудзі — 14,4%. З економічних показників більшою мірою зростав чистий прибуток на один гектар площі і меншою мірою — рентабельність. Часка чистого прибутку за рахунок інтенсифікації в загальному чистому прибутку була більш високою в озимих зернових культур: у пшениці — 29,9%, ячменю — 44,8%. Найменшою вона була в кукурудзі — 20,5%.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що зерновиробництво Миколаївської області ще не набуло потрібного рівня стабільності та економічної ефективності, як внаслідок значних коливань структури посівних площ, так і збільшення витрат на вирощування продукції. Реальним шляхом підвищення ефективності зерновиробництва є дотримання рекомендованої структури посівних площ, впровадження науково обґрунтованих спеціалізованих сівозміни та інтенсивних технологій вирощування зернових культур.

В перспективі зернове господарство Миколаївщини має необхідні можливості стабільного розвитку, запорукою чого є наявність необхідних ґрунтово-кліматичних ресурсів, наукових розробок, експортної конкурентоспроможності продукції, розгалуженої збутової інфраструктури. В свою чергу необхідні подальші кроки державної політики щодо виправлення ситуації на зерновому ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Банева І.О. Зерновиробництво — головний галузі сільського господарства Миколаївщини потрібна державна підтримка // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2003. — Вип. 1(12). — С.33-40.
2. Політуха О.М. Сучасний стан та основні фактори розвитку зерновиробництва // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2006. — Вип. 1(33). — С.150-158.
3. Червен І.І. Стан і проблеми експорту та імпорту зерна в Миколаївській області / Формування та розвиток аграрного ринку. Матеріали шостих річних зборів вчених економістів-аграрників 16-17 січня 2004 року, м. Київ. — К., 2004. — С.233-237.

АНАЛІЗ ПРИБУТКУ АГРОПІДПРИЄМСТВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.П.Клочан, кандидат економічних наук, доцент

Н.І.Костаневич, кандидат економічних наук, доцент

Миколаївський державний аграрний університет

У статті на підставі матеріалів обстеження 50 аграрних підприємств області проведено аналіз прибутку та визначені фактори, які на нього впливають.

Аналіз фінансових результатів завжди був актуальним, але його значення зростає в умовах сучасного економічного розвитку країни. Прибуток є головною рушійною силою ринкової економіки, адже функціонування підприємства в умовах ринку визначається його здатністю приносити прибуток. Прибуток забезпечує інтереси держави, власників і працівників підприємства, оскільки прибуток є джерелом постійних надходжень до державного бюджету і створює фінансову основу для виробничого і соціального розвитку підприємства, в т.ч. для розширення виробництва, задоволення соціальних і матеріальних потреб трудового колективу. На підприємствах зростання прибутку досягається за рахунок різноманітних факторів, тому його необхідно систематично аналізувати. Аналіз фінансових результатів має також важливе значення і для зовнішніх суб'єктів господарювання — банків, фінансових і податкових органів тощо. Аналізу прибутку приділяли увагу багато вчених, в т.ч. Л.Г. Гіляровська, Р.С. Грачова, К.В. Ізмайлова, А.М. Ковальов, Т.Д. Костенко, Л.А. Лахтіонова, Б.М. Пасхавер, А.О. Таркуцяк, Г.О. Швиданенко та інші.

Наша мета показати особливості формування і вплив факторів на результати господарської діяльності аграрних підприємств обласного рівня.

За останні п'ять років аграрні підприємства Миколаївщини три роки отримували прибутки та два роки збитки.

Для аналізу фінансових результатів сільськогосподарських підприємств у 2007 році було обстежено 50 агропідприємств Миколаївської області центральних, північних та південних районів. Обстеженню

Вісник аграрної науки Причорномор'я,

Випуск 2, 2007

підлягали агропідприємства різних організаційно-правових форм господарювання, в т.ч. 2 державних, 21 приватно-орендних, 25 акціонерних товариств, 2 сільськогосподарських кооперативів. З обстежених прибутковими є 87 відсотків підприємств.

Спочатку розглянемо динаміку та структуру прибутку від звичайної діяльності за останні три роки. Для зручності та наочності будемо використовувати отримані результати в розрахунку на одне підприємство (табл.1).

Таблиця 1

**Динаміка та структура прибутку від звичайної діяльності
50-ти агропідприємств Миколаївської області, тис. грн.**

Прибуток (+), збиток (-) у розрахунку на одне підприємство	2004 р.	2005 р.	2006 р.	Відхилення (+; -) 2006 р. від 2004 р.
Вид операційної діяльності	326,1	-71,5	484,2	158,1
Вид участі в капіталі	-5,2	-12,6	-12,7	-7,5
Вид фінансової діяльності	28,4	18,0	22,5	-5,9
Вид звичайної діяльності	349,3	-66,1	494,0	144,7

Аналіз даних таблиці 1 показує, що прибутки від звичайної діяльності в основному формуються за рахунок прибутку від операційної діяльності, питома вага якої у результатах від звичайної діяльності сягає від 93,3% у 2004 р. до 98% у 2006 р. Спостерігається зростання суми прибутку від звичайної діяльності, що припадає на одне агропідприємство у 2006 р. в порівнянні з попередніми роками. Від інвестиційної діяльності обстежені підприємства в останні 3 роки отримували збитки, а від фінансової діяльності — прибутки, але їх питома вага незначна і склала у 2004 р. — 8,1%, у 2006 р. — 4,6%.

Найбільшу питому вагу у прибутку від операційної діяльності має прибуток від реалізації сільськогосподарської продукції. В обстежених господарствах всі три роки був прибутковим лише соняшник, два з трьох років були прибутковими овочі, виноград, зерно. Інші види продукції у більшості обстежених підприємств були збиткові.

Так як всі обстежені господарства спеціалізуються на зерновиробництві, впродовж дослідження проаналізуємо вплив урожайності зернових культур на прибуток від реалізації (табл.2).

Таблиця 2

**Вплив урожайності зернових культур на прибуток
від реалізації аграрних підприємств Миколаївської області у 2006 році**

Групи підприємств за урожайністю, ц/га	Число агропідприємств	У середньому на одне господарство					
		Валовий збір, ц	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га	Прибуток (+) збиток (-)		
					всього, тис. грн.	на 1 ц, грн.	на 1 га, грн.
До 25	13	45938	2060	22,3	-262,0	-5,7	-127,2
25,1 – 30	17	40468	1510	26,8	112,0	2,8	74,2
Більше 30	20	74976	2130	35,2	1232,0	16,4	578,4
В середньому	50	55144	1901	29,0	463,0	8,4	243,6

У таблиці 2 наведено три групи обстежених агропідприємств з урожайністю зернових відповідно до 25 ц/га, від 25,1 до 30 ц/га та більше 30 ц/га. Найбільша кількість господарств — у третій групі. У першій групі 13 господарств, частина з яких має незначний прибуток, частина збиткові, але в середньому по групі збиток складає 5,7 на 1 ц та 127,2 грн. в розрахунку на 1 га посіву.

Друга і третя групи господарств — прибуткові. У другій групі, в зв'язку із зростанням урожайності в середньому до 26,8 ц/га, прибуток від реалізації в розрахунку на 1 ц продукції склав 2,8 грн., а в розрахунку на 1 га 74,2 грн. У третій групі, у зв'язку із зростанням середньої урожайності до 35,2 ц/га, прибуток в розрахунку на 1 ц зростає до 16,4 грн., а в розрахунку на 1 га до 578,4 грн. В середньому по 50-ти обстежених сільськогосподарських підприємствах урожайність зернових склала 29 ц/га, прибуток від реалізації сільськогосподарської продукції в розрахунку на 1 ц — 8,4 грн., на 1 га — 243,6 грн. Наведене групування показує як із зростанням урожайності зростає сума прибутку в розрахунку на 1 ц та на 1 га.

Але урожайність — це лише один з факторів, що впливають на суму прибутку. Для виявлення резервів підвищення прибутковості необхідно виявити і інші фактори, які на неї впливають, визначити їх спрямованість та розмір їх впливу. Для цього за даними обстежених господарств проаналізуємо прибуток від реалі-

зації в розрахунку на 1 га посівної площі за 2 періоди. Вихідні дані для аналізу надаються у таблиці 3.

Таблиця 3

Вихідні дані для визначення впливу факторів на зміну прибутку від реалізації зерна (за даними обстежених аграрних підприємств Миколаївської області)

Показники в розрахунку на одне підприємство	Перший період	Другий період
	(2003-2004 рр.)	(2005-2006 рр.)
Факторні		
Урожайність, ц/га	30,2	24,5
Рівень товарності, %	78	81
Середня ціна реалізації 1 ц, грн.	40,5	46,2
Собівартість 1 ц реалізованої продукції, грн.	31,2	35,6
Результативний		
прибуток в розрахунку на 1 га, грн.	219,1	210,4

Розрахунки проведемо методом ланцюгових підстановок, використовуючи модель:

$$\Pi_1 = U * T * (\underline{C} - C_1),$$

де Π_1 — прибуток в розрахунку на 1 га;

U — урожайність, ц/га;

T — рівень товарності, %;

$\underline{C}$ — ціна 1 ц реалізованої продукції, грн.;

C_1 — собівартість 1 ц реалізованої продукції, грн.

Результати розрахунків наступні:

$$30,2 * (78 : 100 \% * (40,5 - 31,2)) = 219,1 \text{ (грн.)};$$

$$24,5 * (78 : 100 \% * (40,5 - 31,2)) = 177,7 \text{ (грн.)} \quad (-41,4);$$

$$24,5 * (81 : 100 \% * (40,5 - 31,2)) = 184,6 \text{ (грн.)} \quad (6,9);$$

$$24,5 * (81 : 100 \% * (46,2 - 31,2)) = 297,7 \text{ (грн.)} \quad (113,1);$$

$$24,5 * (81 : 100 \% * (46,2 - 35,6)) = 210,4 \text{ (грн.)} \quad (-87,3);$$

разом: $-8,7$ (грн.)

Перевірка: $210,4 - 219,1 = -8,7$ (грн.)

Розрахунки показали, що у другому періоді в порівнянні з першим прибуток в розрахунку на 1 га знизився на 8,7 грн. Це сталося за рахунок таких факторів:

- урожайності на — 41,4 грн.;
- рівня товарності — на 6,9 грн.;
- ціни реалізації — на 113,1 грн.
- собівартості 1 ц — на 87,3 грн.

З даної моделі видно, що перші три фактори впливають прямо, а четвертий — обернено. Тобто, зростання урожайності, підвищення рівня товарності і ціни реалізації сприяють зростанню прибутку, як і зниження собівартості. У нашому прикладі негативно на зростання прибутку вплинули два фактори — зниження урожайності та зростання собівартості.

Щоб постійно забезпечувати зростання прибутку, необхідно шукати невикористані можливості його збільшення, тобто резерви зростання. Підвищити урожайність можна за рахунок: використання високопродуктивних районованих сортів і гібридів; впровадження передової технології, застосування оптимальної кількості мінеральних та органічних добрив, засобів захисту рослин; посіву по кращих попередниках, дотримання технології посіву та збирання урожаю тощо.

Як показали розрахунки, найбільший вплив на прибуток спричинили ціни реалізації. Підвищити ціну реалізації можна за рахунок підвищення якості продукції. Ціна кращих сортів вища. Впливає на ціни посилення маркетингових зусиль, в результаті чого можна вийти на більш вигідні ринки з вищими цінами, реалізовувати продукцію з урахуванням кон'юнктури ринку.

Зростання собівартості призвело до зниження прибутку у другому періоді. Знижувати собівартість реалізованої продукції можна за рахунок економії прямих матеріальних затрат, зниженням трудомісткості, раціонального зменшення чисельності працюючих, посилення контролю за витрачанням матеріальних та грошових коштів, ліквідації непродуктивних витрат і невиправданих перевитрат, зниженням умовно-постійних витрат за рахунок росту обсягів виробництва.

ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н.М.Сіренко, кандидат економічних наук

Миколаївський державний аграрний університет

У статті проаналізовано інноваційну діяльність підприємств регіону, окреслено основні проблеми та причини, які їх викликали (головною визнано відсутність регіональної інноваційної політики). З метою закладення основ довгострокового соціально-економічного розвитку регіону пропонується створити та реалізувати Регіональні стратегії інновацій.

Тенденції сучасного глобального розвитку ставлять перед державою певні вимоги, виконання яких дасть можливість Україні бути повноцінним членом світового економічного суспільства. Головна передумова підвищення власного статусу на світовій арені — це створення потужного інноваційного потенціалу, здатного забезпечувати безперервний і, бажано, випереджаючий розвиток суспільства на науково-технічній основі. Виходячи з цього, Україна повинна створити відповідні умови для підвищення інноваційної активності регіонів і окремих суб'єктів господарювання.

Необхідність інноваційної моделі розвитку для України нині не відкриття, але, незважаючи на обговорення цієї проблеми багатьма вченими, серед яких В.Геєць, О.Гудзинський, В.Семиноженко, В.Трегобчук, її вирішення залишається в досить далекій перспективі. Проблема практичної реалізації цієї моделі лежить навіть не в фінансовій площині: при середньоєвропейських витратах на науково-дослідні роботи 1,65% від ВВП, в Україні вони становлять 1,2%. Тобто, в останні роки кошти на науку виділяються. Але фінансування здійснюється безсистемно, відсутня галузева узгодженість, в середині галузі кошти часто одержують підприємства, які не здатні виконати необхідні завдання, але керівництво яких може лобіювати свої інтереси в певних колах.

Такий же порядок розподілу коштів і по регіонах. Сьогодні Україна повинна була б вже визначитися із галузями, в які слід перспективно вкласти кошти, виходячи із необхідності розвивати

високотехнологічні галузі, здатні піднімати за собою регіони і, навіть, країну. Якщо державну політику буде сформовано на таких принципах, то зміниться і структура фінансування регіонів, що відповідно відзначиться на їх інноваційній активності. Для ефективної реалізації державної інноваційної програми в рамках регіональної політики необхідно терміново визначитися із рівнем інноваційного потенціалу областей України та пріоритетами у регіональному розподілі галузей.

За соціально-економічною потенційністю Миколаївська область є досить перспективним регіоном, із розвинутою і промисловістю, і сільським господарством, що є досить вагомими фактором для інвестування в інноваційні проекти. Але, існує ряд проблем, які збільшують рівень ризику інвесторів. Так, незважаючи на перевищення темпу приросту обсягів промислової продукції (7,1%) [1] середньодержавного, його рівень має тенденцію до зниження. Аналогічна ситуація і в сільському господарстві, рівень виробництва в якому в 2005 р. в порівнянні із попереднім періодом зменшився на 12,2 відсотки.

За обсягами фактично одержаного прибутку в 2005 році Миколаївська область посіла 10 місце, прибутковими є 66,2% підприємств, причому останніми роками даний показник є майже незмінним. Це можна було б визнати свідченням стабільності, але на сьогодні такий рівень прибутковості для регіону, що претендує на реалізацію інноваційної моделі розвитку, занадто низький (середньодержавний рівень прибутковості становить 66,7%). Прострочена дебіторська заборгованість збільшилася на 78,9% (при зменшенні простроченої кредиторської), що в поєднанні із незначними обсягами внутрішніх і зовнішніх інвестицій є свідченням неефективного розподілу коштів, їх вимивання із регіону. Тобто можна констатувати наявність депресивності в області, яка виникла в останні 2-3 роки і супроводжується зниженням рівня інноваційно-інвестиційної зацікавленості (рис.1).

При загальному констатуванні піднесення економіки країни, починаючи із 2002 р., кількість інноваційно активних підприємств Миколаївської області зменшується. За 2000-2005 роки питома вага підприємств, що впроваджували інновації, зменшилася на 21,2 в.п. і становить лише їх десятю частину. Аналогічна ситуація і в Вісник аграрної науки Причорномор'я,

 Випуск 2, 2007



Рис.1. Кількість інноваційно активних підприємств Миколаївської області
Джерело: побудовано за даними [3]

цілому по Україні (8,2% інноваційно активних підприємств). Зважаючи на високу конкурентність суб'єктів господарювання іноземних держав, Україна в недалекому майбутньому ризикує втратити виробничу незалежність та перетворитися на сировинний придаток до більш розвинених країн.

На сьогодні, іноземні інвестиції в економіку Миколаївської області в 2005 р. вже скоротилися на 0,3 в.п. і становили 0,5% від загальної суми прямих іноземних інвестицій в регіони України. Внутрішні інвестиції також мають тенденцію до скорочення (0,2% від загального підсумку). Це досить незначні суми (розмах варіації 0,2-22,1%), що свідчить про інвестиційну непривабливість області.

У структурі витрат на інноваційну діяльність підприємств Миколаївської області найбільша частка (44,5%) припадає на наукові дослідження та розробки (рис. 2). Зважаючи на державну форму власності майже всіх наукових і науково-дослідних установ в регіоні, можна з впевненістю сказати, що кошти в основному направляються на фінансування початкового етапу інноваційної дія-

льності. Тобто, здебільшого вигідним є працювати над науковими розробками (причому на практиці часто здійснюється повторне фінансування одного проекту протягом ряду років), а їх впровадження залишається поза межею зацікавленості вітчизняних суб'єктів господарювання.

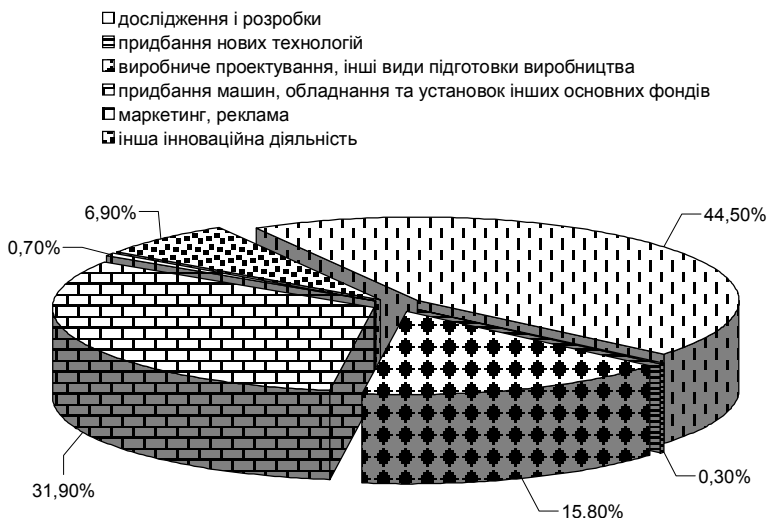


Рис.2. Структура витрат за напрямками інноваційної діяльності промислових підприємств Миколаївської області у 2005 році
Джерело: побудовано за даними [3]

Остання теза повною мірою стосується і підприємств країни. Лише 11% підприємств України у 2005 р. займалися інноваційною діяльністю, обсяг реалізації інноваційної продукції становив 6,4% від загального обсягу реалізованої промислової продукції [2]. Але при цьому в структурі витрат на інноваційну діяльність підприємств України більше 50% становлять витрати на придбання основних засобів та капітальні витрати, що пояснюється високою вартістю засобів праці для здійснення інноваційної діяльності.

Отже, Миколаївська область має чітко визначені проблеми щодо соціально-економічного розвитку в довгостроковій перспек-

тиві. Зазначимо, що основна увага на регіональному рівні приділяється поточним проблемам і в результаті — реалізуються проекти, які забезпечують їх вирішення, але не закладають основ на перспективу. Крім того, не сформовано регіональну інноваційну політику та не розроблено механізми підтримки інноваційності підприємств. Назріла невідкладна необхідність побудови в області системи інновацій при спільній участі бізнесових структур, облдержадміністрації, наукових установ і вищих навчальних закладів.

На нашу думку, для Миколаївської області можливе використання польського досвіду та напрацювань в даному питанні. Зокрема, пропонується створення Регіональних стратегій інновацій як децентралізованого ендogenous процесу, адресованого до середовища бізнесу [4]. Даний процес реалізується в три етапи. На початковому слід створити сприятливе середовище для розробки та реалізації стратегій інновацій, підвищити рівень суспільної свідомості щодо значення інновацій для соціально-економічного розвитку регіону, створити орган, який буде безпосередньо займатися організацією та управлінням означеного процесу.

Наступним кроком повинні стати аналітичні дослідження рівня технологічного розвитку області, його інноваційного потенціалу і потенціалу суб'єктів господарювання, інституційної сфери. На заключному етапі розробляються стратегії, план дій по їх реалізації, визначаються виконавці та джерела фінансування. Ключовим в цей період є визначення пілотних проектів, за допомогою яких область може продемонструвати власний потенціал, ефективність розроблених інноваційних стратегій і означити пріоритетні напрямки у соціально-економічному розвитку регіону.

Очікуваним ефектом від реалізації Регіональних стратегій інновацій стане підвищення рівня інноваційної активності підприємств, їх функціонування на новому наукоємному рівні, збільшення обсягів інвестицій в економіку регіону, а головне — побудова результативної системи інновацій, яка забезпечить довгостроковий розвиток. Побудова таких систем стратегій інновацій в регіонах буде забезпечувати виконання положень Концепції державної регіональної політики по створенню економічних, організаційних та

нормативно-правових передумов для реалізації основних принципів сталого і збалансованого розвитку регіонів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Миколаївська область та регіони України за 2005 рік. – Миколаїв, 2006. – 96 с.
2. Статистичний щорічник України за 2005 рік / За ред. Осауленко В.Т. – К.: Вид-во "Консультант", 2006. – 575 с.
3. Інноваційна діяльність у Миколаївській області: статистичний щорічник за 2005 рік / За ред. О.Г.Ковалюк. – Миколаїв, 2006. – 148 с.
4. Кульчицький І., Клєпка М., Засядли К. Формування сприятливих умов для розвитку інноваційних підприємств // Зовнішньоекономічний кур'єр. – 2006. – № 1-2. – С.19-23.
5. Концепція Програми законодавчого забезпечення розвитку місцевого самоврядування, схваленої Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 липня 2002 р. N 416-р. – <http://zakon1.rada.gov.ua>.

УМОВИ І ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА ПРОДОВОЛЬЧОМУ РИНКУ

В.В.Лагодієнко, докторант ІРД НАН України

М.Львів

У статті розглядаються умови і чинники формування та розвитку агропромислового виробництва на продовольчому ринку. Розкрито їх роль та функції в процесі розвитку агропромислового виробництва.

Постановка проблеми. Агропромислове виробництво покликане забезпечити населення продовольством і входить до числа основних пріоритетів економіки. Це складна біоекономічна виробнича система. Її центральна ланка — сільськогосподарське виробництво, головними ресурсами якого поряд зі знаряддями праці й трудових ресурсів є земля, клімат, погода, що становлять у сукупності біокліматичний потенціал. Вивчення особливостей розвитку агропромислового виробництва на продовольчому ринку є завжди актуальним.

Стан вивчення проблеми. Проблеми розвитку агропромислового виробництва і підвищення ступеня його ефективності в Україні активно досліджуються у працях П.Т. Саблука, М.В. Зубця, В.В. Юрчишина, І.І. Лукінова [2, 1, 4, 3,] та інших дослідників. Але питання формування та розвитку агропромислового виробництва на продовольчому ринку є завжди актуальними в процесі економічних змін країни і вимагають подальшого дослідження.

Завдання і методика досліджень. Мета досліджень полягає у визначенні умов і чинників формування та розвитку агропромислового виробництва на продовольчому ринку. Теоретичною та методологічною основою дослідження є діалектичний метод пізнання і системний підхід до вивчення економічних процесів; монографічний; законодавчі, нормативно-правові акти.

Результати досліджень. Аналіз сучасних напрацювань дає можливість узагальнити основні природні та економічні чинники, що впливають на розвиток агропромислового виробництва та його

функціонування на продовольчому ринку. Особливе значення у підвищенні конкурентоспроможності агропромислового виробництва має: система господарювання, характер виробничих відносин, рівень соціально-економічного розвитку країни, природні ресурси та структура земельного фонду, технічний рівень і стан основних засобів агропромислових підприємств, забезпеченість трудовими ресурсами, транспортно-географічні умови. Вирішальне значення мають економічні фактори, від яких залежить раціональне використання природних ресурсів, задоволення споживчого попиту населення, участь у міжнародному поділі праці, збереження навколишнього середовища. Передбачається подальший розвиток ринкових відносин, реалізація земельної та господарської реформи, ефективної цінової і фінансово-кредитної політики в агропромисловому виробництві, розвиток сільської місцевості, поліпшення кадрового і наукового забезпечення комплексу.

Велику роль відіграє природний фактор. Вплив природних умов проявляється зонально та опосередковується рівнем розвитку продуктивних сил та науково-технічним прогресом.

До числа провідних економічних факторів, крім високого рівня господарського освоєння земель, входить рівень науково-технічного прогресу, потреб населення у продовольстві, характер розселення, рівень працевзабезпечення. Як ми вже зазначали, особливу роль відіграє рівень соціально-економічного розвитку сільської місцевості в цілому, забезпечення її об'єктами соціальної, транспортної інфраструктури, альтернативними місцями зайнятості та ін. Недостатній розвиток зазначених факторів прямопропорційно впливає на розвиток агропромислового виробництва.

Порівняння рівнів забезпеченості України за основними факторами виробництва та ефективністю їх використання з 6-ма найрозвинутішими країнами світу (США, Японія, Німеччина, Франція, Англія, Канада) свідчить, що наша держава має досить високий рейтинг: у забезпеченості сільгоспугіддями — 3 місце, трудовими ресурсами — 4 місце, науковим потенціалом — 3 місце. Але щодо реалізації цих можливостей, то на сьогодні за ефективністю використання факторів виробництва Україна, як і інші країни СНД, посідають останні місця, набагато поступаючись розвиненим краї-

нам світу. Від Франції, наприклад, відставання сягає: щодо використання сільгоспугідь — у 10-12 разів, трудових ресурсів — у 7-15 разів, основного капіталу — в 2-3 рази, наукового потенціалу — більш як у 20 разів. Разом з тим світовий досвід свідчить, що наявність факторів виробництва є важливою, але не достатньою умовою успішної конкуренції [5]. Для цього потрібні також добре розвинений внутрішній ринок та відповідна стратегія підприємств.

Ринок — це обмін, який здійснюється за законами товарного виробництва і обігу. Проте, коли мова йде про ринок як сферу обміну, слід мати на увазі, що це не просто сфера обміну (він може відбуватися і у неринковій формі — наприклад, бартеру), а така сфера, в якій обмін товарів здійснюється за суспільною оцінкою, що знаходить своє відбиття у ціні. Інакше кажучи, збалансування актів купівлі-продажу має досягатися за допомогою цін. Це положення має надзвичайно важливе значення, тому що лише ринок виконує роль механізму, через який досягається рівновага попиту і пропозиції.

Як виробляти товари, визначає конкуренція між виробниками. Поняття конкурентоспроможності взагалі й агропромислового виробництва зокрема означає випуск такої продукції, що за екологію, якістю й вартістю перевищує світові стандарти. Досягти цього можна лише за рахунок застосування сучасних технологій, значних інвестицій і чітких управлінських рішень, починаючи із законодавчої бази й кінчаючи функціонуванням ринкової інфраструктури. Україна в цілому має конкурентоспроможне сільське господарство й харчову промисловість, що є свідомством її позиції на світових ринках — Україна є нетто-експортером цієї продукції. Найбільш конкурентоспроможними продуктами є зернові, масляні культури й масло, молоко й м'ясопродукти. Проте, маючи значний експортний потенціал, Україна використовує його набагато гірше в порівнянні з іншими країнами зі схожими можливостями. Це свідчить про те, що в країні не сформовано потужний потенціал сільського господарства й харчової промисловості, який би опирався б на інноваційну основу, забезпечив їй прорив на міжнародні ринки, насамперед, із продукцією високого ступеня переробки (великою доданою вартістю).

Галузева структура агропромислового виробництва характеризується великими диспропорціями. Особливо вони помітні у співвідношенні сільськогосподарської і промислово-переробної ланки, що безпосередньо відбивається на незабезпеченні ринку продуктів харчування вітчизняною продукцією. Негативно позначається на ефективності функціонування агропромислового виробництва і відставання виробництва сільськогосподарського машинобудування, добрив, гербіцидів, комбікормів тощо.

Стратегія подальшого соціально-економічного розвитку України передбачає нарощування агропромислового потенціалу країни. При цьому повинні вирішуватися не лише питання вдосконалення системи технологій землеробства та меліорації земель, але і складні проблеми вдосконалення виробничих відносин, розвиток різних форм власності.

Слушною є думка Л.Козаченка [6] про необхідність ефективно використати ті бюджетні кошти, які може надати держава. Так, за оцінками експертів, 6% виробників сільськогосподарської продукції одержують 75% державної підтримки. Тільки за останні три роки бюджетні витрати на сільське господарство зросли в три рази, але фінансовий стан господарств істотно не змінився. Відповідно до опитування керівників підприємств, 94% з них не відчують бюджетної підтримки. Вони скаржаться на помилкову бюджетну політику, стверджуючи, що гроші розпилені на сотні програм, які лобіюються певними політичними групами. На жаль, бюджетні фінанси не є публічними, як це роблять у розвинених країнах світу, де будь-який житель у будь-яку хвилину за допомогою Інтернету відслідковує використання владою кожної грошової одиниці. Велику шкоду формуванню аграрної політики завдає її ізольованість від широкої участі в даному процесі суспільних структур.

Сьогодні держава не гарантує рівні, стабільні й прозорі умови для діяльності всіх суб'єктів агропромислового комплексу й інвесторів, триває практика ручного керування економікою, на урядовому рівні приймаються рішення щодо вибіркового надання преференцій окремим структурам. Показовим у цьому плані є 2005 рік, коли дії членів уряду й державних аграрних менеджерів

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

призвели до безладдя на продовольчому ринку, різкому неконтрольованому росту цін на основні продукти харчування.

Функції державної влади повинні лежати в площині формування чесної й погодженої із суб'єктами господарювання економічної політики, нам потрібні захист і протекція влади в глобальному світовому середовищі, більш строгий нагляд за збереженням родючості землі й безпеки харчування наших людей, але в жодному разі нам не потрібна несумлінна конкуренція в бізнесі, та ще й за рахунок суспільних бюджетних коштів.

Важливе значення має реформування законодавства, що регламентує функціонування товарних ринків агропромислового виробництва: складовими політики формування цін повинні стати, зокрема, заходи щодо зменшення інфраструктурних витрат, недопущення монополій на загальнонаціональному й регіональному рівнях у сферах, пов'язаних із сільгоспвиробництвом, державне лобіювання просування продукції на зовнішніх ринках та інші; держава залишає за собою резерви впливу за рахунок підтримки державного продовольчого резерву. Зміцнення конкурентоспроможності сільського господарства неможливо без використання світових досягнень ефективного господарювання й наукових розробок. Тому необхідно змінювати пріоритети аграрної науки й освіти. Пріоритетами для наукових установ повинні стати: розроблення й впровадження сучасних енергозберігаючих технологій вирощування сільгосппродукції; поглиблення наукових розробок і вироблення рекомендацій щодо політики використання трансгенних технологій; розвиток органічного, екологічно чистого виробництва сільськогосподарської продукції й продукції її переробки, перехід аграрних підприємств на структуру виробництва, що враховує тенденцію глобального потепління.

Близькість вступу України до Світової організації торгівлі (СОТ) загострює увагу до проблем та перспектив розвитку агропромислового виробництва — найбільш вразливої та дореформованої галузі вітчизняної економіки.

Незформованість інфраструктури аграрного ринку та правил його функціонування, а також відсутність послідовної державної політики та чіткого бачення подальших перспектив розвитку сіль-

ського господарства створює для агропромислового виробництва найменш вигідні стартові умови.

Державне надрегулювання аграрних ринків, відсутність цінової політики, неефективна підтримка сільського господарства, зрив у 2004 році фінансування більшості державних цільових програм в аграрному секторі (доплати за реалізований молодняк підвищених вагових кондицій, посіви зернових культур, здешевлення короткострокових кредитів, газифікація сільських населених пунктів тощо), безумовно, стримує підвищення ефективності ведення сільськогосподарського виробництва і може призвести до суттєвого зростання собівартості сільськогосподарської продукції, що у контексті вступу до СОТ призведе до падіння її конкурентоспроможності не лише на світових, але й на внутрішніх ринках. Сьогодні сільськогосподарські підприємства потребують нагального оновлення основних засобів виробництва.

Висновок. Таким чином, врахувавши всі умови і чинники розвитку агропромислового виробництва можна визначити основні фактори довгострокового успіху сільського господарства.

Основними факторами довгострокового успіху сільського господарства України є:

- створення сприятливого інвестиційного клімату для агропромислового виробництва;
- перерозподіл структури експорту агропромислової продукції у бік збільшення росту експорту продуктів з більшою доданою вартістю;
- державна підтримка, координація, планування і фінансування заходів з просування бренду національного агропромислового виробництва і його продукції на зовнішніх ринках;
- впровадження в практику агропромислового виробництва і виробництва продуктів харчування принципів міжнародної системи технічного регулювання;
- формування системи сільськогосподарського дорадництва за участю науки, освіти та дорадчих служб, перехід на інноваційну модель розвитку;
- удосконалення системи підготовки професійних кадрів для аграрного сектору.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні західного регіону України. Ред. колегія: (М.В. Зубець – голова, та інші). – К.: Логос, 2004. – 506 с.
2. Саблук П.Т. Кардинальні напрями вирішення економічних проблем в АПК // Економіка АПК. – 2005. – № 5. – С.3-8.
3. Про стратегію трансформації АПК і забезпечення продовольчої безпеки України. Наукова доповідь за ред. Акад. НАНО УААН І.І. Лукінова, акад. УААН П.Т. Саблука. – К., 2000. – 60с.
4. Юрчишин В. До проблеми розробки продовольчої (агропродовольчої) доктрини України // Економіка України. – 2001. – №10. – С.4-11.
5. Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємства (організації): Навчальний посібник / За ред. І.Ю.Сердюка.- К.: ЦНЛ, 2003. – 186 с.
6. Л.Козаченко: "Керівники підприємств АПК ідуть із бізнесу, рятуючись від державних чиновників"Доповідь президента Української аграрної конфедерації на II з'їзді УАК 19 жовтня 2005 р. Щотижневик "АгроСфера"(с) 2005 Інформаційна Компанія "ПроАгро". www.proagro.com.ua

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА В УКРАЇНІ

*І.В. Кушнір, кандидат економічних наук, доцент
Миколаївський державний аграрний університет*

Досліджено основні проблеми та перспективи виробництва молочної продукції в Україні. Запропоновано шляхи підвищення економічної ефективності виробництва молока.

Стабільне забезпечення населення продуктами харчування стає можливим лише в умовах формування повноцінного цивілізованого ринку продовольства, невід'ємною складовою якого є ринок молока і молочних продуктів. Ринок молока і молочної продукції характеризується зменшенням обсягів виробництва, скороченням поголів'я корів, збитковістю галузі, недостатнім використанням виробничих потужностей переробних підприємств, низькою платоспроможністю населення, скороченням рівня споживання молочних продуктів. Ці явища зумовлюють актуальність дослідження ринку молока і молочної продукції, а саме необхідність: виявлення особливостей і недоліків його формування, аналізу стану та прогнозу попиту, пропозиції, конкуренції, кон'юнктури, цін, рівня споживання та ефективності функціонування молокопродуктового підкомплексу.

Значний внесок в розробку проблем ринкових перетворень, становлення та розвитку ринку молока і молочної продукції зробили Рудич А.І., Обіход С.В., Шевельова С.О., Давиденко О.Л., Євчук Л.А., Дудар Т.Г., Голомша Н.Є., Зимовець В.Н., Кудлай В.Г. та інші вчені-економісти.

У галузі тваринництва молочне скотарство доволі трудомістке й найскладніше за технологією, проте в соціальному плані — надзвичайно важливе. Без молока неможливий повноцінний розвиток організму людини, особливо дітей. Для людей похилого віку — це основний продукт харчування. Молоко містить в собі всі білки, жири, молочний цукор, мінеральні речовини, вітаміни, ферменти — усього понад 160 компонентів і майже 260 хімічних елементів. Це незамінний продукт харчування, виготовлений самою природою. Галузь не тільки конче потрібна державі, а й вигідна навіть за

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

нинішніх економічних умов, що підтверджує досвід провідних господарств.

В цілому ж, протягом періоду дослідження відзначається скорочення поголів'я великої рогатої худоби в Україні більше ніж утричі з 23,7 млн. голів у 1992 році до 7 млн. голів у 2005 році. Це позначилося і на погіршенні вітчизняних позицій у світі (табл. 1), і на зниженні обсягів виробництва молока у країні (табл.2).

Таблиця 1

Частка України у світовому поголів'ї ВРХ, %

Частка	1992-1996 рр.	1997-2001 рр.	2002-2005 рр.	1992-2005 рр.
В Європі	11,2	7,9	6,1	8,8
У світі	1,6	0,9	0,6	1,1

Таблиця 2

Баланс цільного молока України, тис. т

Показники	1992-1996 рр.	1997-2001 рр.	2002-2004 рр.	1992-2004 рр.
Виробництво	88717,52	66968,70	41555,14	197241,36
Експорт	375,49	203,49	147,08	726,06
Імпорт	3793,78	3240,93	2877,25	9911,96
Фуражне використання	33810,47	19206,59	10950,87	63967,93
Харчове використання	50634,40	43880,44	26230,03	120744,87
Інше використання	7690,94	6919,11	8010,10	22620,15

Але, не зважаючи на погіршення екстенсивного фактору, виробництво молока в Україні відносно стабілізувалося на рівні 14 млн. тонн на рік завдяки істотному зростанню середньої продуктивності корови від 2305 кг у 1992 році до 3068 кг у 2005 році. Проте, залишаються величезні невикористані резерви продуктивності. Так, при досягненні рівня продуктивності корів Європейського Союзу, що є цілком можливим та досягається в окремих вітчизняних господарствах, виробництво молока можна збільшити удвічі за існуючого поголів'я корів.

Протягом періоду дослідження мало місце значне зниження виробництва молока, яке було зумовлене переважно скороченням внутрішнього споживчого ринку, тоді як експорт молочної продукції мав незначну але тенденцію до нарощування. Проте є

позитивним певне нарощування обсягів споживання сиру та масла в Україні протягом періоду дослідження.

Для досягнення збалансованості розвитку ринку молока, адекватного відображення інтересів всіх учасників ланцюга виробництво-обмін-розподіл-споживання доцільно розвивати ринок молока на ґрунті інтеграції всіх сфер молокопродуктового підкомплексу з врахуванням дії основних факторів його формування, зокрема макроекономічного планування і прогнозування, якості продукції, розвитку нових технологій виробництва, аналітичного, освітньо-інформаційного, консультативного, координаційного. Вважаємо, що у чинному законодавстві доцільно передбачити норми, які б поощрювали інвестування інтегрованих структур із замкненим виробничим циклом. Інвестиційні ресурси тут з одного боку — сприятимуть пропорційності удосконалення виробничої бази всіх учасників ринку молока, а з іншого — приросту необхідної величини капіталу для розвитку галузі молочного скотарства.

Мінімізацію негативних наслідків, максимальне використання позитивних можливостей інтеграції України у ВТО здатні забезпечити молочарські асоціації, великотоварні виробники та кооперативи із замкненим виробничим циклом. Саме ці суб'єкти є перспективними з точки зору виробництва широкого асортименту конкурентоспроможної продукції у відповідності з вимогами ВТО. Особливу увагу при цьому необхідно приділити розвитку конкуренції між молочарськими кооперативами та молокопереробними підприємствами як основі демонополізації ринку молока.

Інфраструктура регіонального ринку молока не має достатнього розвитку. У зв'язку з цим необхідно на регіональному рівні активізувати організаційно-адміністративні важелі щодо нефункціонуючих її елементів (аукціонні торги живою та племінною молочною худобою, виставки, ярмарки, система витратно-цінового моніторингу) та на державному рівні забезпечити пільгове оподаткування і цільове фінансування молочарських кооперативів на предмет закупки обладнання для доїння, охолодження, промислової переробки молока на молочні продукти, організації заготівельних пунктів [1].

Отже, молочне виробництво в Україні має великі перспективи, насамперед, за рахунок стимулювання та нарощування внутрішнього попиту, а також при зваженій зовнішньоекономічній політиці на світових ринках, що особливо актуально на порозі вступу до СОТ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кудлай В.Г. Розвиток конкуренції на ринку молочної продукції в Україні// Економіка АПК. – 2006.-№6.

ФІНАНСОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ НА МАКРОРІВНІ

В.В.Горлачук, доктор економічних наук, професор

О.В.Лазарєва, викладач

*Миколаївський державний гуманітарний університет
ім. П.Могили*

У статті розглянуто стан фінансового регулювання основних соціально-економічних процесів держави на макрорівні та обґрунтовано основні складові фінансового регулювання економіки, такі як бюджетна і податкова політика в контексті бюджетного фінансування загальнодержавних програм.

Адміністративно-командні методи управління економікою СРСР призвели до нерівномірного економічного розвитку регіонів країни, створення неефективного народногосподарського комплексу, в тому числі і в Україні.

З проголошенням в 1991 році Україною державної незалежності починається новий етап формування власної національної політики і розвитку суспільно-економічних відносин. Але перша спроба початку економічних перетворень в Україні сталася ще до 1991 року, а саме 3 серпня 1990 року, коли Верховною Радою УРСР був прийнятий Закон УРСР “Про економічну самостійність Української Радянської Соціалістичної Республіки”. Згідно з цим законодавчим актом Україна має право самостійно визначати економічний статус і стратегію соціально-економічного розвитку в інтересах усього народу, а також розробляти і формувати незалежну фінансову (бюджетну, податкову) політику в контексті загальнодержавної економічної політики і займатися її виконанням.

Наукові дослідження різноманітних аспектів фінансової політики знаходять свої відображення у працях таких відомих вчених як О. Василик, А. Гальчинський, О. Герасименко, Б. Карпінський, Л. Лазебник, В. Опарін, Н. Стукало, П. Юхименко та ін. Проте в їхніх працях недостатньо висвітленими залишаються питання збалансованості фінансової системи держави, регулюючих важелів впливу на соціально-економічні процеси, механізму реалізації фінансового регулювання економіки, його елементів та складових.

У контексті сказаного автори бачать розв'язання цієї проблеми через призму системного підходу, який забезпечує синергетичний ефект фінансового регулювання економіки на макрорівні, в чому і полягає актуальність роботи.

Метою роботи є поглиблення теоретико-методологічних аспектів фінансового регулювання економіки.

Нині все очевиднішим є факт, що для правильного здійснення поставлених перед фінансовою політикою завдань потрібен чіткий і глибокий науковий підхід до розуміння сутності, цілей і механізму реалізації її основного напрямку — фінансового регулювання економіки.

На наш погляд, фінансова політика — це система державних заходів, спрямованих на мобілізацію фінансових ресурсів, їх розподіл і використання державою. Вона має самостійне значення і водночас є головною метою реалізації волі держави в будь-якій сфері суспільного життя. Головним напрямком реалізації фінансової політики держави було у всі часи і залишається фінансове регулювання економіки. Фінансове регулювання економіки — це не тільки економічна категорія, це одночасно і “... важіль впливу через відповідні інструменти на соціально-економічні процеси як на рівні господарюючих суб'єктів, так і на загальні процеси відтворення на рівні окремих галузей, держави у цілому” [2, с.62].

Іншими словами, фінансове регулювання економіки — це процес цілеспрямованого і послідовного використання державою форм і методів фінансового впливу на суб'єктів господарювання для впливу на макроекономічну рівновагу і поступальний розвиток економіки на кожному конкретному етапі її функціонування.

Але в процесі фінансового регулювання економіки (збалансування важливих економічних параметрів, таких як попит і пропозиція, товарна та грошова маса, накопичень та інвестицій, фінансових ресурсів і соціально-економічних потреб суспільства, доходів і видатків державного бюджету, розмірів бюджетного дефіциту і джерел його покриття) слід мати на увазі, що досягнення загальної макроекономічної рівноваги можливе тільки в теоретичному плані.

Зрозуміло, що досягнення рівноваги навіть по одному з перелічених співвідношень спричинить одночасно дисбаланс в одному або декількох інших. Крім того, на макроекономічний рівень вихо-

дить дисбаланс інтересів, потреб та фінансових ресурсів економічних об'єктів: секторів, галузей народного господарства, регіонів та господарських комплексів. Якщо додати до цього необхідність збалансування потреб і фінансових ресурсів на наступних рівнях господарювання, то потрібно погодитися, що завдання досягнення повної макроекономічної рівноваги є ілюзорним. Реальній економічній діяльності (як і для будь-якої економічної системи) притаманний "нормальний стан "нерівноваги", який відображає на даному етапі вимушену динамічну рівновагу діючих в суспільстві сил і тенденцій, стереотипів господарської поведінки, різносторонніх інтересів. Сукупність більшості елементів такого стану характеризує певну збалансованість всіх економічних параметрів, які певною мірою задовольняють потреби суспільства. Тому і передбачається періодична зміна форм і методів впливу при еволюції економічної системи з одного стану часткової рівноваги в інший, за якої покращується збалансованість більшої кількості економічних параметрів і забезпечується більш ефективне використання ресурсів суспільства.

Складовим елементом фінансового регулювання економіки є механізм бюджетного фінансування, за допомогою якого наладжуються грошові відносини, що виникають між державою, з одного боку, і підприємствами, організаціями всіх форм власності, — з другого, з точки зору спрямування та використання грошових коштів централізованого фонду на розширене відтворення, підвищення рівня життя, задоволення суспільних потреб і забезпечення інших державних заходів.

Бюджетне фінансування покликане забезпечити вирішення найважливіших і масштабних державних завдань: фінансування пріоритетних заходів, пов'язаних з прискоренням розвитку основних галузей економіки, створення фінансових можливостей для удосконалення виробничої та соціальної інфраструктури тощо.

За умов переходу на ринкові умови господарювання бюджет сприяв відновленню економічного розвитку країни шляхом збільшення капітальних видатків на підтримку сільського господарства та розвиток інфраструктури країни, в першу чергу, дорожнього господарства. Так, у 2006 році капітальні видатки державного бюджету зросли на 41,1% порівняно з минулим роком, видатки на

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

підтримку сільського господарства — в 1,4 рази, дорожнього господарства — майже вдвічі.

Потрібно відзначити, що для стабілізації економіки та розвитку підприємництва потрібна фінансова допомога держави у вигляді бюджетних субсидій, субвенцій. Значні бюджетні кошти щороку повинні спрямовуватися на фінансування соціально-культурних заходів, які дозволять державі розвивати систему освіти, культури, задовольняти мінімальні потреби населення в медичному обслуговуванні, здійснювати соціальний захист громадян, підвищувати рівень їхнього соціального забезпечення. В 2006 році субвенцій соціального спрямування перераховано в обсязі 7978,9 млн. грн., що на 1594 млн. грн. або на 25% більше, ніж у 2005 році. Вищезазначені субвенції соціального спрямування були перераховані в повному обсязі до фактичних зобов'язань місцевих бюджетів.

Стовідсотково профінансовано субвенції з державного бюджету місцевим бюджетам на виплату допомоги сім'ям з дітьми, малозабезпеченим сім'ям — 4028,8 млн. грн., будівництво та придбання житла військовослужбовцям — 100 млн. грн., соціально-економічний розвиток регіонів, виконання заходів із запобігання техногенним катастрофам та інвестиційні проекти — 1003 млн. грн., будівництво газопроводів-відводів та газифікацію населених пунктів — 450 млн. грн. [5].

Нині державний бюджет України характеризується високим ступенем централізації фінансових ресурсів. Так, бюджетні ресурси становлять нині майже 45 відсотків від валового внутрішнього продукту (ВВП). Така централізація коштів повинна забезпечити своєчасне і повне фінансування усіх загальнодержавних програм. Однак, якщо проаналізувати бюджетне фінансування 2002-2005 років, то можна зауважити, що в цілому видатки були недофінансовані від 20 до 30 відсотків порівняно із затвердженими сумами. Є очевидним те, що основними причинами неповного фінансування було невиконання доходної частини, розбалансованість економіки, важке фінансове становище підприємств. Отже, можна дійти висновку, що механізм бюджетного фінансування тісно пов'язаний з доходами бюджету, і цей взаємозв'язок полягає у кількісній відповідності, коли при забезпеченні доходної бази бюджет має змогу фінансувати своєчасно і повною мірою суми

запланованих видатків. На 2006 рік міжнародні фінансові організації прогнозували для України зростання ВВП на рівні 2-3 відсотки. На початку року такі темпи зростання і спостерігались, але, за оперативними даними Держкомстату, реальне зростання ВВП у 2006 році становило 7,1 відсотка.

Однією з проблем, пов'язаних з функціонуванням механізму бюджетного фінансування, є необхідність чіткого визначення і розподілу сфери державного і місцевих бюджетів. На загальнодержавному рівні доцільно фінансувати видатки, які мають вирішальне значення для економіки України. На рівні місцевих органів влади слід залишити видатки, спрямовані на вирішення соціальних питань і підтримку їхнього економічного становища щодо комунальної власності. Інакше кажучи, при здійсненні механізму бюджетного фінансування необхідно чітко розподілити компетенцію між центральними органами влади та органами місцевого самоврядування і законодавче закріпити її за ними. Оскільки бюджетне фінансування є складовою фінансового регулювання економіки, за допомогою якого здійснюється реалізація бюджетних функцій, то впливає, що саме за допомогою бюджетного інвестування та фінансування відбувається надання коштів, які завдяки розподілу і перерозподілу ВВП спрямовуються державою на економічні та соціальні потреби країни.

Завдяки відновленню макроекономічної стабільності та суттєвому підвищенню темпів економічного зростання було забезпечено збалансування бюджетних показників та повне виконання дохідної частини державного бюджету за підсумками 2006 року.

Загальна сума доходів Державного бюджету України за 2006 рік становила 133521,7 млн. грн., що на 28191,5 млн. грн. або на 26,8 відсотка перевищує відповідний показник 2005 року. Рівень виконання річного плану, затвердженого Верховною Радою України зі змінами, дорівнював 104,7 відсотка, тоді як у 2005 році аналогічний показник дорівнював 99,3 відсотка.

Взагалі, за підсумками 2006 року Державний бюджет України виконано з дефіцитом у сумі 3776,7 млн. грн. або 0,7 ВВП, що відповідає економічно безпечному рівню та є значно нижчим, ніж у попередніх роках (у 2005 році — 1,8% ВВП, у 2004 році — 3,0% ВВП).

Внаслідок проведення виваженої політики фінансування державного бюджету за рахунок боргових джерел у 2006 році збереглася позитивна тенденція до скорочення показника рівня прямого державного боргу України у ВВП. Так, якщо у 2002 році це співвідношення становило 28,6%, то у 2003 році воно зменшилося до 24,7%, на кінець 2004 року становило 19,6%, на кінець 2005 — 14,3%, а на кінець 2006 року дорівнювало близько 12,3 відсотка. В цілому прямий державний борг України станом на 31 грудня 2006 року становив 66,1 млрд. грн. [1].

Основне навантаження щодо наповнення Державного бюджету України коштами лягає на податкові надходження. При цьому, з року в рік збільшується частка надходжень загальнодержавних податків і зборів (обов'язкових платежів) до державного бюджету, яка становила у 2000 році — 5,6%, у 2001 році — 19,5, 2002 році — 28,7, 2003 році — 38,2, 2004 році — 36,7, 2005 році — 85,2 і в 2006 році — 88,1%.

Загалом, надходження, які забезпечуються Державною податковою адміністрацією та Державною митною службою, становлять 93,4% доходів загального фонду державного бюджету України. Так, Державна податкова адміністрація України забезпечила в 2006 році надходження до загального фонду державно бюджету в сумі 56,9 млн. грн., що більше плану на 0,5 млрд. грн. або становить 100,6% плану. Податку на прибуток підприємств надійшло 25363,6 млн. грн. або 100,2% плану на 2006 рік (перевиконання становить 38,7 млн. грн.). Надходження до загального фонду державного бюджету з податку на додану вартість зросли порівняно з 2005 роком майже в півтора рази та становили 47497,8 млн. грн. або 113,9% плану на рік (перевиконання становило 5,8 млрд. грн.).

Державна митна служба України мобілізувала 37,8 млрд. грн., що більше річного плану на 2,2 млрд. грн. або становить 106,1% плану. У бюджеті на 2006 рік надходження з митних зборів планувалися лише на I півріччя 2006 року у сумі 548,2 млн. грн. у зв'язку із скасуванням цих платежів при запланованому вступі до Світової організації торгівлі (СОТ) у II півріччі 2006 року. Проте у зв'язку із відстроченням вступу до СОТ у II півріччі надійшло митних зборів у сумі 499,2 млн. грн., що сприяло

підвищенню рівня виконання річного плану до 182,7% (перевищено на 453,6 млн. грн.) [3].

Значний вплив на зростання частки надходжень до бюджету справляє податкова міліція. Так, за перше півріччя 2006 року діяльність податкової міліції забезпечила надходження до бюджетів і державні цільові фонди у розмірі 124,5 млн. грн. За даними управління податкової міліції Державної податкової адміністрації України, податковою міліцією лише в січні 2006 року було розкрито близько 1 тис. 748 злочинів у сфері оподаткування. Із загальної кількості розкритих злочинів 250 склали ухилення від сплати податків, з яких 97,2% — в особливо крупних розмірах. Загальна сума збитків, нанесених державі в справах цієї категорії, складає близько 177,2 млн. грн., з яких компенсовано 19,6 млн. грн. [4].

Резюмуючи вищесказане, можна зробити висновок про те, що в Україні основні елементи фінансового регулювання економіки ще тільки формуються і залишається сподіватися на те, що на зміну емпіричним методам управління економікою, в цілому, та бюджетним процесом, зокрема, прийде цілісне розуміння урядом країни макроекономічних процесів, які відбуваються в національній економіці.

Тому на порядку денному постають питання формування довгострокової макроекономічної політики, здійснення структурної перебудови економіки, приведення її у відповідність із сучасними вимогами глобалізованого середовища, побудови ефективної моделі державного управління як на державному, так і на місцевому рівнях. Важливу роль у забезпеченні реалізації цих масштабних завдань відіграватиме фінансова політика, яка повинна сприяти вирішенню стратегічних завдань держави на макрорівні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інформація Міністерства фінансів України щодо виконання Державного бюджету України у 2006 році (за оперативною інформацією). — К., 2007.
2. Кириленко О.П. Фінанси (теорія та вітчизняна практика): Навч. посіб. — Тернопіль: Астон, 2002. — С.62.
3. План надходжень до загального фонду держбюджету за 2006 рік перевищено / Звіт Міністерства фінансів України. — К., 2007.
4. Податкова служба учора, сьогодні, завтра. Підсумки роботи державної податкової служби України за 2006 рік. / Вісник податкової служби України від 13.03.2007 р.
5. <http://minfin.kmu.gov.ua>

ДІЯЛЬНІСТЬ ДИСТРИБ'ЮТОРСЬКИХ КОМПАНІЙ НА РИНКУ НОВІТНІХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

Л.П.Марчук, кандидат економічних наук, доцент
Миколаївський державний аграрний університет

Висвітлено роль дистриб'юторських компаній в Україні як своєрідних провайдерів інноваційної продукції. Розглянуто основні напрями їх діяльності на ринку передових агротехнологій.

Однією з найбільш актуальних проблем інноваційного розвитку вітчизняної економіки вважається проблема прискореного просування інноваційної продукції до споживача, відпрацювання механізму передачі новітніх технологій виробничим структурам. У зв'язку з цим в економічній літературі досить докладно розглядається діяльність різноманітних формувань, що займаються поширенням інновацій в ринкових умовах. В першу чергу аналізується діяльність наукових установ і їх підрозділів, що виконують функції провайдерів, досліджується розвиток корпоративних структур нового типу (технопарків, бізнес-інкубаторів, інноваційних центрів), розглядаються складові інноваційної інфраструктури.

Але при цьому майже не приділяється увага аналізу змін, що відбуваються у сфері безпосередньої реалізації продукції. Між тим, інноваційний розвиток торкнувся і сфери торгівлі. Він викликав до життя появу нових економічних суб'єктів, здатних до поширення інноваційної продукції. Йдеться про бізнес-компанії, що виступають у ролі торгових посередників і по-своєму відпрацьовують механізм інноваційного провайдингу. Особливий інтерес викликає діяльність дистриб'юторських компаній, які тісно співробітничать з провідними зарубіжними компаніями і забезпечують розповсюдження їх новітніх технологій в Україні.

Метою статті автор вважає з'ясування місця і ролі дистриб'юторських компаній в інноваційному процесі, розгляд основних напрямів їх діяльності на ринку агротехнологій.

Традиційно дистриб'юторами вважають оптові посередницькі самостійні фірми, що обслуговують різні галузі народного господарства і займаються оптовим збутом виготовленої продукції. Дис-

триб'ютори є власниками куплених товарів, мають їх складські запаси і продають товари зі складів від свого імені та за власний рахунок.

Такий аспект розгляду поведінки дистриб'юторів не можна вважати достатнім, якщо висвітлювати їх діяльність на інноваційному ринку. Складність інноваційного процесу накладає свій відбиток на поведінку цих компаній і спонукає їх не тільки до виконання функцій оптовиків-посередників.

Розглянемо особливості діяльності дистриб'юторських компаній в Україні, які співробітничать з провідними зарубіжними фірмами і відіграють помітну роль у царині поширення новітніх агротехнологій. Таких дистриб'юторських компаній на українському ринку кілька десятків. Крім звичайних торговельних функцій вони виконують широкий спектр послуг, без яких неможливо реалізувати новітню продукцію. Йдеться про такі сучасні функції дистриб'юторських компаній, як:

- поширення інформації про новітні технології;
- рекламне забезпечення інформаційної діяльності;
- надання необхідних консультацій щодо використання інновацій;
- апробація новинок на дослідних ділянках власних наукових центрів;
- освітня діяльність серед аграріїв;
- тренінгова практика для менеджерів компаній.

Про різноманітність функцій дистриб'юторів свідчить діяльність партнерів таких провідних зарубіжних компаній, як "Сингента", "Дюпон", "Агріматко". Останні є лідерами на світовому ринку щодо постачання елітного насіння чи засобів захисту рослин. Наприклад, компанія "Сингента" має в Україні 43 дистриб'ютори. Серед них такі відомі компанії, як "АгроРось", "Агросвіт", "Агрофармахім", "Агрохімінвест", "Агролюкс", "Флора", "Юнітек" та ін. Давніми пратнерами компанії "Дюпон" є компанії "Райз", "Ерідон", "Габен" і "Тридента". Загалом компанія "Дюпон" має понад 20 компаній-дистриб'юторів. Дистриб'ютором компанії "Агріматко" є компанія "Агріматко-Україна" у м.Вишневому Київської області. Вона має свої регіональні представництва в Черкасах, Умані, Кіровограді, Одесі, Каховці, Запоріжжі, Донецьку.

Дистриб'ютори компанії "Сингента" приділяють велику увагу консультативній і освітній роботі серед аграріїв, що споживають її продукцію. З метою підвищення технологічної обізнаності селян видається журнал "Сингента: нова ера в захисті рослин", де міститься інформація про нові технології, препарати, засоби їх застосування. Цілодобово безкоштовно працює консультаційний центр, проводяться заняття у майстер-класах, функціонують колл-центри, що надають швидку технологічну допомогу. Теоретичні і практичні заняття для аграріїв, обмін передовим досвідом здійснюється на базі двох агроцентрів — "Сингента-Степова" у Дніпропетровську і "Сингента-АгроРось" у Корсунь-Шевченківському. Тут проводяться семінари, Дні поля, відбувається огляд демонстраційних посівів. На місці можна укласти угоду на отримання препаратів і тут же їх отримати з митно-ліцензійного складу.

Щорічно компанія проводить конференції для своїх дистриб'юторів. У 2007 році буде здійснено тренінгову програму з мистецтва продажів "Крок" для регіональних менеджерів. Також буде виконуватись освітня програма "Аграрна академія "Сингенти", яка передбачає відкриття філії на базі Дніпропетровського аграрного університету з метою підготовки кадрів. У 2007 році планується відкриття ще одного наукового агроцентру у Донецькій області [3].

Дистриб'юторські компанії відпрацьовують варіанти комплексного обслуговування сільгоспвиробників. Наприклад, ТОВ "Агро-Україна" є ексклюзивним дистриб'ютором, партнером Інституту кукурудзи "Земун Поле" в Сербії. Ця компанія більше п'яти років працює на українському ринку. Вона гарантує якість насіння, якісне і своєчасне обслуговування, повний агротехнологічний супровід та висококваліфіковану консультативну допомогу.

Комплексного підходу до створення належних технічних і технологічних умов для сільгоспвиробників дотримується і компанія "Амако", яка діє на українському ринку вже 15 років. Вона постачає сільськогосподарську техніку від провідних компаній світу, запчастини до всіх видів імпортової техніки, здійснює технічний сервіс. Сервісна служба "Амако" включає сім сервісних центрів. До кінця поточного року з'являться ще п'ять. Асортимент поста-

вок і сервісне обслуговування гарантують сільгоспвиробникам безперебійне, якісно довершене використання новітніх технічних засобів.

Зарубіжні компанії через своїх дистриб'юторів вдаються до використання спеціальних програм кредитування чи пільгового фінансування українських аграріїв з метою поліпшення умов придбання інноваційної продукції. Наприклад, компанія "Амако" надає знижки на 1% при продажу імпоротної сільськогосподарської техніки та знижки на 5% — при продажу запчастин. У 2007 році триватиме спільний проект "Сингенти" із банком "Аваль". Згідно умовами проекту, сільгоспвиробники зможуть розраховуватися векселями за надану продукцію, а "Сингента" компенсуватиме до 60% витрат господарств на авалування векселів [3].

До спеціального проекту кредитування потенційних споживачів вдалася і компанія "Нью-Холланд", яка постачає трактори, зернозбиральні комбайни в Україну через компанію "Агроресурс" у м.Кіровограді. Умови кредитування такі: перший внесок може складати від 0% до 30% вартості техніки, що купується; термін кредитування — від одного до п'яти років, відсоткова ставка від 9% річних; заставою слугує куплена техніка.

Слід додати, що у деяких випадках дистриб'юторські компанії можуть сприяти виконанню державних інноваційних програм. Так, наприклад, нещодавно в Україні було прийнято "Програму розвитку виробництва дизельного біопалива на період до 2010 року". Для виконання цієї програми потрібно суттєво збільшити посіви і врожайність ріпаку. Активну допомогу у розповсюдженні цієї культури може надати використання елітного насіння, що виробляється за кордоном. Одним із відомих постачальників такого насіння є компанія "Лембке", партнерами якої в Україні виступають компанії "Райз", "АгроРось" і "Габен". Вони постачають сильні гібриди ярого ріпаку вітчизняним сільськогосподарським підприємствам. Як показує виробничий досвід господарств, застосування насіння компанії "Лембке" дозволяє підвищити врожайність ріпаку на 2,8 ц/га [1]. Отже, таким чином дистриб'юторські компанії вносять свою лепту у розв'язання проблем інноваційного спрямування.

На підставі викладеного матеріалу можна зробити наступні висновки. Дистриб'юторські компанії, що співробітничать з провідним аграрною наукою Причорномор'я,

Випуск 2, 2007

дними компаніями світу в області агротехнологій, створюють умови для прискорення передачі та освоєння сучасних інновацій в аграрній сфері. Вони виконують різноманітні функції, обумовлені потребами інноваційного ринку, серед яких важливе місце посідають інформаційні, консультаційні, освітні послуги. Дистриб'ютори дбають про комплексний характер своєї діяльності, створюють умови для пільгового постачання інноваційної продукції. Виступаючи зв'язуючою ланкою між виробниками і споживачами новітніх технологій, дистриб'юторські компанії сприяють перетворенню інновацій на дієвий засіб прогресивного розвитку сільського господарства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гає О., Шіхерт А. Ярий ріпак 2007 – цікаво, але без динаміки? // Пропозиція. – 2007. – №2. – С.44-45.
2. “Дюпон” і наука – на варті здорового і безпечного життя // Пропозиція. – 2007. – №1. – С. 84-85.
3. Стабільно висока врожайність із “Сингентою”// Пропозиція. – 2007. – №2. – С.12-13.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ПОТОЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Г.М.Кулешова, кандидат економічних наук

Миколаївський державний аграрний університет

М.М.Прокопенко, кандидат економічних наук

Київський національний університет культури і мистецтв

Досліджено ефективні методи поточного планування діяльності сільськогосподарських підприємств. Удосконалено структуру програми "Прогноз СГП", що дає можливість зекономити витрати часу економічних служб на розробку планів і підвищити точність розрахунків.

У забезпеченні ефективного розвитку підприємств агропромислового комплексу суттєва роль відводиться плануванню, яке є основою прийняття управлінських рішень. Планування є центральною ланкою будь-якої системи управління підприємствами та їх підрозділами в ринкових умовах. Застосуванню сучасних моделей планування приділяється значна увага. Від уміння застосовувати ефективні моделі залежить стан і подальший розвиток діяльності сільськогосподарських підприємств. Використання моделей планування в сучасних умовах вивчають такі науковці, як Амоша О.І., Беяков В.О., Зінов'єв Ф.В., Коваленко Ю.С. та ін. Проте слід визнати, що в умовах переходу до ринкової економіки, прийняття управлінських рішень повинно базуватися на належному економічному аналізі і використанні ефективних методів планування діяльності підприємства. Використовувані нині традиційні методики аналізу і планування діяльності сільськогосподарського підприємства в умовах, що склалися, потребують корегування. Необхідна незалежна від результатів діяльності інших галузей оцінка ефективності, яка усуває подвійне ураховання витрат і передбачає знаходження ключових точок розвитку виробництва, досягнення його оптимального стану.

В Україні в останні роки набули поширення п'ять моделей поточного планування. На увагу, на наш погляд, заслуговує мо-

Програма “Прогноз сільськогосподарського підприємства” (Прогноз СГП) передбачає в своїй основі використання у розрахунках валового доходу (рис.).

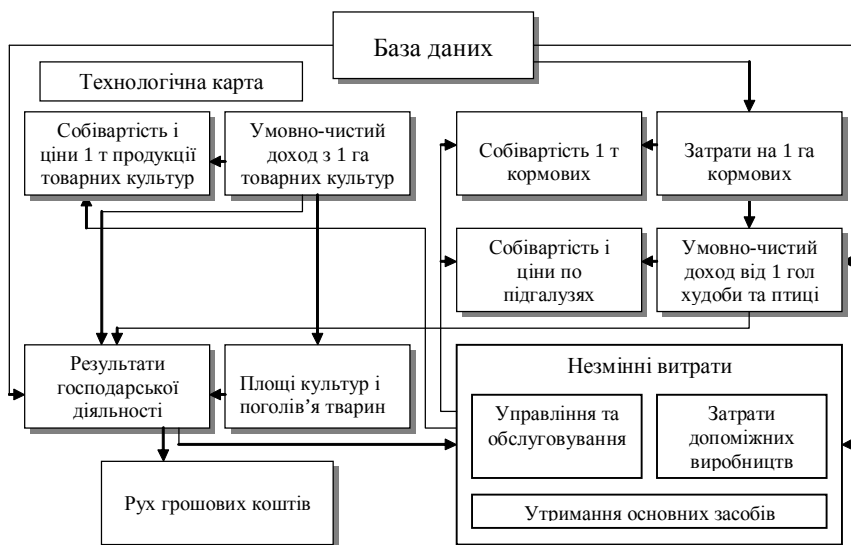


Рис. Структура програми

Додатково для товарних культур пропонується використовувати програмовану технологічну карту, яка дасть можливість оптимі-

зувати витрати і визначити обсяги оплати праці. За статтями витрат, передбачених технологією робіт, відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, діючих в господарстві норм виробітку, витрат праці, матеріальних і інших ресурсів та їх вартості, маємо можливість визначити загальну суму витрат виробництва в натуральному та грошовому вираженні в розрахунку на одиницю площі та на одиницю продукції.

В моделі “Прогноз СГП” розраховуються і дві межі беззбитковості — за прямими витратами і за повними витратами. Перша з них використовується для внутрішньогосподарських розрахунків, а друга — при порівняльному аналізі. Розрахунки проводяться в розрізі окремих культур і галузей тваринництва з урахуванням використовуваних в них конкретних технологій. Оскільки незмінні витрати в господарствах складають нині досить значні суми, для їх детального аналізу розроблено 3 такі модулі: амортизація і ремонт; управління і обслуговування; роботи та послуги допоміжних виробництв. В основу кожного з цих модулів покладено практику розподілу затрат, накопичених на певних рахунках, за окремими об’єктами обліку (відповідно до прийнятої бази розподілу). По амортизації і ремонту виділено 4 групи основних засобів (трактори, комбайни, сільськогосподарські машини загального призначення, вузькоспеціалізовані машини), в яких базою розподілу служать умовні еталонні гектари, посівні і збиральні площі. Базою розподілу затрат на управління та обслуговування є прямі витрати за галузями (без витрат на насіння і корми). Для робіт і послуг допоміжних виробництв розрахунки проводяться окремо по кожному виду окремо (з урахуванням обсягів і собівартості одиниці продукції). Дані минулого року служать орієнтиром для прогнозування на майбутній рік (з урахуванням змін у цінах на послуги і матеріали). Для цього нами розроблено блоки вихідних даних (15 таблиць), а також регіональних нормативів для рослинництва і тваринництва (що служать базою для розробки внутрішньогосподарських нормативів).

Крім того, створено 3 варіанти комп’ютерної програми: для фермерських господарств і малих підприємств; для середніх за

розміром підприємств; для великих господарств та їх структурних підрозділів. Сформовано і базу даних сільськогосподарських підприємств Миколаївської області. У всіх цих програмах застосовується сценарний підхід. При цьому реалізовується, як мінімум, 3 сценарії: сприятливий, несприятливий та середній (за варіантами цін на продукцію і матеріали, урожайності сільськогосподарських культур, продуктивності худоби).

Для адаптації планування виробничої діяльності основних галузей підприємства до ринкових умов нормативи витрат на вирощування товарних і кормових культур беруться з технологічних карт, а ціни на продукцію та ресурси на плановий рік — експертні або середньорічні. Нормативи витрат і ціни корегуються з урахуванням нормативної собівартості і закупівельних цін основних видів сільськогосподарської продукції.

У 2004 році розроблено автоматизовані технологічні карти, які стали складовою прогнозу сільськогосподарських культур. Головна мета програми “ТК” (технологічні карти) — раціонально обґрунтувати технологію виробництва сільськогосподарської продукції (від посіву до догляду та збиранню). Технологічна карта повинна бути обов’язковим атрибутом економічних служб аграрних підприємств. За допомогою зазначеної програми економісти зможуть знизити собівартість до оптимального рівня, враховуючи всі необхідні витрати для вирощування якісної продукції. Складаючи на плановий рік технологічні карти, сільськогосподарські підприємства повинні вивести інформацію про потребу в добривах, засобах захисту, паливно-мастильних матеріалах і витратах на ремонт.

Програма “ТК-СГП” складається з чотирьох листів (“Вихідні дані”, “Набір робіт”, “Технологічна карта” та “Розрахунки”).

На першому листі “Вихідні дані” економіст, який буде розробляти технологічну карту, вибирає сільськогосподарську культуру, для якої будуть проводитися розрахунки, схему посадки, планову врожайність, а також вартість основних матеріалів (1 кг паливно-мастильних матеріалів, 1 кВт/год, 1 ткм, 1 т органічних добрив тощо). При цьому остання встановлюється на рівні, оптимальному для підприємства.

Також на даному листі розраховується оплата праці робітників за тарифними ставками в певній галузі. При визначенні нормативних витрат на оплату праці середня оплата береться на рівні, фактично затвердженому або передбаченому в конкретному господарстві чи виробничому підрозділі. Відрахування на соціальні заходи (пенсійне забезпечення, соціальне страхування та інші заходи) визначаються за встановленими чинним законодавством нормами від витрат на оплату праці.

На другому листі “Набір робіт” користувач (головний агроном, агроном і економіст) обирає групи робіт, які буде використовувати у процесі виробництва, а які — ні.

Обґрунтування технології виробництва і обсягів робіт розпочинають з визначення комплексу робіт для вирощування культур. Встановлюються календарні строки проведення робіт, склад агрегатів, розраховується кількість автомобілів для вивезення готової продукції, кількість виконавців та норм виробітку для кожного виду робіт, щоб забезпечити найбільш раціональне використання техніки та забезпечити максимальну механізацію догляду та вирощування сільськогосподарської продукції.

Витрати на садивний (насінневий) матеріал обраховуються за реально передбаченими в господарстві нормами висіву (посадки) на 1 га. Вартість садивного (насінневого) матеріалу розраховується, виходячи з власного його виробництва та купленого. Частка купленого садивного матеріалу приймається такою, яка фактично складається в господарстві. Вартість садивного матеріалу власного виробництва враховується на рівні фактичної собівартості, а покупного — за цінами придбання.

Вартість мінеральних та органічних добрив обчислюється, виходячи з фактичних або прогнозованих норм їх внесення за певної врожайності тієї чи іншої культури. Витрати на засоби захисту рослин та паливно-мастильні матеріали розраховуються за реальною кількістю їх використання та цінами придбання.

Витрати в частині амортизації основних засобів розраховуються за діючими нормативами у процентах до їх балансової вартості на початок звітної періоду і переносяться на створену за участю

основних засобів продукцію чи виконані роботи (послуги) безпосередньо або пропорційно іншим показникам, які є підставою для розподілу амортизації (відпрацьованим тонно-кілометрам, виробленим еталонним гектарам тощо).

На третьому листі “Технологічна карта” розраховується технологічна карта в готовому вигляді; а також загальні витрати постійно.

Четвертий лист “Розрахунки” присвячений економічним розрахункам, які виходять із розрахованої раніше технологічної карти. На даному листі наводяться нормативи прямих затрат на 1 ц, 1 га та на всю продукцію, а також кількість паливно-мастильних матеріалів в натуральному та вартісному виразі, засобів захисту рослин, мінеральних та органічних добрив, затрати праці в натуральному виразі, структура витрат (як в процентах, так і в натуральному виразі). Є можливість редагування вихідних даних і їх оновлення.

В цілому, слід зазначити, що загальна програма “Прогноз СГП” і додаток до неї програма “ТК — СГП” значно прискорюють складання та корегування планів, а у підсумку — полегшують роботу їх економічних служб, підвищують якість і точність розрахунків. Поряд з цим, підтримку господарств у розробці прогнозів та поточних планів розвитку повинні надавати відповідні регіональні аналітичні центри. Не виключається підтримка держави з боку забезпечення підприємств програмними засобами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Беляков В.О., Прокопенко М.М. Динамічна інструментальна система (ІС) аналізу і прогнозування сільськогосподарського виробництва в умовах ринку Інформатичні ресурси та їх використання в агропромисловому виробництві Збірник наукових праць. – К.: ІАЕ. – 1999. – № 1. – С.162-166

2. Коваленко Ю.С., Кошляк М.Д., Матвеев В.В. та інші. Удосконалення планово-економічної роботи в сільськогосподарських підприємствах.-К.: ІАЕ УААН, 1998.

СТАН ТА ПОДАЛЬШЕ УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛІКУ РОЗРАХУНКІВ З ОПЛАТИ ПРАЦІ

Н.В.Потривасєва, кандидат економічних наук, доцент

Т.М.Слободзян, магістрант

Миколаївський державний аграрний університет

Наведено дані про стан поточних зобов'язань сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю Казанківського району Миколаївської області. При цьому висвітлюється стан розрахунків досліджуваних аграрних підприємств за виплатами працівникам. Наведено пропозиції щодо покращення обліку розрахунків з оплати праці в сучасних умовах господарювання.

Постановка проблеми. Оплата праці — обов'язкова складова організації будь-якої трудової діяльності. Як спосіб задоволення потреб людей завдяки праці вона має вічний позаісторичний характер. Від початку історії людства оплата праці здійснювалася в натуральній формі через присвоєння продукту праці. З виникненням товарного виробництва і грошей оплата праці стала переважно грошовою. Водночас натуральна форма традиційно зберігається до цього часу. В аграрному виробництві вона природна для господарств населення і фермерів. На сучасному етапі реформування економіки в напрямі ринкової роль оплати праці набуває підвищеної актуальності, особливо в умовах інфляційних процесів, низьких грошових виплат у сільському господарстві.

З переходом на ринкові умови господарювання змінюється концепція щодо встановлення розмірів та вибору форм і системи оплати праці працівників сільськогосподарських підприємств будь-яких форм власності і господарювання. Зміна концепції полягає в тому, що за ринкових умов господарювання максимальний розмір оплати праці не обмежується і він залежить від фінансових можливостей підприємства, а обмежується лише нижчий її рівень, який законодавчо регулюється державою.

Підприємство самостійно, але відповідно до законодавства, установлює штатний розпис, форми і системи оплати праці, преміювання. У зв'язку з цим, облік і контроль праці та її оплати в

сучасних умовах господарювання — одна із найважливіших і складних ділянок роботи, що потребують точних і оперативних даних, у яких відбивається зміна чисельності робітників, витрати робочого часу, категорії робітників, виробничих витрат.

Аналіз останніх досліджень. Питання вдосконалення механізму обліку розрахунків за виплатами працівникам розглядали Ф.Ф. Бутинець, М.Я. Дем'яненко, В.С. Дієсперов, О.В. Лишиленко, А.М. Марочкіна, М.Ф. Огійчук, П.Т. Саблук, О. Сотниченко, Л. Сук, О. Чубко та інші вчені. Ними подаються різні пропозиції щодо удосконалення обліку оплати праці, документування та оформлення даних про обсяг затрат праці. Багато праць було присвячено оплаті праці натурою та її оподаткуванню. Проте постійні зміни в законодавстві щодо оплати праці, зокрема зміна відсоткових ставок утримань та нарахувань, а також зміна прожиткового мінімуму та мінімальної заробітної плати створюють додаткові проблеми для обліковців. Тому необхідно постійно стежити за змінами в законодавстві.

Постановка завдання. Метою статті є висвітлення наявної заборгованості з оплати праці у товариствах з обмеженою відповідальністю Казанківського району, які є об'єктами дослідження, а також — розробка шляхів удосконалення обліку розрахунків за виплатами працівникам.

В Казанківському районі сільськогосподарським виробництвом у 2006 році займалися 47 сільськогосподарських підприємств різних організаційно-правових форм господарювання, серед них товариств з обмеженою відповідальністю нараховувалося вісім (станом на 01.01.2007р.). Господарства досліджуваного району спеціалізуються на вирощуванні зернових та технічних культур, займаються м'ясо-молочним скотарством та свинарством.

При вирішенні проблеми соціального стану підприємств району у період постреформованого розвитку аграрної сфери перш за все слід звернути увагу на заборгованість по заробітній платі. Поточна заборгованість за розрахунками з оплати праці займає певну частину в структурі кредиторської заборгованості досліджуваних сільськогосподарських підприємств Казанківського району (табл.1).

Таблиця 1

**Склад та структура кредиторської заборгованості
ТОВ Казанківського району**

Джерела засобів	На 01.01.2005р.		На 01.01.2006р.		На 01.01.2007р.	
	сума, тис. грн.	струк- тура, %	сума, тис. грн.	струк- тура, %	сума, тис. грн.	струк- тура, %
Кредиторська заборгованість за товари, роботи, послуги	6612,4	64,8	6565,0	68,5	6913,7	58,1
Поточні зобов'язання за розрахунками:						
з одержаних авансів	115,2	1,1	101,0	1,1	71,0	0,6
з бюджетом	491,1	4,8	594,1	6,2	737,8	6,2
з позабюджетних платежів	6,9	0,1	6,9	0,1	-	-
зі страхування	131,9	1,3	94,2	1,0	119,4	1,0
з оплати праці	356,0	3,5	355,5	3,7	455,5	3,7
з учасниками	569,7	5,6	341,0	3,6	341,8	2,9
із внутрішніх розрахунків	326,3	3,2	18,2	0,2	11,2	0,1
інші поточні зобов'язання	1597,4	15,7	1504,0	15,7	3260,4	27,4
Всього поточних зобов'язань	10206,9	100,0	9579,9	100,0	11900,8	100,0

Дані (табл.1) свідчать, що за досліджуваний період найбільшу питому вагу у структурі кредиторської заборгованості мала кредиторська заборгованість за товари, роботи, послуги (58,1%). Слід зазначити, що її частка з кожним роком поступово зменшується. Найменшу питому вагу в структурі кредиторської заборгованості мають поточні зобов'язання із внутрішніх розрахунків (0,1%) та за розрахунками з одержаних авансів (0,6%). Слід зазначити, що зобов'язання з позабюджетних платежів в звітному році відсутні, а в минулих роках були зовсім незначними. Поточні зобов'язання за розрахунками з оплати праці за останні три роки майже не змінили своєї позиції в структурі кредиторської заборгованості і мають 3,7%. Формування трудових ресурсів села і аграрної сфери після здійснення структурних перетворень відбувається під впливом і в нерозривному взаємозв'язку з матеріальним стимулюванням, яке суттєво впливає на характер і спрямованість трудової діяльності кожного працівника.

Під впливом своєчасності погашення заборгованості по оплаті праці формується реальна картина сьогодення товариств з обмеженою відповідальністю Казанківського району (табл. 2).

Таблиця 2

**Стан заборгованості по оплаті праці у ТОВ
Казанківського району, тис. грн.**

Найменування господарств	Заборгованість з оплати праці		
	на 01.01.2005р.	на 01.01.2006р.	на 01.01.2007р.
СТОВ "Відродження"	53,4	86,2	21,6
ТОВ "Світанок"	12,0	49,0	43,9
ТОВ "Плай ЛТД"	2,8	7,9	6,9
ТОВ "Агроальянс"	29,2	25,9	27,0
СТОВ "Обрій"	0,2	0,1	0,0
ТОВ "Батьківщина"	4,8	31,2	49,6
ТОВ СП "Агрофірма "Степове"	106,3	41,8	117,9
ТОВ "Казанківська агрофірма "Агротех"	147,3	113,4	178,6
Всього	356,0	355,5	445,5

На основі наведених даних бачимо, що заборгованість по розрахунках з оплати праці у товариствах з обмеженою відповідальністю району станом на 01.01.2007 року зросла в порівнянні з даними, що наводяться станом на 01.01.2005р. та 01.01.2006 року. Станом на 01.01.2007р. заборгованість по заробітній платі у СТОВ "Обрій" відсутня при порівнянні з минулими роками. Проте є господарства, де в останні роки заборгованість з оплати праці помітно зросла. Це ТОВ "Батьківщина", ТОВ СП "Агрофірма "Степове" та ТОВ "Казанківська агрофірма "Агротех". Заборгованість зазначених аграрних підприємств негативно вплинула на загальний результат по господарських товариствах Казанківського району. Причиною зростання заборгованості по заробітній платі була нестача обігових коштів та неефективність господарювання. Значне скорочення заборгованості з оплати праці спостерігається у СТОВ "Відродження" (64,6 тис.грн.), що свідчить про покращення ефективності ведення господарської діяльності.

Ми вважали за необхідне розглянути більш детально порядок обліку розрахунків з оплати праці на прикладі СТОВ "Відроджен-

ня” з метою застосування досвіду зазначеного підприємства в решті ТОВ. Так, у СТОВ “Відродження” використовується грошова та натуральна форма оплати праці, умови виплати якої обумовлюються у колективному договорі. Для обліку праці та її оплати, при веденні первинного обліку господарство використовує відповідні для нього документи, які після перевірки та підпису керівниками структурних підрозділів передають в бухгалтерію підприємства, де їх перевіряють на правильність складання, після чого їх групують за об’єктами обліку або окремими працівниками. Для розрахунків з працівниками по всіх видах основної та додаткової заробітної плати, преміях та інших виплатах використовується рахунок 66 “Розрахунки за виплатами працівників”. Підрахунок даних про нараховану суму оплати праці по кожному працівнику здійснюється в розрахунково-платіжних відомостях, при цьому нарахування на фонд оплати праці та облік обов’язкових та інших утримань із суми оплати праці працівників здійснюється відповідно до законодавства.

Для того, щоб правильно і чесно визначити трудові характеристики в цілому по господарству, ми пропонуємо оперативну вести облік по всіх підрозділах і видах діяльності. Безумовний інтерес представляє ефективність виробництва кожного сільськогосподарського продукту. Тому слід відновити форми № 9-АПК і № 13-АПК приблизно в тому вигляді, який вони мали до 2000 року.

Застосування бухгалтерської комп’ютерної системи дозволить підприємству: зменшити трудомісткість обліку за рахунок автоматизації його ведення; значно збільшити аналітичність обліку без підвищення трудомісткості його ведення; одержувати облікові реєстри (баланс, аналітичні рахунки) практично на будь-яку дату, не чекаючи закінчення облікового періоду; створювати на базі бухгалтерської комп’ютерної системи комп’ютерні мережі різної складності.

Висновки. Заборгованість по розрахунках з оплаті праці у ТОВ Казанківського району за 2006 рік зросла на 90 тис.грн. в порівнянні з даними, що наводяться станом на 01.01.2006р. Причиною зростання заборгованості по заробітній платі є нестача

обігових коштів та неефективність господарювання. Для покращення обліку праці та її оплати пропонуємо відновити форми статистичної звітності № 9-АПК і № 13-АПК, а також — запровадити автоматизовану систему обробки економічної інформації через застосування бухгалтерської комп'ютерної системи.

ЕКСПОРТ ТА ІМПОРТ МЕДУ НАТУРАЛЬНОГО ТА ІНШОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ: СУЧАСНИЙ СТАН І ПРОБЛЕМИ

Л.Л.Вакуленко, кандидат економічних наук

Департамент розвитку аграрного ринку

Міністерства аграрної політики України

Досліджено експорт та імпорт основних видів сільськогосподарської продукції. Представлено кроки по вирішенню проблем в законодавстві нашої держави для вступу до СОТ.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. На сьогодні проблема експорту та імпорту сільськогосподарської продукції є вчасною та актуальною. Для вступу до Світової організації торгівлі в законодавстві України все ще існує ряд невирішених проблем, хоча з боку держави вже зроблено ряд позитивних кроків.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Досліджувана проблема розглядалась в працях вчених, таких як Ю.Д. Білик, Т.В. Бугайчук, Л.І. Дідківська, А.М. Кандиба, І. Михасюк, П.Т. Саблук та ін. Проблемами на ринку меду натурального частково займалися науковці: В.Д. Броварський, К.Є. Ванна, М.М. Гунько, В.Є. Жулай, Ю.В. Ковальський, І.Г. Маслій, О.Г. Мегедь, М.В. Мельник, С.Ф. Разанов, І.А. Сокурєнко, В.І. Сташенко та інші вчені.

Формування цілей статті (постановка завдання). Мета — дослідити головні аспекти експортно-імпоротної діяльності основних видів сільськогосподарської продукції, безпосередньо бджолиного меду, розглянути сучасні дії держави на шляху вступу України до Світової організації торгівлі. Завдання: представити кроки по вирішенню проблем в законодавстві нашої держави для вступу в СОТ, зосередити увагу на експорт та імпорт основних видів продукції сільського господарства, зробити основний акцент на мед натуральний (код 409 УКТ ЗЕД).

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Щодо вирішення проблем в законодавстві України для вступу до Світової організації торгівлі з боку держави зроблено наступні кроки:

1. На сьогодні внесено зміни до Закону України “Про державну підтримку сільського господарства в Україні”.

2. Внесено зміни до Закону України “Про молоко та молочні продукти” щодо експортних субсидій.

3. Щодо кількісних обмежень, то необхідно, щоб з боку України була скасована заборона на імпортування фаршу яловичини.

4. Внесено зміни до Закону України “Про податок на додану вартість” щодо спеціального режиму оподаткування аграрних виробників. Однак, як показує практика, внесення зазначених змін не привело до уникнення невідповідностей вимогам світової організації торгівлі. Особливо це стосується м’ясо-молочної продукції. Такі зміни, що продовжено до січня 2008 року, з боку СОТ сприймаються такими, що мають дискримінаційний характер щодо застосування ПДВ до імпоротної м’ясо-молочної продукції у порівнянні з вітчизняною продукцією. Оскільки зазначена вітчизняна продукція реалізується переробним підприємствам за нульовою ставкою ПДВ, а аналогічна — за ставкою 20%, то даний механізм не відповідає Статті III:2 ГАТТ. Так, відповідно до зазначеної статті, податки, які застосовуються в даному випадку до сільсько-господарської продукції, що імпортується “перевищують” ті, які застосовуються до вітчизняних товарів, що погіршує, відповідно, умови конкуренції для ввезених товарів. Таким чином, спрацьовує захист національної аграрної продукції, що не відповідає Статті III:1 ГАТТ.

5. Внесено зміни до Закону України “Про державне регулювання виробництва та реалізації цукру”.

Вже встановлено річні тарифні квоти на ввезення тростинного цукру в межах 260,0 тонн. Однак, задоволення двосторонньої угоди щодо подальшого збільшення квоти на 7,8 тонн протягом двох років після вступу до зазначеної організації все ще не виконано. Це стосується проблеми про встановлення тарифних квот на ввезення в Україну тростинного цукру сирцю.

6. Щодо питання заборони експортно-імпортних операцій іноземними підприємствами коньячного спирту, відповідно до документу від 12.04.2006 року WT/ACC/SPEC/UKR/5/Rev.4 (параграф 89), то відзначу, що з боку СОТ розглядається як порушення Статті VIII та Статті III ГАТТ (1994р.).

Позитивним, з точки зору членів Робочої Групи, є те, що нашою країною скасовуватиметься збір, що пов'язаний із наданням експертної оцінки. Остання, в свою чергу, підтверджує ідентифікаційний код товарів. Зазначена експертна оцінка здійснюється торгово-промисловою палатою України. Таким чином, для нашої держави необхідно, щоб будь-які збори відповідали вимогам Статті VIII ГАТТ 1994 р.

Крім того, для удосконалення системи основних нормативно-правових актів в аграрному секторі нашої держави на різних стадіях виконання в таблиці 1 наведено ряд законодавчих документів.

Таблиця 1

**Удосконалення системи основних нормативно-правових актів
станом на 1 березня 2007 року**

Вид документу	Назва документу	Стадія виконання
Закон	„Про внесення змін до Закону України „Про зерно та ринок зерна в Україні”	Прийнято Верховною Радою України
Закон	„Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо посилення відповідальності за порушення у сфері захисту рослин”	Прийнято Верховною Радою України
Проект Закону	„Про внесення змін до деяких законів України” (щодо зрошуваних земель”	Прийнято в першому читанні
Проект Закону	„Про структуру, повноваження та особливості правового і економічного режиму майнового комплексу Національного виробничого аграрного об'єднання „Масандра”	Прийнято в першому читанні
Законопроект	„Про внесення змін до Закону України „Про пестициди і агрохімікати”	Направлено на доопрацювання

Джерело: власна форма подання інформації, на базі даних Департаменту економіки та управління державною власністю Міністерства аграрної політики України [2; 3].

З таблиці 1 можна зробити висновок про постійне удосконалення правового механізму та оперативність дій з боку держави. Направлення на доопрацювання передбачає більш поглиблене удосконалення документу та недопущення недоліків у майбутньому законі.

За період січень-лютий 2007 року виробництво сільськогосподарської продукції у всіх категоріях господарств зросло на 5,6% у порівнянні із аналогічним періодом минулого року. У сільськогосподарських підприємствах — на 12,7%. Індекс цін реалізації досліджуваної продукції в Україні в даний період склав 103% у порівнянні з аналогічним періодом 2006 року.

Сучасний стан експортно-імпоротної діяльності України за основними видами аграрної продукції за січень 2007 року наведено в таблиці 2.

Так, з таблиці 2 можна зробити висновок, що в цілому по сільському господарству експорт у 2007 році, в порівнянні з 2006 роком, зріс на 4%, імпорт — на 26%. Причому спостерігається зростання імпорту продукції рослинництва — на 36,3%. Однак, за товарами тваринного походження вищими є показники за експортом, а саме, зростання на 38,0%, а, відповідно, імпорт зріс лише на 4,8%.

Зовнішньоторговельний обіг та зовнішньоторговельне сальдо за січень 2007 року наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

**Зовнішньоторговельний обіг та зовнішньоторговельне сальдо
за січень 2007 року**

Показник	Експорт			
	2006р.	2007р.	2007р. до 2006р.	
			%	+, -
Зовнішньоторговельний обіг	511039	578365	113,2	67326
Зовнішньоторговельне сальдо	96147	53081	55,2	-43066

Джерело: власна форма подання, на базі інформації Міністерства аграрної політики України [2; 4, С. 53].

З таблиці 3 можна зробити висновок про те, що беручи до уваги зовнішньоторговельний обіг та зовнішньоторговельне сальдо за січень поточного року, експорт зріс на 13,2% і знизився на 44,8%.

Таблиця 2

**Стан експортно-імпортової діяльності України
за основними видами сільськогосподарської продукції за січень 2007 року**

Галузь, назва продукції	Експорт				Імпорт			
	2006р.	2007р.	2007р. до 2006р.		2006р.	2007р.	2007р. до 2006р.	
			%	+,-			%	+,-
Всього	303593	315723	104	12130	207446	262642	126,6	55196
Рослинництво:	270693	270318	99,9	-375	142444	194547	136,3	52103
Зерно	85744	2679	3,1	-83065	1781	3578	200,9	1797
Олія	68752	100874	146,7	32122	7935	14467	182,3	6532
Цукор, меляса та кондитерські	7420	10446	140,8	3026	3828	1575	41,1	-2253
Тваринництво:	32900	45405	138	12505	65002	68095	104,8	3093
М'ясо, субпродукти	1263	4659	368,9	3396	10267	7272	70,8	-2995
Молоко-продукти	16740	18932	113,1	2192	2454	4541	185	2087
								1,7

Джерело: власна форма подання, на базі інформації Міністерства аграрної політики України [3, С. 53].

На сьогодні слід звернути увагу також на ринок меду натурального.

В Україні система законодавчих документів про бджільництво включає в себе наступні закони: “Про бджільництво”, “Про захист рослин”, “Про ветеринарну медицину”, “Про племінну справу у тваринництві”, “Про тваринний світ”, “Про рослинний світ” тощо.

Експорт та імпорт меду натурального (код 409 УКТ ЗЕД) здійснюється відповідно до статті 23 Закону України від 22 лютого 2000 року № 1492-III “Про бджільництво”. Так, “ввезення в Україну та вивезення за її межі бджіл і продуктів бджільництва здійснюються за правилами, що встановлюються центральним органом виконавчої влади з питань аграрної політики”. Мед натуральний, який експортується, підлягає “сертифікації відповідно до законодавства”.

Сучасний стан експорту та імпорту меду натурального у вартісних і натуральних показниках представлено в таблиці 4.

Таблиця 4

**Стан експортно-імпоротної діяльності на ринку меду натурального
за січень-лютий 2007 року**

Назва продукції	Експорт					Імпорт				
	2006р.	2007р.	2007р. до 2006р.		Питома вага, %	2006р.	2007р.	2007р. до 2006р.		Питома вага, %
			%	+,-				%	+,-	
Мед натуральний, тис. дол. США	977	1293	132,3	316	0,17	0	8	8р.	8	0
Мед натуральний, тонн	745	885	118,8	140	0,04	0	1	1р.	1	0

Джерело: власна форма подання інформації на базі даних Міністерства аграрної політики України [2; 3].

Таким чином, з таблиці 4 можна зробити висновок, що експорт меду натурального за січень-лютий поточного року в порівнянні з аналогічним періодом минулого року зріс: у вартісному виразі — у 1,32 рази (на 216%), у натуральному виразі — на 18%.

Організації, які на сьогодні займаються проблемами виробництва меду натурального, представлено в таблиці 5.

Таблиця 5

**Система основних колективів бджільницьких підприємств, організацій
що займаються проблемами виробництва, реалізації меду натурального
в Україні**

Вид	Повна назва	Місце розташування
Національна асоціація пасічників України	Укрбджолопром	м. Київ
Відкрите акціонерне товариство	Мед Поділля	м. Вінниця
Відкрите акціонерне товариство	Бджолоагросервіс	м. Дніпропетровськ
Відкрите акціонерне товариство	Чернігівбджолопром	м. Чернігів
Товариство з обмеженою відповідальністю	Волиньбджолопром	м. Луцьк
Дослідне племінне бджоло підприємство	Мукачівське	м. Мукачеве
Виробниче підприємство	Запоріжобл-бджолопром	м. Запоріжжя
Виробниче підприємство	Одесбджолопром	м. Одеса
Міське братство	Рій	м. Львів
Приватне підприємство	Хмельницькмед	м. Хмельницький
Колективне сільськогосподарське підприємство	Нектар	м. Черкаси

Власна розробка.

З таблиці 5 можна зробити висновок про активну участь основних перелічених організацій у вирішенні проблем та удосконаленні механізмів регулювання ринку меду натурального.

Висновки з даного дослідження і подальші перспективи у даному напрямку. На сьогодні в Україні важливим є регулювання державою ринку меду натурального. Частка впливу чи підтримки визначається при неспроможності саморегулювання в сучасних ринкових умовах. Так, державне управління в галузі бджільництва в цілому здійснюють Кабінет Міністрів України, центральний орган виконавчої влади з питань аграрної політики та його органи на місцях, Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації.

За січень 2007 року з України було вивезено продукції сільського господарства – 315,7 млн. дол. США (на 4% більше, ніж в 2006 році). Аналогічно, імпорт – 262,6 млн. дол. США (на 27% більше 2006 року). Так, відповідно зовнішньоторговель-

не сальдо і позитивним — 53,1 млн. дол. США. Отже, на сьогодні необхідно постійно удосконалювати механізми державного регулювання експортно-імпоротної діяльності сільськогосподарської продукції, в тому числі на ринку меду натурального, на шляху вступу України до Світової організації торгівлі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вакуленко В.Л. Входження України в світовий аграрний ринок: ЄС, СОТ, ЦЕФТА, ЄАВТ, ЦЄІ, СНД — нові форми економічних відносин // Актуальні проблеми розвитку економіки регіону. Зб. наук. пр. — Івано-Франківськ. — 2005. — Вип. 1. — С. 148-151.
2. Дані Міністерства аграрної політики України.
3. Дані митних органів України.
4. Моніторинг економічного і соціального розвитку підприємств і організацій АПК. — К., 2007. — 53 с. — С. 7.

МАРКЕТИНГОВА ДІЯЛЬНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ БРАТСЬКОГО РАЙОНУ

В.М. Колесник, старший викладач

Д.М. Фомін, магістрант

Миколаївський державний аграрний університет

У статті наведено оцінку стану маркетингової діяльності та її ефективності в аграрних підприємствах Братського району, побудовано конкурентну карту зазначених об'єктів дослідження на ринку сільськогосподарської продукції Братського району.

Сучасні економічні перетворення в аграрному секторі країни мають незворотний характер, але водночас його нинішній соціально-економічний стан, певна невизначеність результатів на перспективу вимагають переосмислення стратегічних напрямів здійснення аграрної політики, творчого підходу і переходу до нової методології господарювання на всіх агропромислових формуваннях, широкого пошуку альтернатив, глибоких наукових досліджень та сміливих експериментів і на цій основі — побудови нових моделей поведінки реформованих агропромислових формувань.

Дослідженням концептуальних основ розвитку маркетингу в системі агробізнесу присвятили праці відомі зарубіжні вчені Г. Амстронг, Ф. Беккерель, Р. Бренсон, Д. Гольдберг, А. Дайан, Д. Девіс, Р. Коле, Ф. Котлер, Р. Ланкар та інші. У процесі трансформації вітчизняної економіки від командно-адміністративної до ринкової досліджували сучасний маркетинг в агропромисловому виробництві такі українські вчені, як В. Андрійчук, О. Варченко, В. Галушко, Й. Завадський, В. Рабштина, Л. Романова, П. Саблук, І. Соловійов та інші. Але невирішеними залишаються питання оцінки стану маркетингової діяльності та її ефективності, розробки шляхів удосконалення маркетингу в аграрних підприємствах на регіональному рівні. Саме цим проблемам присвячена дана стаття.

З подальшим розвитком виробництва та споживання інтереси маркетингу зміщуються у сферу споживання. Починається перехід до системи взаємовигідних контрактів, мережі взаємодіючих фірм

та окремих суб'єктів ринку, які разом беруть участь у спільному процесі створення, розподілу та доведення цінностей до кінцевих споживачів. Маркетинг дедалі відчутніше починає виконувати функції узгодження діяльності суб'єктів ринку в системі їхньої взаємодії. Щоб отримати максимум прибутків від кожного сегмента ринку, виникає потреба у розробці різних стратегій управління взаємовідносинами з декількома групами споживачів.

Об'єктом управління маркетингом стає не сукупне рішення, а відносини (комунікації) з покупцями та іншими учасниками процесу купівлі-продажу. В умовах, коли майже на всіх ринках пропозиція перевищує попит, товари стають стандартизованими, а послуги — уніфікованими, що й призводить до повторення маркетингових рішень.

На нашу думку, агромаркетинг як система ще не набув поширення у формуваннях АПК України. Це пояснюється двома основними причинами: по-перше, продукції сільського господарства виробляється недостатньо і відсутня належна прозора конкуренція; по-друге, в окремих керівників підприємств склалася думка про незначну роль маркетингу в умовах дефіциту товарів. Однак це зовсім неправомірно, адже з практичної точки зору цільова спрямованість, філософія бізнесу й організація його в сільськогосподарських формуваннях при маркетинговій і виробничо-збутовій орієнтації зовсім різні. При маркетинговій орієнтації мета колективу підприємства або формування малого бізнесу — задоволення потреб та інтересів споживачів, а при виробничо-збутовій — переважно виконання виробничої програми без орієнтації на конкретного споживача.

Система управління виробництвом та агробізнесом у першому варіанті володіє гнучкістю, еластичністю, оперативністю і схильністю до ринкових змін, найбільше адаптована до різноманітних інновацій загалом і до ринкової кон'юнктури зокрема. Вона широко використовує в організації та управлінні сучасні методи цінової і товарної політики. Її колектив несе велику соціальну та моральну відповідальність за вироблений і представлений на ринок товар. Головне в першому варіанті — задовольнити споживача, його запити, інтереси, а в другому — виробити і продати. Все це загалом позначається на результатах ведення агробізнесу.

Дослідження показують, що в агробізнесу популярність маркетингу зростає, але практичне впровадження його як системи вкрай недостатнє, а іноді через використання лише окремих елементів маркетингу — неефективне. У багатьох аграрних і агропромислових формуваннях ще не віджила психологія виробника, коли керівник підприємства насамперед думає не про те, як і де реалізувати продукцію, а про те, як би її лише виробити. Це веде до неврахування потреб споживачів, низької якості продукції й примітивного сервісного обслуговування.

За каналами реалізації сільськогосподарської продукції підприємствами Братського району у 2005 році можна виділити такі моменти. Головним і самим результативним каналом реалізації є збут товару на ринок, це половина всієї продукції району (50,9%), потім — за іншими каналами реалізації (23,3%), незначну частку займають канали реалізації населенню (4,7%) та видача пайовикам в рахунок орендної плати (4,0%)

Розглянемо ефективність маркетингової діяльності сільськогосподарських підприємств даного району, яка представлена у таблиці 1.

У середньому по аграрних підприємствах Братського району у 2005 році порівняно з 2004 роком спостерігається приріст виручки та прибутку від реалізації продукції, надання послуг на одного працівника відповідно на 23,6% та 6,3%. Це обумовлено, по-перше, продажем товарів за вигідними цінами для сільськогосподарських підприємств та, по-друге, за вигідними каналами збуту. Третім фактором є збільшення кількості проданої продукції та її асортименту, тобто вона користується попитом, який зростає.

Позитивним також є той факт, що також збільшилося отримання доходу від реалізації продукції на 1 га сільгоспугідь — на 120 грн., або 16,4%. Проте зазначені позитивні зміни не були вирішальними у підвищенні ефективності маркетингової діяльності, оскільки у 2005 р. порівняно з 2004 р. рівень рентабельності в середньому по підприємствах Братського району зменшився з 14,4% до 12,2%.

При постійній зміні маркетингового середовища аграрні підприємства Братського району знаходяться в сфері конкуренції та взаємному суперництві за кращі умови виробництва й реалізації

Таблиця 1
Ефективність маркетингової діяльності сільськогосподарських підприємств Братського району

Назва підприємства	Виручка на одного працівника, тис.грн.		Прибуток (збиток) на одного працівника, тис.грн.		Виручка на 1 га с.-г. угідь, грн.		Прибуток на 1 га с.-г. угідь, грн.		Рівень рентабельності, %	
	2004р.	2005р.	2004р.	2005р.	2004р.	2005	2004	2005	2004	2005
СПП "Ім. Куйбішева"	24,4	30,7	5,2	3,4	1140	1600	240	18	26,7	12,3
ТОВ "Ім. Мичуріна"	21,7	18,1	3,5	1,2	800	680	130	47	18,8	7,3
ППАФ "Ім. Бенардоса"	38,4	17,8	13,7	2,1	520	540	186	65	55,3	13,7
ППАФ "Вікторія"	27,4	26,5	7,2	6,8	940	960	250	250	34,4	34,8
СТОВ "Братське"	16,2	27,7	2,7	3,1	510	720	85	82	19,5	12,7
ПСП "Урожай"	16,0	41,6	2,2	5,5	610	620	82	81	15,5	15,1
ЗАТ "Добробут"	21,5	29,4	1,6	3,2	1140	1360	86	150	8,2	12,1
ППАФ "Ім. Шевченка"	20,7	15,8	0,0	-2,6	610	420	8	-70	0,1	-14,3
СТОВ "Ім.Тобілевича"	15,1	17,7	1,9	1,5	560	600	70	50	14,4	9,2
СТОВ "Україна"	17,8	13,4	-4,1	2,1	370	410	-80	60	-18,8	19,0
ТОВ "Нива-Сервіс"	17,1	27,7	-5,1	2,8	380	780	-120	76	24,1	11,0
СПП "Сергіївка"	14,0	22,8	0,5	0,4	650	770	24	15	3,9	1,9
Всього по підприємствах району	20,1	24,9	2,5	2,7	730	850	92	91	14,4	12,2

продукції, за ринкову частку, за обмежений обсяг платоспроможного попиту споживачів на доступних сегментах ринку. У таблиці 2 представлено конкурентну карту аграрних підприємств Братського району із зазначенням їх рівня рентабельності. Вона дає можливість виділити чотири категорії суб'єктів господарювання за ринковою позицією: лідер, сильна позиція, слабка позиція, аутсайдер.

Таблиця 2

Конкурентна карта аграрних підприємств Братського району за 2005 р.

Класифікація за коефіцієнтом росту ринкової частки	Класифікація за ринковою часткою			
	Лідер (понад 13,2%)	Сильна конкурентна позиція (від 13,2% до 8,3%)	Слабка конкурентна пропозиція (від 8,2% до 3,1%)	Аутсайдер (від 3,0% до 1,8%)
Швидке покращення конкурентної позиції (понад 1,3)	ССПП "ім. Куйбишева" 12,3%		ТОВ "Нива - сервіс" 11,03%	
Покращення конкурентної позиції (1,29...1,0)		СТОВ "Братське" 12,7% ЗАТ "Добробут" 12,2%	ССПП "Сергіївка" 12,2%	
Погіршення конкурентної позиції (0,999... 0,902)		ППАФ "Вікторія" 34,8%	ПСП "Урожай" 5,1% СТОВ ім. Тобілевича 9,2%	
Швидке погіршення конкурентної позиції (0,901... 0,689)		ТОВ "ім.Мічуріна" 7,3%	ППАФ ім. Шевченка -14,3% СТОВ "Україна" 18,9%	ППАФ "ім. Бенардоса" 13,7%

За нашими дослідженнями, у 2005 р. порівняно з 2004 р. сільськогосподарські підприємства Братського району з сильною ринковою позицією мають рентабельність вище середньорайонної, а підприємства зі слабкою конкурентною позицією — низький рівень рентабельності.

Серед "сильних" підприємств лише ППАФ "Вікторія" та ЗАТ "Добробут" збільшили свій рівень рентабельності, а решта

зменшили — це є негативним фактором. В групі “слабких” підприємств є позитивні зрушення: із збиткових стали прибутковими СТОВ “Україна” і ТОВ “Нива-сервіс”.

Слід відмити, що ППАФ ім. Бернадоса мало позицію аут-сайдера у 2005 році і на даний час вже не функціонує.

Фактично маркетинг у агропромислових формуваннях повинен виступати заключним етапом господарської діяльності. Суттєвим недоліком у їхній діяльності є те, що в деяких з них відсутні “Положення про служби агромаркетингу”, а недостатня забезпеченість кваліфікованими маркетологами, відсутність навичок роботи у ринкових умовах ведуть до безсистемності в маркетинговій діяльності та дублювання спеціалістами підприємств окремих функцій.

Роблячи остаточний висновок, можна сказати, що маркетинг як теоретична концепція дасть змогу агропромисловим підприємствам краще адаптуватися до умов ринкової економіки, оскільки маркетингова діяльність і за своєю суттю виступає чіткою організаційною формою сучасного товарного виробництва з відповідним змістом і має вагоме значення для вдосконалення агропромислового виробництва. Вважаємо, що маркетингова діяльність допоможе об’єднати зусилля сільськогосподарських товаровиробників, підприємств переробної промисловості й торгівлі не тільки на стадії реалізації продукції, а й на стадії визначення характеру і масштабів її виробництва, шляхів рентабельного використання виробничих потужностей підприємств, визначення взаємовигідних умов просування продукції з урахуванням максимального задоволення потреб кінцевих споживачів. Безперечно, розвиток маркетингової діяльності в агропромислових формуваннях є багатоаспектною проблемою, яка значною мірою залежить від зовнішнього середовища, передусім від темпів наукового обґрунтування і практичної реалізації новітньої аграрної політики в Україні.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНИХ МАРКЕТИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА РИНКУ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

В.В.Писаренко, кандидат економічних наук, доцент

О.В.Маркова, аспірант

Полтавська державна аграрна академія

Проаналізовано маркетингові стратегії лідерів на ринку консервації плодоовочевої продукції, зокрема групи компаній "Верес" та ЗАТ "Чумак", виявлено основні фактори їхньої успішної діяльності на ринку.

Постановка проблеми. В останні роки вітчизняний ринок переробки плодоовочевої продукції швидко розвивається. Виробництво плодоовочевих консервів має велике значення для народного господарства України. Хоча досить поширеним залишається домашнє консервування, постійно зростаючий темп життя змушує українців віддавати перевагу купівлі консервації. Тому досить важливим для виробників є використання маркетингових стратегій з метою залучення нових споживачів.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Питання формування маркетингових стратегій підприємств досліджувалося багатьма авторами, зокрема слід виділити праці Котлера Ф., Портера П., Ансофа І., Стрікланда А., Томпсона А, Міщенко А.П., Фатхутдінова Р., Гаркавенко С.С., Немцова В.Д., Довганя Л.Є. Проте їх праці носять переважно теоретичний характер і не містять практичних рекомендацій.

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою досліджень є аналіз маркетингових стратегій лідерів на ринку консервації плодоовочевої продукції, зокрема групи компаній "Верес" та ЗАТ "Чумак", виявлення основних факторів їхньої успішної діяльності на ринку.

Результати досліджень. Стратегія фірми — це розрахована на перспективу система заходів, що забезпечує здійснення місії організації та досягнення конкретних накреслених нею цілей.

Стратегію відрізняють довгостроковість та впровадження інновацій. Основне завдання, яке вирішує стратегія діяльності фірми —

забезпечення впровадження інновацій та змін в організації шляхом розподілу ресурсів, адаптації до зовнішнього середовища, внутрішньої координації та передбачення майбутніх змін у діяльності.

Стратегія необхідна будь-якій фірмі, що претендує на успіх, щоб визначити, в якому напрямку вона буде розвиватися. По суті, вибір стратегії означає, що з усіх можливих шляхів розвитку і способів дії, що відкриваються перед компанією, вона обирає конкретний напрямок. Добре розроблена стратегія — основа підвищення конкурентоспроможності фірми, сильної конкурентної позиції і формування такої організації, яка за допомогою удосконалювання структури управління і підвищення організаційної культури могла б успішно працювати в жорстких ринкових умовах [3].

Маркетингова конкурентна стратегія є результатом відповіді на запитання: “Яку стратегію конкурентної боротьби обрати?” [1].

Ф. Котлер, відповідно до частки ринку, яку займає фірма, виділяє чотири типи маркетингових конкурентних стратегій: маркетингові стратегії лідера ринку, маркетингові стратегії челенджера, маркетингові стратегії послідовника та маркетингові стратегії нішера [2].

На українському ринку плодоовочевої консервації на сьогодні основна конкурентна боротьба відбувається між вітчизняними компаніями. Незважаючи на значну кількість підприємств, що випускають плодоовочеву консервацію (близько 600), коло лідерів досить вузьке і замикається практично на декількох консолідованих корпораціях, які відіграють провідну роль у виробництві овочевих і фруктових консервів з розкрученими брендами.

До числа основних гравців ринку на даний момент можна віднести групу компаній “Верес”, що займає близько 27-30% ринку, ЗАТ “Чумак” (20-25%), холдинг “СЕВ”(ЗАТ “Крафт”) — 10% і ЗАТ “Ніжинський консервний комбінат” — 5% ринку. Решту ринку займають всі інші невеликі компанії [4].

Проаналізувавши діяльність лідерів ринку плодоовочевої консервації, можемо зробити висновок, що сильні позиції на ринку має брендова продукція, оскільки споживачі віддають перевагу відомим торгівельним маркам. ТМ “Верес” та ЗАТ “Чумак”, на наш погляд, утримують лідерство на ринку, використовуючи стратегію розширення місткості ринку. Обсяги споживання їхньої про-

дукції постійно збільшуються, оскільки компанії безперервно відслідковують потреби споживачів і намагаються їх задовольнити. Більшу частину продукції почали випускати в оригінальній тарі під зручною для споживача кришкою, яка не закатується, а закручується.

Корпоративний лозунг компанії “Чумак”: “З лану до столу”, тому що виробництво знаходиться поруч з полями. Це є не просто можливістю для фермерів вирощувати найкращу сировину для продукції “Чумака”, але й гарний спосіб впевнитись у тому, що сировина для продуктів зберігає свіжість та смак з самого початку виробництва. Даний факт є однією з головних переваг компанії у порівнянні з конкурентами.

Компанія “Верес” робить акцент на домашньому затишку. Ні для кого не секрет, що основу затишного домашнього відчуття створюють прості речі: запахи кухні, пам’ятні з дитинства, смак улюблених страв. Такий підхід до життя відбився і у девізі компанії “Смакує по-домашньому!”.

Зазначені компанії щорічно презентують 3-5 нових продуктів. Останні новинки ТМ “Верес” — маслюки мариновані “По-закарпатськи” та фруктель вишневий. Продукція “Верес” виробляється за оригінальними домашніми рецептами з добірних овочів та фруктів південних регіонів України із застосуванням виключно процесів стерилізації. Тому продукти не містять консервантів, хімічних добавок та барвників [5].

Продукти торгівельної марки “Чумак” користуються великим попитом та повагою у споживачів завдяки високій якості, натуральності, неповторному смаку та постійним інноваціям, які впроваджуються для задоволення бажань споживачів протягом 10 років з першого дня заснування марки [6].

Лідери ринку, “Чумак” і “Верес”, підкріплюють свої торгові марки зовнішньою рекламою та акціями. Компанії також займаються і спонсорською діяльністю: тривалий час ТМ “Верес” була спонсором програми “Карооке на майдані”, що на телеканалі “Інтер”; “Чумак” упродовж багатьох років був Генеральним Спонсором “Таврійських Ігор”, запрошуючи найкращих артистів, влаштовуючи змагання та готуючи найкращу їжу для всіх.

У 2006 році була запущена рекламна кампанія, сфокусована на тому факті, що кетчупи “Чумак” — єдині українські кетчупи без консервантів та барвників, які доступні у м'якій упаковці.

Висновки. На українському ринку плодоовочевої консервації діє досить широке коло виробників, але основну частку ринку займають декілька крупних компаній. Серед них є два беззаперечних лідери: група компаній “Верес” та ЗАТ “Чумак”. Ці компанії використовують в своїй діяльності стратегію лідера ринку, а саме, стратегію розширення місткості ринку. Обсяги споживання їхньої продукції постійно збільшуються, оскільки компанії безперервно відслідковують швидко змінювані потреби споживачів і щороку презентують 3-5 нових продуктів. Крім того, компанії підкріплюють свої торгові марки зовнішньою рекламою та акціями.

Загалом, можна зробити висновок, що для ефективної діяльності підприємства на ринку досить важливим є розробка та впровадження ефективних маркетингових конкурентних стратегій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гаркавенко С.С. Маркетинг. Підручник. — К.: Лібра, 2002. — 712 с.
2. Котлер Ф. Маркетинг менеджмента. — СПб.: Питер Ком, 1998.
3. Немцов В.Д., Довгань Л.Е. Стратегічний менеджмент. — К., 2001. — 559с.
4. www.bizpro.org.ua
5. www.veres.com.ua
6. www.chumak.com

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВСТУПУ ДО СОТ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

Т.М.Мельник, кандидат економічних наук, доцент
КНТЕУ

У статті розглядається вплив основних угод СОТ на рівень конкурентоспроможності українських підприємств. Обґрунтовані варіанти зміни конкурентоспроможності підприємств залежно від масштабів ринків, чутливості до зміни обсягу експорту та імпорту, підвищення цін на енергоносії. Обґрунтовано напрямки реформування в інституціональній сфері, реалізація яких сприятиме підвищенню ефективності економіки та конкурентоспроможності суб'єктів господарювання.

Вступ країни до СОТ і членство у цій організації, які ініціюються державою, обумовлюють великий ступінь відповідальності держави перед вітчизняними підприємствами. Для України, де об'єктами державної підтримки є багато значимих з позицій економічної безпеки видів діяльності (металургія, хімічна промисловість, агропромисловий комплекс, авіа та суднобудівна галузі, автомобілебудування), питання відповідальності держави є особливо актуальним, оскільки основною вимогою всіх базових угод СОТ є мінімізація державної підтримки.

Державна підтримка окремих підприємств і галузей в Україні набувала різноманітних форм — позички, дотації, гарантії за борговими зобов'язаннями, зниження податкових ставок, прями субсидії, забезпечення низького рівня цін на енергоносії тощо. Ця підтримка дозволяла підприємствам збільшувати обсяги експорту та отримувати додаткові доходи. Ці форми державної підтримки розглядаються в угодах СОТ як державне фінансове сприяння підприємствам, яке підриває принципи конкуренції [1].

Не вдаючись до розгляду державної фінансової підтримки сільськогосподарства, що знайшло широке висвітлення у багатьох публікаціях, слід зупинитись на такій формі підтримки як забезпечення для України нижчих за ринкові цін на енергоресурси, зокрема на природний газ, який постачається з Росії. Участь у цьому

процесі міністрів чинного Уряду свідчить про державну підтримку доходів і цін завдяки формуванню нижчих виробничих витрат підприємств. Ряд політиків і промисловців посилались при цьому на можливу втрату конкурентоспроможності українських товарів при переході на світові ціни на газ. З цим не можна не погодитись, зважаючи на високу енергоємність української економіки.

Висока енергоємність українського виробництва є нині одним з найвагоміших чинників, які спричиняють конкурентну слабкість вітчизняних підприємств, обмежують їхні можливості у розширенні присутності на нових світових ринках. Порівняльний аналіз енергоємності ВВП України з іншими країнами світу засвідчує, що у 2005 р. цей показник був у 4 рази більший, ніж у розвинутих країнах (Великій Британії, Іспанії, Данії, Німеччині та ін.), в 2,6 разу більший, ніж у Польщі, в 1,8 разу більший порівняно з цим показником Республіки Білорусь і приблизно на 6% перевищував енергоємність ВВП Росії.

У процесі переговорів щодо вступу Росії до СОТ остання вимагає підвищити до рівня світових ціни на енергоносії для російської внутрішньої економіки. За цих умов сумнівно, щоб для України було зроблено виняток і зберігалось пільгове ціноутворення. На нашу думку, вже давно назріла необхідність зосередити економічну політику на вирішенні проблем технологічного, інноваційного розвитку не декларативно, а в реальній діяльності, щоб суттєво зменшити енергоємність виробництва та підвищити конкурентоспроможність вітчизняних підприємств.

Крім конкурентоспроможності підприємств, в економічній науці розглядається конкурентоспроможність галузей, секторів, кластерів та конкурентоспроможність країн, їх груп, об'єднань тощо.

Якщо конкурентоспроможність підприємств досить ґрунтовно досліджена у наукових працях, то стосовно конкурентоспроможності галузей і країн все ще тривають дискусії. Найбільш вагомі наукові результати отримані М. Портером, який розглядає конкурентоспроможність країни через міжнародну результативність національних фірм. Ця теорія також висвітлена у вітчизняній науковій літературі.

М. Портер вважає, що конкурентоспроможність товару майже неможливо відокремити від конкурентоспроможності галузі (підприємства) та від конкурентоспроможності національної економіки, бо всі вони логічно та структурно пов'язані і можуть вивчатися лише на основі виявлення конкурентних переваг. Виходячи з цінових та нецінових переваг, обґрунтовуються базові стратегії фірми на ринку.

Багато уваги надається в економічній літературі характеристиці інших складових стратегії конкурентоспроможності фірми. Так наголошується на необхідності постійного вдосконалення виробничих і управлінських технологій, виокремлюються інші конкурентні переваги — потужність і масштаби виробництва, його гнучкість, володіння інноваціями, специфічність ринкової ніші, яку займає підприємство. Серед чинників формування конкурентоспроможності на мікрорівні відносять основні фонди, їх обсяг, якість і ціну; мотиви до праці персоналу підприємств, стан справ з його навчанням; рівень менеджменту, комунікацій, інфраструктури.

На наш погляд у наукових публікаціях не обґрунтовано таке поняття, як територіальний рівень конкурентоспроможності, яке не є тотожним поняттю конкурентоспроможності регіону, як це розглядається окремими авторами. На наш погляд, територіальна конкурентоспроможність пов'язана з масштабом ринкової ніші, яку займає підприємство в процесі реалізації продукції (табл.1).

Таблиця 1

Взаємозв'язок масштабів ринку та рівня конкурентоспроможності фірм

Масштаб ринку	Рівень конкурентоспроможності
Регіональний ринок (у межах області, групи областей)	Регіональна конкурентоспроможність
Внутрішній ринок країни (у межах її території)	Внутрішня конкурентоспроможність (у межах країни)
Зовнішній ринок (поза межами країни)	Зовнішня (світова) конкурентоспроможність

Зазначений у табл. 1 взаємозв'язок утворює повну сукупність типів конкурентоспроможності за якими може бути класифікована будь-яка фірма і які можна розглядати як складові загальної структури конкурентоспроможності (табл.2).

Таблиця 2

Структура конкурентоспроможності фірм

Фірма	Конкурентоспроможність		
	у межах регіону	у межах країни	на зовнішніх ринках
Конкурентоспроможна на регіональному рівні	+		
Конкурентоспроможна на рівні країни	+	+	
Конкурентоспроможна на світовому рівні	+	+	+

Отже, конкурентоспроможною можна вважати будь-яку фірму, яка посідає значну частку на тому ринку для реалізації своєї продукції, на який вона орієнтується, якщо її діяльність відповідає визначеним цілям і забезпечує прибуток. Водночас зазначені показники конкурентоспроможності різні за своєю природою, що пояснюється різними за ємністю ринками та неоднаковими характеристиками якості та складності продукції.

З викладеного випливає, що, по-перше, прибутковість діяльності компанії є обов'язковою умовою її конкурентоспроможності, незалежно від масштабу ринку реалізації її продукції; по-друге, фірма, конкурентоспроможна на зовнішніх ринках, є конкурентоспроможною і на всіх інших регіональних ринках.

На підставі використання зазначених показників конкурентоспроможності були обґрунтовані ймовірні варіанти їх зміни у відповідь на зміни умов господарювання при вступі до СОТ.

Рамкові умови функціонування підприємств, конкурентоспроможних на різних ринках, охоплюють рівень їх експортоспроможності та можливості утримувати ринкову нішу при експансії імпортованих товарів. Чинником зміни умов господарювання є підвищення цін на природний газ, що через зростання виробничих витрат спричиняє вплив на позицію підприємства на ринку. В залежності від вагомості витрат енергоносіїв, зокрема газу, у виробничих витратах підприємства будуть вразливими до підвищення цін або менш чутливими до нього. Умови господарювання змінюються також під впливом базових угод, до яких Україна приєднується при вступі до СОТ. Передусім, це стосується максимальної лібералізації

торгівлі, за якої більшість торговельних бар'єрів для імпорту буде знято, а відтак посилиться чутливість вітчизняних виробників до збільшення обсягів іноземних товарів на внутрішньому ринку.

Крім того, угода про субсидії і компенсаційні заходи впливатиме, особливо у короткостроковій перспективі, на зниження ефективності виробництва у сільському господарстві та інших галузях, які користувались державною фінансовою підтримкою.

Ймовірні наслідки для підприємств при зміні умов господарювання за рахунок наведених чинників представлені в табл.3, де $B_1 \div 8$ — варіанти можливої зміни конкурентоспроможності.

Таблиця 3

Варіанти можливих змін конкурентоспроможності підприємств

Підприємства	Галузі, чутливі до збільшення експорту		Галузі, чутливі до зміни імпорту	
	висока чутливість до цін на енергоносії	низька чутливість до цін на енергоносії	висока чутливість до цін на енергоносії	низька чутливість до цін на енергоносії
Конкурентоспроможні на рівні регіону і країни	$B_1=$	$B_2=$	B_3-	$B_4=$
Конкурентоспроможні на світовому рівні	B_5-	B_6+	B_7-	$B_8=$

При цьому в таблиці прийнято наступні умовні позначення зрушень, обумовлених цими змінами: знак “=” означає відсутність суттєвих втрат конкурентоспроможності підприємств від зміни умов господарювання. Знак “-” означає появу істотних загроз зниження конкурентоспроможності підприємств. Знак “+” означає можливість підвищення конкурентоспроможності підприємств.

За варіантами B_1 і B_2 , у разі підвищення цін на енергоносії, ціни на кінцеву продукцію, звичайно, зростуть. Але, оскільки це стосується підприємств, орієнтованих на внутрішній ринок, то попит на їх продукцію суттєво не зміниться і досягнутий рівень конкурентоспроможності може зберегтися.

Особливе місце при цьому займають підприємства з виробництва та розподілення тепла, у яких витрати на природний газ у

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

обсязі операційних витрат перевищують 20%. Ці підприємства, як правило, є монополістами на регіональних ринках. Підвищення ціни на газ призведе до подальшого збільшення непрямих витрат зростання цін на продукцію в інших галузях, а також зростання цін на тепло, що спричиняє соціальну напругу в суспільстві.

За варіантом В₃ можна очікувати значного погіршення конкурентоспроможності для тих підприємств, які підвищили її раніше внаслідок імпортозаміщення (наприклад, регіональні виробники харчової продукції). При реалізації цього варіанту ціни на імпортовану продукцію можуть знизитись через зниження мита, тоді як ціни на вітчизняну продукцію істотно зростуть за рахунок підвищення цін на енергоносії.

Варіант В₄ вказує на загрозу збільшення імпорту але й можливість ефективної роботи підприємств та збереження конкурентоспроможності на внутрішніх ринках, особливо за умов подальшого зниження виробничих витрат та підвищення якості продукції. За цим варіантом можуть функціонувати підприємства з перероблення сільськогосподарських продуктів, легкої промисловості, виробники деревини та виробів з неї, які мають невелику частку витрат енергоносіїв, в тому числі газу.

Найбільш важливим є аналіз варіантів змін для підприємств, продукція яких є потенційно конкурентоспроможною на світовому ринку.

Варіант В₅ стосується експортоорієнтованих підприємств, у виробничому циклі яких склалася висока частка енерговитрат. Ця ситуація характерна передусім для чорної металургії, хімічного виробництва, виробництва інших неметалевих мінеральних виробів, будівельних матеріалів, де рівень витрат на природних газ у обсязі операційних витрат в 2-3 рази вищий за середній у промисловості. Можна очікувати, що впродовж якогось періоду експортна діяльність таких підприємств може відчувати труднощі, навіть враховуючи поліпшення умов проведення антидемпінгових процедур. Вказаний період буде для них необхідним, щоб здійснити технологічне оновлення виробничого апарату і на цій основі досягти удосконалення структури випуску, зниження енерговитрат, забезпечення світового рівня якості продукції.

Варіант В₆ характеризує ситуацію на підприємствах, які мають великі можливості експортувати продукцію при низьких витратах енергоносіїв. За оцінками спеціалістів до таких підприємств відносяться передусім виробники окремих видів машинобудівної продукції, зокрема транспортних засобів, турбін, верстатів, а також підприємства оборонно-промислового комплексу. Для цих галузей вступ України до СОТ відкриває добрі перспективи, оскільки потенційно збільшує їх експортні можливості.

За варіантом В₇ можна очікувати загострення конкуренції з боку імпорту при одночасному збільшенні затрат енергоносіїв. До цієї категорії можна віднести автомобілебудування, виробництво тканин, шкіряних та інших виробів легкої промисловості.

При варіанті В₈ на невисокий рівень підвищення власних енерговитрат підприємств не суттєво вплине зростання цін на енергоносії, але постраждає конкурентоспроможність через зниження цін на продукцію зарубіжних конкурентів завдяки мінімізації тарифних обмежень.

Таким чином, із восьми розглянутих варіантів конкурентоспроможність не погіршиться чи незначно погіршиться тільки у п'ятьох, де підприємства орієнтовані на внутрішній ринок, та ті з експортоорієнтованих підприємств, які мають відносно невисокий рівень енерговитрат.

В українській економіці для нормального функціонування підприємств за умов членства у СОТ необхідними є інституційні зміни, передусім, пов'язані з концентрацією виробництва, створенням бізнес-груп з більш активним задіянням одного з правових інститутів ринку — механізму банкрутства нерентабельних підприємств. Кінцевою метою цих змін є підвищення конкурентоспроможності підприємств, що є необхідною умовою їх функціонування за умов членства України у СОТ. Інституціональні зрушення, які останніми роками відбувалися в українському промисловому секторі, мають вагоме значення при вступі країни до СОТ, оскільки вони безпосередньо впливають на сам процес роботи зі світовою організацією торгівлі.

Приміром, для відстоювання інтересів вітчизняних виробників у процесі антидемпінгових розслідувань набувають виключно вели-

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

кої ваги горизонтальна та вертикальна інтеграція у промисловості України.

Фахівці при аналізі інтеграційних процесів на рівні підприємств виокремлюють три фактори, які стимулюють горизонтальну та вертикальну співпрацю. Перший стимулює об'єднання підприємств завдяки можливості підвищення ефективності виробництва, зниження виробничих витрат за даного обсягу виробництва.

Другий фактор, пов'язаний з економічним зростанням, спричиненим збільшенням обсягів експорту та розширенням можливостей імпортозаміщення на внутрішньому ринку.

Третій фактор, що виступає як гостра потреба у захисті контрактів з постачальниками та покупцями проміжної продукції, справляє дуже помітний вплив на інтенсивність і напрями інтеграційних процесів.

Вертикальна інтеграція підприємств в Україні має вже історію тривалістю півтора десятка літ, якщо не брати до уваги виробничі зв'язки між підприємствами колишнього СРСР, руйнація яких стала одним з вагомих чинників глибокої економічної кризи 1991-1998 рр. Започаткування створення промислово-фінансових груп та розвиток законодавчої бази цього процесу складає предмет окремих досліджень.

Тут слід зазначити, що нині найбільшим розвитком вертикальної інтеграції в Україні характеризується гірничо-металургійний комплекс, що дозволило підприємствам суттєво зменшити трансакційні та накладні витрати, підвищити прогнозованість та динамічність виробництва, зменшити конкурентоспроможність. Вітчизняні промислово-фінансові групи — Інтерпайп, Індустріальний союз Донбасу, група “Приват” — утворюють вертикально інтегровані структури, до яких входять гірничо-збагачувальні та металургійні комбінати, шахти, теплові електростанції, конгломератні фабрики. Слід зазначити, що ФПГ “Індустріальний союз Донбасу” (ІСД) набуває ознак транснаціональної компанії, придбавши у 2003 р. 80% акцій угорського металургійного комбінату “Dunafer” та інвестуючи в його розвиток 500 млн. доларів впродовж 5 років. ІСД вже вийшов на третє місце у Центральній і Східній Європі серед металургійних компаній за обсягами виробленої продукції.

Крім вказаних, вертикальна інтеграція характерна для бізнес-груп Систем Кепітал Менеджмент (СКМ), Енерго, VSE, Укрпромінтест, Укрсіб, спільного українсько-російського підприємства “Енергостандарт”, “Фінанси і кредит”, в яких відбувається диверсифікація капіталу, охоплюючи не лише промислові види діяльності, але й АПК, транспорт, готельне господарство, туризм тощо.

Таким чином, становлення крупного національного капіталу виступає чинником укріплення національної конкурентоспроможності. Експерти Центру економічного розвитку вважають, що слід стимулювати створення фінансово-промислових корпорацій, проникнення яких у стратегічні та інфраструктурні сфери стає необхідною умовою підтримки економічного зростання, підвищення конкурентоспроможності економіки. При цьому, слід мати на увазі ризики безконтрольного зростання великого бізнесу, своєчасно реагувати на їх загострення із застосуванням відповідних правових механізмів антимонопольного законодавства.

Важливим напрямком підвищення конкурентоспроможності можна розглядати горизонтальну інтеграцію підприємств в рамках одного чи близьких за розташуванням регіонів, яка сприяє формуванню кластерної моделі розвитку виробничих систем. М. Портер визначає кластери як географічно близькі групи взаємопов'язаних компаній, постачальників, служб сервісу та відповідних інституцій у конкретному виді діяльності. Підвищення конкурентоспроможності в рамках кластеру досягається за рахунок забезпечення більш високого рівня соціалізації, спрощення доступу до капіталу. Інституціалізація укрупненого виробничого об'єкту значно спрощує застосування програм підвищення конкурентоспроможності, впровадження інвестицій та інновацій, поширення передового досвіду в управлінській і технологічній сферах.

В Україні кластерна модель формування виробничих систем поширилась в західних областях, зокрема в Хмельницькій, Івано-Франківській, Рівненській. Були сформовані кластери в деревообробній промисловості, харчовій, швейній, у сфері туризму, у будівництві. Важливо, що кластерні моделі спрямовані передусім на розвиток регіональної економіки, реалізацію регіональних конкурентних переваг.

До кластерної структури, як правило, входять представники регіональної влади, бізнесу, науковці, банкіри, представники торгово-вельно-промислових палат, асоціацій, громадських об'єднань. Основні завдання кластерів охоплюють цивілізований поділ сфер виробництва і ринків, підвищення якості та конкурентоспроможності продукції, підготовку підприємств до виходу на зовнішні ринки, розподіл робочої сили, послуг, устаткування; забезпечення інформацією; взаємну підтримку в рекламі та збуті.

Одним з напрямків зміцнення конкурентоспроможності підприємств на регіональному рівні, який поки що не знайшов застосування в Україні, може бути створення регіональних агентств розвитку. Головне завдання цих структур полягає у розробці комерційних проектів для вирішення наявних у регіоні проблем, координації зусиль місцевих органів влади та бізнесу у сфері розподілу і використання регіональних ресурсів. Регіональні агентства розвитку можуть надавати багато різних послуг, пов'язаних з встановленням міжнародних контактів, удосконаленням інфраструктури, наданням фінансової допомоги, менеджменту, підготовки кадрів тощо. Мета діяльності цих агентств полягає у прискоренні економічного розвитку регіонів, забезпеченні добробуту населення, утвердженні принципів соціального партнерства, стимулювання економічної діяльності. Саме на базі таких агентств, на думку фахівців, може бути розгорнута співпраця органів місцевої влади, підприємців та громадських організацій, спрямована на поліпшення конкурентного середовища та зміцнення конкурентоспроможності української економіки.

Таким чином, за умов вступу України до СОТ визначальної ваги набувають питання збереження та підвищення рівня конкурентоспроможності підприємств, за рахунок, передусім модернізації виробничого апарату, удосконалення структури випуску, застосування енергозберігаючих технологій, активізації реформування в інституціональній сфері.

ЕКОНОМІЧНА ОСВІТА В УКРАЇНІ В УМОВАХ РОЗГОРТАННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЙНИХ ТА ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

О.Куклін, здобувач

Інститут вищої освіти АПН України

Розглядаються особливості функціонування системи економічної освіти з урахуванням розгортання інформатизаційних та глобалізаційних процесів у світі. Відповідно до української системи освіти обов'язковим є те, що розв'язання проблем управління освітніми установами неможливе без їх повної інформатизації на підставі однієї із сучасних корпоративних інформаційних систем і без створення інфраструктури управління розвитком освіти.

Постановка проблеми. Розвиток сучасної економічної освіти багато в чому обумовлюється розгортанням в Україні інформатизаційних та глобалізаційних процесів. Їх дослідженню присвячено багато наукових розвідок як теоретичного, так і прикладного характеру [1-4]. Однак ще й досі належна увага не приділяється наявному досвіду впровадження інноваційних інформаційних технологій в економічну освіту.

Аналіз досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Наукові дослідження стану економічної освіти у світі та у сучасній Україні зокрема розглядалися у працях багатьох учених. Заслужують на увагу праці М. Згуровського, Л. Гурч, О. Степанової, Т. Черкасової та багатьох інших. Проблема можливості застосування досягнень новітніх інформаційних технологій у системі вищої освіти вивчалася А. Прохоровим, Н. Шароновою, Є. Бобир та ін. Проте нинішній стан економічної освіти в Україні гостро потребує якомога ширшого застосування новітніх інформаційних технологій з огляду на розгортання глобалізаційних процесів, до яких долучається і наша країна.

Метою статті є дослідження актуальних проблем економічної освіти України в умовах розгортання інформатизаційних і глобалізаційних процесів.

Виклад основного матеріалу. З огляду на інформатизаційні та глобалізаційні процеси в світі для української системи освіти обов'язковим є те, що розв'язання проблем управління освітніми установами неможливе без їх повної інформатизації на підставі однієї із сучасних корпоративних інформаційних систем і без створення інфраструктури управління розвитком освіти.

Вісник аграрної науки Причорномор'я, 107
Випуск 2, 2007

в'язковим є те, що розв'язання проблем управління освітніми установами немислиме без їх повної інформатизації на підставі однієї із сучасних корпоративних інформаційних систем і без створення інфраструктури управління розвитком освіти. Галузеве інформаційне середовище для системи освіти передбачає єдиний інформаційний освітній простір на базі галузевої інформаційної системи, що дозволяє звести воедино процес управління персоналом, бухгалтерським обліком, економікою і фінансами, працею і заробітною платою, науковими дослідженнями, технічним і соціальним розвитком та іншими аспектами роботи освітніх установ.

Отже, надзвичайно актуальною є необхідність створення єдиної інтегрованої інформаційної системи управління вітчизняними вузами, що стала б основою для створення у найближчому майбутньому єдиного інформаційного простору системи освіти країн СНД. І одним із кращих варіантів такої системи управління варто було б визнати систему "Університет" (розробка російської компанії REDLAB на базі широко відомого пакета SAP R/3, надійність і перспективність застосування якого доведена багаторічним лідерством на ринку глобальних систем управління), впроваджену у Московському державному університеті [5, с.174]. Як наслідок — розв'язання цього завдання очікується підвищення економічної ефективності роботи ВНЗ за рахунок моніторингу всіх фінансових, матеріальних та інтелектуальних ресурсів, обліку всіх видів діяльності ВНЗ і забезпечення його взаємодії як з іншими вузами, так і з міністерствами.

Функціональна структура системи "Університет" нині має 12 функціональних модулів, які умовно можна розбити на чотири основні групи: навчальний процес, автоматизація документообігу, управління фінансами й управління персоналом. Окремі підсистеми набудовуються залежно від переліку завдань, які розв'язуються у межах певного ВНЗ. Водночас необхідно формувати фахівців, які поєднували б економічну освіту, володіння інформаційними технологіями та методами системного аналізу.

Аналіз тенденцій інформатизації системи вищої економічної освіти в Україні дозволяє виділити наступні, найбільш актуальні, напрямки розвитку цього процесу:

- розвиток системи комп'ютерних комунікацій у сфері економічної освіти і науки з метою забезпечення доступу до інформаційних ресурсів глобальних мереж, ефективного використання створених інформаційних ресурсів, інтеграції українських ВНЗ до світової системи науки й освіти;
- удосконалення інформаційної інфраструктури ВНЗ з метою створення сучасної програмно-технічної бази впровадження інформаційних технологій у навчальний процес, забезпечення практичного відпрацьовування різних економічних відносин, змін у макро- і мікроекономічних системах;
- удосконалення змісту навчального процесу з орієнтацією на широке впровадження сучасних інформаційних технологій у процес підготовки фахівців загального та спеціального економічного профілів.

Якщо говорити про перший напрямок, тобто про розвиток комп'ютерних комунікацій у системі освіти України, то насамперед варто виокремити питання створення комп'ютерних мереж. При цьому виділяються наступні основні завдання, що розв'язуються у процесі розвитку мереж у системі освіти:

- забезпечення виходу до світових освітніх і комп'ютерних мереж, надання доступу до міжнародних інформаційних, обчислювальних і програмних ресурсів широкому колу працівників системи освіти;
- широке впровадження у навчальний процес сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій, використання у навчальному процесі інформаційних ресурсів глобальних комп'ютерних мереж, поширення культури Інтернет при підготовці фахівців;
- забезпечення доступу членів світового інформаційного співтовариства до інформаційних ресурсів організацій освіти і науки України;
- підвищення ефективності експлуатації інформаційних ресурсів України, насамперед на регіональному рівні;
- проведення єдиної технічної політики у сфері комп'ютерних комунікацій у системі освіти.

Говорячи про удосконалення інформаційної інфраструктури вищої школи, не можна не відзначити наступне. Нині можуть бути виділені три основних напрямки розвитку й удосконалювання інформаційної інфраструктури вищих навчальних закладів:

- 1) придбання і модернізація апаратних і програмних засобів комп'ютерної техніки;
- 2) створення локальних мереж навчальних класів, кафедр, факультетів і їх об'єднання в єдину мережу ВНЗ;
- 3) створення вузівських інформаційних ресурсів, доступних користувачам корпоративної мережі ВНЗ [4, с.82].

Ще один фактор, що окреслився останнім часом, стосується глобалізації не лише світового ринку, а й освітнього середовища. Суспільство знань та інформації вносить суттєві якісні зміни і в методологію сучасної освіти. У зв'язку з ліквідацією бар'єрів, обумовлених фізичними відстанями, найбільш розвинуті університети світу активно входять до географічних просторів інших країн, де успішно конкурують з місцевими навчальними закладами, маючи доступ до студентів у будь-якій країні світу через систему Інтернет і канали супутникового зв'язку. Це дистанційне навчання, яке часто розглядається не як альтернативне до традиційного, а як таке, що доповнює останнє новими можливостями, не притаманними людині. Насамперед воно забезпечує неперевершену швидкість оновлення знань, які вибираються зі світових інформаційних ресурсів. Воно дозволяє без обмежень розширити аудиторію викладача, ігноруючи при цьому географічні і політичні кордони. Ця форма дозволяє максимально наблизитися до спеціальних потреб інвалідів при отриманні ними освіти. Країни, які володіють більш прогресивними дистанційними технологіями та методологіями навчання залучають студентів незалежно від місця їх проживання і отримують за це величезні фінансові ресурси, але найголовніше — вони "прив'язують" до себе високоякісний людський капітал.

Інновації у сфері інформаційних і телекомунікаційних технологій ставлять нові непрості завдання. Вони торкаються педагогіки, методики, адміністративного управління та фінансування, потреб забезпечення якості навчання, прав інтелектуальної власності тощо [2].

Нині українська вища школа активно реформується. Ці зміни особливо значні у системі економічної освіти. Реформи орієнтовані на вимоги Болонського процесу і пов'язані зі вступом до європейського освітянського простору.

Оскільки економічний потенціал держави та регіону є важливою складовою у процесах розбудови, знання стали обов'язковим елементом сучасного розвитку суспільства. Вони, зокрема, дають змогу долати нестачу матеріальних і людських ресурсів, а також отримувати високі прибутки. У цьому плані особливої актуальності набуває проблема підготовки кадрів, які становитимуть опору будь-якої структури в умовах жорсткої конкуренції на ринку [6, с.480]. Методи підготовки кадрів повинні відповідати тим вимогам, які ставить середовище перед ними під час вибору місця роботи. Ці методи вимагають розвитку і вдосконалення.

Глобальні трансформації, які відбулися в економіці на межі XX-XXI століть, значною мірою пов'язані зі становленням “нової” економіки (“інформаційної”, або “економіки знань”), її суть полягає в інформатизації, структурних змінах, зростанні інноваційної активності і творчої ролі людського капіталу. Від результативності нових галузей економіки, до яких належать виробництво інновацій, надання інформаційно-комунікаційних та інтелектуальних послуг, щоразу більше залежать параметри і якість економічного розвитку загалом. На сучасному етапі дуже важливим є ринок праці, який забезпечує економіку необхідною робочою силою, опосередковує процес працевлаштування населення, узгоджує попит та пропозицію робочої сили [7, с.49].

Крім того, глобалізація економіки України, її амбіції щодо вступу в майбутньому до ЄС висувають додаткові вимоги до модернізації національної економічної освіти. До цієї групи факторів належать зростання потреби у творчих висококваліфікованих менеджерах, аналітиках, маркетологах; збільшення мобільності працівників; підвищення вимог до якості освіти; посилення конкуренції на ринку освітніх послуг; розширення можливостей здобуття освіти [8, с.26].

Ця сучасна ситуація засвідчує нездатність учасників ринку менеджмент-освіти — університетів і бізнес-шкіл — забезпечити потребу бізнесу у відповідних фахівцях. Особливо це стосується

підготовки фахівців, які мають розв'язувати завдання на межі інформаційних технологій і менеджменту, економіки, фінансів, кадрів, готових до роботи в галузях нової економіки. Серед таких потрібних та водночас недостатньо представлених на ринку праці спеціальностей — бізнес-аналітика управління інформаційними ресурсами підприємства, організація інформаційних систем тощо.

Звичайно, швидкість і масштаби змін, упровадження інновацій у бізнесі значніші, ніж в освіті. Проте ВНЗ, щоб бути затребуваним на ринку освітніх послуг, не слід нехтувати комерційними мотивами. Потрібна орієнтація на постійне вдосконалення, що передбачає поліпшення якості навчальних матеріалів, навчального процесу, навчального результату. Це не означає, що система освіти не розвивається, але, по-перше, набутий досвід у сфері освіти не задовольняє приросту вимог бізнесу до знань випускників навчальних закладів. Рівень знань випускників 2006 року може перевищувати рівень випускника 1996 року, але значно меншою мірою відповідає кон'юктурі ринку праці, адже бізнес розвивався швидше, ніж змінювалися навчальні плани, освоювалися нові спеціальності, вдосконалювалася матеріально-технічна (особливо комп'ютерна) база навчальних закладів тощо. По-друге, зростання кількості навчальних закладів, відсутність системи оцінки якості у сфері освіти, відсутність єдиних чітких вимог до професійно-освітнього рівня випускників призвели до того, що підприємство, попри рівень оцінок випускника, самостійно оцінює рівень його підготовки, але найчастіше вже у період праці. Важливою є також готовність робочої сили пристосовуватися до нових умов виробництва і праці в умовах інноваційної трансформації виробництва.

Реформування університетів, модернізація економічної освіти полягає у формуванні нового освітнього середовища. Його характеристики включають: запровадження у навчальний процес інформаційних, комунікаційних і аудіовізуальних технологій; полегшення доступу студентів і викладачів до структурованих навчально-методичних матеріалів, навчальних мультимедійних комплексів університету; забезпечення можливості зв'язку студента з викладачем, отримання консультації в он-лайнному або оф-лайнному режимах.

В основі змін освітнього середовища — кардинальний перегляд концепції побудови навчальних матеріалів і навчальних процесів. Нова концепція формується з урахуванням принципів функціонування загальноєвропейської системи вищої освіти, визначених у межах Болонського процесу, серед яких — введення двоциклового навчання; кредитної системи; контроль якості освіти.

Відповідно до таких вимог навчальний матеріал ділять на частини — об'єкти; сукупність дрібних об'єктів утворює композицію; об'єкти входять до логічно послідовних дій навчального процесу. Об'єктні системи організації знань дають змогу створювати гнучкі, персоніфіковані освітні технології, внаслідок чого кардинально змінюються зміст педагогічної роботи і принципи взаємодії студента і викладача. Об'єктна концепція полегшує утворення систем моніторингу, аналізу результатів та оцінювання якості навчального процесу.

Передумовою формування нового освітнього середовища є запровадження в освітній процес інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ): інтернет-технологій та останніх досягнень в галузі мультимедіа. Внаслідок цього кардинально змінюються структура й організація освітніх систем. Доступ до навчально-методичних матеріалів і постійний контакт із навчальним центром забезпечують засоби Інтернету, зв'язок між викладачами і студентами триває в інтерактивному режимі.

У розвинутих країнах світу інформатизацію освіти вважають вирішальним напрямом її модернізації. Мета інформатизації полягає в полегшенні доступу до освіти, підвищенні якості освітніх послуг. Це сприяє розвитку дистанційного навчання. Система дистанційного навчання — це комплекс програмно-технічних засобів, методик і організаційних прийомів, що дають змогу забезпечити студентів освітньою інформацією за допомогою мережі, де також відбувається перевірка знань, здобутих у межах певного навчального курсу. До переваг системи дистанційного навчання належать: значна економія часу і коштів; надання навчальних послуг більшій кількості студентів; універсальний доступ до навчальної системи через браузер; безперервність навчання; можливість навчання у будь-який час, будь-якому місці; накопичення і збере-

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

ження статистики навчального процесу; підвищення продуктивності навчання.

Висновки: запровадження інформаційних освітніх технологій — складне завдання, що потребує значних ресурсів і співпраці університетів, бізнес-структур і держави. В Україні важливість навчання з використанням ІКТ і розвиток дистанційного навчання розглядають на державному рівні. Проте доводиться констатувати, що рівень інформатизації, зокрема в економічній освіті, залишається низьким.

ЛІТЕРАТУРА

1. Економічна освіта в Україні ХХІ століття: стан та перспективи розвитку. Зб. досліджень Консорціуму із удосконалення менеджмент-освіти в Україні. — К., 2004.
2. Згуровський М.З. Загальні тенденції розвитку інформаційного суспільства в глобальному контексті: трансформація світового устрою // Фонд “Інформаційне суспільство України”. — К., 2004.
3. Пономаренко Л.А. Основи економічної кібернетики. — К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002.
4. Шаронова Н.В., Бобир Є.І. Про проблему створення інтегрованої системи управління освітою // Харківська вища школа: методичні пошуки на рубежі століть: Мат. наук.-метод. конф. — Х.: ХНУ, 2001.
5. Прохоров А. “Університет” управляет университетом // Компьютер Пресс. — 2000. — №5.
6. Янковська Л.А. Підготовка менеджера: основні риси і вимоги // Вісник НУ “Львівська політехніка”. — 2005. — № 526.
7. Черкасова Т.І. Якісні зміни ринку праці в умовах реалізації інноваційної моделі розвитку // Економіка та держава. — 2005. — № 2.
8. Гурч Л. Перспективи підготовки конкурентоспроможних менеджерів у контексті формування загальноєвропейського освітнього простору // Персонал. — 2006. — № 6.
9. <http://www.management.com.ua/be/be029.html>

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЦІНОВОГО МЕХАНІЗМУ НА ПРОДУКЦІЮ ТВАРИННИЦТВА В РИНКОВИХ УМОВАХ

Н.О.Корнєва, аспірант

Миколаївський державний аграрний університет

У статті розглянуто механізми цінового регулювання. Проаналізовано встановлення цінового паритету в процесі обміну продуктами взаємопов'язаних сфер АПК та методику розрахунку цін на продукцію тваринництва.

У період трансформації економічної системи найбільший інтерес представляє проблема пошуку оптимальної моделі ціноутворення. Аналізуючи зміну систем ціноутворення за період з 1980 року до 2006 року, можна виділити такі принципи моделювання ціни в АПК на основі планового, витратного, інфляційного і ринкового підходів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій ціни та ціноутворення знайшли своє відображення в працях вітчизняних вчених-економістів: П. Саблука [4], Б. Пасхавера, П. Борщевського, Я. Литвиненко, О. Шпичака [5], та інших. Разом з тим, на нашу думку, сьогодні відсутній системний підхід до врахування галузевих особливостей при формуванні цін в аграрному секторі. Питання цінового механізму на продукцію тваринництва потребує подальшого дослідження. Все це і визначило мету даного дослідження.

Основна частина вчених-економістів вважають, що у ринковій економіці цінове регулювання є визначальним у створенні системи економічних відносин. Від його характеру і дієвості певною мірою залежить органічне поєднання інтересів товаровиробників і держави, ефективність агропромислового комплексу, матеріальний добробут населення.

Якщо взяти до уваги те, що ціни на товари, які використовуються для сільськогосподарського виробництва високі, то, природно, повинні бути високі ціни на сільськогосподарську продукцію. Якщо такого взаємозв'язку немає, то в країні, як наслідок, сільське господарство стає збитковим. За законами ринкової еко-

номіки збиткове виробництво самоліквідується. Але не можна сказати, що Україні не потрібна продукція сільського господарства. Звідси висновок, що треба перебудовувати, в першу чергу, економічний механізм ціноутворення, пристосувати його до вимог ринку.

Починаючи з 1991 року, ціни на молоко та худобу формувалися в дуже складних економічних умовах. Підвищення роздрібних цін протягом 1991-1995 років на основні м'ясо-молочні продукти було викликано зростанням темпів інфляції та цін на інші споживчі товари (у 150-250 разів). Так, у цифровому виразі роздрібні ціни на молоко зросли в 232 тис. разів, на масло тваринне — в 174, яловичину — в 194 тис. разів. Вирішальну роль в підвищенні роздрібних цін на молочні та м'ясні продукти відіграло припинення дотування галузі з 1 січня 1991 року та введення податку на добавлену вартість. Отримані кошти були спрямовані на поповнення державного бюджету, на покриття витрат та одержання прибутку торговельними організаціями та переробними підприємствами у зв'язку з витратами, пов'язаними з підвищенням цін на матеріальні ресурси та тарифів на послуги. Останнє стало можливим, оскільки саме ці організації та підприємства були власниками кінцевої продукції. Лише незначну частку загального підвищення роздрібних цін на м'ясомолочні продукти одержав товаровиробник. Закупівельні ціни на продукцію підвищились в цілому в 26,5 тисяч разів і зростали у декілька разів повільніше, ніж оптові та роздрібні, особливо на молоко.

Для того, щоб досягти паритету, Постановою Кабінету Міністрів України № 929 “Про державний контракт і державне замовлення на сільськогосподарську продукцію, сировину і продовольство на 1994 рік” було прийнято положення про формування еквівалентних цін на сільськогосподарську продукцію. Але оскільки це рішення стосувалося лише сільського господарства, воно не знайшло практичного застосування в міжгалузевих відносинах.

У 2005 р. виробництво яловичини було беззбитковим в 12% сільськогосподарських підприємств, у 2006 р. — 22,6%, свинини — відповідно 12,5 і 70,3%, м'яса птиці — 27,2 і 38,8%.

Постановою Кабінету Міністрів України від 12 травня 1999 року № 805 затверджено Порядок нарахування виплат і викорис-

тання коштів, спрямованих для виплат дотацій сільськогосподарським товаровиробникам за продані ними переробним підприємствам молоко та м'ясо в живій масі.

У 2005 році Законом України “Про державну підтримку сільського господарства України” [1] був затверджений порядок використання коштів державного бюджету, передбачених для фінансової підтримки виробництва продукції тваринництва.

Мінімальна здавальна жива маса 1 голови молодняку великої рогатої худоби підвищених вагових кондицій: на 2006 р. для юридичних осіб — 390 кг; для фізичних осіб — 300 кг; свиней (за винятком свиноматок і кнурів) для сільськогосподарських товаровиробників-юридичних осіб — 95-130 кг, для сільськогосподарських товаровиробників — фізичних осіб — 95-200 кг.

Фінансова підтримка за вирошену і продану худоби та птицю надається у таких розмірах (за кожний кілограм здавальної живої маси):

- молодняк великої рогатої худоби — 2005 р. — 1,3 грн., в 2006 р. — 1,4 грн.;
- свині (за винятком свиноматок і кнурів) — у 2005р.- 1грн., в 2006 р. — 1,05 грн.;
- курчата — бройлери, качки, гуси, індики — у 2005р. — 0,3 грн., в 2006р. — 0,45 грн.

В Миколаївській області за період з 2001 по 2006 рік було нараховане доплат у розмірі 21522 тис. грн., але сплачено тільки 82% (таблиця). За цей період продано 29382 голів великовагових тварин ВРХ живою масою 12496,85 тонн. Середня вага 1 голови — 425,3 кг. За цей молодняк нараховано 14953,65 тис. грн. доплати. Доплата на 1 голову молодняку становила 508,93 грн. (14953,65 тис. грн. : 29382 голів).

Оскільки на даному етапі країна дійсно не має можливості дотувати всіх виробників продукції тваринництва, у першу чергу необхідно підтримувати підприємства, де галузь розвивається ефективно і ті, які мають для цього реальний потенціал. На нашу думку, визначати виробників м'яса, які протягом року мають отримувати дотації від держави, слід відразу після подання статистичної звітності за минулий господарський рік. У зв'язку з обмеженістю коштів і

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

Таблиця

Нарахування та виплата доплат за молодняк ВРХ, кондиційних свиней та птицю по Миколаївській області з 2001 по 2006 рр.

Роки	Молодняк ВРХ			Кондиційні свині			Птиця			Всього		
	Нараховано грн.	Сплачено доплат, тис. грн.	% виконання	Нараховано доплат, тис. грн.	Сплачено доплат, тис. грн.	% виконання	Нараховано доплат, тис. грн.	Сплачено доплат, тис. грн.	% виконання	Нараховано доплат, тис. грн.	Сплачено доплат, тис. грн.	% виконання
2001	1032,2	731	70,8							1032,2	731	70,8
2002	559,2	860,4	153,9							559,2	860,4	153,9
2003	1885,2	1784,9	94,7		651,1	100				2536,3	2436	96
2004	2157,15	2256,28	104,6	1198,61	1198,61	100				3355,76	3454,9	103
2005	3948,6	3949,77	100	1381,1	1381,1	100				5329,7	5330,9	100
2006	5371,3	3124,8	58,2	3199,1	1706,2	53,3	139,5		-	8708,9	4831	55,5
Всього	14953,7	12707,2	85	6429,91	4937,01	76,8	138,5		-	21522,1	17644,2	82

для створення здорової конкуренції пряме субсидування повинні отримати більш половини підприємств-виробників продукції.

Отже, вдосконалення цінового механізму та пом'якшення цінового диспаритету можливо здійснювати за такими напрямками:

1. Для усунення існуючого диспаритету між сільським господарством і тими галузями, що його обслуговують, необхідно, по-перше, застосовувати методику визначення паритетних цін на сільськогосподарську і промислову продукцію, якими компенсуються суспільно необхідні витрати і забезпечується однаковий для всіх сфер діяльності рівень прибутку на вкладений капітал (включаючи вартість землі) з урахуванням терміну його обороту. По-друге, законодавчо посилити антимонопольний контроль за формуванням цін на матеріально-технічні ресурси і послуги, що надаються сільському господарству, шляхом встановлення граничних цін на продукцію монопольних підприємств.

2. Державі слід створювати інтервенційні фонди, які будуть сприяти стабілізації ринкових цін, а також забезпечувати гарантовану нижню цінову межу. Досвід зарубіжних країн показує, що бюджетні кошти для їх функціонування необхідні на початковому етапі, далі вони будуть функціонувати на умовах повного госпрозрахунку, самофінансування і самоокупності, тому що посередники закупають агропродукцію за нижчими цінами, а продають за вищими.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України "Про державну підтримку сільського господарства України" від 24 червня 2004 року № 1877-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2004. – № 49.

2. Про Порядок нарахування, виплат і використання коштів, спрямованих для виплати дотацій сільськогосподарським товаровиробникам за продані ними переробним підприємствам молоко та м'ясо в живій вазі: Постанова Кабінету Міністрів України від 12 травня 1999 р. N 805 // www.rada.kiev.ua

3. Про державний контракт і державне замовлення на сільськогосподарську продукцію, сировину і продовольство на 1994 рік: Постанова Кабінету Міністрів України № 929 // www.rada.kiev.ua

4. Саблук П.Т. Основні положення нової економічної парадигми національної продовольчої безпеки України в ХХІ ст. // Економіка України. – 2002. – № 5. – С.54-60.

5. Шпичак М.О. Методичні принципи економічних відносин виробників сільськогосподарської продукції України з заготівельними та переробними підприємствами в умовах інфляції / – К., 1995. – 9 с.

ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК ОЦІНКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Ю.А.Лозовський, аспірант

Миколаївський державний аграрний університет

У статті розглянуто методику, наведено основні групові показники та алгоритм розрахунку для визначення інтегрального показника конкурентоспроможності аграрних підприємств.

Постановка проблеми. Однією з важливих передумов економічного росту України є стабілізація і зростання виробництва у всіх галузях, на кожному окремо взятому підприємстві. При прийнятті управлінських рішень в рамках аналізу діяльності підприємств найбільш доцільним є інтегральний показник їх конкурентоспроможності. Цей показник також важливий при прийнятті стратегічних рішень керівництвом самого підприємства.

Слід враховувати правові організаційні форми управління як складову сформованих можливостей забезпечення конкурентоздатності та конкурентоспроможності підприємств. Конкурентоздатність нами розглядається як потенційна можливість, а конкурентоспроможність — як реалізація цих можливостей в процесі діяльності підприємств (табл.1).

Внаслідок послідовної реструктуризації аграрного сектору економіки відбувається процес концентрації виробництва шляхом укрупнення підприємств, створення кооперативів, об'єднань, асоціацій, агропромислових формувань та ін. Це також є умовою для підвищення рівня конкурентоздатності та конкурентоспроможності організаційних структур, однак, як показують наші дослідження, по більшості з них їх потенційні можливості повною мірою не використовуються.

Завдання дослідження. На основі сформованої зведено-аналітичної інформації, яка одержана шляхом використання моделей багатофакторного аналізу, встановлено, що коефіцієнт використання сформованого потенціалу підприємств коливається в межах 0,75...0,9. Це дає підставу стверджувати, що система менеджменту

Таблиця 1

**Динаміка кількості сільськогосподарських підприємств України
за їх організаційно-правовими формами, од¹**

Форми господарювання	2002р.	2003р.	2004р.	2005р.	2005р. у відношенні до		
					2002р.	2003р.	2004р.
Всього підприємств	61178	59923	58575	57877	94,6	96,6	98,8
Господарські товариства	9337	8713	8172	7900	84,6	90,7	96,7
Приватні підприємства	4116	4033	4054	4132	100,4	102,2	101,7
Виробничі кооперативи	2111	1938	1727	1521	72,1	78,5	88,1
Фермерські господарства	43042	43016	42533	42447	98,7	98,7	99,9
Державні підприємства	570	516	395	386	67,7	74,8	97,9
Підприємства інших форм господарювання	2002	1707	1694	1500	74,9	87,9	88,5

Примітка: ¹ Складено за даними Державного комітету статистики України

не достатньо адаптована до змін у зовнішньому і внутрішньому середовищі. Як наслідок, не використовуються переваги нових організаційних форм господарювання. В цьому зв'язку виникає потреба в проведенні постійного моніторингу конкурентних переваг суб'єктів діяльності на продовольчому ринку та ринку послуг, що дозволить створювати систему упереджувальних дій, корегувати тактичні рішення в напрямку формування нової системи заходів щодо реалізації як загальної, так і інших стратегій розвитку. При цьому виникає об'єктивна необхідність в системі методів оцінки конкурентоспроможності підприємств.

Результати досліджень. Оцінка конкурентоспроможності підприємств являє собою складну багатофакторну задачу, яка зводиться до виявлення найбільш значущих числових показників конкурентоспроможності і їх інтегрування. На сьогодні в Україні та за кордоном існують різні методики оцінки конкурентоспроможності підприємств. Кожна фірма оцінює свою конкурентну позицію за власною методикою, суть якої не афішується.

Конкурентоспроможність підприємств Фатхутдінов Р.А. [1] пропонує оцінювати за чотирьма основними групами показників: 1)

переваги у зовнішньому середовищі; 2) переваги у внутрішньому середовищі; 3) переваги в якості і ресурсоемності товарів, що випускаються; 4) переваги ринків. Для інтегральної оцінки конкурентоспроможності підприємств автор пропонує формулу (1), що враховує вагомість товару на ринку, на якому він реалізується:

$$K_{ope} = \sum a_i \times b_j \times K_{ij} \rightarrow 1, \quad (1)$$

де a_i — питома вага товару в об'ємі продаж за період, що аналізується;

b_j — показник значимості ринку, на якому представлений товар підприємства;

K_{ij} — конкурентоспроможність i -го товару на j -м ринку.

За даною методикою конкурентоспроможність підприємства ототожнюється з конкурентоспроможністю його товару, що не завжди дає можливість точно оцінити підприємство.

Увага на товару акцентується і при розрахунку інтегрального показника конкурентоспроможності Воронова А.А. [2] за формулою (2):

$$J_{1/2} = a_{1/2} \times b_{1/2} \times c_{1/2} \dots \times k_{1/2}, \quad (2)$$

де $a_{1/2}, b_{1/2}, c_{1/2} \dots$ — індивідуальні показники конкурентоспроможності продукції першого виробника відносно другого.

Широко розповсюджено представлення інтегрального показника конкурентоспроможності [1] формулою виду (3):

$$K = \sum_{i=1}^N W_i K_i, \quad (3)$$

де K_i — індивідуальні показники конкурентоспроможності окремих сторін діяльності підприємств загальним числом N ;

W_i — вагомість окремих факторів в загальній сумі.

Зулькарнаєв І.А. [3], використовуючи цю формулу, отримав для коефіцієнта конкурентоспроможності наступний вираз (4):

$$K = C^{0.803} \times P^{0.583} \times L^{1.048}, \quad (4)$$

де C — конкурентоспроможність підприємства по його основним засобам;

P — конкурентоспроможність підприємства за рівнем фінансового менеджменту;

L — конкурентоспроможність підприємства за рівнем кадрового та виробничого менеджменту.

Значення 0,803; 0,583; 1,048 визначені експертним шляхом.

Але даний метод складний при розрахунку, а також враховує мало факторів, що впливають на конкурентоспроможність підприємства. Результативність роботи, визначена кількома показниками, не є гарантом успішного продовження діяльності підприємства у майбутньому. Причина полягає у тому, що певний економічний показник є зорієнтованим на одну із зацікавлених груп, при цьому інтереси іншої можуть не враховуватися. Це, в свою чергу, може дати неточний інтегральний показник. Отже, для розрахунку інтегрального показника конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств ми пропонуємо алгоритм, який враховує недоліки вище проаналізованих методик (рис.).

Оскільки оцінювання конкурентоспроможності підприємств є комплексним, із сукупності показників, які можуть характеризувати конкурентоспроможність підприємства, визначають ті, що найбільш повно характеризують підприємство за всіма аспектами діяльності. Групові показники можуть бути змінені чи доповнені залежно від особливостей діяльності підприємства.

На нашу думку, з урахуванням цих вимог найбільш доцільним для розрахунку конкурентоспроможності аграрних підприємств було б використати роботу Фасхієва Х.А. і Костіна І.М. [4] та запропоновану ними формулу (5) інтегрального коефіцієнта конкурентоспроможності підприємства:

$$K = \frac{(Y_1 / 2 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_{n-1} + Y_n / 2)}{(n-1)}, \quad (5)$$

де n — число показників;

$Y_1, Y_2, Y_3, Y_{n-1}, Y_n$ — значення показників конкурентоспроможності, розрахованих за наступними формулами (6, 7):



Рис. Алгоритм здійснення розрахунку конкурентоспроможності підприємства

$$Y = \frac{\Pi_i}{\Pi_{i\max}}, \quad (6)$$

$$Y = \frac{(\Pi_{i\max} - \Pi_i)}{\Pi_{i\max}}, \quad (7)$$

де Π_i — значення i -го показника;

$\Pi_{i\max}$ — максимальне значення i -го показника серед об'єктів, що порівнюються, або прийняте нормативне значення.

Формула (6) використовується для прямих показників, а формула (7) — для обернених. Прямими називають показники, з ростом значення яких кінцевий результат покращується, а оберненими — ті, по яких погіршується.

Вірогідність оцінки конкурентоспроможності значною мірою залежить від точності обраних показників. Показники в різних періодах розраховуються за однією і тією ж методикою. Вартісні показники необхідно визначати за кожний період з урахуванням темпів інфляції. При дотриманні цих умов забезпечується достовірність інтегральних показників.

Висновки. Спочатку розраховують індивідуальні та групові коефіцієнти, а потім отримують інтегральне значення. Якщо порівнюють інтегральні показники одного і того ж підприємства в різні періоди, то правильніше застосовувати термін “конкурентний потенціал”, а якщо оцінюються різні підприємства, то — “конкурентоспроможність”.

Перевагами даного методу є простота при його розрахунку, а значна кількість показників, що охоплюють всі сфери діяльності, дають можливість детально проаналізувати підприємство чи групу підприємств. Оцінка кожного окремого показника в групі по підприємствах-конкурентах чи за період, що аналізується, по одному підприємству, дозволяє вчасно внести корективи в ході господарської діяльності та спланувати останню на майбутнє.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фатхутдинов Р.А. Стратегический менеджмент: Учеб: для вузов по специальности и направлению “Менеджмент”. – 6-е изд. исп. и доп. – М.: Дело, 2004. – 445с.
2. Воронов А.А. К оценке уровня конкурентоспособности машиностроительных предприятий // Машиностроитель. – 2000. – №12. – С.27-29.
3. Зулькарнаев И.У., Ильясова Л.Р. Метод расчета интегральной конкурентоспособности промышленных, торговых и финансовых предприятий // Маркетинг в России и за рубежом. – 2001. – №4(24). – С.17-27.
4. Фасхиев Х.А., Попова Е.В. Как измерить конкурентоспособность предприятия? // Маркетинг в России и за рубежом. – 2003. – №4(36). – С.53-68.

ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТУ MICROSOFT PROJECT ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ КАЛЕНДАРНИХ ПЛАНІВ ВИКОНАННЯ РОБІТ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Л.О.Борян, асистент

Миколаївський державний аграрний університет

Розглянуто нові інформаційні технології для планування на сільськогосподарських підприємствах в умовах з обмеженими виробничими ресурсами. Запропоновано використання пакету Microsoft Project для складання планів.

Сучасні ринкові відносини в сфері економіки потребують нових підходів до виробництва сільськогосподарської продукції. Прогрес і прибуток забезпечені там, де використовують сучасні машини і нові технології. В конкурентній боротьбі виграє той, хто швидше і з найменшими затратами отримує максимальний прибуток.

В сільському господарстві існує велика кількість випадкових факторів (метеорологічні умови, біологічні особливості рослин, ґрунти, забезпеченість технікою, добривами), які впливають на кінцевий результат виробництва. На сільськогосподарському підприємстві потрібно так спланувати роботу, щоб найкраще використати природні фактори і наявні матеріальні ресурси.

В господарствах України залишилися тракторів в 2 рази менше технологічної потреби. Коефіцієнт готовності до виконання весняно-польових робіт в 1990 р. був 0,92, а в 2005р. — 0,8, навантаження на один трактор збільшилося за цей час з 66 га до 200 га (в західних країнах 30 га). Сільськогосподарським виробникам при цьому необхідно виконати сільськогосподарські роботи в оптимальні агротехнічні терміни, не втрачаючи врожай. Тривалість виконання робіт залежить від виробничих ресурсів.

Мета нашого дослідження — розглянути використання нових інформаційних технологій для розрахунків календарних планів виконання робіт в сільському господарстві, раціонального використання ресурсів машинно-тракторного парку.

Планування і управління комплексами робіт в сільському господарстві можуть бути виконані на основі використання сітьових

методів. В цій галузі за мінімальний час потрібно виконати роботи, терміни яких в планах вказуються приблизно і уточнюються в процесі виробництва. У зв'язку з впливом природних факторів у сільському господарстві щорічно комплекси робіт виконуються в умовах деякої невизначеності.

В 60-х роках минулого століття вивченням сітьового планування і управління (СПУ) роботою машинно-тракторних агрегатів займався Державний всесоюзний науково-дослідний технологічний інститут ремонту і експлуатації машинно-тракторного парку. В 70-х роках минулого століття застосування методів СПУ в сільському господарстві вивчали в Одеському сільськогосподарському інституті. Зараз питанням сітьового планування при організації виробничого процесу займаються українські вчені В.І.Польшаков, Є.Ю.Сахно.

При складанні сітьових графіків в сільському господарстві при календарному плануванні робіт тривалість виконання роботи може бути визначена на основі календарних термінів виконання сільськогосподарських робіт. Будь-яка послідовність робіт від початку графіку до його кінця є шляхом. Найбільший шлях, що витрачається на перехід від початкової події до кінцевої — це критичний шлях. Повна тривалість виконання комплексу робіт визначається на основі критичного шляху і повністю залежить від тих робіт, які лежать на ньому. Для прискорення критичних робіт перерозподіляються ресурси, які використовуються при виконанні некритичних робіт. Тривалість виконання робіт залежить від кількості виробничих ресурсів, які беруть участь у виконанні роботи. При аналізі сітьового графіка може виявитися, що необхідна кількість ресурсів для виконання роботи у вказаний термін не співпадає з реальними можливостями виробництва. Необхідно розподілити наявні ресурси у відповідності з календарними термінами виконання робіт.

Ціль календарного планування — побудова календарного графіку, який визначає початок і кінець кожної роботи і її взаємозв'язок з іншими роботами проекту. Календарний графік повинен давати можливість виявляти критичні роботи, яким потрібно приділяти більше уваги, щоб закінчити проект в директивний термін.

Календарний план повинен для некритичних робіт визначати їх резерви часу, які можна ефективно використовувати при розподілі ресурсів. При побудові календарного графіку необхідно враховувати наявність ресурсів, тому що неможливо одночасно виконувати деякі роботи через обмеження в техніці і робітниках. Переміщуючи некритичну роботу в межах її повного резерву часу можна отримати зниження максимальної потреби в ресурсах.

Об'єм розрахунків в сітьовому плануванні і управлінні дуже великий і вимагає допомоги комп'ютера і спеціального програмного забезпечення. Для цього використовується програмний засіб Microsoft Project (MS Project), який дозволяє якісно управляти проектами з мінімальними затратами часу і коштів. Цей пакет призначений для роботи з проектами малого і середнього масштабу. Найбільш близькими програмами до нього є MS Excel і MS Access. Весь проект описується в спеціальній базі даних, в яку вводять терміни виконання, характеристики робіт, ресурсів, темпи витрат ресурсів задачами. В пакеті є багато вбудованих режимів відображення проектної інформації.

Розглянемо на прикладі сільськогосподарського підприємства ТОВ «ЛАН» Веселинівського району Миколаївської області планування сільськогосподарських робіт і використання техніки.

Таблиця 1

Технічне забезпечення ТОВ «ЛАН» в 2006 році

Найменування показника	Кількість
Площа угідь, га	1220
Кількість тракторів, шт.	10
Кількість зернозбиральних комбайнів, шт.	3
Обслуговуючий персонал	20

В MS Project при плануванні ресурсів залежно від ситуації можливо два підходи: планування, вихідне із потреби в ресурсах, і планування, вихідне із ресурсів, які є в наявності. Але як не починай, результат однаковий: буде визначена потреба проекту в різних ресурсах і будуть виявлені слабкі місця, що перешкоджають його виконанню. Для того, щоб почати планування, необхідно ввести інформацію, кожній роботі назначити ресурси.

Використовуючи пакет MS Project, побудуємо сітьовий графік розподілу сільськогосподарської техніки по календарним термінам виконання робіт в ТОВ “ЛАН”. В нашому проекті можна виділити 4 етапи, які об’єднують окремі види робіт в групи. Кожній роботі назначаються ресурси. В результаті розрахунку ми отримали дані, представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

План сільськогосподарських робіт ТОВ «ЛАН»

Найменування робіт	Тривалість робіт, днів	Календарний термін	
		Початок робіт	Кінець робіт
Підготовка ґрунту для озимих	59	38903	38985
Весняна підготовка ґрунту і посівів	52	39150	39223
Обробка посівів	29	39223	39262
Збирання врожаю	67	39268	39360

MS Project визначає дату закінчення проекту, використовуючи дати закінчення кожного виду робіт, які залежать від їх тривалості. Якщо для роботи збільшити або зменшити ресурси, то MS Project збільшить або зменшить тривалість цього виду робіт у відповідності зі збільшенням або зменшенням кількості одиниць ресурсів. Інколи для скорочення виконання роботи ресурсу доводиться працювати надурочно. Пакет аналізує використання ресурсів, виявляє перевантажені ресурси.

В проекті для кожної роботи повинно бути призначена достатня кількість ресурсів на планований період. І кожному ресурсу повинен бути призначений оптимальний об’єм робіт. При невеликій кількості сільськогосподарської техніки на підприємстві тяжко вирішувати проблему перевантаження ресурсів. Для цього потрібно визначити, які ресурси і в який час перевантажені і які роботи при цьому повинні виконувати. А далі змінити кількість робочого часу необхідного для виконання конкретної роботи, тобто назначити надурочні години або роботу у вихідні дні. MS Project дозволяє використовувати календар, який налаштовується під користувача, тобто продовжувати робочий день, змінювати вихідні дні, встановлювати нічні зміни. Після внесених змін в календар можна знову зробити перерахунок. В таблиці 3 представлено завантаженість техніки по місяцям на період з 01.07.2006 р. по 01.11.2007 р.

Таблиця 3

Завантаження сільськогосподарської техніки ТОВ «ЛАН»

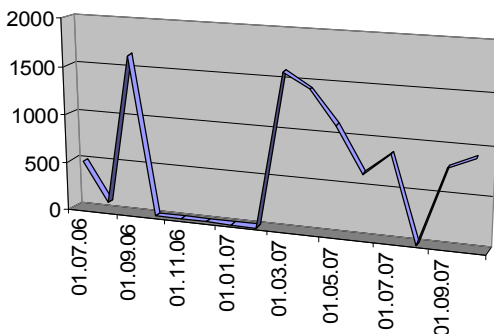
Найменування техніки	Місяці									
	01.07.2006	01.08.2006	01.09.2006	01.03.2007	01.04.2007	01.05.2007	01.06.2007	01.07.2007	01.09.2007	01.10.2007
Завантаження, год										
ХТЗ-17221; ДМТ-5	511	11							174	228
Т-150; 2КПС-5		89	329	459	184	90				
ЗІЛ-131			658	306	385	179				
МТЗ-80; ЗККШ-7			329	153	184	90				
МТЗ-82; 2СЗ-3.7			329	306		89				
ЗІЛ-130; МТЗ-81				105		89	73			
МТЗ-80; ОП-2001				105	201	178	146			
КАМАЗ								290	206	228
ДОН-1500Б								290	206	228
К-701; ПЛН8-41								290	206	228
Т-150; СГ-22				155						
Т-150; 2КС					306					
МТЗ-80; СУПН-9					73					
МТЗ-82; СУПН-8А					111	90				
МТЗ-82; КРН-5.7						217	226			
МТЗ-80; КРН- 5.7						89	210			
Всього	511	100	1645	1589	1444	1111	655	870	792	912

Найбільш завантажений у липні трактор ХТЗ-17221 на оранці під озимі культури — 511 годин. У вересні перевантажений автомобіль ЗІЛ-130 при перевезенні врожаю — 658 годин. Під час оранки весною найбільш завантажений у березні трактор Т-150 — 459 годин. Щоб вирішити проблему перевантаження, потрібно змінити кількість робочого часу, необхідного ресурсам для виконання даної роботи, тобто назначити понаднормові години, роботу у вихідні дні, нічні зміни. В пікові години завантаження техніки господарству можна скористатися послугами організацій, які надають техніку в оренду.

При необхідності інформацію про ресурси можна представити у вигляді графіку.

Знаходження оптимального способу реалізації проекту в задані терміни при максимально ефективному використанні ресурсів є одним із факторів успіху і гарантом виживання підприємства.

Сітьове планування при реалізації проектів збільшує ефективність роботи і сприяє зменшенню затрат.



Пакет MS Project надає можливість:

- розробляти календарні графіки робіт;
- планувати ресурсне забезпечення;
- оптимізувати використання різних ресурсів;
- розробляти різні варіанти планів — при обмеженнях в часі і при обмеженнях в ресурсах;
- аналізувати розподіл витрат на окремі роботи;
- знаходити найбільш економний варіант реалізації проекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. М.Г.Коляда. Делопроизводство, бухгалтерия и анализ бизнеса на компьютере / ООО ПКД "БАО". — Донецк, 2003. — 288с.
2. Кибернетика и сельское хозяйство // Сельская жизнь. — 8 мая 1968г.
3. Село и власть: кто кого? // Коммунист. — 18 ноября 2005г.

СУТНІСТЬ ОБОРОТНОГО КАПІТАЛУ ЯК ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОЇ КАТЕГОРІЇ

Т.В.Кравченко, аспірант

*Миколаївський державний гуманітарний університет імені
Петра Могили*

Статтю присвячено дослідженню сутності оборотного капіталу як багатогранної та комплексної категорії. Розглянуто основні підходи до визначення природи оборотного капіталу, окреслено аспекти комплексного дослідження та розкрито властивості оборотного капіталу як ключового елементу в економічному механізмі функціонування підприємства.

Особливості функціонування підприємств в сучасних економічних умовах обумовлюють необхідність здійснення ефективного управління підприємством у цілому та розробки ефективної політики формування та використання оборотного капіталу, зокрема. Оборотний капітал є матеріальною субстанцією відносин, що виникають з приводу його формування та використання. Тому визначення сутності оборотного капіталу є значною мірою джерелом глибокого розуміння його фінансової структури, напрямків використання та розробки ефективних управлінських рішень.

Проведені дослідження сутності оборотного капіталу показали, що на сьогоднішній день у вітчизняній практиці відсутній систематизований підхід до розуміння терміну “оборотний капітал підприємства”, який би враховував комплексність та багатогранність даної економічної категорії. Тому метою даної роботи є уточнення економічної сутності поняття “оборотний капітал”.

Існує декілька основних підходів до визначення природи оборотного капіталу. Бірман А.М. вважає, що оборотний капітал являє собою сукупність оборотних виробничих фондів і фондів обігу в грошовому виразі [3, с. 27]. Необхідність об'єднання цих фондів в єдину категорію “оборотні кошти” впливала з того, що їх обіг переплітається в органічно єдиний обіг авансових коштів, які переходять з однієї економічної форми в іншу та повертаються знову в первісну грошову форму. Цим підкреслювалася не тільки вартісна, але й спільна грошова природа оборотних коштів, їх

внутрішня єдність. В той же час С. Барнгольд та А. Сухарєв відзначали не лише якісні відмінності, а й доводили кількісну різницю суми оборотних коштів і суми оборотних фондів та фондів обігу, так як повна вартість виробничих оборотних фондів вища за суму вкладених у них оборотних коштів на всю суму грошових накопичень, які не авансуються і тому не входять в оборотні кошти [2]. Крім того, ця позиція зазнає критики з боку інших економістів, які ґрунтуються на думці К. Маркса про неможливість об'єднання оборотної частини продуктивного капіталу і капіталу обігу в одну категорію: оскільки ці дві форми капіталу (товарна і грошова) існують у сфері обігу.

Інша група економістів підкреслює взаємозв'язок з безупинним процесом кругообігу коштів підприємства і дотримується думки про те, що оборотний капітал виконує функцію платіжно-розрахункового обслуговування кругообігу і визначає його як грошові кошти, авансовані для утворення оборотних виробничих фондів і фондів обігу як елементів виробництва, що швидко обертаються [7]. На противагу цьому, інші науковці вважали, що оборотні фонди та фонди обігу є носіями вартості і що по суті це одна і та ж вартість, але вона існує на різних стадіях обігу, і що “неможливо ототожнювати категорію “оборотні кошти” з сукупністю двох різних за економічним змістом і роллю в процесі виробництва економічних категорій — оборотних фондів та фондів обігу [8]. Існували й інші висловлювання щодо ототожнення лише з оборотними фондами або взагалі з фінансовими ресурсами.

Разом з тим існує група економістів, які визначають оборотний капітал як авансовану вартість [1, 9], підкреслюють динамічний поновлюваний характер вартості, що лише авансується і повертається після кожного кругообігу в грошовій формі. Оборотний капітал завжди виступає в трьох функціональних формах вартості: грошовій, товарній і продуктивній. Тому не є правильним ототожнення оборотного капіталу з коштами, оскільки зведення тільки до однієї форми його руху — грошової, ігнорує важливу різницю між обсягом усієї вартості, втіленої в оборотному капіталі, і тією його частиною, що знаходиться в безпосередній, самостійній функціональній грошовій формі [14]. Вартість завжди виражається в грошо-

Вісник аграрної науки Причорномор'я,
Випуск 2, 2007

вій формі, але тільки на одній стадії кругообігу оборотного капіталу вона приймає функціональну форму — безпосередньо коштів.

З розвитком фінансового менеджменту поширення набула категорія “оборотні активи”, яку деякі науковці ототожнюють з поняттям “оборотний капітал” [11, с.100; 5, с.733], або вказують що оборотні активи мають подвійну економічну природу: являють собою значну частину майна підприємства та є частиною його капіталу (пасивів), що забезпечує безперервність господарської діяльності [4, с.77]. Обмеження такого підходу полягає у розгляді оборотного капіталу лише за напрямками використання коштів у відриві від їх джерел, а також у розгляді понять “оборотні активи” та “оборотний капітал” як однозначних за економічним змістом, хоча ознаки активів і капіталу суттєво різняться між собою. На неправомірність такого ототожнення, зокрема, звертають увагу економісти Дж. Ван Хорн та Дж. Вахович [6, с.287], Ст. Росс, Р. Вестерфілд та Б. Джордан [10, с.521]. В роботі останніх, зокрема, підкреслюється, що поняття оборотного капіталу асоціюється з прийняттям рішень по короткостроковому фінансуванню.

Розглядаючи сучасну літературу з проблеми фінансового управління оборотними активами підприємств, слід зазначити, що значна кількість науковців ототожнюють їх з поняттям оборотних фондів, поділяючи сукупність на оборотні фонди сфери виробництва та сфери обігу [12, с.158; 13, с.101]. На думку автора, використання в економічній літературі терміну “оборотні активи” враховує особливості відображення елементів оборотного капіталу в балансі підприємства. Крім того, на відміну від оборотних активів, переважна частка яких споживається в процесі операційної діяльності підприємства впродовж кожного циклу, оборотний капітал знаходиться у постійному обертанні.

Таким чином, у вітчизняній економічній літературі не існує єдиного визначення категорії “оборотний капітал”. З вищевказаного випливає необхідність комплексного підходу до визначення категорії “оборотний капітал”, зокрема, враховуючи такі властивості, які визначають його роль в економічному механізмі функціонування підприємства: 1) характеризується двоїстістю природи, оскільки є і джерелом, і результатом фінансування оборотних активів підприємс-

тва, з метою досягнення максимально необхідних результатів діяльності; 2) має рухливий поновлюваний характер: постійно обертається та авансується, а не споживається впродовж кожного циклу; 3) характеризується єдністю елементів та виступає в трьох функціональних формах вартості: грошовій, товарній і продуктивній; 4) формується на стадії створення підприємства як інвестиційний ресурс, а в залежності від розвитку підприємства, може, відповідно, збільшуватись або зменшуватись; 5) формується як з власних, так і запозичених джерел, з метою забезпечення безперервності операційного циклу підприємства; 6) має високий ступінь структурної трансформації в операційному процесі; 7) характеризується високим рівнем пристосованості в процесі диверсифікації операційної діяльності підприємства; 8) має високий рівень ліквідності, а його використання пов'язане зі здатністю відшкодовувати свою первинну вартість та приносити дохід; 9) характеризується наявністю кількісного зв'язку між його обсягом, швидкістю обороту та формуванням прибутку підприємства; 10) відображає процес створення, розподілу, використання та відтворення ресурсів в процесі діяльності суб'єкта господарювання; 11) є однією з найважливіших характеристик рівня ефективності господарської діяльності підприємства: чим більшою є його здатність до самозростання, як високоліквідної частини капіталу, тим ефективнішою є діяльність суб'єкта господарювання; 12) формується під впливом фактора часу, враховуючи наявність альтернатив використання ресурсів на певний момент, та потребує оптимізації управлінських рішень щодо його поточного та перспективного формування та використання як джерела прибутку; 13) є чинником ризику через вплив інфляції та нераціональне формування оборотних активів; 14) виступає об'єктом управління ресурсами підприємницької структури та як інструмент управління є показником оцінки загального фінансового стану підприємства.

Двоїстість природи оборотного капіталу полягає в його як матеріально-речовинній, так і у вартісній (грошовій) характеристиках, тобто оборотні активи завжди відображають характер розміщення інвестованого у процес господарської діяльності капіталу. Тому, на думку автора, досліджуючи сутність оборотного капіталу необхідно враховувати три аспекти: політекономічний, управлінсь-

кий і фінансовий. Політекономічний аспект вивчення потребує використання єдиної методології визначення сутності та вартісного змісту оборотного капіталу, а також дослідження функцій, які він виконує на стадіях кругообігу та у фазах відтворення. Управлінський аспект питань реалізується шляхом створення інформаційної системи для внутрішнього управління підприємством і фокусує увагу на майбутніх результатах, тобто передбачає проведення перспективного аналізу оборотного капіталу з метою створення моделі управління фінансовим станом підприємства. Фінансовий аспект реалізується завдяки впровадженню в аналітичний процес створених моделей управління основними елементами оборотних активів, передбачає проведення ретроспективного аналізу оборотного капіталу з метою врахування результатів, одержаних у ході аналізу.

Таким чином, оборотний капітал, який залучається підприємством для здійснення господарської діяльності, характеризується не тільки своєю багатогранною сутністю, але й різноманітністю форм, у яких він виражається. Розгляд існуючих підходів до трактування природи та сутності оборотного капіталу, виокремлення його характерних ознак та напрямків дослідження, які окреслюють роль оборотного капіталу в ефективному функціонуванні підприємства, дозволяють автору визначити оборотний капітал підприємства як сукупність фінансових ресурсів, які спрямовані на фінансування оборотних активів підприємства та у своєму русі здатні забезпечувати безперервність операційної діяльності підприємства та приносити дохід.

Оборотний капітал як комплексну категорію та частину загального капіталу підприємства, що має високий рівень оборотності та використовується в поточній господарській діяльності з метою одержання прибутку, варто розглядати в єдності джерел його формування і напрямків використання, а також з урахуванням галузевих та регіональних особливостей у складі та структурі оборотного капіталу. Оскільки метою здійснення аналізу формування та використання оборотного капіталу є оцінка його стану та руху як необхідної умови ефективного здійснення господарської діяльності, а також оцінка доцільності вибору шляхів її фінансування, дане розуміння сутності оборотного капіталу дозволить

визначити напрямки в системі управління як основними елементами оборотного капіталу, так і джерелами їх фінансування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Александров А., Колесников В. Оборотные средства и их эффективность // Вопросы экономики. – 1976. – № 1. – С.15.
2. Барнгольц С.Б., Сухарев А.М. Оборотные средства промышленных предприятий.- М.: Госполитиздат, 1957. – 392 с.
3. Бирман А. М. Планирование оборотных средств. – М.: Госполитиздат, 1956. – 232 с.
4. Бочаров В.В. Финансовое моделирование. – СПб.: “Питер”, 2000. – 208 с.
5. Бригхем Е.Ф. Основы финансового менеджмента. – К.: Молодь, 1997. – 1034 с.
6. Ван Хорн Д., Вахович Д. Основы финансового менеджмента / Пер. с англ. – М.: Изд. дом “Вильямс”, 2001. – 992 с.
7. Денисенко Т.А. О сущности оборотных средств // Деньги и кредит. – 1984. – №4. – С.30-31.
8. Леонтьев А.М. О сущности оборотных средств // Деньги и кредит. – 1985. – № 5. – С.39-44.
9. Лисициан Н. Финансовые источники оборотных средств // Вопросы экономики. – 1975. – № 2. – С.49.
10. Росс С., Вестерфильд Р., Джордан Б. Основы корпоративных финансов / Пер. с англ. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2000. – 720 с.
11. Рубинштейн Т.Б. Планирование и расчёты денежных средств фирм и компаний. – М.: “Ось-89”, 2001. – 608 с.
12. Фінанси підприємств / Під ред. проф. А.М. Поддєрьогина. – К.: КНЕУ, 2000. – 460 с.
13. Хелферт Э. Техника финансового анализа / Пер. с англ. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1996. – 663 с.
14. Шокун В.В. Проблемы управления оборотными средствами промышленности. – К.: Вища школа, 1980. – С.79.

СТАН І НАПРЯМИ ВІДТВОРЕННЯ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ В РЕГІОНІ

Д.Д.Малюта, асистент

Миколаївський державний аграрний університет

У статті висвітлено стан відтворення плодових насаджень та розвиток галузі розсадництва південного регіону України в сучасних умовах господарювання.

Постановка проблеми. Садівництво — одна із традиційних галузей сільського господарства України, яка покликана забезпечувати потребу населення у специфічних продуктах харчування з високим вмістом вітамінів, кислот та інших життєво необхідних речовин. Основу функціонування цієї галузі сільського господарства складають процеси створення (відтворення) і продуктивного використання плодових та ягідних насаджень.

Завдяки оптимальній породній та віковій структурі насаджень, що досягається шляхом їх планомірного відтворення, забезпечується стабільність виробництва в будь-якому садівницькому підприємстві. Внаслідок фізичного та морального зношення і, тим самим, втрати біологічних властивостей та споживчих вартостей, певна частка плодоносних насаджень вибуває з господарського обігу і повинна бути замінена. У сучасних умовах планомірне відтворення насаджень є одним із найважливіших факторів інтенсифікації садівництва, його високоефективного ведення. Саме через створення нових насаджень реалізуються інноваційно-інвестиційні технології розвитку галузі, оновлюється породно-сортовий склад вирощуваних саджанців і забезпечується розвиток плодорозсадництва.

Аналіз останніх досліджень і літератури. Вивченню проблеми планомірного відтворення плодових насаджень присвячено наукові праці вчених економістів-аграрників: В.В. Юрчишина, О.М. Шестопаля, О.Ю. Єрмакова, П.В. Кондратенка та ін. Однак у їхніх працях процес відтворення насаджень і зміни у галузі плодорозсадництва на регіональному рівні недостатньо досліджені.

Мета статті — оцінка відтворення плодових насаджень і змін в розвитку галузі плодорозсадництва південного регіону.

Викладення основного матеріалу. Незважаючи на сприятливі природно-економічні умови та високий науково-технічний потенціал для розвитку садівництва, перехід галузі від адміністративно-планової до ринкової системи відбувався в умовах жорсткої економічної кризи. Диспаритет цін на товари промислового виробництва і продукцію сільського господарства, спад платоспроможного попиту населення на плоди і ягоди, труднощі в їх реалізації — все це призвело до різкого зменшення валових зборів плодоягідної продукції, істотного скорочення площ плодових і ягідних насаджень, збитковості галузі практично в усіх колективних і державних сільськогосподарських підприємствах [1]. Це зумовило те, що навіть спеціалізовані садівницькі господарства не мали коштів для простого відтворення багаторічних насаджень.

Відомо, що період продуктивного використання плодових насаджень на насінневих та середньорослих підщепах становить 15 — 20 років, тому різке скорочення площ плодоягідних насаджень за період з 1995-2000 рр. обумовлено саме цим фактором, закінченням терміну їх продуктивного використання (рис.).

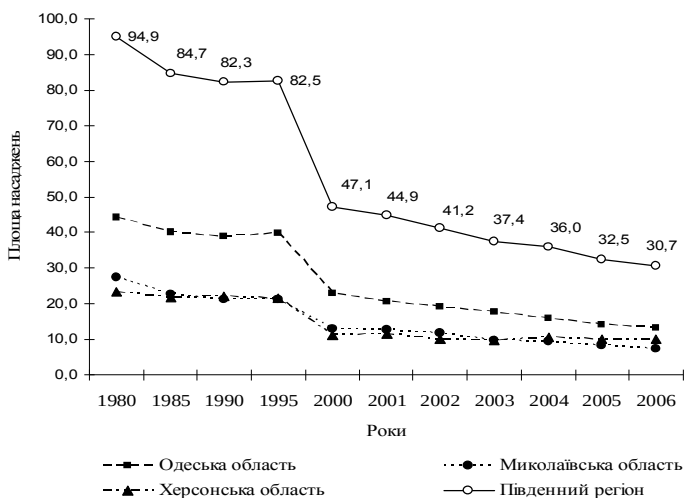


Рис. Динаміка площ плодоягідних насаджень в південному регіоні України, тис.га

За період 1980-2006 роки в усіх категоріях господарств площа плодоягідних насаджень зменшилася у південному регіоні на 64,2 тис. га (67,6%), в цілому по Україні — на 824,9 тис. га (74,6%). З господарського обігу щорічно в регіоні вибуває 2,5 тис. га насаджень, по Україні — 31,7 тис. га.

Проте, загальною тенденцією галузі садівництва залишається постійне скорочення площ плодово-ягідних насаджень, яке відбувається за рахунок сільськогосподарських підприємств, що обумовлено їх спробою стабілізувати економічну ситуацію, оскільки утримувати розміри галузі в минулих масштабах виявилось неможливим внаслідок нестачі обігових коштів на придбання техніки, добрив, пального і т.п. [1].

При скороченні площ насаджень відбуваються зміни і в структурі породного складу. Так, якщо в 1995 році в загальній площі плодоягідних насаджень яблуня займала 45,3%, то в 2006 році — 32,6%, частка персика — 10,5 і 14,3%, черешні — 5,3 і 10,4% відповідно.

Обов'язковою умовою стабільності виробництва плодів і ягід протягом тривалого часу в будь-якому садівницькому господарстві є постійне дотримання оптимальної вікової структури насаджень, що насамперед досягається дотриманням нормативної питомої ваги молодих неплодоносних насаджень у загальній їх площі (до 75%) [2].

Проведений нами аналіз (табл.1) свідчить про різке зростання питомої ваги площ плодоносних насаджень в господарствах регіону, яка, починаючи з 2000 року, досягла 88,1%. Тим самим порушується принцип планомірності відтворення цих основних засобів виробництва в садівництві і здійснюється використання існуючих площ насаджень, які не завжди відповідають вимогам інтенсифікації галузі.

Ситуація в галузі дещо поліпшилась у зв'язку з виділенням бюджетних коштів на розвиток садівництва за рахунок одновідсоткового податку від реалізації алкогольних напоїв і пива. Внаслідок цього сільськогосподарським підприємствам регіону в 2003 році нормативного значення показника відтворення вдалося досягти по черешні 73,9%. У 2006 році в цілому по насадженнях кісточкових культур він склав 74,4%, у тому числі: абрикос — 75,0%,

Таблиця 1
Динаміка площ породного складу насаджень плодоягідних культур в південному регіоні України

Вид насаджень	1999р.			2000р.			2004р.			2005р.			2006р.		
	Площа насад. тис. га	в т.ч. плодоносна		Площа насад. тис. га	в т.ч. плодоносна		Площа насад. тис. га	в т.ч. плодоносна		Площа насад. тис. га	в т.ч. плодоносна		Площа насад. тис. га	в т.ч. плодоносна	
		%	тис. га		%	тис. га		%	тис. га		%	тис. га		%	тис. га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Всі категорії господарств															
Плодоягідні, всього	82,5	61,4	74,4	47,1	41,5	88,1	36,0	31,0	86,1	32,6	27,7	85,0	30,6	26,0	85,0
у т.ч.	42,1	32,0	76,0	23,8	20,7	87,0	16,1	14,1	87,6	13,5	11,6	85,9	12,0	10,3	85,8
зерняткові	0,6	0,5	83,3	0,5	0,5	100,0	0,6	0,6	100,0	0,6	0,5	83,3	0,6	0,5	83,3
з них: айва	3,9	2,7	69,2	2,3	2,0	87,0	1,7	1,6	94,1	1,6	1,5	93,8	1,5	1,4	93,3
груша	37,4	28,6	76,5	20,9	18,1	86,6	13,8	12,0	87,0	11,2	9,5	84,8	10,0	8,4	84,0
яблуня	31,1	22,1	71,1	20,0	17,9	89,5	17,2	14,4	83,7	16,4	13,7	83,5	15,9	13,2	83,0
кісточкові	5,4	3,9	72,2	3,9	3,5	89,7	3,1	2,7	87,1	3,0	2,6	86,7	2,9	2,5	86,2
з них: абрикос	5,7	4,3	75,4	3,1	2,7	87,1	2,6	2,4	92,3	2,4	2,2	91,7	2,4	2,2	91,7
вишня	8,7	6,8	78,2	5,3	4,9	92,5	4,7	3,9	89,0	4,6	3,6	78,3	4,4	3,3	75,0
персик	4,4	2,7	61,4	3,7	3,2	86,5	3,6	2,8	77,8	3,4	2,7	79,4	3,3	2,7	81,8
черешня	5,6	3,7	66,1	3,5	3,1	88,6	2,7	2,4	88,9	2,5	2,2	88,0	2,5	2,2	88,0
слива															

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
в т.ч. сілськогосподарські підприємства															
Плодоягідні, всього	49,6	34,3	69,2	34,5	29,9	86,7	22,5	18,8	83,6	19,1	15,6	81,7	17,1	13,8	80,7
у т.ч. зерняткові	31,3	23,1	73,8	20,6	17,7	85,9	11,8	10,6	89,8	9,2	8,0	87,0	7,7	6,8	88,3
з них: айва	0,2	0,1	50,0	0,1	0,1	100,0	0,1	0,1	100,0	0,1	0,1	100,0	0,1	0,1	100,0
груша	2,0	1,3	65,0	1,3	1,1	84,6	0,7	0,6	85,7	0,6	0,5	83,3	0,5	0,4	80,0
яблуна	29,0	21,6	74,5	19,1	16,5	86,4	11,0	9,9	90,0	8,5	7,4	87,1	7,1	6,3	88,7
кісточкові	16,7	10,0	59,9	13,2	11,6	87,9	10,3	8,0	77,7	9,5	7,3	76,8	9,0	6,7	74,4
з них: абрикос	2,6	1,6	61,5	2,1	1,8	85,7	1,4	1,1	78,6	1,3	1,0	76,9	1,2	0,9	75,0
вишня	1,4	0,7	50,0	1,1	0,9	81,8	0,7	0,6	85,7	0,5	0,4	80,0	0,5	0,4	80,0
персик	6,0	4,2	70,0	4,7	4,3	91,5	3,9	3,1	79,5	3,8	2,9	76,3	3,7	2,6	70,3
черешня	2,9	1,6	55,2	2,4	2,0	83,3	2,3	1,6	69,6	2,1	1,5	71,4	2,0	1,4	70,0
слива	3,2	1,7	53,1	2,4	2,2	91,7	1,6	1,4	87,5	1,5	1,3	86,7	1,4	1,2	85,7

персик — 70,3%, черешня — 70,0%. Отже, на півдні країни здійснюється просте відтворення багаторічних насаджень, навіть за умови скорочення загальної їх площі, при цьому поступово зростає питома вага кісточкових культур.

Оскільки динаміка площі плодоягідних насаджень не розкриває складові їх обороту (закладка, вибуття насаджень), то нами здійснено такі розрахунки за допомогою методики Інституту садівництва УААН (табл.2).

Таблиця 2

Аналіз темпів відтворення плодоягідних насаджень у сільськогосподарських підприємствах південного регіону

Рік	Площа насаджень, га		Площа посадки садів, га	Площа розкорчування садів, га	Коефіцієнт закладання	Коефіцієнт вибуття	Відношення площі закладання до площі вибуття
	на початок періоду	на кінець періоду					
Плодовоягідні культури – всього							
2002	32041	28249	681	4473	0,02	0,16	0,15
2003	28249	24259	595	4585	0,02	0,19	0,13
2004	24259	22531	728	2456	0,03	0,11	0,3
2005	22531	19119	542	3954	0,03	0,21	0,14
2006	19119	17119	640	2640	0,04	0,15	0,24
у т.ч. зерняткові							
2002	18723	16003	205	2925	0,01	0,18	0,07
2003	16003	13349	166	2820	0,01	0,21	0,06
2004	13349	11777	139	1711	0,01	0,15	0,08
2005	11777	9166	234	2845	0,03	0,31	0,08
2006	9166	7688	168	1646	0,02	0,21	0,1
кісточкові							
2002	12568	11562	430	1436	0,04	0,12	0,3
2003	11562	10457	420	1525	0,04	0,15	0,28
2004	10457	10302	557	712	0,05	0,07	0,78
2005	10302	9500	294	1096	0,03	0,12	0,27
2006	9500	8990	430	940	0,05	0,1	0,46

Аналіз темпів відтворення та оновлення плодоягідних насаджень свідчить, що в сільськогосподарських підприємствах південного регіону коефіцієнт закладання коливається від 0,02 до 0,04, по кісточкових культурах він зростає до 0,05.

Значно вищі показники має коефіцієнт вибуття по всіх областях Південного регіону України. Максимальне його значення було виявлено в 2005 році (0,21) за рахунок зменшення площі зерняткових культур (0,31). Потрібно відзначити, що за період з 2002-2006 рр. було розкорчовано на півдні 18,1 тис. га плодоягідних насаджень, в тому числі: зерняткових культур — 11,9 і кісточкових — 5,7 тис. га. Найбільше розкорчовано садів в Одеській області — 8,2 тис. га (зерняткових — 5,4 і кісточкових — 2,6 тис. га).

Дані таблиці 2 свідчать, що найкращі показники щодо створення нових садів спостерігаються в підприємствах регіону в 2004 році, коли на кожний гектар плодоягідних насаджень, що вибули з господарського обороту, створювалося 0,30 га нових, з них кісточкових — 0,78 га. У цілому за п'ять останніх років сільськогосподарськими підприємствами регіону посаджено плодкових і ягідних насаджень — 3,2 тис. га. Найбільше посаджено нових садів у Херсонській області — 1,7 тис. га (зерняткових — 0,4 тис. га, кісточкових — 1,3 тис. га).

У садівницьких підприємствах регіону серед нових посадок садів зерняткових культур здебільшого переважають насадження яблуні за інтенсивною технологією. Це вирощування плодів зі щільністю 1500-2500 дерев на 1 га (4х1-2м) на карликових (М-9) і напівкарликових (ММ-106) підщепах з формуванням малооб'ємної колоно- та веретеноподібної і вільноростучої крони дерев. Вступ в товарне плодоношення на 2-3-й рік, врожайність по 25-45 т/га високоякісної продукції, період продуктивного використання 12-14 років. Серед сортів яблуні найбільш поширеними є Айдоред, Голден Делішес, Голден Рейдерс, Джонаголд, Джонагаред, Ренет Симиценка, Флоріна.

При закладанні садів кісточкових культур господарства дотримуються переважно традиційної схеми розміщення дерев (щільність 400-800 на 1 га.). Це ширококорядні ущільнені сади з округлими кронами зі вступом у плодоношення на 4-5 рік після садіння з тривалістю експлуатації — 12-20 років і врожайністю плодів — 15-25 т/га. При створенні насаджень кісточкових культур найбільшу перевагу сільськогосподарські підприємства області віддають сортам: персик — Золота Москва, Кардинал, Кремлівський, Майн-

гарт, Редхавен, Фаворит Мореттини, Колінз, слива — Волошка, Стенлей, черешня — Валерій Чкалов, Винка, Крупноплідна, Мелітопольська чорна, Удівітельна.

Створюючи нові насадження плодкових культур, сільськогосподарські підприємства намагаються скорочувати тривалість як створення, так і продуктивного їх використання. Це є інноваційним елементом і дозволяє швидше оновлювати сортовий склад садів, оперативніше реагувати на зміну ринку садівницької продукції та прискорювати обіг капіталу вкладеного в створення садів.

Як свідчать дослідження вчених-садоводів, скороплідність насаджень базується на технологічних прийомах прискореного вступу плодкових дерев в плодоношення і прискореному формуванні плодової стіни, що досягається шляхом ущільнення садіння і використання відповідного садивного матеріалу.

Саме за цих умов особливого значення для інтенсифікації садівництва набуває плодорозсадництво. Вирощування високоякісного садивного матеріалу з високою життєздатністю та потенціальною продуктивністю (підбір кращих сорто-підщепних комбінацій, їх постійне оновлення, впровадження сучасних технологій вирощування) запорука розвитку не лише плодорозсадництва, а й садівництва в цілому.

Саджанці повинні забезпечувати ранній вступ у плодоношення, високу і стабільну врожайність, бути добре розвиненими, оздоровленими від комплексу вірусних, мікоплазменних та бактеріальних захворювань. Підбір кращих підщеп — найважливіше завдання інтенсивного садівництва. Підщепи і прищепи значною мірою впливають одна на одну. Від такого взаємовпливу залежить ступінь пристосованості сорту до ґрунтово-кліматичних умов, сила його росту, скороплідність, урожайність, якість плодів та інші виробничо-біологічні особливості [3-4].

Потреба інтенсивного розвитку садівництва зумовлює збільшення виробництва плодорозсадниками до високоякісного садивного матеріалу на вегетативних (клонових) підщепках (табл.3).

Аналізуючи дані таблиці 3, потрібно відзначити, що виробництво саджанців зерняткових культур в регіоні здійснюється лише на **Вісник аграрної науки Причорномор'я**,
Випуск 2, 2007

клоновій підщепі, переважна більшість яких вирощується на карликових (М-9-36,4%) і напівкарликових (ММ-106-55,0%) підщепах.

Таблиця 3

Породний і сортовий склад плодових саджанців вирощених в розсадниках південного регіону у 2006 році

Породний склад	Всього, тис. шт.	в тому числі		%	Кількість сортів, шт.	з них нерайонованих
		на насіннєвій підщепі	на клоновій підщепі			
Вирощено саджанців	940,8	331,0	609,8	100,0	105	57
в тому числі:						
зерняткові культури	609,8	0,0	609,8	64,8	45	36
Айва	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
Груша	3,7	0,0	3,7	0,4	4	4
Яблуня	606,1	0,0	606,1	64,4	41	32
кісточкові культури	331,0	331,0	0,0	35,2	60	21
Абрикос	13,8	13,8	0,0	1,5	9	4
Алича	4,3	4,3	0,0	0,5	2	1
Вишня	28,1	28,1	0,0	3,0	5	2
Персик	157,8	157,8	0,0	16,8	23	13
Слива	29,7	29,7	0,0	3,2	4	0
Черешня	97,3	97,3	0,0	10,3	17	1

Для вирощування саджанців кісточкових культур плодорозсадники регіону застосовують, як бачимо, сильнорослі насіннєві підщепи (35,2%): абрикос — жердель; алича, слива — алича; вишня, черешня — антипка; персик — мигдаль. Тому для підвищення інтенсивності виробництва плодів кісточкових культур перед садівницькою наукою постає проблема розроблення технологій вирощування клонових підщеп, придатних для створення інтенсивних насаджень.

У 2006 році виробництво саджанців нерайонованих сортів для плодових культур складало 54,3% або 57 сортів. Найбільше нерайонованих сортів зарубіжної селекції яблуні — 78,0% (Гала Ред, Глостер, Декоста, Джонагоред, Еліза, Лігол, Фуджі, Чемпіон) та персика — 56,5% (Валіант, Кардинал, Майнгард, Фаворит Мореттини). Слід відзначити, що більшість нерайонованих сортів вирощуються в обмеженій кількості (0,1 — 1,0 тис. шт.) для задоволення попиту деяких сільськогосподарських підприємств.

Висновки. В умовах скорочення загальної площі плодоягідних насаджень, садівницькі підприємства півдня України здійснюють просте відтворення багаторічних насаджень традиційними для регіону культурами: яблуна, черешня, персик. Але, при цьому має місце поліпшення породної структури багаторічних насаджень, що засвідчує активізацію інноваційної складової ведення галузі.

В сільськогосподарських підприємствах регіону посадка нових садів зерняткових культур (яблуна) здійснюється за інтенсивним типом насаджень на клонових підщепах. Це досягається завдяки тому, що плодорозсадники переходять на вирощування відповідного садивного матеріалу. При цьому впроваджуються у виробництво нові перспективні сорти плодкових культур (імуностійких проти найбільш поширених хвороб).

ЛІТЕРАТУРА

1. Єрмаков О.Ю. Особливості адаптації садівництва України до ринкових умов господарювання // Садівництво: Міжвід. тем. Науковий збірник. – К.: Нора-Прінт, 1998. – Вип. 261-265.
2. Методичні рекомендації з організації планомірного відтворення плодкових і ягідних насаджень. – К.: Віпол, 1996. – 22 с.
3. Бублик М.О. Методологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва – К.: Нора-Друк, 2005. – 288 с.
4. Куян В.Г. Плодівництво. – К.: Аграрна наука, 1998. – 472 с. іл.

МАРКЕТИНГОВІ СТРАТЕГІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ НА РИНОК ДЕКОРАТИВНИХ САДОВИХ ВИРОБІВ

О.А.Белевят, аспірант

Миколаївський державний аграрний університет

У статті розкриваються перспективи виробництва в сільській місцевості та впровадження на вітчизняний ринок декоративних садових виробів та композицій, обґрунтовуються найбільш доцільні для цього маркетингові стратегії.

Вступ. Загальний обсяг продукції сільського господарства за 2006 р. проти 2005 р. зріс на 0,4%. За цей період вироблено більше соняшнику на 13,1%, цукрових буряків на 44,4, яєць — на 9,1, реалізація м'яса худоби та птиці у живій вазі зросла на 6,6%. Водночас зменшилось виробництво зерна на 9,9%, плодоягідної продукції на 34, винограду на 32, молока на 3,2%. Середні ціни продажу аграрної продукції сільськогосподарськими підприємствами порівняно з 2005 р. зросли на 2%. Такий ціновий приріст при індексу інфляції 111,6% [1, с.6], навіть при зростанні виробництва, приносить вітчизняному селу значні економічні втрати. Тому актуальною постає потреба наукового опрацювання можливих варіантів розширення сфери прибуткових сільських виробництв і послуг, зокрема таких, що базуються на нестандартних й оригінальних ідеях. Саме до них належить розробка маркетингових стратегій впровадження на ринок декоративних садових виробів, виробництво яких може стати перспективним видом сільської підприємницької діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми і виділення невирішених раніше частин. Теоретико — методологічні та методичні розробки стосовно розвитку сільського господарства на пореформеному етапі та виведення села із глибокої соціально-економічної кризи проводили В.Г. Андрійчук, І.Ф. Баланюк, О.М. Бородіна, П.І. Гайдучий, І.І. Лукінов, П.Т. Саблук, І.Н. Топіха, І.І. Червен, В.С.Шебанін, В.В. Юрчишин та інші вчені. Проте їх розробки мають загально-теоретичний характер, торкаються макроекономічних та мікроекономічних сторін діяльності традиційних галузей сільського

господарства і недостатньо вираховуються можливості його різносторонньо диверсифікації.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Ціль проведеного дослідження полягає в тому, щоб підвищити економічну ефективність виробничої діяльності в сільській місцевості за рахунок впровадження на ринок декоративних садових виробів на маркетингових засадах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Все чіткішими стають обриси оздоровлення національної економіки. Водночас економічний, соціальний, демографічний та духовний стан села зримо сигналізує про подовження в ньому глибокої кризи. Змінити існуючий стан речей реально за умови диверсифікації виробництва та здійснюваних в сільській місцевості послуг. До числа перспективних видів сільського підприємництва слід віднести виробництво декоративних садових виробів, асортиментний спектр яких охоплює різноманітні квітникові підставки, чаші, тумби, лави, столики, альтанки, скульптури та ін.

Аргументами на користь даного бізнесового напрямку постає, по-перше, вихід економіки країни на траєкторію зростання та підвищення на цій основі добробуту населення. Дані процеси будуть проявлятися через облаштування садіб різноманітними ефектними прикрасами, покликаними надавати привабливого і красивого вигляду житловим будинкам та господарським будівлям з прилеглими до них територіями. Тому покращення життя людей є об'єктивною умовою стабільного зростання попиту на садовий декор.

По-друге, виробництво і збут садових прикрас можуть виявитися для сільських виробників надійним джерелом грошових надходжень. Адже зростаюча місткість ринку садових виробів за рахунок жителів як села, так і міста, буде поєднуватися з високими цінами на цей товар. Реалізація політики високих цін ґрунтується на особливостях садових прикрас, що, як і коштовності, не бувають дешевими. А оскільки для вітчизняного ринку садовий декор є новинкою, то відсутність конкуренції на етапі впровадження унеможливає його швидке здешевлення.

По-третє, економічне зміцнення села завдяки декоративним садовим виробам може відбуватися не тільки через виробництво і

збут цього товару, а й використання його в сільській місцевості. Якщо на початковому етапі основними покупцями даного товару будуть виступати представники елітних й заможних прошарків населення та рекреаційно-оздоровчі структури, то за реалізації відповідних маркетингових програм коло споживачів цього продукту буде розширюватися за рахунок інших ринкових сегментів. На перспективу садовий декор значною мірою буде виділяти не тільки кожний сільський населений пункт, а й кожную його садибу. Їх неповторність служитиме в якості одного із найбільш важливих заходів щодо формування попиту на інші сільські послуги, зокрема туризм.

По-четверте, декоративні садові вироби покликані прикрасити життя українських селян, що цілком відповідає ментальності українства. Адже оспіваний народом і класиками “садок вишневий коло хати” символізує втілення мрії людини про гарне середовище для життя, а не його харчовий достаток. При цьому садовий декор, приваблюючи до села потенційних споживачів, водночас привертає до роботи в ньому сучасних фахівців, в тому числі з категорії висококваліфікованих дизайнерів, архітекторів, спеціалістів з ландшафтів.

По-п'яте, декоративні садові прикраси несуть великий заряд духовного відродження села. Роль краси і гармонії в якості вихователя і навіть спасителя загальновідома. Ще у 1816 р. в одній із урядових інструкцій Російської імперії зазначалося: “Нравственное и духовное воспитание должно идти наряду с вещественным благосостоянием всякого народа; въ семъ заключается единственное средство, чтобы добро было прочное” [2, с.376].

Впровадження на ринок декоративних садових виробів передбачає використання всього комплексу маркетингових заходів. Але особливу увагу на першому етапі життєвого циклу товару слід приділити розробці та реалізації дистрибутивної та комунікаційної стратегіям, зокрема є стратегія інтенсивно комунікації передбачає, що висока ціна декоративних садових виробів та їх композицій може одночасно поєднуватися з активною комунікаційною політикою. В такому разі висока ціна дозволяє отримувати необхідні для сільського бізнесу прибутки, а значні інвестиції в рекла-

мування товару прискорює розширення меж ринку. Мотивуючи господарів на здійснення купівлі декору, важливо переконувати споживачів в необхідності оздоблення своїх садиб та формувати відповідний стиль нового способу життя як в місті, так і в селі.

Підставами значних витрат на реалізацію стратегії активної маркетингової комунікації щодо просування на ринок декоративних садових товарів та їх композицій є те, що на сьогодні абсолютна більшість потенційних покупців тільки поверхово поінформовані, а то й зовсім нічого не знають про дані вироби. Гарантії компенсації значних комунікаційних витрат ґрунтуються на тому, що виявлені ринкові сегменти належать до категорії покупців, які при відповідній поінформованості налаштовані платити за товар досить високу ціну. Важливо також, щоб перші враження про декор були позитивні і відповідним чином закріплені. Тоді масштаб ринку та розширення його місткості забезпечує покриття навіть надзвичайно вагомих затрат на просування.

Стратегія здешевлення комунікаційних витрат має дещо інший характер. Такий варіант виведення на ринок декоративних садових виробів та їх композицій може витікати із необхідності мінімізувати фінансові ризики і можливі бізнесові втрати. Його підґрунтям виступає обмежена місткість ринку, що є об'єктивною умовою етапу впровадження будь-якої товарної новинки. На комунікації можна зекономити і в силу того, що споживачі садового декору належать до групи покупців, які готові платити високі ціни за такий товар без додаткових на те рекламних аргументів. Економити на комунікації дозволяє також відсутність конкуренції на даному ринку. Бо вітчизняні підприємства його відверто ігнорують, а зарубіжні товаровиробники декору не поспішають зі своїми інвестиціями в силу макроекономічної невизначеності розвитку нашого сільського господарства й суспільства загалом.

Попит на декоративні садові прикраси формується:

- рекламними засобами;
- участю товару на виставках та ярмарках;
- розміщенням декорів в місцях знаходження потенційних покупців;

- співробітництвом з торговими точками, що займаються реалізацією саджанців багаторічних рослин, а також квітів та насіння;
- співробітництвом з ландшафтними та дизайнерськими фірмами;
- співробітництвом з проектними домобудівельними організаціями;
- залученням та мотивацією спеціалістів з ландшафту й дизайну;
- випусками відповідних каталогів, проспектів, прайс-листів, їх презентацією та розсилкою різним потенційним групам покупців.

При впровадженні на ринок декоративних садових виробів та їх композицій доцільно використовувати різноманітні канали товарору-ху. Варіативність досягається залученням до переміщення товару від виробника до споживача виконавців функцій транспортування, зберігання, продажу тощо. В свою чергу, такий підхід забезпечує збільшення числа контактів товару з потенційними покупцями, що служить своєрідним засобом ринкового просування. Аналогічну функцію виконує інформаційне забезпечення, що супроводжує рух товару.

До числа своєрідних учасників просування декоративних садових виробів можна віднести автозаправні станції (АЗС). Таку функцію виконує широка демонстрація даного товару на шляху переміщення значного числа потенційних покупців. Виставлений на АЗС в якості зразків для продажу, садовий декор покликаний привертати увагу та формувати попит.

Доцільність використання такого дещо незвичного виставочного комплексу зумовлена декількома важливими обставинами. По-перше, послугами АЗС користуються сегменти споживачів, рівень достатку яких оцінюється як середній та вищий за середній. Саме дана категорія населення може дозволити собі купівлю товарів для декорування будинків, дач, присадибних ділянок.

По-друге, автозаправні станції виступають в якості своєрідних “гарячих” точок, через які відбувається постійне переміщення потенційних клієнтів, активна участь яких в інших заходах з просування даного товару може бути досить сумнівною.

По-третє, під час здійснення заправки автомашини, увага осіб, які суттєво впливають на прийняття рішення про купівлю, може бути привернена саме до виставлених для огляду декоративних виробів та їх композицій.

Мережу торгових точок зі збуту декоративних садових прикрас можуть створювати: склади фірми, що виробляє дані вироби; магазини, що спеціалізуються на продажу будівельних матеріалів та виробів; торговельні точки виробника декору; торговельні будівельні центри та супермаркети; виставки і ярмарки й місця, що можуть бути пристосовані для торгової демонстрації виробів.

Висновки. Декоративні садові вироби та їх композиції можуть мати значні ринкові перспективи в нашій країні за умови ефективного маркетингу. Проведення ринкового тестування даного товару через різні збутові варіанти дозволить виявити найбільш ефективні канали розподілу, засоби просування та продажу. Завдяки реальній практиці збуту садового декору протягом декількох місяців можна визначити найбільш перспективні форми організації продажу й усунути ті, що виявилися мало ефективними.

ЛІТЕРАТУРА

1. Економіка України за 2006 рік // Урядовий кур'єр. – 2007. – 26 січня 2007 року.
2. Клаус А. Наши колонии. Опыты и материалы по истории и статистике иностранной колонизации в России. Выпуск 1. – Санктпетербургъ: В типографіи В.В. Нусвальта, 1869. – 455 с.

СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ЗЕРНА В УКРАЇНІ

*В.Л.Вакуленко, магістр, методист вищої категорії
Національний аграрний університет, м. Київ*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Для мотивації аграрних підприємств у виробництві та реалізації продовольчого зерна необхідним є удосконалення механізмів державного регулювання на ринку зерна України. З боку держави було зроблено ряд дій для впровадження ефективних заходів. Так, в 2004 році відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 28 квітня 2004 року № 532 “Про закупівлю продовольчого зерна врожаю 2004 року” було закуплено зазначеної продукції 1 млн. тонн урожаю 2004 року відповідно до державного резерву. Зазначену постанову в свою чергу було розроблено на виконання Указу Президента України від 19 травня 2003 року № 415 “Про додаткові заходи щодо стабілізації ринку зерна” та Програми діяльності Кабінету Міністрів України “Послідовність. Ефективність. Відповідальність”.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Зазначена проблема досліджувалась в роботах сучасних науковців: І.Р. Бондар, М.І. Диба, О.П. Гребельник, А.М. Кандиба, П.Т. Саблук та інших вчених.

Формування цілей статті (постановка завдання). Мета — розглянути сучасний стан виробництва та реалізації зерна України. Завдання: представити тенденцію розвитку загальної наявності пшениці, обсяги закупівлі зерна в цілому до продовольчого резерву та прогнозовані обсяги виробництва основних видів сільськогосподарської продукції в 2007 році.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Згідно з бюджетною програмою КПКВ 2801210, фінансова підтримка виробництва продукції рослинництва і тваринництва шляхом дотування на одиницю

виробленої продукції (в тому числі на підтримку виробництва продукції рослинництва на 1 гектар посівів було передбачено 19050,0 млн. грн.). Тобто, як бачимо, підтримка виробників продукції рослинництва здійснюється виплатою дотацій на гектар посівів озимих та ярих культур. Так, суми дотації за озимину в 2006 році становили 519,9 млн. грн, за ярі культури — 444,0 млн. гривень. Виходячи з інформації Державного комітету статистики України [3], наведено динаміку загальної наявності пшениці по Україні в період з січня по грудень 2004-2006 років (табл.1).

З таблиці 1 можна зробити висновок, що за досліджуваний період спостерігається загальне зниження наявності пшениці в Україні. У порівнянні з 2005 роком в 2006 році більші обсяги були станом на 1 січня — на 12,6%, 1 лютого — на 13,9%, 1 березня — на 13,4%, 1 квітня — на 11,2%, 1 травня — на 9,8%, 1 червня — на 2,5%, та менші: 1 липня — на 6,7%, 1 серпня — 30,7%, 1 вересня — на 24,7%, 1 жовтня — на 25,6%, 1 листопада — 23,4%, 1 грудня — 30,3%.

Вважаю за необхідне зазначити, що таблицю 1 складено на підставі даних двох державних статистичних спостережень: за формою № 21-заг “Звіт про реалізацію сільськогосподарської продукції”, яку подають юридичні особи, їхні відокремлені підрозділи незалежно від форм власності та підпорядкування (крім малих підприємств), які здійснюють сільськогосподарську діяльність та реалізацію власної сільськогосподарської продукції та формою № 1-зерно “Звіт про наявність та надходження зернових культур” яку подають підприємства, що займаються прийманням на зберігання приміщення та переробні потужності. Причому загальна наявність зернових культур безпосередньо у сільськогосподарських підприємствах — на підприємствах, що займалися їх переробкою і зберіганням.

Динаміку обсягів поставленого зерна в цілому по Україні представлено в таблиці 2.

З таблиці 2 щодо динаміки обсягів поставленого зерна в Україні можна зробити висновок, що за період з 9 січня по 1 червня 2007 року в цілому спостерігається зростаюча тенденція. Зниження спостерігається станом на 3 квітня поточного року. Так, наприклад, аналізуючи сучасний стан поставленого зерна

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

Таблиця 1

Динаміка загальної наявності пшениці в Україні, тис. тонн

Рік	1 січня	1 лютого	1 березня	1 квітня	1 травня	1 червня	1 липня	1 серпня	1 вересня	1 жовтня	1 листопада	1 грудня
2004	2213,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7294,6	6188,4
2005	5187,6	4610,3	4149,1	3630,3	2987,7	2499	2084,2	9993,8	11780,3	9857	8159,3	6910,6
2006	5843,3	5250,6	4704,5	4036,9	3279,8	2560,8	1943,5	6921,8	8868,4	7334,1	6252,5	5507,7
2006 до 2005, %	112,6	113,9	113,4	111,2	109,8	102,5	93,3	69,3	75,3	74,4	76,6	79,7

Власна форма подання інформації Державного комітету статистики України [6, С. 4; 3].

Таблиця 2

Динаміка обсягів поставленого зерна в Україні, тис. тонн

Роки	09.01	11.02	12.01	19.01	23.01	26.01	30.01	02.02	06.02	09.02	13.02	16.02
2007	3349,1	3358,2	3364,5	3509,7	3564,1	3613,1	3617,3	3675	3682,5	3694,6	3736,6	3753,6
2006	x	x	x	x	x	2994,2	2994,2	2994,2	3072,8	3072,8	3072,8	3586,6
	20.02	23.02	27.02	02.03	06.03	13.03	20.03	23.03	27.03	13.03	03.04	06.04
2007	3760,9	3791,2	3796,2	3827,2	3829,5	3846,3	3885,5	3907	3962,3	4067,7	4031,1	4045,3
2006	3586,6	3586,6	3586,6	3731,5	3731,5	3746,1	3754,3	3770	3770	3801,3	3776,4	3801,3
	10.04	17.04	20.04	24.04	27.04	11.05	15.05	18.05	22.05	25.05	29.05	01.06
2007	4046,4	4087,3	4099,6	4109,2	4147,2	4201	4202,6	4211,6	4212,3	4240,3	4241,1	4264,9
2006	3801,3	3801,3	3801,3	3801,3	3801,3	3801,3	3801,3	3801,3	3801,3	3801,3	3801,3	3801,3

Джерело: власна форма подання інформації на базі даних Міністерства аграрної політики України [4].

зазначу, що станом на 16 лютого 2007 року зазначеної продукції найбільше було поставлено з Вінницької області — 264,2 тис. тонн, найменше — з м. Севастополь — 13,0 тис. тонн. Аналогічно, на 13 лютого і найвищими були поставки з Львівської області — 275,5 тис. тонн, найменші — з м. Севастополь — 13,0 тис. тонн; 9 лютого: з Вінницької — 262,3 тис. тонн та м. Севастополь — 13,0 тис. тонн; 6 лютого: Вінницька область — 262,3 та м. Севастополь — 13,0; 2 лютого: Вінницька — 258,8 тис. тонн, м. Севастополь — 13,0 тис. тонн; 30 січня 2007: Вінницька — 254,8 тис. тонн, м. Севастополь — 13,0 тис. тонн; 26 січня: Вінницька область — 254,1 тис. тонн, м. Севастополь — 13,0 тис. тонн.

Обсяги закупівель Аграрним фондом до продовольчого резерву станом на 16.02.2007 р. наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

**Обсяги закупівель Аграрним фондом
до продовольчого резерву станом на 16.02.2007 року**

Назва продукції	Обсяг, тис. тонн	Вартість, млн. грн.	Ціна за 1 тону, грн.
Пшениця	266,5	192,4	722
Клас II	25,45	22,05	866
Клас III	162,2	121,12	747
Клас IV	75,65	47,52	628
Клас V	2,5	1,43	570
Клас VI	0,7	0,29	420
Жито групи "А"	42,41	22,25	525
Клас I	0,26	0,15	575
Клас II	0,7	0,38	541
Клас III	0,48	0,21	446
Всього зернових	308,91	214,65	695

Джерело: на базі інформації Аграрного фонду [2].

З наведеної таблиці 3 можна зробити висновок, що станом на 16 лютого поточного року ціни на зернові були в межах від 420 до 722 гривень за 1 тону. Закупівлю Аграрним фондом до продовольчого резерву проведено для врегулювання державою ситуації на ринку зерна України.

Таким чином, виходячи із попередньо зазначеного та прогнозуючи виробництво сільськогосподарської продукції в 2007 році, передбачалось виростити наступну її кількість, що представлено в таблиці 4.

Таблиця 4

**Прогнозовані обсяги виробництва основних видів
сільськогосподарської продукції в 2007 році в Україні**

Назва продукції	Кількість, млн. тонн
Зерно	38
Соняшник	4,5
Цукрові буряки	20,9
Картопля	19
Овочі	7,4
Худоба та птиця	2,8
Молоко	13
Яєць, млрд. штук	14,5

Джерело: власна форма подання інформації, на базі даних

Так, з таблиці 4 можна зробити висновок, що найбільші обсяги виробництва передбачались по зернових (38,0 млн. тонн), найнижчі — на худобу та птицю. На другому місці після зернових прогнозувалось виробництво цукрових буряків — 20,9 млн. тонн.

Спекотна погода, що склалась в Україні привела до наступної ситуації.

Спостерігається зростання закупівельних цін в поточному році в порівнянні з минулим на 27% на пшеницю 3 класу, на 36% на пшеницю 4 класу, на 47% на пшеницю 6 класу. Значне зростання закупівельної ціни спостерігаємо на ячмінь 3 класу, а саме на 37%. Що стосується жита групи А, то ціна в цілому по Україні зросла в 2,12 рази, тобто на 112%. Так, сучасний стан закупівельних цін на зернові культури станом на 8 червня 2007 року представлено в таблиці 5.

Таблиця 5

**Закупівельні ціни на зернові культури в Україні
станом на 8 червня 2007 року, грн./т**

Назва продукції	Роки		Показники	
	2006	2007	+,-	%
Пшениця 3 класу	685	869	184	127
Пшениця 4 класу	587	801	214	136
Пшениця 6 класу	505	742	237	147
Жито групи А	455	966	511	212
Ячмінь 3 класу	635	873	238	137

Джерело: дані Міністерства аграрної політики України [4].

З таблиці 5 можна зробити висновок, що зростання закупівельної ціни на зернові в Україні коливається в межах від 184 до 238 гривень за 1 тону в порівнянні з 2006 роком.

Станом на 14 червня в цілому в світі зерно реалізується за наступними цінами, що наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Світові ціни на зерно							
Продукція	Країна	Умова	14.06	13.06	12.06	11.06	08.06
Пшениця тверда	Аргентина	FOB				236	
	Австралія	FOB				254,3	
Скловидна червонозерна озима пшениця	США	FOB	240,3	230,7	231,8	221,3	
М'яка червонозерна озима пшениця	США	FOB	228,6	219,4	216,4	182,8	
Пшениця 3 класу	Україна	EXW					203
	Росія	EXW					197,57
Пшениця 4 класу	Україна	EXW					198
		FOB					205
	Росія	EXW					192,19
		FOB	216,5				219
	Казахстан	DAF					145
Кукурудза	Україна	EXW					191
		FOB					195
	Аргентина	FOB				161,02	
	Бразилія	FOB				170	
	Болгарія	FOB				185	
	США	FOB	175,7	168	169,8	164,7	
Ячмінь	Україна	EXW					193
	Росія	EXW					193
	Канада	FOB	220,46	218,39	217,06	212,77	210,28
	Франція	FOB	238,98	235,68	234,09	234,78	
Вісівки	Україна	EXW					153

Джерело: на базі інформації УкрАгроКонсалт [8, 9].

Таким чином, з таблиці 6 можна зробити висновок, про загальну зростаючу тенденцію світових цін на зернові. Однак, як бачимо, в період з 11 по 14 червня поточного року торги на біржах за даними видами сільськогосподарської продукції були відсутніми. Щодо України, за умовами поставки EXW, тобто із Вісник аграрної науки Причорномор'я, 159
Випуск 2, 2007

заводу, складу, елеватора (місце зазначене), ціни є дещо вищими, ніж за аналогічних умов інших країн.

Висновки з даного дослідження і подальші перспективи у даному напрямку. Через посуху, що сталася в Україні, важливим є втручання держави. У зв'язку з цим в прийнято постанову Кабінету Міністрів України від 4 червня 2007 року № 794 “Про невідкладні заходи щодо зменшення негативного впливу посухи та забезпечення формування ресурсів зерна врожаю 2007 року”, якою передбачено поліпшити стан на ринку зерна України. Проведено також цілий ряд оперативних заходів з боку Міністерства аграрної політики України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вакуленко Л.Л. Основні переваги від вступу України до СОТ // 36. наук. пр. Луганського нац. аграр. ун-ту. – Луганськ: Вид-во ЛНАУ, 2004. – № 34(46). Сер. “Економічні науки”. – С.37-39.
2. Дані Аграрного фонду України.
3. Дані Державного комітету статистики України.
4. Дані Міністерства аграрної політики України.
5. Моніторинг економічного і соціального розвитку підприємств і організацій АПК. – К., 2007. – 53 с. – С.4.
6. Наявність та надходження зернових культур на підприємства, що займаються їх зберіганням та переробкою станом на 1 грудня 2006 року. Статистичний бюллетень. – К, 2006. – С.4.
7. www.rada.gov.ua.
8. www.ukragroconsult.com
9. www.blackseagrains.net

МАЛИЙ БІЗНЕС ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНЕ СТАНОВИЩЕ СІЛЬСЬКОГО НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

О.Ю.Гурківський, аспірант

Національний аграрний університет, м. Київ

В даній статті досліджено вплив малого бізнесу на соціально-економічне становище населення, актуальність теми на даному етапі розвитку держави, проаналізовано останні публікації вчених на дану тематику. Висвітлено проблематику розвитку малого бізнесу в Україні.. На основі статистичних даних зображено тенденцію розвитку малого бізнесу аграрного сектору економіки в контексті розвитку малого бізнесу всіх галузей економіки. На основі оброблених даних були зроблені деякі висновки щодо розвитку малого бізнесу в Україні, виділені перепони, які стоять на його шляху та способи їх розв'язання.

Мале підприємництво у сільському господарстві, на думку більшості вітчизняних дослідників, є одним з ключових факторів розвитку агропромислового сектору в цілому і, як наслідок, — поліпшення соціально-економічного становища сільського населення. Саме з активізацією підприємництва пов'язує Лупенко О. зростання добробуту сільського населення [1].

Проблеми малого підприємництва у сільському господарстві серед вітчизняних дослідників найбільш повно розглядалися науковцями Інституту аграрної економіки (Саблуком П., Крисальним О. та ін.). Зверталися до даної проблеми науковці Національного інституту стратегічних досліджень (Варналій З., Жаліло Я. та ін.). Однак, можна констатувати недолік глибоких системних досліджень проблеми розвитку малого підприємництва у сільському господарстві України, й особливо у аспекті його впливу на соціально-економічне становище населення. Більшість досліджень стосуються або аналізу статистичних даних з окремих питань, або розглядають окремі вузькі питання, а отже, існує потреба в аналізі базових проблем розвитку малого підприємництва в аграрній сфері як одного з ключових факторів соціально-економічного становища населення сільської місцевості, що і буде розглянуто у даній статті.

Сучасний рівень розвитку малого підприємництва у аграрному секторі тісно пов'язаний із такими соціально-економічними проблемами:

- роллю і завданнями, що поставлені перед агропродовольчою сферою України на близьку і віддалену перспективу;
- політикою держави щодо підтримки розвитку малого агробізнесу в умовах перехідної економіки;
- високим рівнем безробіття в аграрному секторі економіки та великими обсягами прихованого безробіття на підприємствах харчової і переробної промисловості [2].

У сільському господарстві представлені ті підприємства малого бізнесу, які займаються виробництвом, переробкою і технічним обслуговуванням сільськогосподарської техніки, наданням лізингових послуг, випіканням хліба. До малих підприємств відносять також фермерські та особисті підсобні господарства.

Галузева структура малого підприємництва в Україні протягом останніх років тяжіла більше до сфери торгівлі та послуг. Тому доля сільського господарства у загальних показниках діяльності малого бізнесу в Україні є незначною, що підтверджують дані таблиці 1.

Таблиця 1

Роль сільського господарства у структурі показників діяльності малого підприємництва в Україні [3]

Показник	2005р.		2006р.		Абс.відх., +/-	
	Абс. значення	Доля у загальній сумі, %	Абс. значення	Доля у загальній сумі, %	Абс. значення	Доля у загальній сумі, %
Кількість суб'єктів малого підприємництва, тис. од.	94,2	4,5	99,1	4,4	4,9	-0,1
Кількість зайнятих, тис.ос.	340,8	6,5	327,4	6,2	-13,4	-0,3
Обсяг реалізованої продукції, млн.грн.	5483,9	3,6	7038,5	4	1554,6	0,4

Як свідчать дані таблиці, доля сільськогосподарських суб'єктів малого підприємництва у загальній структурі малого бізнесу України є незначною (4,4-4,5%). Також можна відмітити порівняно низьку продуктивність праці у сільськогосподарському малому бізнесу оскільки, задіявши більше 6% усіх зайнятих у малому

бізнесу, сільське господарство реалізує не більше 4% від загального обсягу продукції (робіт, послуг), виробленої малим підприємством.

Незначною є доля малого бізнесу і у економіці сільського господарства України в цілому. Так, зайняті у малому бізнесі у 2006 році склали $99,1 : 4005,5 = 0,0247$, або 2,5%; а доля реалізованої продукції, що припадала на мале підприємство — $7038,5 : 92536 = 0,0761$, або 7,6%. Останнє, відмітимо, свідчить про порівняно вищу продуктивність праці у малому бізнесі сільськогосподарської сфери (відносно сільського господарства в цілому).

З викладеного вище можна зробити висновки про неприйняттю низьку активність малого підприємництва у розвитку сільського господарства в Україні. Проведене дослідження свідчить, що цьому перешкоджають наступні ключові чинники:

1. Дефіцит обігових коштів, відсутність дієвої фінансово-кредитної та ресурсної підтримки малого підприємництва. Низький рівень економічного розвитку сільської місцевості не дає можливості сільським підприємцям задовольнити інвестиційні потреби власним капіталом.

Відмітимо, що брак фінансових ресурсів у сільськогосподарському малому підприємстві не є виключно українською проблемою. Так, фахівці Корейського інституту сільської економіки у дослідженні, присвяченому проблемам аграрного підприємництва у транзитивних країнах [4], відмічають, що саме фінансові проблеми є головним фактором, що стримує розвиток та конкурентоспроможність малих підприємств аграрного сектору країн Центральної та Східної Європи.

Серед ключових проблем фінансового забезпечення сільськогосподарського малого підприємництва в Україні можна визначити наступні:

- відсутність ліквідного майна, яке можна використовувати у якості застави;
- неврегульованість питань права власності на землю;
- непрозорість схем державної фінансової підтримки;

- відсутність інтересу у інвесторів через низьку рентабельність аграрного виробництва та непослідовність державної політики у даній галузі тощо.

Певну фінансову підтримку малого підприємництва у аграрній сфері надають іноземні проекти технічної підтримки. Так, наприклад, Проект аграрного маркетингу (ПАМ) [5] має спеціальну програму грантів, метою якої є підтримка найбільш сучасних і перспективних проектів з удосконалення післязбиральної доробки, сортування, пакування, зберігання та транспортування овочів, фруктів і ягід та інших видів сільськогосподарської продукції. Основний акцент Програми грантів надається підтримці проектів сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів, асоціацій фермерів, а також приватних підприємств, інших юридичних форм, проекти яких здатні позитивно позначитися на добробуті великої кількості сільгоспвиробників і жителів сільської місцевості. Максимальна сума гранту складає 25 тисяч доларів США. Однак при цьому отримувач гранту повинен вкласти свої гроші на суму, що як мінімум не менше суми отриманого гранту.

Одним з вагомих джерел забезпечення сільських підприємств кредитними ресурсами могли б стати кредитні спілки. З метою розвитку кредитної кооперації на селі необхідно, перш за все, професійно проаналізувати фінансовий стан функціонуючих кредитних спілок та провести навчальні семінари для їх керівників і спеціалістів за участю кваліфікованих спеціалістів, сільських радчих служб та науковців.

2. Нерозвиненість інфраструктури з підтримки підприємництва. Попри давно задекларовані владними структурами наміри щодо формування ефективної інфраструктури з підтримки підприємництва та велику кількість наукових розробок з цієї проблеми, фактично сьогодні малий бізнес не відчуває навіть консультативної підтримки з боку держави.

Значну роботу у цьому напрямку здійснюють іноземні проекти технічної підтримки. Особливо варто відмітити ПАМ, що реалізується в Україні з березня 2003 року компанією Land O'Lakes, Inc. за фінансуванням Агентства США з міжнародного розвитку (USAID). Цільовими клієнтами Проекту є малі і середні приватні

сільгоспвиробники, що займаються вирощуванням вищевказаної сільгосппродукції на площах до 50 га. Діяльність Проекту аграрного маркетингу складається з п'яти основних компонентів: 1) розвиток конкурентоспроможних фермерських господарств; 2) розвиток ринкової інфраструктури; 3) розвиток фермерських організацій і об'єднань; 4) розвиток системи ринкової інформації; 5) програма грантів.

3. Низький рівень знань та професійних навичок працівників сфери малого підприємництва. Це одна із сфер, яка, безумовно, потребує державної фінансової підтримки. Підприємці та наймані працівники, більшість з яких отримала освіту за радянських часів, потребують знань з основ підприємництва, маркетингу, фінансів, права, проте здобути їх не мають можливості, враховуючи високу вартість навчання у вищих навчальних закладах та необхідність приділяти бізнесові увесь наявний час через низьку ефективність його організації.

У зв'язку з тим, що згідно з діючим законодавством кошти позабюджетних соціальних фондів можна використовувати лише для навчання (перекваліфікації) безробітних, необхідно законодавчо врегулювати можливість використання частини таких коштів на навчання працівників сфери малого і середнього бізнесу (наприклад в рамках Національної програми сприяння розвитку малого підприємництва в Україні).

4. Низький рівень підприємницької ініціативи. Дана проблема тісно корелює з низьким рівнем знань та розвитком інфраструктури підприємництва в аграрній сфері. Саме через сприяння підвищенню освітнього рівня сільського населення та його всебічної консультативної підтримки можна очікувати активізацію підприємницької ініціативи на селі.

5. Низьку продуктивність праці як наслідок відсутності та недоступності нових високоефективних технологій. Специфіка малого підприємництва у сільському господарстві майже унеможливорює реалізацію інноваційних проектів у цій сфері, тому тут також необхідним є пошук дієвих форм державного стимулювання. Про необхідність державної підтримки інноваційних процесів у сільському господарстві свідчать і іноземні дослідники (див.напр.[4]). Без

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

впровадження інноваційних технологій у аграрне виробництво доходи сільського населення і надалі залишатимуться наднизькими.

Ключовим фактором активізації розвитку малого підприємництва у сільському господарстві України є передовсім державна підтримка у напрямках забезпечення можливостей навчання підприємців аграрної сфери, інформаційної та консультативної їх підтримки тощо. Більшість із визначених необхідних напрямків державної підтримки належать до “зеленої скриньки”, а отже, не суперечать вимогам СОТ. Іншим вагомим напрямком підвищення ефективності малого бізнесу у аграрній сфері є сприяння розвитку кооперації у всіх її формах, оскільки саме кооперація (відповідно до кластерних моделей) є важливим інструментом у забезпеченні конкурентоспроможності вітчизняних виробників у контексті глобалізаційних процесів. Деталізація розроблених рекомендацій має стати темою подальших наукових пошуків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лупенко О. Добробут сільського населення у пореформений період // Економіка АПК. – 2007. – №3. – С.133-137.
2. Черненко С.М. Динаміка і тенденції малих агробізнесових формувань в Україні // Економічні і соціальні аспекти розвитку АПК і сільських територій. – К.: Об'єднаний ін-т економіки НАН України, 2005. – С.158-168.
3. <http://ukrstat.gov.ua/> – Державний комітет статистики України
4. Agro-Industry Sector and Agro-Enterprise Cluster Development in Selected Transition Economies // Moscow Conference, 28-30 Sep. 2005. – Moscow, 2005. – 35p.
5. <http://www.lol.org.ua/> – Проект аграрного маркетингу на замовлення Агентства США з міжнародного розвитку (USAID).

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ ЖОВТНЕВОГО РАЙОНУ

Д.Я.Феник, магістрант

Науковий керівник старший викладач В.М.Колесник

В даній статті проведено стратегічний аналіз сільськогосподарських підприємств Жовтневого району, розроблено стратегії їх розвитку.

Складні умови господарювання, зміни в техніці та технологіях, зростаючі вимоги споживачів вимагають від сучасних керівників всіх рівнів управління нових знань та навичок, які б відповідали вимогам часу. Життєва необхідність у використанні стратегічного управління, як одного з найефективніших і найпрогресивніших засобів управління організацією, спонукається розвитком ринкових відносин, позитивними зрушеннями в економіці України, зростаючою конкуренцією на будь-якому ринку.

Дослідженнями розвитку та проблем стратегічного управління підприємствами займаються такі зарубіжні та вітчизняні вчені, як І. Ансофф, П. Дойль, П. Друкер, О. Гудзинський, А. Длігач, В. Пастухова тощо. Однак вони розглядають ці питання на промислових або торговельних підприємствах, залишаючи поза увагою аграрну сферу економіки.

На нашу думку, в Україні теорія і практика стратегічного управління у сільськогосподарському виробництві ще не зайняли належного щабля. Вітчизняним підприємствам важко застосовувати стратегічне управління через складні умови господарювання, брак коштів для впровадження інноваційних процесів, не зовсім цивілізовані форми конкурентної боротьби. Тому дана стаття присвячена саме цій проблемі на регіональному рівні.

Тільки чітко уявляючи місце своєї компанії на ринку, враховуючи його особливості, менеджер може вирішити такі життєво важливі питання: яким бізнесом займатись, що необхідно зробити сьогодні для успіху завтра і яким чином цього добиватися, які перспективи у фірми, які можливості має компанія і як ними

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

скористатися? Ефективне управління неодмінно вимагає від керівників стратегічного мислення, вміння завчасно передбачити результати прийнятих стратегічних рішень.

Сучасним керівникам доводиться ретельно аналізувати зовнішнє середовище для своєчасного внесення змін у вибраний курс фірми. Вони повинні добре знати особливості діяльності своєї компанії, її сильні та слабкі сторони, щоб передбачити, які зміни принесуть успіх компанії. Іншими словами, стратегічне управління є основою, сучасною парадигмою до управління всією компанією.

В умовах нестійкості зовнішнього оточення, невизначеності та ризику виникає проблема своєчасної адаптації суб'єкта господарювання до зовнішніх змін, причому зовнішнє середовище дуже динамічне, і оскільки процес взаємодії підприємства із зовнішнім середовищем має перманентний характер, то для забезпечення стійкого функціонування підприємства виникає необхідність передбачення його розвитку в довгостроковій перспективі. Прогнозування розвитку підприємства буде сприяти підтримці балансу по відношенню до зовнішнього оточення. Таким чином, проблему успішного функціонування в умовах динамізму зовнішнього оточення може вирішити лише те підприємство, яке має чіткі орієнтири на майбутнє і націлене на пошук довгострокових конкурентних переваг. У сучасному світі безсуперечно доведено, що успіх діяльності підприємства визначається тим, наскільки вдало воно вписується в зовнішнє оточення та пристосовується до нього. З цією метою зарубіжними фірмами використовується система стратегічного управління.

Завдання стратегічного управління полягає у забезпеченні своєчасної адаптації підприємства до змін у зовнішньому середовищі та нівелюванні його негативного впливу. До того ж слід мати на увазі, що динамізм зовнішнього оточення обумовлює як нові можливості для підприємства (сприятливі умови), так і нові труднощі, які обмежують його діяльність. У зв'язку з цим для виживання та успішного функціонування підприємства у перспективі слід прогнозувати, які загрози можуть виникнути у майбутньому та які нові можливості можуть з'явитися для підприємства. Однак для успішного подолання небезпеки, що виникає для підприємства у зовнішньому середовищі та максимального викорис-

тання можливостей, що з'явилися, не тільки необхідно своєчасно їх виявляти, але й мати відповідний потенціал.

Таким чином, не дивлячись на те, що в умовах нестабільності зовнішнього середовища головні фактори успіху підприємства пере-суваються із внутрішнього середовища у зовнішнє, потенціал підприємства, його сильні та слабкі сторони також визначають можливість його успішного функціонування на ринку.

Для вивчення зовнішнього оточення та внутрішнього середовища підприємства в системі стратегічного управління використовується такий управлінський інструмент як SWOT-аналіз (перші літери англійських слів: strengths — сильні сторони, weaknesses — слабкі сторони, opportunities — можливості та threats — загрози). Виявлення сильних та слабких сторін підприємств проводиться на основі дослідження їх внутрішнього середовища, знаходження можливостей та загроз діяльності досліджуваних суб'єктів господарювання відбувається на основі аналізу факторів їх зовнішнього середовища.

У таблиці 1 представлено результати SWOT-аналізу сільсько-господарських підприємств Жовтневого району за 2004-2006 рр.

Аналіз аграрного ринку показав, що він нестабільний, має значну кількість збиткових товаровиробників, інвестиції у дану галузь надходять у незначних обсягах, але якщо відповідним чином віднестися до стратегічного управління з боку держави та самих підприємств, то це може призвести до поліпшення ситуації.

Основними стратегічними завданнями сільськогосподарських підприємств Жовтневого району є:

- 1) підвищення рівня ресурсного потенціалу;
- 2) зниження витрат на одиницю продукції та в цілому по підприємству;
- 3) пошук ефективних каналів збуту за ціновим фактором;
- 4) укріплення партнерських зв'язків.

Стратегічний аналіз досліджуваних суб'єктів господарювання неможливий без вивчення показників економічної ефективності їх господарської діяльності, які допоможуть визначити подальші стратегії розвитку сільськогосподарських підприємств.

Виходячи з даних таблиці, відмітимо, що з кожним роком кількість господарств зменшується, оскільки в більшості випадків

Таблиця 1

SWOT – аналіз сільськогосподарських підприємств Жовтневого району

Сильні сторони:	Слабкі сторони:
• Наявність ресурсного потенціалу • Значний обсяг роботи • Висока урожайність і рівень рентабельності картоплі, овочів та цукрового буряку • Ефективне ведення свинарства та молочного скотарства	• Застаріла техніка та технології • Низька якість продукції • Високі питомі витрати • Нестача коштів • Низька ліквідність • Низька урожайність соняшнику, зернових та зернобобових культур • Збиткове ведення скотарства
Можливості:	Загрози:
• Можливість розширення посівних площ • Входження на нові ринки або сегменти ринку • Можливість розширення виробництва, збуту	• Відсутність ефективного державного цінового регулювання • Природні умови • Соціально-політична нестабільність

підприємства є збитковими. Переважна кількість підприємств не-ефективно веде свою господарську діяльність, хоча є деякі з них, такі як ТОВ “Синтез”, СГВК “Авангард”, ПСП АФ “Роднічок” підтримують на певному позитивному рівні ефективність своєї господарської діяльності.

Щодо показника ефективності прибутку на 1 га, то досить високий показник в порівнянні з іншими підприємствами має ТОВ “Оксамит”, а також СГВК “Авангард”, що свідчить про раціональне використання всіх виробничих ресурсів та вміле управління підприємством, яке ґрунтується на вірних управлінських рішеннях. По інших господарствам спостерігається дуже негативна ситуація, що вимагає негайного вирішення. За розглянутий період ефективність діяльності змінюється, але все одно залишається досить велика кількість збиткових підприємств.

Враховуючи вище проаналізований матеріал, а також значний рівень збитковості, і, як наслідок, щорічне скорочення кількості сільськогосподарських підприємств у Жовтневому районі (з 25 у 1990р. до 15 у 2005р.) запропонуємо стратегії їх подальшої діяльності.

Таким господарствам, як СГВК “Авангард”, ТОВ “Оксамит”, та ТОВ “Синтез” треба обрати стратегію подальшого розвитку за

Таблиця 2

Ефективність сільськогосподарських підприємств Жовтневого району

Господарства	Прибуток на 1 га с.-г. угідь, грн.				Прибуток(+), збиток(-), тис. грн.				Рівень рентабельності, %			
	2004	2005	2006	2006	2004	2005	2006	2006	2004	2005	2006	2006
СГБК «Ааангард»	14,8	190,0	378,0		30,7	395,1	765,1		1,1	10,8	16,1	
КФ «Агроекспорт-Юг»	115,6	-20,5	-		287,8	-61,1	-		13,7	-1,4	-	
ТОВ «Вікторія»	214,5	710,8	220,0		174,0	576,6	181,5		3,9	8,2	2,2	
ВАТ «Восток»	-240,0	-585,8	-150,0		-308,0	-751,6	-192,5		-37,0	-130,8	-26,9	
ДГ «Гвардія Ілліча»	-40,9	-60,1	-70,4		-111,0	-162,9	-190,7		-14,2	-25,1	-37,6	
ТОВ «Супутник-Агро»	5,5	108,5	23,9		3,9	77,0	17,0		0,6	10,5	2,4	
ДГ «Елпа»	85,5	37,4	17,3		208,0	91,0	42,0		7,0	3,8	-	
ТОВ «Жовтнєве»	-907,3	-	-		-1125,0	-	-		-124,0	-	-	
ППФ «Інтерсервіс»	350,9	4,3	-		75,4	4,2	-		2,7	0,4	-	
ФГ «Барвінок»	815,4	821,3	-10,8		424,0	427,1	-5,6		38,4	65,1	-0,6	
ТОВ «Оксамит»	354,3	564,2	1259,1		338,6	544,4	1215,0		14,4	30,3	67,0	
ДП «Порт елеватор»	326,7	-	-		695,9	-	-		25,0	-	-	
ПСП «Агро-урожай»	487,0	135,4	-99,1		644,8	179,3	-131,2		12,5	16,3	7,9	
ПСП АФ «Роднічок»	108,8	367,2	214,1		592,3	614,0	358,0		18,3	34,2	9,4	
ПСП «Синтез»	96,2	242,8	10,0		200,0	505,0	208,0		12,2	56,4	20,6	
ВАТ «Садове»	-328,3	-376,9	-		-372,0	-427,0	-		-59,0	-71,3	-	
ЗАТ ім. Шевченка	-410,0	-378,6	-		-584,3	-539,5	-		-26,2	-	-	
ТОВ «Южний»	-91,4	-262,8	-		-135,8	-390,2	-		-7,4	-23,2	-	
ТОВ «Укратротехніка»	86,3	-80,0	9,5		171,4	-158,4	19,3		16,4	-13,5	1,8	
ПСП «Воскресенське»	4,8	-	-		7,9	-	-		2,5	-	-	
ПСП «Зеліт»	5,5	-19,2	-9,4		10,0	-35,0	-17,1		3,4	-10,7	-3,4	
ТОВ «Юліус-МС»	-127,8	-	-		-99,7	-	-		-10,0	-	-	
ТОВ «Таврія-Агро»	-348,3	-530,1	-196,6		-238,5	-47,1	-169,1		-28,8	-36,7	-21,9	
ТОВ «Каадр-Агро»	-	35,2	-		-	44,1	-		-	26,3	-	
ПСП «Родіна»	108,8	11,4	-739,9		590,3	62,2	-4026,3		0,5	0,6	-29,3	
В середньому по району	63,2	20,0	-85,9		1419,7	449,6	-1928,6		2,0	1,0	-4,5	

рахунок збільшення частки ринку, диверсифікації, запровадження інновацій, удосконалення управлінської структури. ТОВ “Вікторія”, ТОВ “Супутник-Агро”, ДГ “Еліта”, ПСП “Агро-Урожай”, ПСП АФ “Роднічок”, ФГ “Барвінок”, ТОВ “Агротехніка” — стратегія підтримки (стабілізації) за рахунок захисту частки ринку, підтримки виробничого потенціалу, модифікації продукції. ВАТ “Восток”, ПСП “Родіна”, ПСП “Зеніт”, ТОВ “Таврія-Агро” та ДГ “Гвардія Ілліча” — стратегія реструктуризації за рахунок скорочення витрат та відсікання зайвого, коротко- та довгострокової реструктуризації, освоєння нових видів діяльності.

Отже, з проведеного стратегічного аналізу можна сказати, що основними шляхами розвитку сільськогосподарських підприємств Жовтневого району в цілому є орієнтація на овочівництво, для веденню якого сприяють природно-кліматичні умови, а також вигідне розміщення переробних підприємств. Також ще одним напрямком розвитку є зосередження на скотарстві молочного спрямування, оскільки на даний момент воно себе виправдовує.

ОБЛІК ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА У ТОВАРИСТВАХ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ВЕСЕЛИНІВСЬКОГО РАЙОНУ

О.М.Ястремська, магістрант

Миколаївський державний аграрний університет

Науковий керівник кандидат економічних наук, доцент Н.В.Потриваєва

У статті розглянуто склад та структуру грошової виручки від реалізації сільськогосподарської продукції, а також – склад та структуру майна в товариствах з обмеженою відповідальністю Веселинівського району у 2004-2006 роках. Визначено наявні проблеми в обліку продукції сільськогосподарського виробництва і основні напрями їх вирішення.

В умовах ринкової економіки значну роль відіграє бухгалтерський облік, без знання якого неможливо ефективно керувати діяльністю підприємства.

Сільськогосподарські підприємства є суб'єктами підприємницької діяльності. Їхні види визначаються за формами власності і формами господарювання. Функціонування сільськогосподарських підприємств різних форм власності регламентується Конституцією України, Земельним кодексом України, а також Законами України: "Про власність", "Про підприємництво", "Про господарські товариства" та іншими законодавчо-нормативними актами.

На сьогодні формується і відпрацьовується господарський механізм діяльності таких типів підприємств, що потребує відповідної побудови обліку в них, для забезпечення потреб управління на перехідний період.

Складність сільськогосподарського виробництва полягає в тому, що практично неможливо і, в першу чергу, з фінансово-організаційної точки зору, сільгоспвиробникам ефективно працювати і в галузі виробництва (виращування) сільськогосподарської продукції, і в галузі її збуту.

З огляду на вище викладене, питання щодо обліку продукції сільськогосподарського виробництва, при всій складності ведення сільського господарства, набувають актуального значення і потребують дослідження.

Питання вдосконалення обліку продукції сільськогосподарського виробництва розглядали Ф.Ф. Бутинець, О. Біркова, І. Герасимук, З. Гулик, М. Кухарський, М.Ф. Огійчук, Г. Пустовіт, П.Т. Саблук, Н. Сарана, Л. Сук, П. Сук, та інші вчені. Ними подаються різні пропозиції щодо удосконалення обліку сільськогосподарської продукції. Проте постійні зміни в законодавстві щодо оцінки та обліку готової продукції створюють додаткові проблеми для обліковців.

Метою даної статті є дослідження обліку продукції сільськогосподарського виробництва та запропонування найбільш оптимальних заходів щодо його вдосконалення.

Об'єктом дослідження було обрано товариства з обмеженою відповідальністю Веселинівського району, де сільськогосподарська продукція представлена виробництвом пшениці, ячменю, вівса, соняшнику, молока та вирощування ВРХ (в живій масі).

Основна маса виробленої продукції в товариствах з обмеженою відповідальністю реалізується переробним підприємствам. Частина сільськогосподарської продукції може бути реалізована на ринку, працівникам підприємства, за готівку, через комерційні структури, обмінена на промислові товари, через товарні біржі за цінами, що складаються в процесі реалізації, або за домовленістю сільськогосподарського підприємства з покупцями.

Розглянемо склад та структуру грошової виручки від реалізації сільськогосподарської продукції та майна в досліджуваних сільськогосподарських підприємствах (табл.1). Аналіз даних щодо структури і розміру грошової виручки від реалізації сільськогосподарської продукції в товариствах з обмеженою відповідальністю Веселинівського району (табл.1) довів, що найбільшу питому вагу в рослинництві має грошова виручка від реалізації зернових (65,8%), а у тваринництві — продукція скотарства (5%).

Дані показники не є втішними, оскільки тваринництво знаходиться у стані занепаду та збитковості. Причиною цього є висока ціна кормів та неприбутковість галузі, а сучасні приватні підприємці не намагаються змінити сьогоdnішню ситуацію через нововведення чи інновації.

Таблиця 1

Склад та структура доходу (виручки) від реалізації сільськогосподарської продукції у товариствах з обмеженою відповідальністю

Веселинівського району

Галузі та види продукції	2004р.	2005р.	2006р.	В середньому за 3 роки	Структура, % по с.-г. продукції
Зерно	4463,9	5227,7	3360,8	13052,4	65,8
Соняшник	1240,2	2765,5	1368,9	5374,6	27,1
Цукровий буряк	4,6	-	-	4,6	0,1
Інша продукція рослинництва	33,4	54,3	13,5	101,2	0,5
Разом по рослинництву	5742,1	8047,5	4743,2	18532,8	93,4
Скотарство, всього,	338,2	414,9	237,7	995,8	5,0
в т.ч.: молоко	132,3	286,7	101,7	520,7	2,6
вирощування ВРХ (в живій масі)	205,9	128,2	136,2	470,3	2,4
Свинарство, всього,	47,2	54,4	32,3	133,9	0,7
в т.ч.: вирощування свиней (в живій масі)	47,2	54,4	32,3	133,9	0,7
Інша продукція тваринництва	60,5	83,7	45,2	189,4	1,0
Разом по тваринництву	445,9	553,0	315,4	1314,3	6,6
Всього по с/г виробництву	6188,0	8600,5	5058,6	19847,1	100,0

Важливим також було проведення аналізу складу та структури майна в товариствах з обмеженою відповідальністю для визначення питомої ваги готової продукції у складі господарських засобів (табл.2). Дані таблиці 2 свідчать, що у товариствах з обмеженою відповідальністю Веселинівського району готова продукція має досить суттєву частку, особливо в 2004 році (16,4%). У 2005 та 2006 роках ця частка значно зменшилася, а саме, у 2006 році, порівняно з 2004 роком, її обсяги скоротилися у 2,5 рази, що звісно є негативним результатом для подальшого розвитку галузі та підприємств в цілому. Даний факт вимагає уваги від підприємств до аналізу факторів, які спричинили такий результат.

Не останню роль у формуванні результатів сільськогосподарської діяльності відіграють зміни у нормативно-правовій базі, які відбуваються безперервно, так з 1 січня 2003 р. набрав чинності міжнародний стандарт бухгалтерського обліку “Сільське господарство”. В Україні аналогічне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 30 “Біологічні активи” набрало чинності з 1 січня 2007

Таблиця 2

**Склад та структура майна у товариствах з обмеженою відповідальністю
Веселинівського району**

Склад господарських засобів	2004р.		2005р.		2006р.		Відхилення даних 2006р. від даних 2004 року	
	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	п.п.
Необоротні активи, всього	1408,4	17,3	434,9	4,7	3108,8	42,8	1772,3	25,5
в т.ч.: незавершене будівництво	57,0	0,7	170,1	1,8	102,1	1,4	45,1	0,7
основні засоби: залишкова вартість	1351,4	16,6	264,8	2,9	3078,7	42,4	1727,3	25,8
Оборотні активи, всього								
в т.ч.: виробничі запаси	6714,5	82,7	8778,1	95,3	4151,7	57,2	-2634,7	-25,5
виробничі запаси	1236,6	15,2	1085,5	11,8	1018,2	14,0	-218,4	-1,2
незавершене виробництво	1926,1	23,7	2261,6	24,5	1474,0	20,3	-452,1	-3,4
Готова продукція	2031,6	25,0	845,0	9,2	799,0	11,0	-1232,6	-14,0
Дебіторська заборгованість за товари, роботи, послуги	830,1	10,2	3419,5	37,1	385,5	5,3	-444,6	-4,9
Інші оборотні активи	690,1	8,5	1166,6	12,7	403,0	5,6	-287,1	-2,9
Разом	8122,9	100,0	9213,0	100,0	7260,5	100,0	-862,4	X

року. Запропоновано новий порядок обліку в сільському господарстві, який не має широкого застосування у світовій практиці, а в Україні це робиться вперше. З'явилася низка невирішених методологічних і практичних питань, пов'язаних з веденням обліку біологічних активів, зокрема, уточнення їх складу, оцінка, визнання фінансових результатів.

Біологічний актив, згідно з П(С)БО 30 — це тварина або рослина, яка в процесі біологічних перетворень здатна давати сільськогосподарську продукцію та додаткові біологічні активи, а також приносити в інший спосіб економічні вигоди. Таким чином, мова йде про тварин, рослини та їх біологічні перетворення. Розглядаючи П(С)БО 30, можна виділити безліч нових понять та термінів, але дискусій про їх зміст та значення буде ще більше.

В основу побудови обліку будь-яких активів та пасивів покладено їх класифікацію. Тому справедливо, що у Методичних рекомендаціях дається класифікація біологічних активів, яка необхідна для розуміння їх змісту і ведення обліку, виділено довгострокові та поточні біологічні активи, які включають до свого складу різні види рослин і тварин. Поряд з цим триває не єдина дискусія та висувається не одна пропозиція.

Методичними рекомендаціями пропонується (п. 5.19) поточні біологічні активи, справедливу вартість яких на дату балансу достовірно визначити неможливо, які не досягли зрілості та технологічний процес їх створення не завершено, обліковувати як незавершене виробництво та оцінювати за виробничою собівартістю. З нашої точки зору, це логічна позиція. Адже об'єктом обліку біологічних активів є саме рослина, а не продукт її вирощування, який є сільськогосподарською продукцією. Площі незібраних культур на ринку продаються не часто, тобто відсутній вільний активний ринок, тому логічно їх відображати за собівартістю, яка і виражає їх справедливу вартість.

Найбільш дискусійним залишається питання оцінки біологічних активів. П(С)БО 30 “Біологічні активи” передбачає, що біологічні активи відображаються на дату проміжного і річного балансу за справедливою вартістю, зменшеною на очікувані витрати на місці продажу. Поточні біологічні активи, справедливу вартість яких на дату балансу достовірно визначити неможливо, визначаються та відображаються за первісною вартістю.

Методологія обліку, що встановлена П(С)БО 30 “Біологічні активи”, передбачає визначення фінансового результату від первісного визнання сільськогосподарської продукції та додаткових біологічних активів з наступними уточненнями його на кожну дату

балансу та на дату реалізації. Саме це і є головним нововведенням. Воно полягає в тому, що в сільському господарстві визначатиметься фінансовий результат під час виходу продукції із виробництва не в момент її реалізації, як це здійснюється у всій решті галузей економічної діяльності. В цьому визначається основна проблема, сутність якої полягає в тому, чи потрібно в сільському господарстві створювати свою галузеву принципово відмінну бухгалтерію в частині визначення та обліку фінансових результатів.

Особливість сільськогосподарського виробництва якраз і полягає в тому, що тут використовуються біологічні активи, які здатні до біологічної трансформації і до відтворення самих себе. Отже, потрібно враховувати ці процеси. Але облік, на нашу думку, має бути побудований таким чином, щоб були дотримані його принципи, а одержану інформацію можна було б порівнювати і одержані дані були б співставними з показниками різних підприємств.

Отже, у зв'язку з введенням з 1 січня 2007 року П(С)БО 30 "Біологічні активи" залишається багато невирішених питань з ведення обліку та складання фінансової звітності на сільськогосподарських підприємствах, але вирішувати дані питання необхідно якомога скоріше, адже від правильної оцінки та ведення обліку сільськогосподарської продукції та біологічних активів залежить подальший розвиток та функціонування не тільки товариств з обмеженою відповідальністю Веселинівського району, а й усіх сільськогосподарських підприємств.

ОБЛІК ВИРОБНИЧИХ ЗАПАСІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТОВАРИСТВАХ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ БАШТАНСЬКОГО РАЙОНУ

І.В.Ланцова, магістрант

Миколаївський державний аграрний університет

Науковий керівник кандидат економічних наук, доцент Н.В.Потриваєва

Розглянуто стан обліку виробничих запасів сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю Баштанського району Миколаївської області, а також наведено пропозиції щодо покращення обліку виробничих запасів в сучасних умовах господарювання.

Постановка проблеми. Невід'ємною умовою здійснення господарської діяльності підприємства є забезпеченість його поряд з матеріальними й трудовими ресурсами, також виробничими запасами: сировиною та матеріалами, запасними частинами, будівельними матеріалами, паливом, купівельними напівфабрикатами та комплектуючими виробами.

Сільськогосподарське виробництво має ту особливість, що тут значна частина готової продукції знову знаходить своє використання у виробничому процесі: одержане зерно йде як насіння на посів; корми згодовують тваринам. Тому одна частина готової продукції є товарною і направляється на реалізацію, друга частина знову переходить у виробничі запаси і призначається для наступного циклу кругообігу.

Матеріальні оборотні кошти сільськогосподарських підприємств включають велику кількість різних видів матеріальних цінностей. До них відноситься товарна продукція рослинництва, тваринництва, промислових, допоміжних і обслуговуючих виробництв; насіння і садивний матеріал; корми і підстилка; сировина для промислових підприємств; мінеральні добрива; тверде паливо, медикаменти і хімікати; тара і тарні матеріали; нафтопродукти та інші види палива; запасні частини; будівельні матеріали тощо.

На даному етапі реформи бухгалтерського обліку в Україні залишається невизначеною проблема складу, оцінки виробничих запасів та питань їх обліку.

Аналіз останніх досліджень. Серед науковців, які приділили значну увагу дослідженню обліку запасів, слід виділити Ф.Ф. Бутинця, М.Я. Дем'яненка, А.М. Марочкіну, М.Ф. Огійчука, П.Т. Саблука, Л. Сука, О. Чубка та інших вчених. Ними подаються різні пропозиції щодо удосконалення обліку, документування та оформлення даних виробничих запасів.

Постановка завдання. Метою даної статті є дослідження обліку виробничих запасів та запропонування найбільш оптимальних заходів щодо його вдосконалення.

Об'єктом дослідження є сільськогосподарські товариства з обмеженою відповідальністю (далі — СТОВ) Баштанського району.

У Баштанському районі сільськогосподарським виробництвом у 2006 році займалися 22 сільськогосподарських підприємства, в тому числі 8 СТОВ. Господарства району спеціалізуються на вирощуванні зернових, соняшнику, займаються м'ясо-молочним скотарством та свинарством.

За даними таблиці 1 було проаналізовано склад та структуру майна у СТОВ Баштанського району для визначення питомої ваги виробничих запасів у складі господарських засобів.

Як бачимо з даних таблиці 1, в структурі майна СТОВ Баштанського району найбільшу питому вагу мали необоротні активи. Також слід зазначити, що у 2006 році спостерігалось зменшення необоротних та оборотних активів на 1044,8 тис.грн. та 424,8 тис.грн. відповідно.

Негативним фактором у змінах складу господарських активів сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю Баштанського району є збільшення у 2006 році дебіторської заборгованості за товари, роботи, послуги на 137,1 тис.грн. та зменшення розміру грошових коштів на 20,8 тис.грн. Слід звернути увагу на те, що питома вага виробничих запасів за 2006 рік зменшилася на 0,1 в.п., що у вартісному вираженні становить 432,4 тис.грн. Отже, наведені в таблиці 1 дані свідчать про загальне зменшення розмірів оборотного капіталу.

Таблиця 1

Склад та структура майна сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю Баштанського району у 2006 році

Склад господарських засобів	На початок року		На кінець року		Відхилення (+;-), тис.грн.
	тис.грн.	%	тис.грн.	%	
I. Необоротні активи	12515,4	54,7	11470,6	58,3	-1044,8
у т.ч. основні засоби (залишкова вартість)	12413,2	54,3	11379,5	57,9	-1033,7
II. Оборотні активи	8616,3	37,7	8191,5	41,7	-424,8
у тому числі:					
виробничі запаси	2970,5	13,0	2538,1	12,9	-432,4
поточні біологічні активи	1449,6	6,3	1171,1	6,0	-278,5
незавершене виробництво	2819,2	12,3	3060,5	15,6	241,3
готова продукція	672,4	2,9	750,7	3,8	78,3
дебіторська заборгованість	322,2	1,4	409,4	2,1	87,2
поточні фінансові інвестиції	130,0	0,6	-	0,0	-130,0
грошові кошти	193,1	0,8	172,3	0,9	-20,8
інші оборотні активи	59,3	0,3	89,4	0,5	30,1
III. Витрати майбутніх періодів	1739,5	7,6	-	0,0	-1739,5
Разом	22871,2	100,0	19662,1	100,0	-3209,1

З метою подальшого дослідження обліку виробничих запасів було проаналізовано зміни, які відбулися у балансовій вартості виробничих запасів за 2004-2006 рр. в досліджуваних господарствах Баштанського району (табл.2).

Аналіз даних таблиці 2 довів, що найбільшу питому вагу в структурі виробничих запасів СТОВ Баштанського району за досліджуваний період мали матеріали сільськогосподарського призначення (56,3%). Найменше у виробничих запасах району налічувалося тари і тарних матеріалів (0,1%).

Доцільним ми вважали більш детально розглянути облік виробничих запасів СТОВ “Світоч”, як одного з прибуткових сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю Баштанського району.

Виробничі запаси є оборотними активами СТОВ “Світоч” і відображаються на рахунку 20 “Виробничі запаси”. Аналітичний

облік виробничих запасів здійснюється по групах матеріалів, по місцях заощадження, по матеріально-відповідальних особах, по синтетичних рахунках і субрахунках бухгалтерського обліку.

Таблиця 2

Балансова вартість виробничих запасів сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю Баштанського району, тис.грн.

Найменування показника	Роки			В середньому за три роки	Структура, %
	2004	2005	2006		
Сировина і матеріали	129,7	186,7	713,7	343,4	14,3
Купівельні напівфабрикати та комплектуючі вироби					
Паливо	273,3	198,4	390,5	287,4	12,0
Тара і тарні матеріали		0,1	4,8	1,6	0,1
Будівельні матеріали	235,0	160,8	194,0	196,6	8,2
Запасні частини	252,4	264,2	145,4	220,7	9,2
Матеріали сільськогосподарського призначення	1641,1	1490,1	917,8	1349,7	56,3
Разом	2531,5	2300,3	2366,2	2399,4	100,0

Виробничі запаси, необхідні для виробничо-господарської діяльності СТОВ “Світоч” здобуваються на основі договорів на постачання, як правило, на один рік. Якщо обидві сторони задоволені укладеними договорами, то вони продовжують їх на наступний рік.

У ході дослідження були виявлені наступні недоліки: деякі реквізити документів не заповнюються і не завжди дотримуються терміни подачі первинної документації в бухгалтерію, зустрічаються помилки в облікових регістрах.

У СТОВ “Світоч” Баштанського району використовується оперативно-бухгалтерський метод обліку матеріалів. Його суть полягає в тому, що кількісно-ціновий облік проводиться на складі, а вартісний облік матеріальних цінностей — у бухгалтерії, у розрізі синтетичних рахунків, субрахунків, груп, підгруп і матеріально-відповідальних осіб.

Під час списання виробничих запасів у виробництво у досліджуваному підприємстві використовують метод середньозваженої собівартості. За цим методом витрачено і реалізовано запаси, а

також їх залишок на кінець звітної періоду оцінюються за середніми цінами з урахуванням залишку запасів на початок звітної періоду та їх надходження за звітний період.

Проблеми раціонального формування і використання матеріально-технічної бази, ресурсозбереження виступають важливим напрямком ефективного ведення господарської діяльності.

З метою удосконалення бухгалтерського обліку виробничих запасів у СТОВ “Світоч” Баштанського району необхідно: забезпечити чітку організацію первинного обліку виробничих запасів; звернути увагу на усунення дрібних погрішностей в обліковій роботі, що є наслідком неакуратності працівників бухгалтерії.

На сьогоднішній день досягнення високих показників виробництва можливо завдяки впровадженню прогресивної зараз бухгалтерської системи “1С: Підприємство”, за допомогою якої можна не тільки оптимізувати роботу бухгалтерських підрозділів, але і на більш високий ступінь підняти роботу управлінського апарату.

Висновки. Отже, для покращення обліку виробничих запасів в СТОВ “Світоч” пропонуємо використовувати засоби обчислювальної техніки, так як автоматизовані форми обліку значно ефективніші, ніж ручні. Крім цього, систематично контролювати використання виробничих запасів, їх збереження на складах; вчасно і правильно оформляти документи щодо надходження, збереження і витрачання виробничих запасів та ін.

ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ

Н.В.Петришина, старший викладач

Миколаївська філія "Європейського університету"

У статті розглянуто проблеми функціонування фермерських господарств в аграрному секторі економіки та обґрунтовано основні шляхи їх подолання в контексті державної підтримки.

Подальший розвиток аграрного сектора економіки України та підвищення його продуктивності й ефективності у значній мірі залежить від зростання кількості та ефективності функціонування фермерських господарств. Тому не дивно, що багато вчених-економістів звертались до окремих аспектів цієї багатопланової проблеми, намагаючись кожен по-своєму осмислити доробок попередників.

У вітчизняній науці проблемам розвитку фермерства присвятили свої роботи такі відомі вчені, як Ю.О. Богудький, Л.А. Гаврилюк, І.І. Лук'янов, Л.Л. Мельник, В.Я. Месель-Веселяк, П.Т. Саблук, А.Ф. Філімонов, І.І. Червен та ін.

Завдяки цьому було окреслено сучасний стан фермерства в аграрному секторі економіки України, висвітлено теоретичні засади функціонування фермерських господарств, багато уваги приділено аналізу орендних відносин як головного засобу розподілу земель і оптимізації розмірів землекористування фермерських господарств.

З повагою ставлячись до розробок вчених з питань функціонування та розвитку фермерських господарств в сучасних умовах господарювання, вважаємо за необхідне доповнити останні дослідження опрацюванням проблемних питань, які виникли в ході реалізації аграрної політики, а саме — обґрунтування оптимальних розмірів та державна підтримка фермерських господарств.

Актуальність зазначених проблем, їх практична значимість та недостатня розробка зумовили вибір теми статті, її головну мету і основні завдання.

Саме тому метою статті є розроблення пропозицій щодо вирішення проблем функціонування фермерських господарств шляхом організованої, цілеспрямованої діяльності держави.

Виходячи з вищевикладеного, автор висловлює своє бачення на вирішення проблем функціонування фермерських господарств в аграрному секторі економіки.

У процесі реформування сільського господарства на основі приватної власності та оренди землі і майна з'явилися нові агроформування у вигляді фермерських господарств, яких в Україні функціонує понад 43 тисячі. Дані форми господарювання набувають подальшого поширення в економіці України. Найбільшого розвитку в нашій країні фермерство досягло в південних регіонах, зокрема в Миколаївській області (табл.1).

Таблиця 1

Кількість та площа сільськогосподарських угідь фермерських господарств в Миколаївській області за 2004-2006 роки [2]

Райони	Кількість господарств, одиниць			
	2004р.	2005р.	2006р.	2006 рік у% до 2004 року
Арбузинський	141	144	148	105,0
Баштанський	515	500	472	91,7
Березанський	265	265	252	95,1
Березнегуватський	303	304	308	101,7
Братський	175	181	176	100,6
Веселинівський	222	196	188	84,7
Вознесенський	279	282	277	99,3
Врадіївський	128	126	121	94,5
Доманівський	243	259	263	108,2
Єланецький	252	253	228	90,5
Жовтневий	404	416	423	104,7
Казанківський	234	237	240	102,6
Кривоозерський	129	127	127	98,4
Миколаївський	274	27	265	96,7
Новобузьський	182	185	185	101,6
Новоодеський	254	246	247	97,2
Очаківський	119	121	122	102,5
Первомайський	157	152	154	98,1
Снігурівський	257	253	249	96,9
По області	4533	4517	4445	98,1

Аналіз даних (табл.1) свідчить про те, що за досліджуваний період загальна кількість фермерських господарств на Миколаївщині зменшилася на 88 одиниць або на 1,9%. Це пояснюється тим, що фермери надають перевагу виробничій кооперації за умови їх об'єднання на базі провідних господарств.

Кооперування фермерів дасть змогу організувати високоефективне виробництво. Окрім економічної користі кооперація фермерських господарств сприяє вирішенню соціальних проблем, дозволяє підвищити зайнятість працівників, виконувати сільськогосподарські роботи в оптимальні строки.

Кооперація як організаційна форма виробничих взаємозв'язків сільськогосподарських виробників виявляється у спільному виконанні першочергових завдань, які поставлені перед товаровиробниками. Навіть агроформування з низьким економічним потенціалом, об'єднуючись в кооперативи, стають конкурентоспроможними суб'єктами на ринку аграрної продукції. В цьому нас переконує зарубіжний досвід. В країнах Західної Європи всього 30% продукції фермери реалізують самостійно. На кооперативи припадає до 85% збуту продукції і до 60% — постачання фермерам засобів виробництва [1, с.59].

Об'єднання фермерських господарств доцільно також з психологічної точки зору, спільне виконання працемістких робіт в рослинництві і тваринництві значно легше, ніж індивідуальне.

Розміри селянських (фермерських) господарств мають забезпечувати оптимальні обсяги виробництва продукції для досягнення високої ефективності окремих галузей, раціонального використання трудових ресурсів, основних засобів виробництва, зниження собівартості продукції та підвищення продуктивності праці. Потрібно створити такі умови виробництва, за яких фермерські господарства були б конкурентоспроможними на ринку.

Раціональні розміри селянських (фермерських) господарств залежать передусім від їхньої виробничої спеціалізації і меншою мірою — від зональних природно-кліматичних умов.

Розміри фермерських господарств на Миколаївщині в розрізі адміністративних районів наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Площа сільськогосподарських угідь, наданих фермерським господарствам
у користування в Миколаївській області**

Райони	Площа сільськогосподарських угідь, га				
	2004р.	2005р.	2006р.	2006 рік у % до 2004 року	в розрахунку на одне гос- подарство за 2006 рік
Арбузинський	8845	8144	8500	96,1	57,4
Баштанський	16036	18010	18443	115,0	39,1
Березанський	11231	11523	11054	98,4	43,9
Березнегуватський	17511	18061	18853	107,7	61,2
Братський	11394	13490	20781	182,4	118,1
Веселинівський	20110	20999	23781	118,3	126,5
Вознесенський	9856	9513	10873	110,3	39,3
Врадіївський	4067	3031	3271	80,4	27,0
Доманівський	13370	13961	15908	119,0	60,5
Єланецький	12057	17096	15580	129,2	68,3
Жовтневий	9909	13631	14353	144,8	33,9
Казанківський	15233	16748	19654	129,0	81,9
Кривоозерський	20332	15976	16889	83,1	133,0
Миколаївський	9365	7892	7196	76,8	27,2
Новобузьський	9584	9974	10130	105,7	54,8
Новоодеський	11131	13986	15172	136,3	61,4
Очаківський	2701	3234	3398	125,8	27,9
Первомайський	16513	18821	20852	126,3	135,4
Снігурівський	18215	21230	19140	105,1	76,9
По області	237460	255320	273828	115,3	61,6

Дані таблиці 2 свідчать, що середній розмір фермерського господарства в цілому по Миколаївській області станом на 1 січня 2006 року становить 61,6 га. Причому найбільший розмір землекористування спостерігається в Первомайському (135,4 га), Кривоозерському (133,0 га) та Веселинівському (126,5 га) районах. Найменший розмір — у Владіївському (27,0 га) та Миколаївському районах (27,2 га). Проте в області площа сільськогосподарських угідь, наданих в користування фермерам, збільшилась за досліджуваний період на 36368 га, або на 15,3%.

У зв'язку з тим, що розміри фермерських господарств, які функціонують в Україні, далекі від раціональних, фермери можуть поліпшити умови й результати діяльності своїх господарств за

рахунок як оренди земель, так і кооперування коштів і сил на добровільній основі, як це робиться в багатьох країнах світу.

Останнім часом в багатьох країнах спостерігається тенденція до укрупнення таких господарств. За міркою зарубіжних країн, кілька сотень гектарів ріллі при високоінтенсивному використанні — це вже велике господарство, що за умови впровадження ефективного державного контролю за використанням і охороною земель забезпечує його власнику прибуток. Саме такі розміри дозволяють фермерам найбільш ефективно використовувати виробничий потенціал, забезпечувати високу врожайність сільськогосподарських культур та окупність витрат. За таких умов досягається повна зайнятість трудових ресурсів і найбільш ефективне використання фондів, зниження собівартості продукції. Причому досвід західних держав свідчить, що власниками фермерських господарств повинні бути люди з універсальною підготовкою, які вміють не лише виконувати доручення, а й самостійно приймати рішення з широкого кола питань, уособлюючи в собі функції виконавця і управлінця. Високий ступінь самоуправління в фермерському господарстві забезпечує соціально-економічну та екологічну ефективність діяльності. Дуже часто фермери користуються послугами спеціальних служб в рамках кооперативів або самостійних агросервісних організацій. Не ігнорують і консультативну допомогу висококласних спеціалістів з питань технології і економіки ведення господарства, високо оплачуючи їх послуги.

З цього приводу слід наголосити на тому, що особливість сільськогосподарського виробництва полягає в тому, що вкладені в нього кошти вдається повернути дуже нескоро. Наприклад, якщо придбати сільськогосподарську техніку або стадо тварин, то прибуток від продукції, отриманої протягом першого року виробництва, не покриває витрат, пов'язаних з купівлею. Тому найбільш стабільно у фінансовому розумінні почуваються ті фермери, які започаткували своє виробництво ще 1992 року. За час, що минув, такі господарі поступово розширили площу землі для виробництва (придбали додаткові ділянки чи взяли їх в оренду). Більша площа дає можливість ефективніше розподіляти ресурси й вирощувати вищі врожаї.

Крім того, протягом 1993-1995 років згадані фермери брали кредити для купівлі сільськогосподарської техніки. Внаслідок гіперінфляції, що охопила країну в той період, позичені гроші перетворились фактично на гранти. У такий спосіб фермерські господарства забезпечили себе потрібною технікою та обладнанням.

Фермери використовують кредити для закупівлі нової техніки, поповнення обігових коштів, придбання потрібного обладнання, посівного матеріалу, засобів захисту рослин, племінної худоби, паливно-мастильних матеріалів, фінансування польових робіт, розширення виробництва. Найбільше господарів отримують позики обсягом, що не перевищує 50 тис.грн., проте чимало осіб беруть і більші кредити, що досягають 200 тис.грн. [3, с.44].

Аналіз проблем функціонування фермерських господарств в аграрному секторі економіки дозволяє зробити наступні висновки.

В результаті економічної реформи фермерські господарства стали новою формою господарювання на селі. Як свідчить досвід економічно розвинутих зарубіжних країн, саме такі господарства за підтримки владних структур можуть бути основними виробниками сільськогосподарської продукції.

В Україні фермерство знаходиться ще на початковій стадії свого розвитку. Тому доводиться стикатися з безліччю невирішених проблем різного характеру. На невисоку ефективність господарської діяльності фермерських господарств впливають їх невеликі розміри, недосконала та застаріла матеріально-технічна база, низький рівень кооперації, слабка підтримка з боку держави, складна процедура отримання кредитів на прийнятних умовах, диспаритет цін на сільськогосподарську продукцію, низький професійний рівень фермерів тощо.

З метою поліпшення рівня забезпеченості селянських (фермерських) господарств технікою потрібно розвивати кооперативні форми її використання.

Для підвищення ефективності функціонування фермерських господарств потрібно вирішити ряд першочергових питань. Йдеться про виділення фермеру землі згідно з чинним законодавством, надання державної підтримки в придбанні техніки, проектуванні й прокладанні доріг, електромереж, мереж водопостачання, зв'язку

Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 2, 2007

тощо, забезпечення своєчасних розрахунків з фермерами за продажу державі та переробним підприємствам продукцію, збільшення розмірів фермерських господарств за рахунок оренди земель, вдосконалення системи оподаткування фермерів, надання фермерам пільгових довго- та короткострокових кредитів у національній та іноземній валюті під заставу майна та майбутніх врожаїв, реалізація проектів розвитку фермерства та програм технічної допомоги за участю іноземних інвесторів, інформаційне забезпечення фермерських господарств, створення системи підготовки й перепідготовки фермерів, створення консультаційних служб з технологічних, економічних та юридичних питань, фінансування наукових досліджень з проблем розвитку фермерства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кучер О. Земельний фонд як об'єкт державного управління // Економіка України. – 2000. – №1. – С.59-64.
2. Статистичний щорічник Миколаївської області за 2005 рік. – Миколаїв, 2006.
3. Який він – успішний український фермер? // Пропозиція. – 2003. – №12. – С.44-45.

УДК 636.082.22

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРІВ СТАБІЛЬНОСТІ ЛАКТАЦІЙНИХ КРИВИХ КОРІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

*М.І.Гиль, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Миколаївський державний аграрний університет*

Виконано дослідження стосовно визначення сталості лактаційних кривих у корів різних генотипів з використанням традиційних індексів, а також оригінальних методик. Одержані результати дозволяють у комплексі з генетико-математичним моделюванням прогнозувати параметри лактаційного процесу у молочних корів.

Вступ. У молочному скотарстві під час оцінки продуктивності зазвичай характеризують рівні надоїв у різних порід чи генотипів корів, тоді як сучасні підходи щодо темпів використання тварин, організації технологічного процесу на молочних комплексах й фермах, характер самої племінної роботи, навіть ринкові умови господарювання ставлять перед виробничниками й науковцями питання надійного прогнозування самої лактаційної діяльності худоби. В свій час вивченням цього питання займалися Х. Тернер, В.Б. Веселовський, І. Йоганссон й А. Ханссон, Д.В. Єлпат'євський, Калантар, Є. Бруун [1] та інші, але широкого поширення ці методики не зазнали.

Сталість лактаційної кривої, як вбачається, є одним із важелів високої продуктивності корів, хоча слід згадувати й про пік лактації, який настає на 2-3 місяць лактації. Безумовно, характер лактаційної кривої залежить від двох груп факторів — генетичних та паратипових, а тому розгляд проблеми можливо здійснювати в умовах повної реалізації спадкових програм, що і відбувається у спеціалізованих племінних заводах.

На сьогодні все ще залишається відкритим питання надійності існуючих індексів, а тому нами було запропоновано три нові оригінальні індекси, про що йдеться нижче.

Матеріали і методи. Дослідження було проведено в умовах кращих племінних заводів півдня України на коровах п'яти генотипів — червона степова (ЧС), українська червона молочна голштинізованого (УЧМгт) і жирномолочного (УЧМжт) типів, українська чорно-ряба молочна (УЧРМ) та голштинська (Г). Групи тварин було рандомізовано і оцінено за надоем в розрахунку за 305 дн. лактації (першої, другої, третьої і вищої), а також за щомісячними надоями. Попередньо було здійснено аналіз лактаційних кривих з використанням моделей Т.Бріджеса, Мак-Міллана та Мак-Неллі [2, 3]. Сталість лактації розраховували за оригінальними індексами (1-3):

$$In_{G1} = \frac{\bar{N}m}{M} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де In_{G1} — індекс сталості лактації (%),

$\bar{N}m$ — середньомісячний надій за лактацію (кг),

M — асимптота з моделі кривої лактації за Мак-Мілланом/Мак-Неллі, 100% — коефіцієнт переведення у відсотки (при опрацюванні моделі Бріджеса In_{G1} знаходили за рівнянням:

$$In_{G1} = \frac{\sum N}{M'} \cdot 100\%, \text{ де } \sum N \text{ — загальна кількість надоеного молока}$$

за лактацію, M' — асимптота, яка розраховується за рівнянням:

$M' = \frac{Nm}{3} \cdot 10$, де Nm — надій за перші три місяці фактичної лактації, 3 та 10 — коефіцієнти);

$$In_{G2} = \frac{NI}{N_{\max} \cdot m}, \quad (2)$$

де In_{G2} — індекс сталості лактації, NI — надій за 305 дн.

лактації (кг), $N_{\max}$ — найвищий місячний надій (кг), m — кількість місяців лактації;

$$In_{G3} = \frac{NI}{N_{\max}}, \quad (3)$$

де In_{G3} — індекс сталості лактації, NI — надій за 305 дн. лактації (кг), $N_{\max}$ — найвищий місячний надій (кг). Також, було використано індекси Калантара і Є.Брууна [1].

Результати досліджень. Встановлено, що згідно з In_{G1} найбільш сталою у корів всіх генотипів є I лактація (фактична і теоретична), як при опису/прогнозуванні щомісячних надоеів за допомогою моделі Мак-Міллана (за винятком корів УЧМжт), так і моделі Бріджеса (табл. 1 і 3). In_{G2} , In_{G3} й In_{Kal} вказали на тотожну високу характеристику сталості лактаційної кривої у вищу лактацію при використанні моделі Мак-Міллана в тварин ЧС і УЧМ порід, тоді як у їх аналогів порід УЧРМ та Г — першу, але аналіз лактацій за допомогою $InBr$ майже скрізь вказував на високу сталість щомісячних надоеів у першу порядкову лактацію при мінімальних показниках — у третю та вищу.

При використанні моделі Мак-Неллі (табл.2) максимальні й мінімальні показники In_{G1} співпали за фактичною та теоретичною лактаційними кривими в усіх оцінених генотипів тварин. In_{G2} , In_{G3} й In_{Kal} знову вказували на високу сталість продукування молока коровами у вищу (ЧС, УЧМгт, УЧМжт і УЧРМ) і I лактацію (Г), тоді як у худоби української чорно-рябої породи показники за фактичну і теоретичну лактацію відрізняються. $InBr$, як правило, мав протилежний характер прояву по відношенню до In_{G1} , що пояснюється методиками їх визначення й сутністю самих індексів.

Характерно, що за фактичними лактаційними кривими характер їх стабільності в показниках In_{G2} , In_{G3} й In_{Kal} по відношенню до порядку лактації в моделях Мак-Міллана та Мак-Неллі спадає; це може бути пояснено впливом на значення індексу параметру продуктивності за лактацію та певною схожістю самих моделей (табл.1 і 2).

Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих корів
різних генотипів за моделлю Мак-Міллана

Таблиця 1

Гено-тип (n)	Лак-тація	Надій за 305 дн. л-ції, кг	фактичної лактаційної кривої										теоретичної лактаційної кривої										
			Параметри сталості лактації за даними фактичної лактаційної кривої										Параметри сталості лактації за даними теоретичної лактаційної кривої										
			In _{G1}	In _{G2}	In _{G3}	In _{Kal}	In _{Bt}	In _{G1}	In _{G2}	In _{G3}	In _{Kal}	In _{Bt}	In _{G1}	In _{G2}	In _{G3}	In _{Kal}	In _{Bt}						
ЧС (41)	1	4117±169	95,42	0,670	7,365	2,968	119,5	85,62	0,663	7,297	2,616	98,5											
	2	4571±162	58,48	0,606	6,663	2,509	169,6	58,82	0,614	6,753	2,470	138,3											
	3	4625±169	59,28	0,612	6,732	2,533	178,3	59,68	0,617	6,784	2,475	136,9											
УЧМ п (50)	вища	5349±138	67,52	0,677	7,450	2,826	161,8	64,75	0,695	7,643	2,725	115,2											
	1	4337±122	70,05	0,623	6,862	2,349	114,4	70,14	0,584	6,425	2,276	103,8											
	2	4684±144	68,30	0,694	6,630	2,266	132,1	68,41	0,565	6,218	2,212	119,3											
УЧМ жт (34)	3	4933±156	66,16	0,605	6,657	2,305	148,2	66,29	0,573	6,304	2,256	134,2											
	вища	5896±116	67,08	0,655	7,210	2,511	153,3	67,20	0,626	6,887	2,459	138,6											
	1	3668±127	66,84	0,596	6,540	2,228	108,7	66,93	0,553	6,082	2,173	101,6											
УЧМ (40)	2	3584±193	65,15	0,528	5,653	1,990	117,4	65,19	0,504	5,544	1,990	114,0											
	3	4609±205	62,47	0,678	7,458	2,568	134,3	62,61	0,630	6,933	2,507	125,0											
	вища	5013±183	67,88	0,657	7,561	2,645	119,8	67,94	0,667	7,339	2,615	112,1											
Г (250)	1	4343±211	80,87	0,737	8,103	3,078	79,4	80,92	0,767	8,685	2,991	50,8											
	2	4095±218	73,95	0,733	7,770	2,898	90,6	74,03	0,751	8,040	2,822	68,7											
	3	4162±160	66,17	0,685	7,540	2,663	108,4	66,28	0,672	7,391	2,646	96,6											
Г (250)	вища	5185±185	75,31	0,740	8,140	3,036	113,9	75,41	0,762	8,379	2,931	79,7											
	1	7631±85	92,16	0,838	8,890	3,208	107,9	92,16	0,896	9,852	3,329	33,2											
	2	7919±96	72,99	0,691	7,600	2,621	165,8	72,95	0,692	7,614	2,679	151,8											
r _F -S _r надій-параметри R ²	3	7975±120	62,27	0,735	8,080	2,934	209,5	62,37	0,683	7,515	2,720	200,6											
	вища	8688±99	70,13	0,722	7,941	2,829	176,7	70,17	0,726	7,982	2,828	167,4											
	r _F -S _r фактичні-теоретичні R ²	0,12±0,22/0,0183	0,58±0,15/0,3652	0,59±0,15/0,3979	0,44±0,18/0,2377	0,58±0,20/0,3482	x	x	x	x	x	x	0,51±0,17/0,3931	0,51±0,16/0,2996	0,51±0,16/0,2999	0,53±0,16/0,3198	0,47±0,19/0,1769	0,96±0,02/0,96±0,02/0,96±0,02/0,96±0,05/0,9164	0,9273	0,9164	0,7989		

Характеристика стапості та співвідносної мінімості лактаційних кривих корів
різних генотипів за моделлю Мак-Непті

Гено- тип (n)	Лак- тація	Надій за 305 дн. л-ції, кг	Параметри стапості лактації за даними									
			фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої				
			lnG ₁	lnG ₂	lnG ₃	lnK ₁	lnG _r	lnG ₁	lnG ₂	lnG ₃	lnK ₁	lnG _r
ЧС (41)	1	4117±169	58,67	0,670	7,363	2,698	119,5	58,71	0,686	7,541	2,694	117,7
	2	4571±162	45,12	0,606	6,663	2,509	169,6	45,17	0,617	6,786	2,510	167,1
	3	4625±169	44,74	0,612	6,732	2,533	178,3	44,76	0,616	6,780	2,536	177,5
	вища	5349±138	51,64	0,677	7,480	2,826	161,8	51,66	0,673	7,413	2,824	160,5
	1	4337±122	273,41	0,623	6,862	2,349	114,4	273,46	0,629	6,924	2,342	113,5
УЧМ П (50)	2	4584±144	1675,10	0,594	6,530	2,266	132,1	1675,90	0,614	6,755	2,279	129,7
	3	4933±156	86,89	0,605	6,657	2,305	148,2	86,91	0,614	6,758	2,313	147,3
	вища	5696±116	326,81	0,655	7,210	2,511	153,3	326,93	0,679	7,471	2,529	150,9
	1	3659±127	2083,00	0,595	6,540	2,228	108,7	2080,2	0,602	6,617	2,224	107,7
	2	3584±193	61,59	0,514	5,653	1,990	117,4	61,66	0,525	5,774	1,992	116,4
УЧМ (40)	3	4609±206	301,79	0,678	7,468	2,568	134,3	301,90	0,689	7,581	2,561	132,7
	вища	5013±183	62,11	0,687	7,561	2,645	119,8	62,12	0,692	7,616	2,646	119,2
	1	4343±211	66,74	0,737	8,103	3,078	79,4	66,74	0,754	8,295	3,082	79,0
	2	4095±218	60,68	0,733	7,770	2,898	90,6	60,67	0,704	7,742	2,881	90,1
	3	4162±160	56,63	0,685	7,540	2,663	108,4	56,61	0,677	7,445	2,675	108,5
Г (250)	вища	5185±165	61,49	0,740	8,140	3,036	113,9	61,50	0,739	8,132	3,042	113,1
	1	7631±85	0,47	0,838	9,216	3,208	107,9	0,47	0,831	9,141	3,245	107,3
	2	7919±96	1,22	0,691	7,599	2,621	165,8	1,22	0,672	7,390	2,656	164,5
	3	7975±120	92,65	0,735	8,080	2,733	209,5	92,66	0,735	8,089	2,756	208,4
	вища	8688±99	64,41	0,722	7,941	2,829	176,7	64,41	0,731	8,041	2,837	176,5
r ₁ -S _{r1} надій-параметри R ²			-0,25±0,21/	0,58±0,15/	0,60±0,14/	0,44±0,18/	0,58±0,15/	-0,25±0,21/	0,57±0,15/	0,57±0,15/	0,46±0,18/	0,34±0,20/
			0,2070	0,3696	0,4027	0,2545	0,3482	0,2070	0,3765	0,3784	0,2784	0,1183
r ₁ -S _{r1} фактичні-теоретичні R ²			x	x	x	x	x	1,00±0,00/	0,99±0,01/	0,99±0,00/	1,00±0,00/	0,92±0,03/
			x	x	x	x	x	0,00/	0,01/	0,00/	0,00/	0,03/
								1,0000	0,9706	0,9801	0,9963	0,8628

Характеристика стапості та співвідносної мілливості лактаційних кривих корів різних генотипів за моделлю Бріджеса

Гено-тип (n)	Лактація	Надій за 305 дн. л-цї, кг	Параметри стапості лактації за даними									
			фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої				
			In _{Gal}	In _{Gr}	In _{Gal}	In _{Gr}	In _{Gr}	In _{Gal}	In _{Gr}	In _{Gr}	In _{Gal}	In _{Gr}
ЧС (41)	1	4117±169	86,02	119,5	84,60	2,684	129,5	81,78	2,689	128,8		
	2	4571±162	78,92	2,509	189,6	80,06	2,510	156,6	79,62	2,515	156,2	
	3	4625±169	80,17	2,533	178,3	81,89	2,543	161,1	83,13	2,542	161,5	
	вища	5349±138	86,24	2,526	161,8	86,57	2,819	176,9	84,91	2,824	173,7	
УЧМ Г (50)	1	4337±122	89,97	2,349	114,4	86,46	2,337	148,8	82,29	2,336	147,6	
	2	4584±144	87,84	2,266	132,1	84,88	2,262	160,2	79,89	2,262	147,6	
	3	4933±156	85,88	2,056	148,2	83,90	2,305	170,3	81,20	2,305	171,3	
	вища	5686±116	86,61	2,511	153,3	84,14	2,509	180,3	80,18	2,509	182,3	
УЧМ Ж (34)	1	3669±127	86,74	2,227	108,7	84,24	2,219	129,3	79,89	2,218	131,6	
	2	3583±193	83,28	1,99	117,4	80,33	1,986	142,7	74,83	1,989	131,4	
	3	4609±205	83,04	2,568	134,0	82,01	2,553	142,3	79,22	2,556	144,6	
	вища	5013±183	86,43	2,645	119,8	83,33	2,642	150,5	79,71	2,642	152,9	
УЧМ (40)	1	4343±211	98,43	3,078	79,4	90,22	3,081	129,6	87,07	3,078	128,7	
	2	4095±218	92,70	2,898	90,6	87,45	2,875	128,1	84,31	2,877	124,5	
	3	4162±160	84,63	2,663	108,4	82,50	2,675	126,3	81,69	2,672	126,8	
	вища	5185±185	94,57	3,036	113,9	88,99	3,030	160,5	85,14	3,035	152,3	
Г (250)	1	7631±85	100,39	3,208	101,9	87,79	3,207	194,2	81,45	3,196	191,4	
	2	7919±196	87,62	2,621	165,8	81,81	2,626	236,1	78,45	2,621	243,1	
	3	7975±120	81,33	2,733	209,5	80,31	2,757	224,8	89,98	2,752	226,4	
	вища	8688±99	87,30	2,829	176,7	82,98	2,821	245,2	78,65	2,82	251,9	
r _{Gr} r _{Gal} надій-параметри/R ²		0,13±0,22/ 0,0296	0,42±0,18/ 0,1962	0,56±0,15/ 0,3254	-0,13±0,22/ 0,0888	0,45±0,18/ 0,2688	0,95±0,02/ 0,9081	0,12±0,22/ 0,1093	0,95±0,02/ 0,9081	0,44±0,18/ 0,263	0,94±0,03/ 0,9875	
r _{Gr} r _{Gr} фактичний-теоретичний/R ²		x	x	x	x	x	0,71±0,11/ 0,5162	x	x	x	x	
r _{Gr} r _{Gr} фактичний-прогнозований/R ²		x	x	x	x	x	x	0,27±0,21/ 0,1178	0,96±0,02/ 0,9294	0,71±0,11/ 0,52	x	
r _{Gr} r _{Gr} теоретичний-прогнозований/R ²		x	x	x	x	x	x	0,44±0,18/ 0,293	1,00±0,00/ 0,9998	0,99±0,003/ 0,9675	x	

Аналіз сталості щомісячних надоїв при опису й прогнозуванні молочної продуктивності корів за допомогою моделі Бріджеса (табл.3) дозволив встановити max та min значення ln_{G1} у всіх оцінених генотипів, відповідно у I і III лактації. Слід відмітити, що повну тотожність (фактична крива, теоретична і прогнозована) за характером сталості лактацій було відмічено лише у корів УЧРМ породи; у двох заводських типів УЧМ — голштинізованого і жирномолочного збіг спостерігався лише при оцінці максимального прояву індексів.

Варто замітити і те, що вища продуктивність у корів генотипів ЧС, УЧМ_{гт} та УЧМ_{жт} відбулася при max значеннях, відповідно, $ln_{G2}...ln_{G3}...ln_{K_{al}}$, $ln_{G2}...ln_{G3}...ln_{K_{al}}...ln_{B_r}$ та $ln_{G1}...ln_{G2}...ln_{G3}...ln_{K_{al}}$ при опису кривих моделями Мак-Міллана та Мак-Неллі. Разом із тим, голштинська худоба при найвищому рівні продуктивності — 8688 ± 99 кг за 305 дн. лактації не мала сталої характеристики щомісячних надоїв. А це свідчить про високий зв'язок вказаних індексів, їх поєднань з оцінкою рівня продуктивності дійних корів та специфічністю реалізації спадкової програми у тварин різних генотипів.

Нами вивчено і кореляційні залежності індексних характеристик з надоєм за 305 дн. лактації (табл. 1-3). Загальна оцінка, без врахування порядку лактації виявила низький позитивний зв'язок ознаки з ln_{G1} при використанні даних моделі Мак-Міллана ($0,12 \pm 0,22...0,20 \pm 0,21$, $R^2=0,0183...0,0702$) та від'ємний низький при обробці лактаційних кривих моделлю Мак-Неллі ($-0,25 \pm 0,21$, $R^2=0,2070$). Інші індекси мали середні позитивні значення фенотипової кореляції. В моделі Бріджеса зафіксовано криволінійний зв'язок надою та ln_{G1} по відношенню до типу оціненої кривої, тоді як $ln_{K_{al}}$ та ln_{B_r} характеризувалися середніми і високими значеннями співвідносної мінливості ($0,42 \pm 0,18...0,95 \pm 0,02$, $R^2=0,1982...0,9061$). Аналіз динаміки змін співвідносної мінливості параметрів сталості лактації (табл.4) встановив, що індексні характеристики залежно від порядку лактації і генетико-математичної моделі мають специфічну характеристику, хоча між параметрами-аналогами фактичної, теоретичної та прогнозованої лактаційних кривих існує високий позитивний зв'язок.

Таблиця 4
Динаміка змін співвідносної мінливості параметрів сталості лактації у корів різних генотипів протягом онтогенезу

Мо- дель	Означення кореле- ляції	$r_{aSt}r_{tR}^2$																							
		фактичної лактаційної кривої								теоретичної лактаційної кривої								прогнозованої лактаційної кривої							
		$\ln_{G1}$	$\ln_{G2}$	$\ln_{G3}$	$\ln_{Kst}$	$\ln_{Pr}$	$\ln_{G1}$	$\ln_{G2}$	$\ln_{G3}$	$\ln_{Kst}$	$\ln_{Pr}$	$\ln_{G1}$	$\ln_{G2}$	$\ln_{G3}$	$\ln_{Kst}$	$\ln_{Pr}$	$\ln_{G1}$	$\ln_{G2}$	$\ln_{G3}$	$\ln_{Kst}$	$\ln_{Pr}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17									
Перша лактація																									
Мак-Міл- лана	надій- пара- метри	0,53± 0,32/ 0,3267	0,86± 0,10/ 0,8258	0,84± 0,13/ 0,7815	0,62± 0,27/ 0,5193	0,01± 0,45/ 0,0891	0,89± 0,10/ 0,8092	0,83± 0,14/ 0,7494	0,83± 0,14/ 0,7494	0,81± 0,16/ 0,7194	-0,79± 0,17/ 0,6504	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	фактичний тео- ретичний	0,39± 0,38/ 0,4896	0,98± 0,01/ 0,9943	1,00± 0,00/ 0,9975	0,94± 0,05/ 0,9735	0,58± 0,30/ 0,4233	κ	κ	κ	κ	κ	κ	-	-	-	-	-	-	-	-					
	надій- пара- метри	-0,41± 0,37/ 0,9186	0,86± 0,10/ 0,8258	0,68± 0,10/ 0,6304	0,71± 0,22/ 0,6304	0,01± 0,45/ 0,0891	-0,41± 0,37/ 0,9166	0,84± 0,13/ 0,7706	0,84± 0,13/ 0,7706	0,72± 0,21/ 0,6388	-0,68± 0,10/ 0,7722	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	фактичний тео- ретичний	1,00± 0,00/ 0,0701	1,00± 0,00/ 0,9992	1,00± 0,00/ 0,9999	1,00± 0,00/ 0,9999	0,44± 0,36/ 0,4585	κ	κ	κ	κ	κ	κ	-	-	-	-	-	-	-	-					
Брід- жова	надій- пара- метри	0,74± 0,20/ 0,6557	- 0,20/ 0,6557	- 0,20/ 0,6308	0,71± 0,22/ 0,6308	-0,16± 0,44/ 0,0658	0,37± 0,39/ 0,5122	- 0,39/ 0,5122	- 0,39/ 0,5122	0,71± 0,22/ 0,6273	0,96± 0,03/ 0,9314	-0,09± 0,44/ 0,5584	-	-	-	-	-	-	-	-					
	фактичний тео- ретичний	0,88± 0,10/ 0,8773	- 0,10/ 0,8773	- 0,10/ 0,8773	1,00± 0,00/ 0,9999	-0,002± 0,45/ 0,4953	κ	κ	κ	κ	κ	κ	-	-	-	-	-	-	-	-					
	фактичний прог- нозований	0,64± 0,32/ 0,4549	- 0,32/ 0,4549	- 0,32/ 0,4549	1,00± 0,00/ 0,9999	0,01± 0,45/ 0,5415	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	теоретичний- прог- нозований	- 0,11/ 0,9568	- 0,11/ 0,9568	- 0,11/ 0,9568	- 0,11/ 0,9568	-	0,66± 0,11/ 0,9568	-	-	-	1,00± 0,00/ 1	1,00± 0,00/ 0,9978	-	-	-	-	-	-	-	-					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Друга лактація																
Мак- Мін- лана	надій- пара- метри	0.40± 0.35/	0.46± 0.36/	0.55± 0.31/	0.34± 0.40/	0.62± 0.27/	0.39± 0.38/	0.48± 0.35/	0.48± 0.35/	0.46± 0.35/	0.65± 0.26/	-	-	-	-	-
	фактичні	0.2343	0.2393	0.3675	0.2147	0.4916	0.2269	0.2627	0.2638	0.2729	0.4293					
	теоретичні	1.00±	0.99±	0.99±	0.99±	0.96±	к	х	х	х	х	-	-	-	-	-
	ретичні	0.00/	0.01/	0.01/	0.01/	0.04/										
Мак- Непл	надій- пара- метри	-0.15± 0.44/	0.47± 0.35/	0.55± 0.31/	0.34± 0.40/	0.62± 0.27/	-0.15± 0.44/	0.46± 0.35/	0.46± 0.35/	0.39± 0.37/	0.41± 0.37/	-	-	-	-	-
	фактичні	0.3071	0.2667	0.3672	0.2147	0.4916	0.3071	0.349	0.3496	0.2513	0.3509					
	теоретичні	1.00±	0.99±	0.99±	1.00±	0.97±	к	х	х	х	х	-	-	-	-	-
	ретичні	0.00/	0.01/	0.01/	0.00/	0.03/										
Буд- жеза	надій- пара- метри	1	0.9845	0.9843	0.9983	0.9406										
	фактичні	0.14± 0.44/	-	-	0.34± 0.40/	0.62± 0.27/	-0.15± 0.44/	-	-	0.36± 0.39/	0.97± 0.03/	-0.05± 0.45/	-	-	0.35± 0.39/	0.95± 0.05/
	теоретичні	0.0273			0.2147	0.4916	0.0842	х	х	0.2337	0.9471	0.2954			0.2291	0.9371
	ретичні	0.90± 0.09/	-	-	1.00± 0.00/	0.71± 0.22/	к	х	х	х	х	-	-	-	-	-
Теоретичні- прогнозовані	фактичні	0.8873			0.9937	0.5006										
	теоретичні	0.61±	-	-	1.00±	0.69±	-	-	-	-	-	х	х	х	х	х
	прогнозовані	0.8609			0.9938	0.4769										
	ретичні	-	-	-	-	-	0.82±	-	-	1.00±	0.98±	х	х	х	х	х
Новозані	фактичні						0.15/			0.00/	0.01/					
	ретичні						0.7378			0.9999	0.9735					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Третя лактація																
Мак- Мін- пана	надій- пара- метри	-0,21± 0,43/	0,63± 0,27/	0,63± 0,27/	0,71± 0,22/	0,83± 0,14/	-0,23± 0,42/	0,46± 0,35/	0,46± 0,35/	0,48± 0,34/	0,96± 0,03/	-	-	-	-	-
	фактичні	0,0678 1,00±	0,8117 0,90±	0,8113 0,90±	0,9279 0,96±	0,7664 0,94±	0,0751 к	0,9608 к	0,9601 к	0,9234 к	0,9892	-	-	-	-	-
	теоретичні	0,00/	0,08/	0,08/	0,04/	0,05/										
	ретини	1	0,8216	0,8259	0,9759	0,9072										
Мак- Мін- Непл	надій- пара- метри	-0,10± 0,44/	0,63± 0,27/	0,63± 0,27/	0,45± 0,36/	0,83± 0,14/	-0,10± 0,44/	0,66± 0,25/	0,66± 0,25/	0,48± 0,34/	0,83± 0,14/	-	-	-	-	-
	фактичні	0,0496 1,00±	0,8117 0,99±	0,8113 0,99±	0,8644 1,00±	0,7664 1,00±	0,0496 к	0,7303 к	0,7306 к	0,8863 к	0,7621	-	-	-	-	-
	теоретичні	0,00/	0,01/	0,01/	0,00/	0,00/										
	ретини	1	0,9827	0,9813	0,9893	0,9998										
Буд- жез	надій- пара- метри	-0,38± 0,33/	-	-	0,33± 0,40/	0,83± 0,14/	-0,72± 0,22/	-	-	0,48± 0,34/	0,95± 0,04/	0,91± 0,07/	-	-	0,47± 0,35/	0,95± 0,04/
	фактичні	0,154 0,78±	-	-	0,7293 0,97±	0,7658 0,92±	0,8826 к	-	-	0,8929 к	0,9708 к	0,887	-	-	0,8864	0,9771
	теоретичні	0,17/	-	-	0,03/	0,07/										
	ретини	0,8191	-	-	0,9973	0,8699										
Теоретичні- нововані	фактичні	-0,51±	-	-	0,97±	0,92±	-	-	-	-	-	к	к	к	к	к
	теоретичні	0,258	-	-	0,02/	0,07/										
	нововані	-	-	-	0,9892	0,8649										
	нововані	-	-	-	-	-	-0,75± 0,20/	-	-	1,00± 0,00/	1,00± 0,00/	к	к	к	к	к
Теоретичні- нововані	фактичні	-	-	-	0,9892	0,8649										
	теоретичні	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	нововані	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	нововані	-	-	-	-	-	0,8788	-	-	0,9999	0,9996	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Вища лактація																
Мак-Міл лана	надій- пара- метри	0,03± 0,44/	0,32± 0,40/	0,32± 0,40/	0,09± 0,44/	0,73± 0,21/	-0,33± 0,40/	0,24± 0,42/	0,24± 0,42/	0,26± 0,42/	0,83± 0,14/	-	-	-	-	-
	фактичн	0,1230	0,4594	0,4591	0,1935	0,7428	0,6784	0,3189	0,3196	0,3458	0,7674					
	теор	0,01±	0,95±	0,95±	0,98±	0,85±	к	х	х	х	х	-	-	-	-	-
	ретин	0,45/	0,05/	0,05/	0,02/	0,12/										
Мак- Непл	надій- пара- метри	0,0044	0,8963	0,8963	0,9632	0,7359										
	фактичн	-0,01±	0,32±	0,32±	0,09±	0,73±	-0,09±	0,45±	0,45±	0,10±	0,75±	-	-	-	-	-
	теор	0,44/	0,40/	0,40/	0,44/	0,21/	0,44/	0,36/	0,36/	0,44/	0,20/					
	ретин	0,7087	0,4594	0,4591	0,1935	0,7428	0,7098	0,4066	0,4062	0,1851	0,7411					
Буд- жеза	надій- пара- метри	1,00±	0,95±	0,95±	1,00±	1,00±	к	х	х	х	х	-	-	-	-	-
	фактичн	0,00/	0,04/	0,04/	0,00/	0,00/										
	теор	1	0,9316	0,935	0,9994	0,9998										
	ретин	-0,26±	-	-	0,22±	0,73±	-0,51±	-	-	0,08±	0,98±	-0,57±	-	-	0,07±	0,98±
Буд- жеза	надій- пара- метри	0,42/			0,43/	0,21/	0,33/			0,44/	0,02/	0,30/			0,44/	0,01/
	фактичн	0,1004			0,2944	0,7428	0,2638			0,199	0,985	0,3237			0,1939	0,9557
	теор	0,90±	-	-	0,81±	0,84±	к	х	х	х	х	-	-	-	-	-
	ретин	0,08/			0,16/	0,13/										
Теоретич- ні прог- нозовані	фактичн	0,8555			0,6814	0,9444										
	теор	0,74±	-	-	0,80±	0,84±	-	-	-	-	-	х	х	х	х	х
	фактичн	0,21/			0,16/	0,13/										
	ретин	0,7241			0,6773	0,919										
Теоретич- ні прог- нозовані	надій- пара- метри	-	-	-	-	-	0,95±	-	-	1,00±	0,98±	х	х	х	х	х
	фактичн						0,04/			0,00/	0,01/					
	теор						0,9674			0,9999	0,9994					
	ретин															

Висновки. Проведені опрацювання ефективності використання оригінальних індексів сталості лактації та методик Калантара і Є.Брууна для опису лактацій і фінальної продуктивності у молочної худоби довели:

1. ln_{G1} найбільш повно характеризує в усіх моделях сталість щомісячних надоїв, тоді як одночасно невисока молочна продуктивність є результатом відносно меншого нарощування й піку лактації;

2. У корів генотипів ЧС, УЧМ_{ГТ} та УЧМ_{ЖТ} при використанні моделей Мак-Міллана та Мак-Неллі вищі рівні надоїв можуть бути прогнозовані високими значеннями одночасно $ln_{G2}...ln_{G3}...ln_{K_{al}}$, $ln_{G2}...ln_{G3}...ln_{K_{al}}...ln_{B_r}$ та $ln_{G1}...ln_{G2}...ln_{G3}...ln_{K_{al}}$, відповідно;

3. ln_{G1} та ln_{B_r} , як правило, є взаємно протилежними значеннями, але однаковими за аналізом, що пояснюється методами їх визначення й сутністю самих індексів;

4. Висока молочна продуктивність при малих значеннях індексів сталості лактації, а саме ln_{G1} очевидно є результатом значущої сили етапу нарощування лактації та коливань щомісячних надоїв з їх високим кожним наступним тах, що підтверджується характеристикою ln_{B_r} ;

5. При використанні даних моделей кривих лактацій за Мак-Мілланом та Мак-Неллі збіг індексних характеристик (фактична крива і теоретична) більш масовий, ніж при використанні моделі Бріджеса (фактична, теоретична, прогнозована крива), що може бути пояснено алгоритмом розрахунків самих моделей;

6. Індексні характеристики залежно від порядку лактації і генетико-математичної моделі мають специфічну характеристику фенотипової кореляції з фінальною продуктивністю, але в контексті типу оціненої лактаційної кривої існує високий позитивний зв'язок, що може бути використано для опису процесу лактації у корів й прогнозування рівнів молочної продуктивності у худоби.

ЛІТЕРАТУРА

1. Макаров В.М. Совершенствование методов оценки лактации коров// Журнал "Зоотехния". – 1995. – №5. – С.15-17.

2. Коваленко В.П., Болелая С.В. Рекомендации по использованию основных селекционных признаков сельскохозяйственных животных. – Херсон, 1997.

3. Степаненко Н.В. Математичні моделі для комплексної оцінки батьківських форм бройлерних кросів//Таврійський науковий вісник: зб.наук.пр. ХДАУ. – 2001. – №18. – С.134-137.

ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗМІН В ПОПУЛЯЦІЯХ КАЧОК

Л.С.Патрєва, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Миколаївський державний аграрний університет

Проведено оцінку селекційних змін в популяціях українських качок впродовж трьох суміжних генерацій. Встановлено, що в чистопородних стадах бажаний результат спрямованого відбору досягається у третьому поколінні. Гетерозисна селекція дозволяє одержувати групи птахів із значною різницею за живою масою у віці 7 тижнів вже із першого покоління.

Вступ. Підтримання біорізноманітності видів і порід тварин потребує системного підходу, який передбачає одержання об'єктивної інформації щодо підконтрольних популяцій тварин і створення бази даних для аналізу їхньої структури, дослідження генетичних процесів і вирішення комплексу питань у системі збереження генетичних ресурсів [1, 2, 4].

Велике значення при цьому надається розробці нових підходів до контролю селекційних змін в популяціях сільськогосподарських тварин і птахів, що дозволяє визначати тип діючого відбору. Роботи в цьому напрямку ведуться провідними вченими України. Так, В.П.Коваленко, Т.І.Нежлукченко, С.Я.Плоткін розробили схему контролю селекційних процесів у популяціях овець за параметрами розподілу показників продуктивності у суміжних генераціях [3].

У птахівництві в даному напрямку роботи не проводились, тому доцільно оцінити селекційні зміни в генофондних стадах сільськогосподарських птахів з метою подальшого раціонального їх використання.

Матеріал і методи досліджень. Виходячи з цих передумов, нами проведено дослідження селекційних змін в популяціях українських качок: білій (УБ), сірій (УС), глинястій (УГ), чорній білогрудій (УБГ) та синтетичній (С) впродовж трьох суміжних генерацій за показником живої маси самців і самок у віці 7 тижнів. Кількість досліджуваної птиці становила 100 голів у межах кожної статі по кожній генерації.

В процесі досліджень визначали ступінь зміни живої маси птахів (Δx) та ступінь зміни мінливості ознаки на основі стандартного відхилення ($\Delta \sigma$) між двома можливими субпопуляціями (дизруптивний відбір).

Розрахунки виконувались за допомогою програми “Розподіл сумішей” Statistica V.5.

Результати досліджень. Ступінь зміни ознаки живої маси у самців і самок українських популяцій качок у межах статей впродовж трьох суміжних генерацій представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Ступінь зміни живої маси качок
у віці 7 тижнів впродовж трьох генерацій, г**

Генотип	Самці			Самки		
	1	2	3	1	2	3
С	294,2	226,6	118,8	165,2	249,2	101,7
УБ	69,3	91,6	205,8	68,6	68,6	218,8
УГ	24,0	105,8	253,6	34,2	82,2	166,6
УС	25,8	43,6	211,2	49,2	23,3	73,6
УБГ	38,1	38,9	139,7	45,4	63,5	61,8

При дизруптивному відборі в чистопородних стадах качок спрямована селекція призводить до підвищення різниці за живою масою у віці 7 тижнів лише у третьому поколінні. При цьому у самців ці зміни є більш суттєвими ($\Delta x = 139,7...253,6$ г) у порівнянні із самками ($\Delta x = 61,8...218,8$ г).

Цей прояв статевого диморфізму пов'язаний із біологічною особливістю птахів із полігінним типом розмноження.

В синтетичній популяції качок, у порівнянні із чистопородними, збільшення різниці за живою масою між двома субпопуляціями спостерігається у самців вже з першого покоління ($\Delta x = 294,2$ г), а у самок – з другого покоління ($\Delta x = 249,2$ г).

Ступінь зміни мінливості живої маси птахів двох субпопуляцій за показником стандартного відхилення представлено в таблиці 2.

В синтетичній популяції качок відзначено збільшення різниці мінливості ознаки живої маси у самців першого покоління ($\Delta \sigma = 35,2$ г) і самок другого покоління ($\Delta \sigma = 48,1$ г).

Таблиця 2

**Ступінь зміни мінливості живої маси качок
у віці 7 тижнів впродовж трьох генерацій, г**

Генотип	Самці			Самки		
	1	2	3	1	2	3
С	35,2	-4,5	-21,1	-99,2	48,1	57,1
УБ	11,2	5,3	29,2	0,4	-59,8	14,6
УГ	-7,0	84,7	23,6	-4,1	-36,7	-43,5
УС	-35,0	11,9	1,4	14,1	2,3	-57,9
УБГ	-14,4	-17,3	-25,9	-2,9	-9,8	95,9

Таким чином, підвищення різниці за живою масою між субпопуляціями у синтетичній популяції качок призводить одноразово і до значного підвищення різниці у мінливості даного показника.

Така ж чітка закономірність притаманна і качкам української білої популяції, у яких максимальна різниця за живою масою між субпопуляціями, що було зафіксовано в третій генерації, супроводжується підвищенням різниці у мінливості даного показника відповідно в межах саме цієї генерації: $\Delta\sigma = 29,2$ г (для самців) і $\Delta\sigma = 14,6$ г (для самок).

Серед качок української чорної білогрудої популяції лише самки проявили таку ж закономірність по третій генерації ($\Delta\chi = 61,8$ г; $\Delta\sigma = 95,9$ г;).

Самці цієї популяції мають стабільне зниження різниці у мінливості за показником живої маси в межах двох субпопуляцій ($\Delta\sigma = -14,4$ г; $-17,3$ г; $-25,9$ г).

У самців української глинястої та сірої популяцій підвищення різниці за живою масою між субпопуляціями в третій генерації також має позитивну різницю у ступені мінливості, хоча і не максимальну ($\Delta\sigma = 23,6$ г; $1,4$ г відповідно).

У глинястих та сірих самок різниця у мінливості показника живої маси в субпопуляціях в третій генерації зменшується ($\Delta\sigma = -43,5$ г; $-57,9$ г відповідно).

Характерно, що для самок української глинястої популяції збільшення різниці за живою масою між субпопуляціями призводить до стабільного зниження різниці у мінливості даного показника ($\Delta\sigma = -4,1$ г; $-36,7$ г; $-43,5$ г).

Аналіз представлених результатів дає підставу визначити, що у самців чорної білогрудкої популяції та у самок глинястої популяції дизруптивний відбір проявляється у більш упорядкованому вигляді, чітко закріплюючи одержані результати.

Висновки. Використання програми “Розподіл сумішей” дозволяє провести оцінку селекційних змін в популяціях українських качок. Оцінка селекційних змін в популяціях українських качок за живою масою у віці 7 тижнів впродовж трьох суміжних генерацій свідчить про те, що в чистопородних стадах результат спрямованого відбору проявляється у третьому поколінні. Гетерозисна селекція сприяє тому, що вихідна популяція вже з першого покоління має тенденцію до значного відокремлення самців із суттєвою різницею за живою масою, яка в подальшому зменшується, а для самок подібна тенденція спостерігається у другому поколінні.

Одержані результати дозволять удосконалити селекційно — генетичні програми раціонального використання качок українських популяцій і залучити їх у процес створення нових популяцій водоплавної птиці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Винничук Д.Т. Сохранение генофонда: задачи и решения // Вестн. зоологии. — 1999. — № 11. — С.59-60.
2. Зубець М.В., Буркат В.П., Мельник Ю.Ф. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин. — К.: Аграрна наука, 2007. — 120 с.
3. Коваленко В.П., Нежлукченко Т.І., Плоткін С.Я. Генетико-математичні методи контролю й управління селекційними процесами у тваринництві // Таврійський науковий вісник. — 2000. — Вип.20. — С. 55-64.
4. Эйсер Ф.Ф. Проблемы сохранения и рационального использования генофонда сельскохозяйственных животных //Бюл. ВНИИРГЖ. — 1988. — Вып. 68. — С.6-9.

ЗООГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА МІКРОБОЗАБРУДНЕНOSTІ ПОВІТРЯ ПРИМІЩЕНЬ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ УТРИМАННЯ КОРІВ

А.О.Бондар, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Т.Дідик, студентка

Миколаївський державний аграрний університет

У статті наведено результати дослідження мікробозабрудненості повітря приміщень залежно від умов утримання (прив'язний та безприв'язний способи) корів. Встановлено, в приміщенні, кормовому проході, лігві, де утримують тварин безприв'язним способом, мікробозабрудненість в повітрі зменшена. Дано рекомендації щодо оптимізації мікроклімату в корівнику даного господарства.

Підвищений рівень мікробозабрудненості тваринницьких приміщень погіршує умови утримання худоби. Це приводить до зниження продуктивності тварин, до зростання захворюваності [1]. Кількість мікроорганізмів в повітрі приміщень для утримання худоби суттєво впливає на здоров'я тварин. Виявлено прямий кореляційний зв'язок між станом здоров'я тварин і кількістю мікроорганізмів в повітрі закритих приміщень [3].

Метою роботи було вивчення мікробозабрудненості повітря приміщень залежно від умов утримання корів (прив'язний, безприв'язний способи утримання) в умовах ВАТ племзаводу ім. Шмідта.

Зоогігієнічну оцінку мікробної забрудненості повітря корівників проводили за загальноприйнятими методиками. Для підрахунку мікроорганізмів у приміщеннях використовували метод вільного осадження на щільне живильне середовище [2].

Дослідження показали, що мікробозабрудненість в приміщеннях для утримання корів складає від 34,3 до 79,8 тис.м³ при нормі до 70 тис.м³. Найменша кількість мікроорганізмів виявлена в приміщенні для корів, які утримувалися безприв'язно — 34,3 тис.м³ (табл. 1). Це менше ніж при утриманні корів на прив'язі, на 45,5 тис.м³, або складає 42,9% (різниця вірогідна $P \leq 0,001$).

Встановлено, що утримання корів безприв'язно позитивно вплинуло на зменшення мікробозабрудненості повітря. Так, спостерігається зменшення мікробної забрудненості з 79,8 тис.м³ (прив'язний

Таблиця 1

Мікробозабрудненість в приміщеннях для утримання корів (n = 60)

Варіанти утримання корів	Мікробозабрудненість в години дослідження, тис. м ³				
	6	12	18	24	в середньому за добу
Утримання корів на прив'язі (контроль)	74,9±1,35	82,7±1,45	83,6±1,33	77,9±1,31	79,8±1,28
- в % до середнього на добу	94,2	103,6	104,8	97,6	100
Утримання корів безприв'язно	34,0±1,29	36,3±1,17	36,7±0,98	30,1±1,07	34,3±1,02
- в % до середнього на добу	99,1	106,7	106,9	87,8	100

спосіб утримання) до 34,3 тис.м³ (безприв'язний спосіб утримання корів) (різниця вірогідна порівняно з контролем при $P \leq 0,001$).

В приміщеннях, де утримувалися корови на прив'язі, найбільша забрудненість мікроорганізмами повітря спостерігалася о 18 годині (83,6 тис.м³), потім менша о 12 годині (82,7 тис.м³), ще менша о 24 годині (77,9 тис.м³) і найменша — вранці о 6 годині (74,9 тис.м³). Таким чином, впродовж доби мікробна забрудненість суттєво змінюється. Це пов'язано з тим, що фактори, які збільшують кількість мікроорганізмів у повітрі, найбільше проявляються вдень і найменше — вночі. Аналогічно отримано дані в приміщеннях для утримання корів безприв'язно (табл.1).

Порівняно з нормативним рівнем мікробозабрудненості при утриманні корів на прив'язі встановлено, що впродовж доби кількість мікробів перевищувала допустимий рівень 70 тис.м³.

Місце забору повітря для досліджень було змінено і встановлено у кормовому проході з роздачею кормів мобільним транспортом КТУ — 10 (контроль) і в дослідній групі, де роздача кормів — за допомогою візку. Мікробозабрудненість, де утримувалась контрольна група, склала 71,5 тис.м³ та в кормових проходах, де утримання корів безприв'язне — 28,3 тис.м³ ($P \leq 0,001$) (табл.2).

З даних таблиці 2 видно, що такі розбіжності щодо знаходження мікробів у повітрі в кормових проходах при різному утриманні корів в першу чергу залежить від типу роздачі кормів.

**Мікробозабрудненість в кормових проходах приміщень
для утримання корів**

Варіанти утримання корів	Мікробозабрудненість в години дослідження, тис. м ³				
	6	12	18	24	в середнь- ому за добу
Утримання корів на прив'язі (контроль)	66,7±0,85	73,7±1,05	75,5±1,18	69,6±1,13	71,5±0,91
- в % до середнього на добу	93,3	103,2	105,6	97,7	100,0
Утримання корів безприв'язно	26,5±1,03	29,8±1,21	31,3±1,12	25,4±1,14	28,3±0,94
- в % до середнього на добу	93,6	105,3	110,6	89,7	100,0

Мобільна роздача кормів за допомогою КТУ — 10 призводить до накопичення у повітрі значної кількості мікробів, тому що при роздачі о 12 і 18 годинах встановлено найбільшу концентрацію мікробів у повітрі (73,7 і 75,5 тис.м³) (табл.2). Так, при роздачі кормів за допомогою ручних візків о 12 і 18 годинах в кормовому проході було виявлено меншу кількість мікробів. Вона склала 29,8 і 31,3 тис.м³.

Порівняння кількості мікробних тіл в кормових проходах при різних способах утримання корів з допустимим рівнем показало, що при утриманні корів на прив'язі з 12 до 18 години кількість мікроорганізмів переважала допустиму норму на 5-10%. При утриманні корів безприв'язно в кормових проходах мікробозабрудненість була меншою на 42-45% залежно від часу дослідження.

Ці дані засвідчують те, що особливу увагу треба звертати на способи роздачі кормів. Заслуговує на увагу обслуговування (роздача кормів на фермерських господарствах) невеликим групам тварин і в т.ч. коровам використання ручних візків. Це приведе не тільки до покращення та нормування годівлі, до застосування індивідуального підходу, але й суттєвого зменшення кількості мікробів у повітрі приміщення.

В стійлах для корів при їх утриманні на прив'язі мікробозабрудненість повітря на 18,3 тис.м³ переважала нормативний рівень, або на 26%, а в окремі години (в 12 і 18 годин) — на 31%.

Фактором, що формує рівень мікробозабрудненості при прив'язно-му утриманні корів, є будова або покриття стійла та його розміри (ширина і довжина). Постійне накопичення на підлозі калових мас і сечі в задній частині стійла призводить до інтенсивного розвитку мікробів, що знаходяться постійно у повітрі приміщення. Тому, обладнання підлоги (безприв'язний спосіб утримання) для корів дерев'яним покриттям привело до меншої кількості мікробів в логові для корів (табл.3).

Таблиця 3

Мікробозабрудненість в стійлах для утримання корів

Варіанти утримання корів	Мікро забрудненість в години досліджень, тис.м ³				
	6	12	18	24	в середньому за добу
Утримання корів на прив'язі (контроль)	85,4±1,40	91,8±1,48	91,4±1,22	84,7±0,71	88,3±1,14
– в % до середнього на добу	96,7	103,9	104,2	95,9	100
Утримання корів безприв'язно	41,2±1,20	43,0±1,13	41,9±0,82	35,3±1,34	40,3±0,88
– в % до середньому за добу	102,2	106,7	103,9	87,6	100

Важливо відмітити, що можливо зменшити кількість мікробів у повітрі, де знаходяться корови (підлога стійла з бетонною основою), за рахунок обладнання теплої підлоги, яка не накопичує вологи та не створює умов для інтенсивного розвитку мікроорганізмів. В нашому випадку це підлога з дерев'яним покриттям.

Отже, утримання корів безприв'язно, порівнюючи із прив'язним способом, позитивно вплинуло на зменшення мікробозабрудненості повітря. Спостерігається зменшення мікробної забрудненості з 79,8 тис.м³ (прив'язний спосіб утримання корів) до 34,3 тис.м³ (безприв'язний спосіб утримання корів) (різниця вірогідна порівняно з контролем при $P \leq 0,001$).

Мобільна роздача кормів за допомогою КТУ – 10 призводить до накопичення у повітрі значної кількості мікробів. О 12-й і 18-й годинах встановлено найбільшу концентрацію мікробів у повітрі (73,7 і 75,5 тис.м³).

Порівняння рівня мікробозабрудненості при різних способах утримання корів з допустимим рівнем показало, що при утриманні корів на прив'язі (об'єкт дослідження — стійло) впродовж доби кількість мікробів переважало норму від 21 до 31%. При утриманні корів (об'єкт досліджень — лігво) безприв'язно забрудненість повітря мікробами була меншою, ніж норматив, на 50-61% залежно від часу дослідження.

Тому рекомендуємо в господарстві для покращення оптимізації мікроклімату в корівнику, де утримують тварин прив'язним способом систематично проводити штучну іонізацію в присутності тварин, використовуючи бактерицидні лампи БУВ — 30.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волков Г.К. Гигиена крупного рогатого скота. — М.: Колос, 1987. — С.14-15.
2. Практикум для лабораторно-практичних занять з гігієни тварин / Високо́с М.П., Чорний М.В., Захарченко М.О. — Харків: Еспада, 2003. — 218 с.
3. Чорний М.В, Хмель М.М. Вплив мікроклімату та технології утримання на продуктивність тварин та якість м'яса // Наук. вісник. Львів, держ. Академія вет. мед. — Т.2 (№ 2). — Ч.3. — Львів, 2000. — С.190-193.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОЛШТИНСЬКОЇ ХУДОБИ В АТЗТ “АГРО-СОЮЗ” ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА УМОВ ДІЇ СТАБІЛІЗУЮЧОГО ВІДБОРУ

О.Ю.Сметана, магістрант

Миколаївський державний аграрний університет

Науковий керівник кандидат сільськогосподарських наук, доцент М.І.Гиль

Розглядається питання ефективності використання стабілізуючого відбору за лінійними і індексними характеристиками будови тіла в голштинських стадах для поліпшення їх молочної продуктивності.

Вступ. В сучасних технологіях селекції велику увагу приділяють відбору, а саме — стабілізуючому. Його найбільш повно охарактеризував у свій час І.І. Шмальгаузен [3], розуміючи під ним елімінацію генотипів, які мають відхилення від норми. Ця форма вважається найбільш типовою в природних популяціях. Результати дії стабілізуючого відбору виявляються у збереженні норми та встановленні стабілізуючого характеру розвитку. Її значення в еволюції полягає в тому, що, не змінюючи фенотипові характеристики популяції, постійно підтримується досягнута адаптивна норма через нормалізацію генотипового складу і елімінацію мутацій, що виникають.

Застосування стабілізуючого відбору в умовах інтенсивної технології виробництва продукції тваринництва веде до підтримання досягнутого рівня продуктивності стад, консолідації ліній і кросів, що і було перевірено нами на поголів'ї корів голштинської породи.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися на базі молочного стада (250 голів) в умовах АТЗТ “Агро-Союз” Дніпропетровської області. Встановлювався зв'язок між екстер'єрно-конституційними особливостями (проміри та індекси будови тіла) корів господарства та їх власною молочною продуктивністю. Дослід передбачав розподіл тварин на групи із застосуванням пробіт-методики. Використовуючи дані п'яти промірів, а саме висота в холці, коса довжина тулубу, глибина грудей, обхват Вісник аграрної науки Причорномор'я,

 Випуск 2, 2007

грудей за лопатками та обхват п'ястка — корови молочного стада були розподілені на класи мінус- (M_-), модальний (M_0) та плюс-варіанти (M_+).

У дослідженні використовувалася наступна формула:

$$P = (X_i - \bar{X}) / \sigma + S,$$

де X_i — індивідуальне значення ознаки;

$\bar{X}$ — середнє значення ознаки;

σ — дисперсія розподілу ознаки;

S — кількість ознак у досліді.

Середній пробіт був знайдений за допомогою середньої арифметичної, а межі розподілу для модальної групи тварин (M_0) — згідно з існуючим лімітованим простором $\bar{X} \pm 0,67\sigma$. Корови із значенням пробіту меншим нижньої межі лімітованого простору були віднесені до класу мінус-варіант (M_-), а тварини із значенням пробіту більшим верхньої межі — до класу плюс-варіант (M_+).

Встановлено відповідність фактичного і теоретичного розподілу після з'ясування кількості тварин, за допомогою середніх пробітів, в межах M_- , M_0 та M_+ класів, використовуючи нульову гіпотезу (H_0) за критерієм χ^2 -квадрат [1, 2].

Результати досліджень. Середній пробіт ознак, що досліджувалися, склав 5,0 з коливанням 4,5479-5,4521. Ці значення дали можливість розподілити тварин і середні показники їх ознак в межах кожного з трьох класів — M_- , M_0 , M_+ (табл.1).

Так, за величиною розвитку ознак (промірів) перевагу мають тварини, що належать групі плюс-варіант, модальний клас їм дещо поступається і найменшим розвитком характеризуються особини мінус-варіант. Найбільшу мінливість (σ) за першими двома показниками лінійної характеристики будови тіла мають корови, що потрапили до групи M_- , за останніми двома — M_+ . За таким проміром як глибина грудей найвищу варіабельність мають тварини модального класу. Подібна залежність спостерігається і з коефіцієнтом мінливості.

Найбільше значення індексів розтягнутості і костистості виявлено в худоби M_+ , їм дещо поступаються аналоги з модального і більшою мірою — групи M_- (табл.2).

Таблиця 1

Класи розподілу тварин за лінійними промірами будови тіла

Ознаки	Класи			
	М-			
	n	$\bar{X} \pm S_x$	σ	Cv
Висота в холці, см	66	137 $\pm$ 0,47	3,83	2,8
Коса довжина тулубу, см	66	155 $\pm$ 0,94	7,67	4,96
Глибина грудей, см	66	65 $\pm$ 0,33	2,66	4,1
Обхват грудей за лопатками, см	66	197 $\pm$ 0,80	6,49	3,29
Обхват п'ястка, см	66	19 $\pm$ 0,18	1,46	7,64
	M ₀			
Висота в холці, см	112	142 $\pm$ 0,29	3,11	2,19
Коса довжина тулубу, см	112	160 $\pm$ 0,54	5,7	3,56
Глибина грудей, см	112	70 $\pm$ 0,31	3,32	4,77
Обхват грудей за лопатками, см	112	204 $\pm$ 0,62	6,53	3,19
Обхват п'ястка, см	112	20 $\pm$ 0,20	2,14	10,5
	M+			
Висота в холці, см	72	144 $\pm$ 0,40	3,35	2,33
Коса довжина тулубу, см	72	166 $\pm$ 0,58	4,96	2,98
Глибина грудей, см	72	74 $\pm$ 0,28	2,34	3,15
Обхват грудей за лопатками, см	72	209 $\pm$ 0,97	8,27	3,96
Обхват п'ястка, см	72	24 $\pm$ 0,34	2,92	12,38

Таблиця 2

Класи розподілу худоби за екстер'єрно-конституційними параметрами

Ознаки	Класи			
	М-			
	n	$\bar{X} \pm S_x$	σ	Cv
Індекс розтягнутості, %	66	113,3 $\pm$ 0,99	8,01	7,07
Індекс збитості, %	66	127,7 $\pm$ 0,83	6,75	5,28
Індекс костистості, %	66	14,0 $\pm$ 0,15	1,12	8,71
Індекс високоногості, %	66	52,5 $\pm$ 0,27	2,17	4,13
	M ₀			
Індекс розтягнутості, %	112	112,7 $\pm$ 0,45	4,79	4,25
Індекс збитості, %	112	127,8 $\pm$ 0,62	6,57	5,15
Індекс костистості, %	112	14,4 $\pm$ 0,15	1,61	11,22
Індекс високоногості, %	112	51,0 $\pm$ 0,27	2,8	5,5
	M+			
Індекс розтягнутості, %	72	115,6 $\pm$ 0,50	4,23	3,66
Індекс збитості, %	72	125,9 $\pm$ 0,78	6,63	5,26
Індекс костистості, %	72	16,5 $\pm$ 0,27	2,28	13,87
Індекс високоногості, %	72	48,2 $\pm$ 0,26	2,18	4,54

Зворотна тенденція між сформованими групами характерна за індексом високоногості. А ось за величиною індексу збитості переважають тварини модального класу, тоді як майже такий самий показник, з різницею в 0,1%, мають тварини групи М-.

Аналіз варіабельності індексних параметрів будови тіла дозволив стверджувати, що в межах сформованих груп в напрямку М- → М+ відбувається тенденція збільшення індексів костистості і одночасно зменшення за індексом розтягнутості.

Тварини, що є найбільшими за форматом, мають відносно меншу компактність будови тулуба і дещо нестійку характеристику щодо масивності кістяку. Разом з тим, в межах сформованих класів худоба мала найбільш розвинену грудну клітку в групі М+ і найменш — в групі М-, а особини модального класу — проміжне положення.

Таблиця 3

Молочна продуктивність голштинських корів різних класів розподілу

Ознаки	Класи			
	М-			
	n	$\bar{X} \pm S_x$	σ	Cv
Надій, кг	66	8684±215,15	1747,93	20,13
Вміст жиру, %	66	3,89±0,07	0,54	13,76
Кількість молочного жиру, кг	66	335±8,52	69,21	20,66
Дійні дні, дн.	51	374±8,52	76,89	20,57
	M ₀			
Надій, кг	112	8627±138,09	1461,38	16,94
Вміст жиру, %	112	3,99±0,03	0,33	8,24
Кількість молочного жиру, кг	112	343±5,63	59,62	17,37
Дійні дні, дн.	92	415±12,52	120,11	28,91
	М+			
Надій, кг	72	8787±181,09	1536,63	17,49
Вміст жиру, %	72	3,86±0,02	0,19	4,89
Кількість молочного жиру, кг	72	340±7,03	59,65	17,57
Дійні дні, дн.	51	478±23,91	167,37	35,01

Аналіз стану молочної продуктивності корів в кращу лактацію (табл.3) в межах сформованих груп дозволив стверджувати, що найбільше — 8787±181,09 кг молока забезпечили корови групи М+, а середні надії були в аналогів M₀ і М- з найбільшою мінливістю ознаки в останній групі тварин. За вмістом жиру корови модального класу переважають ровесниць з мінус-групи на 0,1%, а

з групи М+ — на 0,13%. Саме ця різниця зумовила найбільшу кількість молочного жиру знову ж у корів модального класу.

Отже, співставлення параметрів будови тіла і молочної продуктивності дозволяє стверджувати, що у худоби голштинської породи, які характеризуються більшими параметрами лінійного розвитку, доцільно очікувати підвищену молочність, тоді як справедливо високий вміст жиру буде в молоці тварин, що належатимуть до модального класу.

Висновки. Проведені дослідження довели:

1. Стабілізуючий відбір має різний ефект в прояву екстер'єрно-конституційних характеристиках голштинської худоби, що підтверджується лінійними та індексними параметрами;

2. Рання оцінка тварин за параметрами будови тіла може бути використана для прогнозування майбутньої молочної продуктивності в голштинських стадах і дозволить проводити формування стад із завданими рівнями продуктивності, організовувати технологічний процес виробництва молока.

ЛІТЕРАТУРА

1. Николаев Н.С., Синодов С.П. Применение пробит-метода для обработки результатов оценки наследственных качеств хряков // Вопросы селекции и разведения в животноводстве. — М.: Минсельхоз СССР. — 1985. — С. 25-33.

2. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. — М.: Колос, 1969. — С. 77-100.

3. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции: Теория стабилизирующего отбора. — М.: Наука, 1968. — 450 с.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІДБОРУ СВИНЕЙ ЗА ПОКАЗНИКАМИ НАПРУГИ РОСТУ

О.М.Вершина, здобувач

Херсонський державний аграрний університет

Досліджено відтворювальні якості свиноматок різної енергії росту за показниками живої маси. Показана доцільність відбору свиноматок за індексом напруги росту, що визначається в ранньому віці (до 4 місяців вирощування).

Постановка проблеми. Підвищення відтворювальних і продуктивних якостей значною мірою обумовлено відбором ремонтного молодняку за інтенсивністю росту в ранньому онтогенезі. Для цього індивідуальний розвиток сільськогосподарських тварин оцінюють за показниками живої маси, лінійних вимірів, індексами будови тіла, абсолютним і відносним приростом [1, 2]. Але, вказані критерії не враховують співвідносну швидкість росту тварин в суміжні вікові періоди, що дає можливість визначити нові параметри інтенсивності росту, зокрема індекси його рівномірності і напруги.

Дослідженнями встановлено їх високий кореляційний зв'язок з показниками живої маси свиней в 7-8 місячному віці, виходячи з даних, отриманих до 4-місяців вирощування. Встановлено високу точність прогнозування відгодівельних якостей свиней — помилка прогнозу не перевищує 5% порогу безпомилкового судження про вірогідність отриманих результатів [3, 4].

Виходячи з розглянутих передумов, нами вивчена ефективність використання показника напруженості росту для оцінки і відбору ремонтного молодняку свиней великої білої породи.

Вивчалася ефективність використання критерію як для маток при чистопородному розведенні, так і в лінійно-породній гібридизації з плідниками української м'ясної породи.

Методика досліджень. Дослідження виконані в племзаводі свиней великої білої породи сільськогосподарського кооперативу "Радянська Земля" Білозерського району Херсонської області в 2003-2005 роках.

Репродуктивні якості свиноматок оцінювали за: багатоплідністю, голів; великоплідністю, кг; молочністю маток, кг; масі гнізда при відлученні в 2-х місячному віці, кг; середній масі 1 поросяти при відлученні в 2 місяці, кг; збереженості поросят до 2-х місячного віку, %.

Комплексний показник відтворних якостей (КПВЯ) визначали за формулою:

$$КПВЯ = 1,1X_1 + 0,3X_2 + 3,3X_3 + 0,35X_4, \quad (1)$$

де X_1 — багатоплідність, гол.;

X_2 — молочність, кг;

X_3 — кількість поросят під час відлучення, гол;

X_4 — маса гнізда під час відлучення, кг.

В подальшому вивчали ріст і розвиток поросят шляхом щомісячного зважування (після відлучення) і вимірювання довжини тулубу і обхвату грудей.

З метою апробації нових критеріїв відбору ремонтних свинок, виходячи із закономірностей формоутворюючих процесів в ранньому онтогенезі, використовували показник напруги росту. Він враховує інтенсивність формування тварин, а також співвідношення середньодобового і відносного приросту. Інтенсивність формування визначається за виразом:

$$\Delta t = \frac{W_4 - W_2}{0,5(W_4 + W_2)} - \frac{W_6 - W_4}{0,5(W_6 + W_4)}, \quad (2)$$

де Δt — інтенсивність формування;

W_2, W_4, W_6 — жива маса відповідно в 2, 4 і 6 місячному віці.

Показник напруги (I_H) росту за формулою:

$$I_H = \frac{\Delta t}{ВП} \times СП, \quad (3)$$

де Δt — інтенсивність формування;

СП — середньодобовий приріст за період 2-6 місяців, кг;

ВП — відносний приріст за період 2-6 місяців, кг.

Розподіл свинок на класи розподілу вели за критерієм напруги росту, при цьому до класу M^0 відносили тварин в межах $\bar{X} \pm 0,67\sigma$, відповідно до M^- нижче, а M^+ — вище вказаної межі.

Результати досліджень. Встановлено (табл.1), що при чисто-породному розведенні матки з високою напруженістю росту (клас M^+) мали максимальні значення багатоплідності. За рахунок високої багатоплідності матки цієї групи мали також більш високі показники молочності (57,10 кг). Але, за показником маси гнізда оптимальні значення отримано для маток модального класу (146,61 кг). Близькі значення показника маси гнізда отримано також для маток класу мінус-варіант (145,77 кг).

Таблиця 1

Відтворювальні якості свиноматок різних класів розподілу за напруженістю росту

Метод розведення	Класи	n	Багатоплідність, гол.	Молочність, кг	У 2 місяці		КПВЯ
					маса гнізда, кг	маса 1 поросяти, кг	
			$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
Чисто-породне	M^-		9,50±0,45 ^a	53,2±2,4 ^a	145,7±4,5 ^a	16,4±0,6	103,8
	M^0		9,85±0,37 ^a	65,8±1,9 ^b	146,1±4,9 ^a	15,9±0,4	106,7
	M^+		11,20±0,43 ^b	57,1±2,2 ^a	135,4±3,0 ^b	15,8±0,4	112,8
Породно-лінійна гібридизація	M^-		12,00±0,64	69,0±2,7 ^a	152,3±6,9 ^a	17,9±0,4	116,1
	M^0		12,37±0,37	62,6±2,3 ^b	158,1±3,8 ^a	17,5±0,4	118,2
	M^+		11,80±0,45	62,3±3,7 ^{ab}	167,8±2,4 ^b	18,2±0,3	126,8

Слід також відмітити, що матки класу M^- мали більш високу масу поросят при відлученні (16,36 кг) порівняно з матками класу M^+ (15,83 кг). Але, якщо враховувати більш високу багатоплідність і молочність маток класу M^+ при несуттєвій різниці за масою поросяти до відлучення, в кінцевому підсумку матки цього класу мали найвищі значення комплексного показника відтворювальних якостей, який склав 112,77 порівняно з 103,82 і 106,67 відповідно у маток класів M^- і M^0 .

Аналогічні закономірності за комплексним показником відтворювальних якостей встановлено при відборі маток за напруженістю росту для наступного їх використання в лінійно-породній гібридизації (відповідно 116,06, 118,24 і 126,86 для класів M^- , M^0 і M^+).

В той же час, лінійно-породна гібридизація сприяла суттєвому підвищенню багатоплідності маток — порівняно з класом M^- на 2,5, M^0 — 2,52 і M^+ — на 0,6 голів поросят. При цьому максимальна багатоплідність одержана в групі M^0 (12,37 голів), що відповідає теоретичним уявленням про підвищену гетерозиготність особин модального класу і можливості отримання гетерозисного ефекту шляхом відбору особин даного класу. За такими показниками як молочність, маса гнізда — перевага встановлена для класів M^- і M^+ . Найбільш висока маса гнізда і маса одного поросяти отримані для особин класу M^+ (відповідно 167,75 і 18,16 кг).

Отримані дані вказують, що із збільшенням коефіцієнту напруги росту підвищуються репродуктивні якості свиноматок і ріст молодняку до 2-х місячного віку. Тому, ми вважаємо, що запропонований показник напруги росту доцільно використовувати при відборі ремонтних свинок універсальних порід. Цей показник характеризує також співвідношення приросту особин в суміжний період онтогенезу з врахуванням як відносної, так і абсолютної швидкості росту.

Дисперсійний аналіз мінливості репродуктивних ознак свиноматок залежно від дії організованих факторів (метод розведення, класи маток за напругою росту) виявив певні закономірності (табл.2).

Найбільш сильний і вірогідний вплив на мінливість репродуктивних ознак мав метод розведення — лінійно-породна гібридизація. При цьому найбільший вплив відмічено за багатоплідністю маток (16,46%) і масою одного поросяти при відлученні (12,07%). Вплив класів маток також був суттєвим за ознаками багатоплідність, маса гнізда і маса одного поросяти при відлученні. Вплив всіх організованих факторів також був суттєвим для вивчаємих ознак ($P < 0,05$). Не встановлено суттєвого впливу взаємодії “метод розведення класи маток”, що вказує на подібний характер взаємозв’язку показників напруги росту з репродуктивними якостями маток як при чистопородному розведенні, так і при лінійно-породній гібридизації.

Таблиця 2

Дисперсійний аналіз мінливості репродуктивних якостей свиноматок

Джерела мінливості	Багато-плідність, гол.		Молочність, кг		Маса гнізда, кг		Маса 1 поросяти, кг	
	μ^2	F	μ^2	F	μ^2	F	μ^2	F
Метод розведення (A)	16,46	9,44***	13,53	6,48*	10,97	5,18*	12,07	4,84*
Класи маток (B)	4,72	3,60*	0,79	1,19	6,12	3,60*	5,24	3,32*
Взаємодія: метод розведення-класи маток (AB)	2,05	2,8	1,86	1,44	2,88	1,46	0,47	6,45
Загальний вплив організованих факторів (X)	23,23	2,60*	16,23	2,80*	19,97	2,50*	17,78	2,90*
Випадкова мінливість (Z)	76,77	-	83,77	-	80,03	-	82,22	-

Примітка: μ^2 – доля впливу фактора, що вивчається (у %)

Висновок. Критерій напруги росту доцільно використовувати для відбору маток з високими репродуктивними якостями незалежно від передбачаємого методу їх подальшого розведення. Це вказує на універсальність даного прийому і його загально-біологічний характер. Враховуючи, що даний показник визначається в ранньому онтогенезі (до 6-ти місячного віку), його можна використовувати також і для прогнозування репродуктивних якостей свиней.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пелих В. Г., Тарасов В. Г., Балабанова І. О. Ефективність використання перспективного генотипу свиней в міжпородному схрещуванні і гібридизації // Таврійський науковий вісник. – 1999. – Випуск 10. – С. 54-57.
2. Балабанова І. О. Відгодівельні та м'ясні якості молодяку свиней різних класів розподілу // Вісник полтавського державного с.-г. інституту. – 2000. – Випуск № 1. – С. 81 -82.
3. Савчук Л. Г. Вплив енергії росту в ранньому онтогенезі на відгодівельні якості свиней // Таврійський науковий вісник. – 2004. – Вип. 36. – С. 125-128.
4. Коваленко В. П., Болелая С. Ю., Бородай В. П. Прогнозирование племенной ценности птицы по интенсивности процессов раннего онтогенеза // Цитология и генетика. Т. 32. – 1998. – № 3. – С. 88-92.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO* *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL

Т.М.Латушкіна, кандидат сільськогосподарських наук

А.В.Дробітько, кандидат сільськогосподарських наук

Миколаївський державний аграрний університет

Досліджено морфогенетичні потенції ізолюваних апікальних меристем лаванди в культурі in vitro. Оптимізовано умови культивування на етапах власне мікророзмноження, укорінення мікропагонів, адаптації мікророслин до умов in vivo. Розроблено технологію клонального мікророзмноження лаванди.

Постановка проблеми. Лаванда вузьколиста (*L. angustifolia*) є однією з основних ефіроолійних рослин, що культивуються в світі. Ефірна олія та суцвіття лаванди широко використовуються в парфумерно-косметичній, фармацевтичній, харчовій промисловості та інших галузях. Лавандову ефірну олію або її компоненти застосовують для створення композицій духів, одеколонів, промислового синтезу душистих речовин, при виготовленні косметичних і гігієнічних засобів. У фармацевтичній промисловості олію лаванди включають до складу лікарських препаратів антисептичної, заспокійливої, знеболювальної та спазмолітичної дії, а також для покращення запаху ліків. В народній медицині лавандова олія використовується для лікування мігрені, неврозів, гнійних та опікових ран, хвороб дихальних шляхів, грипу, ревматизмів, порушень шлунково-кишкового тракту [1, 2].

В харчовій промисловості вона застосовується при виготовленні сиропів в лікерному виробництві, для ароматизації вин. Квітки та листки лаванди використовують для приготування салатів, желе, морозива, чаїв, м'ясних і рибних страв [3]. Лаванда — цінний медонос. З одного гектару плантацій збирають до 150 кг меду з гарним смаком, ароматом і лікувальними властивостями [1].

Лаванда є ефективною протиерозійною рослиною, а також кращою культурою для вирощування на рекультивованих землях. Вигідна лаванда також тим, що культивується, в основному, на

недостатньо родючих, щербенистих ґрунтах, де інші культури дають низькі урожаї [1]. Лаванда також представляє інтерес як декоративна бордюрна рослина. За кордоном виведено декоративні сорти лаванди: ‘*Hidcote*’ — з темно-пурпуровими квітками і сіро-зеленими листками, ‘*Munstead*’ з ліловими квітками і зеленими листками, ‘*Alba*’ з білими квітками, ‘*Loddon Pink*’ з яскраво-рожевими квітками [4]. Садова форма лаванди ‘*Nana*’ використовується в ландшафтній архітектурі для створення “садів на даху”.

В Україні вирощування лаванди та одержання ефірної олії зосереджене в Криму. Однак розширення насаджень лаванди стримується відсутністю посадкового матеріалу. Єдиним шляхом вирішення цієї проблеми є розробка більш інтенсивних методів розмноження замість традиційного живцювання, зокрема, клонального мікророзмноження в культурі *in vitro*.

Стан вивчення проблеми. В теперішній час в літературі виявлена досить обмежена кількість робіт, пов’язаних з біотехнологічними дослідженнями роду *Lavandula L.* Більша частина літературних даних присвячена вивченню процесів калусо- і морфогенезу, а також накопичення вторинних метаболітів в клітинних культурах лаванди. Дослідження з клонального мікророзмноження лаванди на основі культури апікальних меристем проводилися Н.І. Мещеряковою і Г.А. Сарнецьким [5], Н.О. Єгоровою [6], Б.Ш. Алімгазіною та К.Д. Рахімовим [7]. Аналіз публікацій свідчить про видову та сортову специфічність морфогенетичних реакцій ізольованих меристем лаванди.

Завдання і методика досліджень. Мета досліджень — вивчити особливості морфогенезу в культурі ізольованих меристем *in vitro* та розробити технологію клонального мікророзмноження лаванди. У процесі досліджень вивчали особливості морфогенезу ізольованих апікальних меристем лаванди в культурі *in vitro*, визначали вплив ендо- та екзогенних факторів і підбирали оптимальні умови для розвитку експлантів на чотирьох етапах клонального мікророзмноження: ізолювання експланту, введення і ініціація його розвитку в умовах *in vitro*; власне мікророзмноження; укорінення мікропагонів; адаптація мікророслин до умов *in vivo*.

Матеріалом для проведення досліджень служили рослини лаванди вузьколистої *Lavandula angustifolia* Mill. сортів Степова і Синєва та перспективних селекційних зразків 337-9 і 310-17. Донорні рослини вирощували в умовах закритого ґрунту. Як експланти використовували апікальні меристеми висотою 0,2-1,0 мм, які виділяли з верхівкових та пазушних бруньок стебла однорічних рослин. Стерилізацію експлантів проводили послідовним витримуванням фрагментів пагонів у 70% етанолі 40 секунд, 50% розчині препарату “Брадофен” 12 хвилин, і тричі промивали в автоклавованій дистильованій воді. При проведенні експериментальної роботи застосовували загальноприйняті методи в культурі ізолюваних тканин рослин. Для культивування ізолюваних меристем та мікроживців використовували як базове живильне середовище Мурасиге і Скуга (МС). На кожному з етапів клонального мікророзмноження модифікували гормональний склад живильних середовищ відповідно до необхідного шляху морфогенезу, доповнюючи їх кінетином, бензіламінопурином (БАП), гібереловою кислотою (ГК), нафтилоцтовою кислотою (НОК), індолілоцтовою кислотою (ІОК), індолілмасляною кислотою (ІМК). Експланти культивували в термостатованій культуральній кімнаті при температурі 25-26°C, освітленості 2-3 клк, відносній вологості повітря 60-70%. Математичну обробку результатів досліджень проводили з використанням методів математичної статистики на персональному комп’ютері за допомогою програми Excel 7.0 з пакету прикладних програм Microsoft Office для Microsoft Windows®.

Результати досліджень. Дослідження показали, що ступінчата стерилізація рослинного матеріалу лаванди забезпечувала вихід стерильних меристем на рівні 100,0%, приживлюваність меристем складала 96-100%. Оптимальним для **ініціації розвитку меристем** визначено живильне середовище МС, доповнене кінетином (1,0 мг/л) і ГК (1,0 мг/л) — МС5, на якому частота регенерації складала 100%, розвивався основний пагін висотою 19,33-42,98 мм і 3,03-7,81 шт. додаткових пагонів. Коефіцієнт розмноження на першому етапі клонального мікророзмноження складав: у сорту Синєва — 1:12,42, у сорту Степова — 1:10,06, у зразку 337-9 — 1:8,55, у зразку 310-17 — 1:7,18.

На етапі **власне мікророзмноження** лаванди як експланти використовували мікроживці, які одержували при розділенні основного пагону меристемних рослин на фрагменти довжиною 4-8 мм з однією парою листків та відокремленні додаткових пагонів довжиною 4-8 мм з однією парою розгорнутих листків. Найбільш оптимальний розвиток мікропагонів відбувався на живильному середовищі МС5. Частота утворення додаткових пагонів коливалася в широких межах — від 33,1% до 94,8%. Для одержання максимальної кількості мериклонів при подальшому субкультивуванні поєднували мікроживцювання основних пагонів та відділення додаткових пагонів. Генотипічні особливості сортів та зразків обумовлювали різну інтенсивність ростових процесів і, як наслідок, різні коефіцієнти розмноження: у сорту Синєва — 1:11,12, у сорту Степова — 10,42, у зразку 337-9 — 1:11,83, у зразку 310-17 — 1:6,72.

Найбільш ефективним для **укорінення мікропагонів** лаванди визначено живильне середовище $\frac{1}{2}$ МС, доповнене ІМК та ІОК в концентрації по 0,5 мг/л — МС18, на якому частота укорінення становила 100,0% у сортів Синєва, Степова і у зразку 337-9, та 85,0% у зразку 310-17. Для **адаптації мікророслин до умов *in vivo*** відбирали мікророслини лаванди з добре розвиненою кореневою системою і висаджували в горшечки об'ємом 200 мл зі стерильним субстратом різного складу. Горшечки з рослинами розміщували під плівковим укриттям і культивували при температурі 18-20°C і постійному зволоженні. Найвища приживлюваність мікророслин всіх генотипів — 95,0-100,0% була забезпечена на субстраті торф: перліт: ґрунт: пісок у співвідношенні 2:1:1:1. Визначено, що для адаптації меристемних рослин лаванди до умов *in vivo* достатньо періоду 14 днів, за які формується 2-3 пари листків. Після періоду адаптації плівкове укриття знімали і рослини культивували в звичайних умовах ще 46 днів. Меристемні рослини лаванди мали типові для сортів та зразків морфологічні ознаки: форму куща, листків, суцвіття, забарвлення квіток. У жодному випадку у мериклонів не було відмічено морфологічних відхилень від норми.

В середньому за рік можна провести етап введення, чотири пасажі на етапі власне мікророзмноження, етапи укорінення мікропагонів і адаптації до умов *in vivo*. Сумарний вихід саджанців з

однієї меристеми за рік складав: у сорту Синєва — 208 тис. шт., у сорту Степова — 119 тис. шт., у зразку 337-9 — 149 тис. шт., у зразку 310-17 — 23 тис. шт.

Висновки та пропозиції. Одержані дані показують високу ефективність методу клонального мікророзмноження на основі культури меристем *in vitro*, що особливо важливо для одержання великої кількості посадкового матеріалу в стислі строки при обмеженій кількості маточних рослин нових сортів для швидкого впровадження їх у виробництво та розмноження унікального селекційного матеріалу.

Перспектива подальших досліджень. В ході проведення досліджень детально вивчено особливості розвитку меристемних рослин М₀ в умовах закритого ґрунту і показано, що при використанні їх як маточних збільшувався вихід живців та частота їх укорінення у порівнянні з маточними рослинами, одержаними традиційним методом живцювання. Перспективою подальших досліджень є вивчення в польових умовах особливостей розвитку, продуктивності та якості ефірної олії у меристемних рослин лаванди та одержаних при висаджуванні елітного і репродукційного посадкового матеріалу від розмноження М₀.

ЛІТЕРАТУРА

1. Назаренко Л.Г., Бугаєнко Л.А. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения. — Симферополь: Таврия, 2003.
2. Buchbauer G., Jirovetz L., Jaeger W., Dietrich H., Plank C., Karamat E. Aromatherapy: Evidence for sedative effects of the essential oil of lavender after inhalation // Zeitschrift fuer Naturforschung. Section C Biosciences. — 1991. — 46 (11-12).
3. Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А. Эфирномасличные и пряноароматические растения: Научно-популярное издание. — Херсон: Айлант, 2004.
4. Курганская С.А. Лаванда // Цветоводство. — 1993. — №2.
5. Мещерякова Н.И., Сарneckий Г.А. Перспективы использования метода меристематических верхушек *in vitro* в селекции эфиромасличных растений // Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства: Тез. докл. и сообщений Всесоюзного научно-технического совещания. — 1985.
6. Егорова Н.А. Микроразмножение лаванды *in vitro* // Вісник Харківського національного аграрного університету. Сер. Біологія. — 2002. — №9 (1).
7. Alimgazinova B.Sh. New technologies in plant breeding // Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье: Труды VIII Междунар. симп. — Симферополь, 1999.

ЗМІНИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЛЮЦЕРНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО ФАКТОРУ ЗА УМОВ СУХОДОЛУ ЧОРНОЗЕМІВ ПІВДЕННИХ

Л.К.Антипова, кандидат сільськогосподарських наук

І. М.Савченко,

Миколаївський інститут АПВ

Г.А.Макарова, кандидат сільськогосподарських наук

Г.В.Печена,

О.В.Кравченко,

ПТЦ "Облдержродючість"

Визначено хімічний склад окремих сортів люцерни. Встановлено, що вміст основних поживних речовин в рослинах культури знаходиться в межах оптимального для годівлі тварин.

Для забезпечення повноцінної годівлі поголів'я худоби і птиці збалансованими кормами необхідно довести обсяги виробництва кормів у 2010 році до 64 млн. тонн кормових одиниць з вмістом 105-110г перетравного протеїну на одну кормову одиницю, а виробництво збалансованих комбікормів — до 20 млн. т, для чого необхідно серед усіх інших кормів також заготовляти сіна — 13, сінажу — 14 млн. т. Досягнення зазначених обсягів виробництва кормів може бути забезпечено завдяки доведенню площ кормових угідь до 8,2 млн. га, у тому числі посівів бобових трав і бобово-злакових кормових сумішей — до 5 млн., з них люцерни — до 3 млн. га [1].

У річній структурі кормового балансу зелені корми займають 30-35% за поживністю. До групи зелених кормів належать різні, в т.ч. і бобові культури, зокрема люцерна. Недарма ж старовинна арабська назва культури аль-альфа означає перша, краща. Вміст органічних і мінеральних речовин, що визначають поживну цінність кормів, залежить від клімату, ґрунту, удобрення, сорту, способу збирання, фенологічних фаз росту і розвитку рослин [2-5].

В дослідях, які проводилися на полях Миколаївського інституту АПВ, визначався вміст поживних речовин в зеленій масі різних сортів люцерни, посіяної з міжряддями 70см, при вирощу-

ванні її на суходолі чорноземів південних Степу України, тому що в літературних джерелах практично відсутні повідомлення з цього питання. В нашій зоні практикується скошування люцерни на зелений в період бутонізації — початку цвітіння, а отримання насіння з наступного укусу, тому і доречно знати поживну цінність сортів, які вирощуються на Миколаївщині.

Методика та умови проведення досліджень. Для визначення вмісту поживних речовин в рослинницькій продукції відбирали сортозразки в період цвітіння люцерни відповідно до Держстандарту [6] за схемою, наведеною в таблиці.

Грунт — чорнозем південний малогумусний залишковослабосолонцюватий важкосуглинковий на лесах. Глибина гумусового горизонту 28-30 см, перехід його місцями до 36 см. В орному шарі 0-30 см міститься гумусу 2,8%. Горизонт скипання з 54 см. Кислотність близька до нейтральної (рН 6,4-6,7). Грунтові води залягають глибше 20-ти метрової відмітки. Середньорічна кількість опадів 422 мм. НВ-23,5%, вологість в'янення — 11,4%. Вміст в 100г ґрунту: мінерального азоту — 3,63; рухомого фосфору — 2,59; рухомого калію — 42,3 мг.

Результати досліджень. Відомо, що багаторічні бобові трави найбільш цінні за поживністю в ранні фази розвитку. Молоді трави містять не тільки повноцінний білок і вітаміни, але і в невеликій кількості необхідну для тварин клітковину. Вона містить мало лігніну, завдяки чому добре переварюється. Лігнін пов'язаний з клітковиною як структурний елемент клітинних стінок. В міру старіння рослини стають грубими, в них збільшується вміст лігніну, а також різко знижується вміст білку та інших поживних речовин і вітамінів. Це приводить до помітного зниження перетраваності всіх поживних речовин і до зменшення поживності сухої речовини заготовлених кормів [2, 3, 5].

На основі результатів аналізу рослинних зразків люцерни Синська, проведених в 1998- 1999 рр., ми встановили, що в 1кг сіна в фазу бутонізації за незрошуваних умов містилося: кормових одиниць 0,82, перетравного протеїну — 114 г, жиру — 2,2%, золи — 9,3%, кальцію — 15,8г, фосфору — 3,0г. Хімічний аналіз

складу рослин культури, скошених у фазу цвітіння, показав, що ці показники змінюються. Рівень їх в 1кг сіна люцерни становив 0,84; 87г; 2,8%; 9,1%; 16,8г; 3,6г відповідно.

За умов виробництва в нашій зоні скошування люцерни, в основному, проводять в період її цвітіння, щоб зібрати якомога більшу кількість зеленої маси. Ми проаналізували вміст поживних речовин в урожаї культури в цю фазу.

Відомо, що вирішальна роль в повноцінному живленні рослин належить протеїну. Він складається з білка та амідів. Життєдіяльність тваринного організму нерозривно пов'язана зі створенням і розпадом білкових речовин, тому і необхідний постійний приток їх з кормами. Для ВРХ вважається оптимальним показником вміст в сухій речовині (в%) – сирого протеїну – 14-15, клітковини – 25-28, сирової золи – 7,5, сирого жиру – 3,0-3,5, фосфору -0,20-0,35, калію – до 2,5-3,5, кальцію – 0,4-0,8 [3-5, 7].

Ми встановили, що амплітуда коливання вмісту сирого протеїну між варіантами була незначною: 15,3% абсолютно-сухої маси у рослин сорту Вавіловка 2 – 16,1% у сортів Синьська та Вінничанка, тобто різниця була в межах 5,0% (табл.).

**Хімічний склад окремих сортів люцерни в фазу цвітіння,
% на абсолютно суху масу (в середньому за два роки)**

Сорт	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира кліт-ковина	Сира зола	БЕР	Кальцій	Фосфор
Синьська	16,10	3,40	23,10	8,10	49,30	1,67	0,30
Вінничанка	16,10	3,40	24,90	7,90	47,70	1,62	0,30
Зарниця	15,70	2,70	24,80	7,80	49,00	1,58	0,29
Світоч	15,80	3,70	22,80	7,90	49,80	1,64	0,30
Вавіловка 2	15,30	3,00	22,60	8,50	50,60	1,75	0,28

Як повідомляють вчені, до складу жиру входять гліцерин, вільні жирні кислоти, жиророзчинні вітаміни, стероли, фосфоліпіди, воски, пігменти та інші речовини [3]. В складі жиру кисню менше, ніж в інших органічних речовинах, але більше вуглецю. Цим пояснюється більш висока (в 2,25 рази) його енергетична цінність

порівняно з вуглеводами [4,5,8]. При недостатці жиру в кормах тварини зазвичай відчувають і недостачу в жиророзчинних вітамінах А, D, Е, К.

Найменша кількість сирого жиру (2,7% на абсолютно суху масу) зафіксована у рослин сорту Зарниця, що нижче оптимального значення. Найвищим цей показник поживності корму був у сорту Світоч (3,7%). У рослин сортів Синська та Вінничанка вміст сирого жиру був на рівні 3,4% на абсолютно суху масу.

Головною складовою частиною сухої речовини всіх рослинних кормів і основним джерелом енергії для тварин є вуглеводи, які поділяються на дві групи — сиру клітковину і безазотисті екстрактивні речовини (БЕР). Клітковина необхідна як фактор, який нормалізує травлення в рубці жуйних, сприяє підвищенню вмісту жиру в молоці корів. Надмірний її вміст в кормі знижує його засвоюваність і загальну поживність. До БЕР відносяться сахари, крохмаль, частина геміцелюлози, інсулін, органічні кислоти, глюкози та інші речовини. В сумі вони складають близько 10-12% [3-5, 8].

За результатами наших досліджень, коливання вмісту сирій клітковини були в межах 22,6; 22,85% до абсолютно сухої маси у рослин сортів Вавіловка 2, Світоч та 24,8; 24,9% у сортів Зарниця, Вінничанка. Різниця між сортами за цим показником була в межах 10,8%.

До складу сухої речовини, окрім вищезазначеної органічної (сирий протеїн, сирий жир, сира клітковина, БЕР), входить також неорганічна речовина (зола). Зола містить у своєму складі макрота мікроелементи. До мікроелементів належать кальцій, фосфор, калій, натрій, магній, сірка, хлор, а до мікроелементів — залізо, кобальт, цинк, мідь, марганець, йод тощо [3, 8].

Сирої золи в абсолютно сухій масі люцерни містилося у сорту Зарниця 7,8; Вінничанка, Світоч — 7,9%. На 0,6 і 0,7% її було більше у рослин сорту Вавіловка 2. Різниця між сортами була в межах близько 9,0%.

Велике значення в живленні сільськогосподарських тварин мають мінеральні речовини, хоч вони і не мають енергетичної цін-

ності. Ці елементи беруть участь в усіх процесах обміну речовин, які проходять в організмі.

Загальновідомо, що при недостатній кількості кальцію рослина втрачає здатність до селективного накопичення біогенних елементів, зокрема, фосфору, міді, цинку. Крім того, зменшення вмісту кальцію в рослині призводить до надмірного накопичення токсичних елементів: кадмію, свинцю та радіонуклідів.

Наслідком нестачі в кормах фосфору є порушення таких фундаментальних сторін обміну речовин, як синтез нуклеїнових кислот, окисне фосфорилування, біосинтез багатьох важливих ферментів.

Вміст кальцію був вищим від оптимального у всіх сортів. Найбільше цього елемента містилося в рослинах сорту Вавіловка 2 (1,75%), тоді як у рослинах сорту Зарниця — лише 1,58% до абсолютно сухої маси, або на 10,7% менше.

Стосовно фосфору, вміст його був найменшим (0,28% до абсолютно сухої маси) у рослин сорту Вавіловка 2, що на 3,6 та 7,1% менше, ніж в інших досліджуваних сортозразках (0,29; 0,30%), але цей показник був в межах оптимального значення.

Висновок. Вміст поживних речовин в рослинах в фазу цвітіння люцерни змінюється залежно від сорту, але рівень основних сполук знаходиться в межах оптимального значення. Всі сорти люцерни, які ми проаналізували, характеризуються, в основному, високими кормовими якість: сирого протеїну більше містилося в рослинах сортів Синська, Вінничанка (по 16,1% на абсолютно-суху масу), сирого жиру (3,7%) — у сорту Світоч, сирій клітковини — у сортів Вінничанка і Зарниця (24,9; 24,8% на абсолютно-суху масу відповідно).

Вирощування всіх наведених сортів в богарних умовах нашого регіону дозволяє отримувати екологічно-повноцінний, збалансований за компонентами корм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пабат В. Резерви нарощування виробництва продукції тваринництва у ринкових умовах // Тваринництво України. — 2006. — №1. — С.2-4.
2. Бабич А.О. Кормові і лікарські рослини в XX-XXI століттях. — К.: Аграрна наука, 1996. — 822 с.

3. Основи технологій виробництва продукції тваринництва: Практич. посіб. / М.Ф. Кулик, Т.В. Засуха, В.К. Юрченко та ін.; За ред. М.Ф. Кулика, Т.В. Засухи. – К.: Вид-во "Сільгоспосвіта", 1994. – 432 с.
4. Довідник зоотехніка / За ред. В.М. Землянського. – К.: Урожай, 1977. – 528 с.
5. Зоотехнічний словник / За ред. Д.Я. Василенка. – К.: Гол. ред. УРЕ, 1977. – 580 с.
6. ГОСТ 13.586.3-83. Правила приемки и методы отбора проб. – Срок действия с 01.07.84.
7. Попов В.В. Зоотехнические требования к качеству растительных кормов. Доклады и сообщения по кормопроизводству // Сб. науч. раб. ВНИИК. – М., 1973. – Вып. 5. – С.254-262.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / А. П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ІМУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛІЗУ У ВИЯВЛЕННІ ВІРУСНИХ ХВОРОБ ЗА ВИПРОБУВАННЯ ТА РОЗМНОЖЕННЯ КЛОНІВ ВИНОГРАДУ

Н.А.Мулюкіна, кандидат біологічних наук

*Національний науковий центр "Інститут виноградарства і
виноробства ім. В.Є. Таїрова"*

Імуноферментний аналіз застосовано в контролі санітарного стану клонодослідних ділянок, банку клонів, базових та сертифікованих маточників винограду. Проаналізовано рівні ураження клонів залежно від регіону виділення. Порівняно санітарний стан клонів на етапах клонодослідження та розмноження. Виноград, клонова селекція, санітарна селекція, банк клонів, базові та сертифіковані маточники, вірусні хвороби, імуноферментний аналіз.

Тестування на відсутність ураження вірусними хворобами є складовою частиною системи сертифікації садивного матеріалу винограду [1, 2]. Найчастіше для проведення тестування зараз застосовується метод імуноферментного аналізу (ІФА), який характеризується швидкістю проведення аналізу, чутливістю та специфічністю детекції [3, 4, 5]. Головною сферою застосування ІФА в процесі санітарної сертифікації винограду є тестування на відсутність латентного ураження вірусами коротковузля, скручування листя (перший і третій серотипи), мармуровості, а також вірусами А і В винограду [1, 4].

Метод використовується як складова санітарної селекції на клонодослідних ділянках [2, 6], де визначається санітарний статус клону. Надалі ІФА застосовується на етапах розмноження клонів, яке відбувається через послідовне закладання банку клонів, базових та сертифікованих маточників винограду, санітарний стан яких має бути ідентичним стану рослин клонодослідної ділянки.

В Україні ІФА використовували на зазначених вище етапах в системі санітарної сертифікації садивного матеріалу винограду. На банку клонів, базових та сертифікованих маточниках метод було застосовано вперше. Отримані при цьому дані потребують аналізу та узагальнення.

Метою роботи було застосування імуноферментного аналізу для визначення санітарного стану рослин клоновипробувальних ділянок, банку клонів, базових і сертифікованих маточників. Для її виконання слід було вирішити такі завдання:

- провести перевірку кущів клонів першого та другого вегетативних поколінь (П1 і П2), рослин банку клонів, базових і сертифікованих маточників;
- оцінити рівні ураження клонів вірусними хворобами залежно від регіону походження;
- порівняти санітарний стан клонів на етапах клонодослідження та розмноження.

Матеріал та методи.

Роботу проведено в лабораторії вірусології та мікробіології ННЦ “ІВіВ ім.В.Є. Таїрова” протягом 2000-2007 рр.

Первинний обсяг матеріалу був представлений понад 500 вихідними кущами — клонами прищепних і підщепних сортів, з яких в подальшому було відібрано і розмножено 230 клонів першого вегетативного покоління.

Дослідження було проведено за допомогою двох модифікацій ІФА — DAS та DAS-ELISA (“сендвіч”-метод та непрямий “сендвіч”-метод).

Для проведення досліджень використовували діагностичні набори фірми “AgriTest” (Італія).

Результати досліджень застосування ІФА в санітарній оцінці кущів клонів.

На клонодослідних ділянках на етапі першого і другого вегетативних поколінь (П1 і П2) санітарні заходи включали проведення двічі на рік візуальної санітарної селекції та повне проходження всіх видів польового і лабораторного тестування, насамперед за допомогою ІФА. На етапі випробування другого вегетативного покоління (П2) здійснювали повторне лабораторне тестування перспективних клонів та проводили ті діагностичні процедури, що з будь-яких причин не були задіяні за тестування першого вегетативного покоління.

Результати досліджень санітарного стану клонів першого та другого вегетативного поколінь було оцінено залежно від регіону, де були відібрані дані клони (табл.1).

Таблиця 1

**Тестування першого та другого вегетативних поколінь (P_1 і P_2) клонів
прищепних сортів методом ІФА на відсутність прихованого
ураження вірусною інфекцією (2000-2006 рр.)**

Групи клонів за місцем виділення	Загальна кількість перевіраних клонів	Приховане ураження вірусами (кількість уражених до загальної кількості перевіраних клонів)			
		Вірус коротко- вузля	Перший серотип ВСЛВ	Третій серотип ВСЛВ	Вірус мармуро- вості винограду
Одеська область	11	0/11	0/11	0/11	2/11
Херсонська область	4	0/4	0/4	0/4	0/4
АР Крим	2	0/2	1/2	0/2	1/2
Закарпатська область	3	0/3	1/3	0/3	0/3
Молдова (інтродуковані клони)	5	0/5	0/5	1/5	1/5

Примітка: Дані представлені вибірково. ВСЛВ – вірус скручування листя

Відбори в Одеській області було проведено на виноградниках ДГ “Таїровський” та ім.Суворова і “Шабо”; в Херсонській – радгоспу ім. Леніна та “Цурюпинський”; в Закарпатській області – радгоспів “Берегівський” і “Виноградівський”, АР Крим – ВАТ “Ізумрудний”. Слід зазначити, що відібрані вихідні кущі представляли собою різноманітний матеріал для санітарної селекції з огляду на специфічне епідеміологічне становище в цих регіонах.

Як видно з таблиці 1, санітарний стан перевіраних клонів відносно прихованого ураження вірусними хворобами є цілком задовільним. На візуально відібраному матеріалі практично відсутнім було ураження найбільш шкідливими хворобами – коротковузлям та скручуванням листя. Трохи більшим було ураження вірусом мармуровості, який викликає напівлатентну хворобу, що не впливає на зовнішні ознаки та агробіологічні показники рослин. Різниця у рівнях ураження даними хворобами пов'язана із можливістю візуального виявлення коротковузля та скручування на вихідних кущах, які відбираються, та неможливістю визначення

ураження мармуровістю на них через латентний перебіг захворювання.

Дані таблиці 1 є непрямим підтвердженням частішої зустрічальності шкідливих вірусних хвороб в АР Крим, Закарпатській області та Молдові, де на окремих клонах було виявлено ураження вірусом скручування (переважно першим серотипом) і вірусом мармуровості винограду. Високі рівні ураження садивного матеріалу та маточних кущів винограду з регіонів Криму і Молдови отримані також спеціалістами лабораторії вірусології та мікробіології ЗАО “Коньячний завод” [7, 8].

Аналізуючи санітарний стан клонів, слід зазначити, що латентне ураження вірусною інфекцією не було виявлено на жодному з клонів столових сортів, в той час, як воно зустрічалося на окремих кущах клонів підщепних та технічних сортів винограду. Цей факт пов'язаний, ймовірно, з відносно недавнім походженням більшості столових сортів через генеративну селекцію, яка практично усуває вірусну інфекцію [4].

Порівняння санітарного стану рослин клонодослідної ділянки, банку клонів, базових та сертифікованих маточників.

Дані періодичного контролю санітарного стану кущів клонів прищепних сортів на клонодослідних ділянках, банку клонів, базових та сертифікованих маточниках вибірково надано в таблиці 2.

Як видно з таблиці, клони, відібрані як вільні від вірусів, на етапах клонодослідження, зберігають свій санітарний стан протягом тривалого часу на етапах розмноження. В той же час, якщо протягом клонодослідження на тому чи іншому клоні було виявлено окремі кущі, уражені вірусними хворобами листя, їх своєчасно можна було вилучити з розмноження. Тим самим було забезпечено добрий санітарний стан банку клонів, базових та сертифікованих маточників.

Очевидно, вивчення кількох вегетативних поколінь та закладання банку клонів створює сприятливі умови для етапності санітарної роботи і бар'єри на шляху ураження кінцевої продукції — сертифікованих саджанців винограду.

В найближчі роки наші дослідження будуть спрямовані на всебічну оцінку санітарного стану базових і сертифікованих

**Порівняння санітарного стану клонів прищепних сортів винограду
на етапах клонодослідження та розмноження (2000-2007 рр.)**

Сорт	Клон	Клонодослідні ділянки (перше та друге вегетативне покоління (2000-2006 рр.))		Банк клонів (2004-2007 рр.)		Базові та сертифіковані маточки (2005-2007 рр.), ВАТ «Приднізьський» Одеської області	
		GFLV	GLRaV I, III	GFLV	GLRaV I, III	GFLV	GLRaV I, III
Каберне Совіньйон	1473	-	-	-	-	-	-
Каберне Совіньйон	441	-	-	-	-	-	-
Каберне Совіньйон	1076	+	-	Не закладали			
Піно чорний	532	-	-	-	-	-	-
Трамінер рожевий	3360	-	-	-	-	-	-
Рислінг рейнський	14174	-	+	Не закладали			
				(перший серотип)			

Примітка: Дані представлені вибірково. GFLV – вірус коротковузля винограду, GLRaV I та GLRaV III – перший та третій серотипи вірусу скручування листя винограду відповідно; - -негативний результат тестування (відсутність ураження вірусами), + - позитивний результат тестування (ураження вірусами).

маточників прищепних і підщепних сортів винограду в п'яти областях України шляхом імуноферментного аналізу та визначення заходів запобігання вторинного ураження насаджень.

ВИСНОВКИ

1. Санітарний стан клонів, встановлений за допомогою ІФА, свідчить про високу ефективність візуальних відборів у відношенні коротковузля та скручування листя винограду та нижчу у відношенні напівлатентних вірусних хвороб (зокрема, мармуровості винограду).
2. Аналіз ураження клонів вірусною інфекцією залежно від регіону відбору свідчить про більшу частоту зустрічаємості

- вірусних хвороб в АР Крим, Закарпатській області та Молдові, і нижчу — в Одеській та Херсонській областях.
3. Порівняння санітарного стану перспективних клонів на етапах клонодослідження та розмноження (банк клонів, базові та сертифіковані маточники) демонструє тривалість збереження санітарного стану “вільні від вірусних хвороб” у відношенні вірусів коротковузля і скручування листя.

ЛІТЕРАТУРА

1. EPPO Standards. Certification schemes. Pathogen-tested material of grapevine varieties and rootstocks // European and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris, France. — 2003. — PM 4/1-26 English. — p.1-13.
2. Власов В.В., Тулаєва М.И., Мулюкіна Н.А. Система виробництва сертифікованого посадочного матеріала винограду в Україні // Питомниководство винограду в Україні. Тем. збірник матеріалів секції виноградарства Отделения растениеводства Росс. Акад. с./х. наук. — Краснодар, 2004. — С.34-43.
3. Boscia D., Digiario M., Fresno J., Greif C., Grenan S., Kassemeyer H.H., Prota V.A., De Sequeira O.A. ELISA for the detection and identification of grapevine viruses // In: Walter B. (Ed.). Sanitary selection of the grapevine // Colmar (France), Ed. INRA, Paris — 1997. — Les Colloques, No 86.
4. Walter B. (Ed.). Sanitary selection of the grapevine. Protocols for detection of viruses and virus-like diseases // INRA Editions, Paris. — 1997.
5. Clark M.F., Adams A.N. Characteristics of the micro-plate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses // Journal of General Virology. — 1977. — 34. — p. 475 — 483.
6. Технология производства безвирусного посадочного материала плодовых, ягодных культур и винограда. — М.: Союзплодопитомник, 1989. — 168 с.
7. Мілкус Б.Н., Конуп Л.О., Жунько І.Д., Ліманська Н.В. Тестування деяких сортів винограду на наявність збудника бактеріального раку і вірусів коротковузля та скручування листя // Мікробіол. журн.- 2005. — Т. 67. — № 1. — С.41-47
8. Жунько І.Д. Віруси — збудники захворювань винограду на півдні України (діагностика і поширення) // Автореф. дис. канд. біол. наук. — Київ, 2006. — 22 с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ФОТОСИНТЕЗУ І УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОСТОРОВОГО І КІЛЬКІСНОГО РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН В АГРОЦЕНОЗІ

*О.М.Дробітько, голова фермерського господарства "Олена"
Братського району Миколаївської області*

Наведено результати досліджень впливу способів сівби та густоти рослин на продуктивність фотосинтезу і урожайність сої в умовах південно-західного Степу України.

Постановка проблеми. Одним із важливих факторів, що впливає на продуктивність сої, є просторове і кількісне розміщення рослин на площі, в першу чергу, за рахунок способу сівби та густоти рослин. Тому, пошук найбільш раціонального просторового розміщення сої в умовах південно-західного Степу України було метою наших досліджень.

Методика досліджень. Польові дослідження з розробки заходів технології вирощування сої проводилися у фермерському господарстві "Відродження" Братського району Миколаївської області у 2002-2004 роках. Дослідженнями передбачалося вивчити вплив ширини міжрядь і густоти посіву на ріст, розвиток, продуктивність фотосинтезу і урожайність сої в умовах південно-західного Степу України.

Для кращого розкриття теми було закладено польовий дослід. Розмір облікової ділянки — 100м^2 , повторність досліді чотириразова. Розміщення варіантів — методом рендомізації.

Результати досліджень. Особливості формування фотосинтетичного потенціалу посіву сої, його продуктивності тісно пов'язані з фотосинтезом посіву, точніше з чистою продуктивністю фотосинтезу (ЧПФ), який дає можливість визначити лімітуючі показники підвищення продуктивності посіву, визначити потенціал рослин і, навіть, прогнозувати врожайність культури [1, 4].

ЧПФ відображає продуктивність культури протягом доби на 1 кв. м площі листків. Чиста продуктивність фотосинтезу не включає створену посівом органічну масу, яка витрачається рослинами на дихання. Це органічна речовина, яка накопичується на

добу в масі рослин. В цьому відмінність від загальної продуктивності фотосинтезу [3, 4].

Аналіз одержаних даних визначення ЧПФ, їх співставлення по періодах (фазах) вегетації вказує на різну динаміку цього процесу, його синусоїдний характер. Синусоїдність формування показників ЧПФ відмічено в ряді досліджень [2, 5, 6,].

Дані, наведені в таблиці 1. підтверджують вищесказане. Але синусоїда лише до наливу насіння чітка, в подальшому її лінія менш контрастна. Найвищий середній показник ЧПФ при густоті посіву 300 тис. рослин на гектар — 3,29 і 3,37 відповідно, в посівах з міжряддями 22 і 45 см. Мінімальний показник на варіанті міжряддя 70, густота — 600 тис. рослин на 1 га — 2,29 (табл.1). Показники ЧПФ закономірно зменшуються по мірі збільшення густоти посівів. Тобто, показники густоти посіву і ЧПФ у досліді мають обернену залежність. Дані результатів розрахунків r і R^2 вказують, що ця обернена залежність досить тісна ($r = 0,93$, а $R^2 = 0,86$). Зв'язок показників густота насіння — ЧПФ описується рівнянням прямої лінії — $y = 0,0025 x + 3,946$.

Нашими дослідженнями було відмічено також вплив ширини міжрядь на показник ЧПФ. Найнижчий він у посівах з міжряддям 70 см, де рослини в рядах найбільш зближені. Цей фактор негативно діє навіть при густоті 300 тис. на 1 га. Так, якщо у варіантах з міжряддям 22 і 45 см середнє за вегетацію значення ЧПФ — 3,29 і 3,37, то варіації з міжряддям 70 см — 2,29. Ця різниця досить значна.

Наші дослідження за ростом, формуванням листової поверхні, фотосинтетичного потенціалу, водного і повітряного режимів ґрунту дають загальну причинно-наслідкову картину формування урожайності сої залежно від досліджуваних прийомів вирощування. Складається досить чітка картина переваг і недоліків того чи іншого варіанту вирощування культури. Наші завдання — конкретизувати очікувані результати врожайності.

Ґрунтово-кліматичні умови Степу накладають свої особливості, які вказують в загальному, на ту важливу обставину, що агроценози сої повинні створюватись на основі більш розосередженого розміщення рослин на площі, конкретніше — на основі меншої, ніж це

Таблиця 1

Динаміка чистої продуктивності фотосинтезу посівів сої залежно від ширини міжрядь і густоти посіву (середнє за 2002-2004 рр.)

Ширина міжрядь, см	Густота рослин, тис./га	Міжфазні періоди вегетації				
		Гілкування – цвітіння	Цвітіння – налив насіння	Налив насіння – фізіологічна стиглість	Фізіологічна – молочно воскова стиглість	Середня
22	300	4,12	2,37	3,46	3,14	3,29
	400	3,86	2,14	3,22	2,81	3,00
	500	3,42	2,07	3,12	2,36	2,74
	600	3,12	1,96	3,06	2,04	2,58
45	300	4,23	2,43	3,64	2,13	3,37
	400	3,92	2,26	3,18	2,34	2,92
	500	3,64	2,12	3,08	2,26	2,76
	600	3,21	2,03	2,93	2,02	2,55
70	300	4,26	2,48	3,16	2,34	3,05
	400	3,64	2,18	3,14	2,14	2,63
	500	3,42	2,07	2,87	2,14	2,63
	600	2,97	1,82	2,36	1,94	2,29

прийнято у Лісостепу початкової густоти рослин. Так, у Лісостепу початкова густота посіву у досліді 400-500 тис. рослин, а реальною густотою можна вважати 600-700 тис. рослин на 1 га [5, 6].

Для південно-західної частини уже 500-600 тис. рослин га виявляються надмірними. Про це свідчать дослідження росту і фотосинтезу рослин.

Облік врожайності у польових дослідках за 2002-2005 рр. Свідчить про те, що врожайність сої, залежно від вказаних агро-технічних прийомів, коливається в значних межах — в середньому за роки досліджень в межах 21,4-27,4 ц/га (табл.2).

Найвища врожайність сої у досліді (27,7 ц/га) отримана при густоті 400 тис. рослин і ширині міжрядь 45 см, найнижча (21,4 ц/га) на варіанті з міжряддям 70 см та густотою посіву 600 тис. рослин.

Найвищою врожайність по всіх варіантах досліду була у 2004 р., коли умови зволоження вегетативного періоду були досить

Таблиця 2

**Урожайність сої залежно від просторового
і кількісного розміщення рослин в агроценозі, ц/га**

Міжряддя, см (фактор А)	Рослин, тис./га (фактор В)	Рік				Середня	± по фактору А		± по фактору В	
		2002	2003	2004	2005		ц/га	%	ц/га	%
22	300	24,1	25,8	27,1	25,1	25,5	-	-	-	-
	400	25,3	26,1	28,7	25,8	26,5	-	-	0,7	2,7
	500	24,6	25,2	27,8	23,7	25,3	-	-	-1,4	5,5
	600	22,4	23,1	26,1	21,4	23,3	-	-	-3,7	-14,5
45	300	25,7	26,4	27,8	26,7	26,7	1,2	4,7	-	-
	400	24,8	26,1	28,6	25,1	26,1	-0,6	-2,2	-0,6	-2,2
	500	23,4	24,2	27,4	24,2	24,8	-0,5	2	-0,4	-1,5
	600	22,6	23,4	26,2	21,4	23,2	-0,1	0,4	-3,5	-13,1
70	300	24,6	25,8	26,3	25,6	25,6	0,1	0,3	-	-
	400	24,1	24,7	27,6	25,0	25,3	-1,2	-4,5	-0,3	-1,5
	500	22,8	23,2	26,7	23,4	24,1	-1,2	-4,7	-1,5	-5,9
	600	20,4	21,5	25,4	20,4	21,9	-1,4	-6	-3,7	14,5
НІР ₀₅ =		1,3	1,0	0,6	2,7					
Відносна похибка, %		1,79	1,4	0,81	3,89					
Оцінка достовірності головних ефектів взаємодії по НІР 05										
Фактор А		0,62	0,51	0,32	1,37					
Фактор В		0,72	0,59	0,36	1,58					
Взаємодія АВ		1,25	1,02	0,63	2,74					

сприятливими за кількістю опадів. Слід відмітити, що 2002, 2003 і 2005 рр. були в основному однакові і більш типові щодо умов зволоження в умовах південно-західного Степу. Вони вказують на цілком реальний рівень урожайності. Що ж стосується 2004 р., то він за умовами зволоження був винятком, що певною мірою сприяло деякому підвищенню середніх показників урожайності по всіх варіантах досліду (табл.2).

Результати обліку врожайності сої показали, що збільшення ширини міжрядь (фактор А) з 22 см до 45 і 70 см не сприяло помітному підвищенню врожайності. Більше того, проявилася чітка тенденція по більшості варіантів до її зниження або ж різниці практично становила $\pm 0,1-0,6$ ц/га ($\pm 0,3-2,2\%$).

Перевагу на рівні тенденції (1,2 ц/га, 4,7%) має лише варіант міжряддя 45 см, густота 300 тис. рослин на 1 га над аналогом по густоті з міжряддям 22 см. Це якраз ті результати, які ми очікували в попередніх дослідженнях.

Це досить бажаний і очікуваний результат, оскільки при звичайному рядковому посіві значно спрощується і, що не менш важливо, здешевлюється технологія вирощування сої в даному регіоні Степу.

Що стосується результатів по фактору В — густота рослин у посіві, вони більш чіткі, більш рельєфні. По мірі збільшення густоти рослин урожайність сої по більшості варіантів знижується порівняно з густотою 300 тис. рослин на 1 га. Лише один виняток: дещо вищою (на рівні тенденції) виявилася урожайність при густоті 400 тис. рослин з міжряддям 22 см. Це можна пояснити кращим розосередженням рослин при міжрядді 22 см, порівняно з широкорядною сівбою (табл.2).

По мірі згущення агроценозу урожайність знижується: до густоти 400 тис. рослин на 1 га — не суттєво (на 1,5%), а в посівах з міжряддям 22 см, як уже відмічалось, вона навіть дещо вища, а по роках — 0,7-1,2 ц/га. Чого майже не спостерігається на широкорядних посівах. Це має місце лише у 2004 р. при достатньому зволоженні, коли посіви з густотою 400 тис. рослин мали закономірно вищу урожайність на 0,8-1,6 ц/га. Посіви з густотою 500 тис. рослин не поступались врожайністю варіантам з густотою 300 тис. рослин на 1 га. Як на значних рядкових, так і широкорядних посівах найнижча врожайність загущених агроценозів до 600 тис. рослин на 1 га. Різниця по НІР достовірна. Таке зниження навіть без статистичного обробітку чітко вказує на реальний достовірний недобір урожайності зерна сої.

Висновки. Отже, показники росту рослин, формування листової поверхні, фотосинтетичний потенціал посіву вказують на переваги росту і розвитку рослин у посівах з густотою на вище 400 тис. рослин на 1 га при широкорядних посівах з міжряддям 45 см і звичайних посівів з вузькими міжряддями. А в роки з достатнім зволоженням переваги цих посівів ще більш очевидні. Це дає можливість зробити висновок, що на зрошуваних площах у Степу буде доцільним звичайний рядовий спосіб сівби сої.

ЛІТЕРАТУРА

1. Байер Я. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур (пер. с чешского З.К.Благовещенского). – М.: Колос, 1984. – С.188-192.
2. Ничипорович А.А. Задачи работ по изучению фотосинтетической деятельности растений, как фактора продуктивности./В кн.: Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности. – М.: 1966. – С.7-50.
3. Каферов К.Н. Биологические основы растениеводства. – М.: Высшая школа, 1982. – С.120-150.
4. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е и др. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. – М.: 1961. – С.13.
5. Бабич А.А. Научные основы интенсивной технологии возделывания сои // Вестник сельскохозяйственной науки, – 1986. – №6. – С.109-116.
6. Бабич А.А., Петриченко В.Ф. Фотосинтетическая продуктивность посевов и урожайность зерна сои в зависимости от способа посева и густоты растений // СНТ "Корма и кормопроизводство" – К.: Урожай, 1991. – Вип.31. – С.7-9.
7. Бабич А.А., Петриченко В.Ф. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность сои при известковании, внесении минеральных удобрений и инокуляции в условиях Лесостепи Украины // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1992. – №5. – С.110-117.

АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОКРЕМИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

В.С.Алмашова,

Херсонський державний аграрний університет

В.В.Гамаюнова, доктор сільськогосподарських наук, професор

Миколаївський державний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень впливу обробки насіння мікроелементами на врожай гороху овочевого. За роки досліджень (2004-2006 рр.) встановлено, що найвищий врожай гороху овочевого 83,0 ц/га отримано за обробки насіння сумішшю бору та молібдену, що перевищує контроль на 30,0%.

На сучасному етапі розвитку аграрного виробництва виключно важливого значення набувають питання вирощування екологічно чистої продукції рослинництва з мінімальним застосуванням синтетичних препаратів та накопичення елементів живлення в ґрунті і, насамперед, азотомістких сполук. Дефіцит азоту біологічного походження в ґрунтах України пов'язаний в першу чергу з різким зменшенням в останні роки обсягів внесення органічних добрив через значне скорочення поголів'я худоби в громадському секторі, і, як наслідок, мінімальним застосуванням традиційного органічного добрива — гною. Тому, досить актуальними є спроби збільшення кількості бульбочкових бактерій, інтенсифікації та продуктивності азотофіксації. Однією з найбільш поширених однорічних бобових культур є горох овочевий, який широко відомий у консервованому вигляді від назвою “зелений горошок”. Ця культура здатна забезпечити власні потреби в азоті на 60-70% та залишати в ґрунті до 60-80 кг/га біологічного азоту, внаслідок чого вона і є відмінним попередником для більшості с.-г. культур [2, 3].

Відомо, що розвиток азотофіксуючих бактерій на коренях бобових культур стимулюють мікроелементи і перш за все бор та молібден, підвищуючи їх продуктивність на 15-35% залежно від ґрунтово-кліматичних умов [1]. Ґрунти південної зони України — чорноземи південні та темно-каштанові (особливо — засолені)

відзначаються підвищеним вмістом Bo та Mo , але ці мікроелементи знаходяться у важкодоступному для рослин стані. Наші дослідження були присвячені вивченню дії Bo , Mo та бактеріального препарату “Ризоторфін” на продуктивність гороху овочевого за різних строків його сівби. Об’єктом досліджень був горох овочевий сорту “Альфа”. Польові дослідження проводили в ТОВ “Дніпро” Білозерського району Херсонської області на темно-каштановому слабко солонцюватому ґрунті. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту дослідних ділянок в середньому становив 2,04%, рухомих форм азоту — 2,9; P_2O_5 — 4,8; K_2O — 33 мг/100 г ґрунту. Схему досліду наведено в таблиці 1. Перший строк посіву проводили в 3-й декаді березня, а другий — в 2-й декаді квітня.

Агротехніка проведення досліду була загальноприйнятою для гороху овочевого за його вирощування на півдні України при зрошенні. Під основний обробіток ґрунту вносили мінеральні добрива нормою $\text{N}_{30}\text{P}_{40}$ (застосовували сульфат амонію та гранульований суперфосфат). Результати досліджень свідчать, що обробка насіння гороху овочевого борним та молібденовим мікродобривами в поєднанні з ризоторфіном підвищує його врожайність на 14-30% порівняно з контрольними варіантами (табл.1).

У сприятливому за зволоженням 2004 році на фоні внесення $\text{N}_{30}\text{P}_{40}$ урожайність склала 69,4 ц/га, за обробки насіння молібденом — підвищилася до 89,5, бором — 78,8, а молібденом та бором — до 92,1 ц/га або на 29,0, 13,6 та 32,7% відповідно.

У 2005 році рівень урожаю гороху овочевого виявився нижчим, хоча закономірність зміни показників була такою ж, як у 2004 році. В 2006 році наведена залежність зберігалася.

Максимальну врожайність у середньому за три роки досліджень за першого строку сівби забезпечувала обробка насіння бором та молібденом сумісно — 83,0 ц/га, що перевищувало фон $\text{N}_{30}\text{P}_{40}$ на 30,3%, а за другого — при обробці молібденом та ризоторфіном — 78,1 ц/га, що перевищувало контроль на 33,2%. Проведення польового досліду супроводжувалось фенологічними спостереженнями, аналізом рослинних та ґрунтових зразків. Фіксувались дати настання та проходження фенофаз: сходи, бутонізація, цвітіння, налив насіння, воскова стиглість, повна стиглість. Відомо,

Таблиця 1

**Вплив обробки насіння бактеріальними та мікродобривами
на врожайність гороху овочевого за технологічної стиглості насіння
(вологість 68%) при різних строках сівби**

Варіант	2004 р.	2005 р.	2006р.	Середнє за 2004-2006 рр.		
				урожай- ність, ц/га	приріст до фону, ц/га	приріст до фону, %
I строк посіву						
N ₃₀ P ₄₀ – фон	69,4	56,2	65,6	63,7	-	-
Фон + обробка насіння ризоторфіном	79,0	65,4	73,7	72,7	9,0	14,0
Фон + обробка насіння бором	78,8	64,5	72,4	71,9	8,2	12,9
Фон + обробка насіння бором + ризоторфіном	80,4	67,2	75,2	74,3	10,6	16,6
Фон + обробка насіння молібденом	89,5	72,3	81,6	81,1	17,4	27,3
Фон + обробка насіння молібденом + ризоторфіном	90,6	70,4	79,8	80,3	16,6	26,1
Фон + обробка насіння бором + молібденом	92,1	74,0	82,9	83,0	19,3	30,3
Фон + обробка насіння бором + молібденом + ризоторфіном	89,6	71,8	80,9	80,7	17,0	26,7
II строк посіву						
N ₃₀ P ₄₀ – фон	67,2	48,2	60,4	58,6	-	-
Фон + обробка насіння ризоторфіном	77,5	56,6	69,2	67,8	9,2	15,7
Фон + обробка насіння бором	82,5	60,8	73,1	72,1	13,5	23,0
Фон + обробка насіння бором + ризоторфіном	83,8	63,5	75,8	74,4	15,8	26,9
Фон + обробка насіння молібденом	88,4	64,8	78,2	77,1	18,5	31,6
Фон + обробка насіння молібденом + ризоторфіном	87,5	66,4	80,4	78,1	19,5	33,2
Фон + обробка насіння бором + молібденом	86,4	64,0	79,3	76,6	18,0	30,7
Фон + обробка насіння бором + молібденом + ризоторфіном	87,8	65,8	80,0	77,9	19,3	32,9
НІР ₀₅ , ц/га						
- для строків	1,25	1,03	0,9			
- для варіантів	2,49	2,05	1,81			
- взаємодія	2,53	2,9	2,55			

що горох, як бобова азотфіксуюча культура, здатний накопичувати в ґрунті біологічний азот, який має важливе значення, як для наступних с.-г. культур сівозміни, так і в цілому для родючості ґрунту. Цей показник істотно залежить від формування кількості бульбочок на коренях рослин.

Вивчення ступеню азотфіксації рослин гороху, яка до того ж впливає на його продуктивність, проводили за кількістю бульбочок азотфіксуючих бактерій на коренях по варіантах досліду в основні фази вегетації: бутонізацію, цвітіння, налив зерна (таблиця 2).

Дані, наведені в таблиці, свідчать, що обробка насіння мікродобривами призводила до збільшення кількості бульбочкових бактерій на коренях гороху в усі періоди визначення. Найбільшою мірою на кількість бульбочкових бактерій впливало застосування борно-молібденових мікродобрив. На коренях рослин цього варіанту кількість бульбочкових бактерій порівняно з контролем при всіх строках визначень зростала майже вдвічі, і досягла у фазу бутонізації до 17 бульбочок на 1 рослину.

Це приводить до значного покращення азотного обміну рослин гороху і сприяє збільшенню його продуктивності [2].

Максимальною кількістю бульбочок виявилася в період бутонізації-цвітіння, у подальшому спостерігали зменшення їх чисельності внаслідок відмирання та розкладу, що пов'язано з інтенсивним підвищенням температури ґрунту та його ущільненням у період вегетації. Проведені протягом трьох років дослідження на темно-каштановому ґрунті з культурою гороху овочового на зрошенні дозволяють зробити наступні висновки: обробка насіння гороху за вирощування його на фоні $N_{30}P_{40}$ мікродобривами сприяє збільшенню врожайності гороху овочового (при збиранні у технологічній стиглості насіння при 68% вологості) на 14,2-32,3%. Максимальною мірою вона підвищується при обробці насіння сумішшю борно-молібденового мікродобрива: при посіві в 3 декаді березня приріст при цьому становив 19,3 ц/га, або 30,3%, а в 2 декаді квітня — при обробітку молібденом та ризоторфіном, де приріст склав 19,5 ц/га, або 33,2%.

Саме на коренях рослин гороху овочового за вирощування на цих варіантах досліду формувалася і найбільша кількість бульбочок:

Таблиця 2

**Вплив мікроелементів та ризоторфіну на кількість бульбочок
азотофіксуючих бактерій на коренях гороху овочевого в основні
періоди вегетації (середнє за 2004-2006 рр.)**

Варіант	Середня кількість бульбочок на рослині		
	галуження	бутонізація- цвітіння	молочно- воскова стиглість
I строк посіву			
N ₃₀ P ₄₀ – фон	7,8	10,1	8,6
Фон + обробка насіння ризоторфіном	11,5	14,6	13,5
Фон + обробка насіння бором	10,2	13,1	11,6
Фон + обробка насіння бором + ризоторфіном	11,5	15,1	13,2
Фон + обробка насіння молібденом	12,9	16,3	14,4
Фон + обробка насіння молібденом + ризоторфіном	14,1	18,0	16,0
Фон + обробка насіння бором + молібденом	14,6	19,5	17,1
Фон + обробка насіння бором + молібденом + ризоторфіном	14,4	18,6	16,2
II строк посіву			
N ₃₀ P ₄₀ – фон	9,0	8,6	7,7
Фон + обробка насіння ризоторфіном	10,5	10,1	13,5
Фон + обробка насіння бором	10,9	9,7	12,4
Фон + обробка насіння бором + ризоторфіном	10,6	14,3	13,3
Фон + обробка насіння молібденом	15,2	15,3	14,8
Фон + обробка насіння молібденом + ризоторфіном	13,2	16,8	16,3
Фон + обробка насіння бором + молібденом	13,4	18,1	17,5
Фон + обробка насіння бором + молібденом + ризоторфіном	13,9	17,6	17,0

у фазу бутонізації – цвітіння 19,5 шт. при 10,1 шт. без обробки мікродобривами та 13,1-18,6 шт. за обробки мікродобривами в інших сполученнях.

Це дає підставу для підвищення врожаю гороху овочевого та збагачення ґрунту біологічним азотом рекомендувати за вирощування культури на фоні N₃₀P₄₀ обробку насіння молібденом та

бором сумісно при строках посіву в 3 декаді березня та молібденом і ризоторфіном — при посіві в 2 декаді квітня.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич А.О. Зернобобовые культуры. — К.: Урожай, 1984. — 96с.
2. Розвадовський А.М. Інтенсивна технологія вирощування овочевого гороху. — К.: Урожай, 2000. — 40с.
3. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство: Підручник. — К.: Урожай, 1994. — 325с.

УДК 621.787.4:621.882

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБЪЕМНОГО И ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Б.И.Бутаков, доктор технических наук, профессор
Николаевский государственный аграрный университет

Описано способи дегазації, рафінування й здрібнювання зерна литого металу застосуванням електророзрядних вібраторів у процесі його кристалізації з метою підвищення міцності деталей по всьому їхньому поперечному перерізі. Для підвищення ефективності зміцнення поверхневого шару деталей розроблено способи сполученого чистового й зміцнюючого обкатування їх роликми та електромеханічного зміцнення.

Для повышения ударной вязкости сталей, усталостной прочности ответственных деталей больших размеров разработан и внедрен в производство метод электрогидроимпульсной обработки металлов и сплавов в жидком состоянии и в процессе их кристаллизации.

Для повышения усталостной прочности деталей, в которых трещины образуются в поверхностных слоях, износостойкости узлов трения, снижения смятия поверхностных слоев от повышенных контактных напряжений разработан метод поверхностного пластического деформирования с совмещением чистового и упрочняющего обкатывания роликами и способ импульсного электромеханического упрочнения деталей.

Метод объемного упрочнения металлов и сплавов электрогидроимпульсной обработкой их в жидком состоянии

С целью дегазации, рафинирования и уменьшения макро- и микронеоднородности структуры поковок и отливок разработан и нашел практическое применение метод электрогидроимпульсной обработки (ЭГИО) жидкого металла в ковше ударными импульса-

ми, создаваемыми вибраторами, работающими на основе применения электрогидравлического эффекта [1, 2].

При электрогидроимпульсной обработке (ЭГИО) электроразрядные вибраторы поджигают или непосредственно к поверхности затвердевающей заготовки во вторичной зоне охлаждения при непрерывной разливке стали, или к стенке изложницы, или волну сжатия от пластины вибратора передают через волновод в жидкий металл, залитый в ковш. При вакуумно-дуговом переплаве пластина вибратора, излучающая волну сжатия, является поддоном, на который наплавляется слиток. Для оптимизации режимов ЭГИО и изучения механизма измельчения зерна нами измерены сила удара пластины вибратора по обрабатываемому металлу, давление, скорость и интенсивность в волне сжатия, создаваемой электроразрядным вибратором.

Для определения давления, скорости и интенсивности в волне сжатия, создаваемой электроразрядным вибратором при наличии больших импульсных электромагнитных полей, автором применен метод мерных стержней Гопкинсона [3]. На шлифованную поверхность пластины вибратора, покрытую тонким слоем смазочного материала, устанавливали мерные стержни со шлифованными торцами (см. рис. 1). Волна сжатия, генерируемая в пластине вибратора при высоковольтном пробое (рис. 1, а), распространяется со скоростью $C = \sqrt{E/\rho}$ (E — модуль продольной упругости и ρ — плотность стали), проходит через контакт стержня с пластиной, доходит до верхнего торца (рис. 1, б), отражается от него и в виде волны растяжения (см. рис. 1, в, штриховая линия) идет к пластине вибратора. Жирной линией показана суммарная волна давления p в стержне. Когда суммарное давление на поверхности вибратора будет растягивающим и превысит массу стержня (рис. 2, г), последний переместится вверх на величину h со скоростью $v_{cp} = \sqrt{2gh}$, где g — ускорение свободного падения.

Количество движения (импульс силы, захватываемый стержнем) определяли по формуле

$$Pt = mv_{cp}, \quad (1)$$

где P — сила на торце стержня, Н;

t — время, с, за которое волна сжатия пройдет расстояние, равное удвоенной длине стержня-груза, $2l_{cp}$

$$t = 2l_{cp}/C, \quad (2)$$

где $C = 5 \cdot 10^3$ м/с.

Были приняты стержни различной длины ($l_{cp} = 12,5; 25; 50; 100; 200; 400$ мм) и диаметром $d_{cp} = 40$ мм (погонная масса 0,01 кг/мм длины). Высоту подъема грузов разной длины, следовательно, и разной массы фиксировали визуально относительно линейки с ценой деления 1 мм.

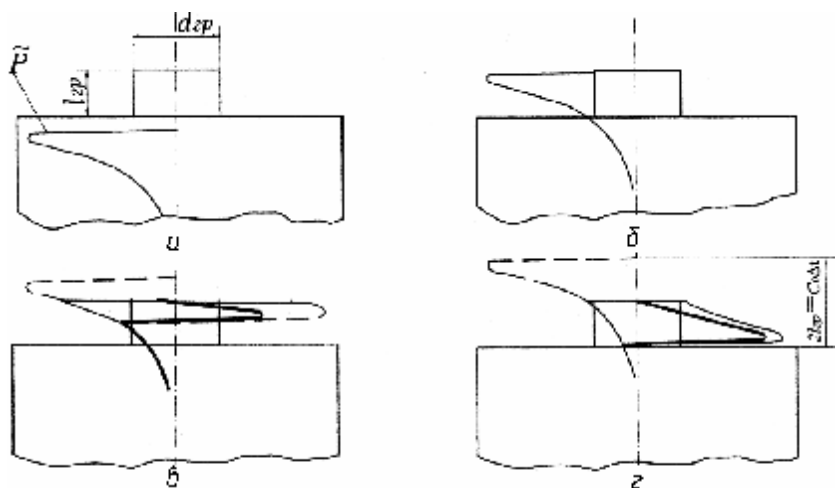


Рис. 1. Схема прохождения волны сжатия по мерному стержню:

$\tilde{P}$ — среднее давление на торце стержня

Для груза диаметром 40 мм в соответствии с формулами (1) и (2) определяют силу на его торце $P = 108\sqrt{h}$, кН (h , м); находят среднее давление на торце груза

$$\tilde{p} = 4P / \pi d_{ep}^2 \approx 86\sqrt{h} . \quad (3)$$

Среднюю скорость в волне сжатия определяют как половину скорости вылета груза:

$$\tilde{v} = v_{ep} / 2 = 2,20\sqrt{h} . \quad (4)$$

Средняя интенсивность в волне сжатия

$$\tilde{I} = \tilde{v} \tilde{p} = 190h . \quad (5)$$

Градиент среднего давления в волне сжатия на ее переднем фронте можно рассчитать по формуле

$$\text{grad } \tilde{p} = \tilde{p} / 2l_{ep \min} = 43\sqrt{h} / l_{ep \min} .$$

При $l_{ep \min} = 12,5$ мм

$$\text{grad } \tilde{p} = 3,4\sqrt{h} . \quad (6)$$

При передаче ударного импульса непосредственно пластиной в обрабатываемую среду (например, при вакуумно-дуговом переплаве сплавов), учитывая волновые сопротивления ρC материала пластины и обрабатываемой среды, коэффициент отражения на границе пластины — обрабатываемая среда в соответствии с работой [4] определяют по формуле

$$K = \frac{\rho_n C_n - \rho_c C_c}{\rho_n C_n + \rho_c C_c} , \quad (7)$$

где ρ_n и C_n — соответственно плотность материала пластины и скорость звука в нем;

ρ_c и C_c — соответственно плотность обрабатываемой среды и скорость звука в ней.

При вакуумно-дуговом переплаве титановых сплавов на медном охлаждаемом поддоне, являющемся пластиной вибратора, коэффициент отражения волны сжатия при $\rho_n C_n = 33 \cdot 10^5$ г/см²·с и $\rho_c C_c = 22,9 \cdot 10^5$ г/см²·с $K = 0,18$, т. е. амплитуда давления в

волне сжатия уменьшится при переходе ее из меди в титановый сплав на 18%. С учетом значений волновых сопротивлений для стали и алюминиевых сплавов (39,4 и 13,7 г/см²·с соответственно) следует рекомендовать при ЭГИО в ковше жидкой стали применение стального волновода, а при ЭГИО алюминиевых сплавов — волновода из титановых сплавов. При этом коэффициент отражения волны сжатия, рассчитанный по формуле (7), для первого случая (волновое сопротивление жидкой стали $\rho_c C_c = 7,35 \cdot 5 \cdot 10^5 = 36,5 \cdot 10^5$ г/см²·с) $K = 0,05$ и для второго случая $K = 0,25$. В таблице приведены средние значения давления, скорости, интенсивности и градиента давления в волне сжатия для методов внешнего физического воздействия на процесс кристаллизации сталей. Для ЭГИО приведены данные расчета характеристик волны сжатия по формулам (3)-(7) для вибратора со стальной пластиной толщиной $\delta = 10$ мм, диаметром 185 мм при энергии разряда $Q = 0,625$ кДж, зарядном напряжении $U = 50$ кВ, емкости конденсаторов ГИТ, $c = 0,3$ мкФ, индуктивности разрядного контура $L = 10$ мкГн, высоковольтном разряде на пластину, межэлектродном промежутке $l_p = 50$ мм. Для гармонических синусоидальных колебаний при низкочастотной вибрации, электромагнитном перемешивании и ультразвуке градиент давления $grad \tilde{p}$ рассчитывают по формуле

$$grad \tilde{p} = 2\pi f p_{\max} / C, \quad (8)$$

где $p_{\max}$ — амплитуда колебаний давления, МПа;

f — частота колебаний, Гц.

При использовании мощных ультразвуковых генераторов удастся получить интенсивность колебаний J до 300 Вт/см² [5].

Применив зависимость $\tilde{p} = \tilde{v} \rho C$ с учетом (5), имеем $\tilde{p} = \sqrt{\tilde{J} \rho C}$; для стали получим $\tilde{p} = 10,8$ МПа; $\tilde{v} = 0,3$ м/с. Такое давление не может создать фактическое переохлаждение расплава, при котором могли бы образоваться дополнительные центры кристаллизации. В соответствии с работой [6] при давлении 1 МПа

переохлаждение составит $(3-5) \cdot 10^{-2}$ К. Поэтому для ультразвуковой обработки в качестве основных факторов воздействия на процесс кристаллизации считают наличие кавитации в расплаве и акустических потоков. Кавитация приводит при захлопывании кавитационных каверн к образованию микроударных волн, способствующих дроблению кристаллов, образованию новых центров на активированных за счет ударных волн нерастворимых примесях. Акустические потоки приводят к перемешиванию и диспергированию кристаллов. Более мощное воздействие по сравнению с ультразвуком на процессы диспергирования кристаллов, их зарождения и перемешивания расплава осуществляется при ЭГИО. На излучающей стальной пластине электрозарядного вибратора создается волна сжатия интенсивностью $J = 200 \cdot 10^3$ Вт/см² (см. таблицу), что на два-три порядка выше интенсивности ультразвуковой волны. Давление в волне сжатия достигает значений $\tilde{p} = 288$ МПа, скорость $\tilde{v} = 7$ м/с. При этом давлении фактическое переохлаждение расплава составит 8.5 – 14 К. В этом случае возможно появление новых центров кристаллизации в расплаве. Градиент давления (до 11 МПа/мм) на переднем фронте волны сжатия вызывает дробление кристаллов без кавитации, особенно на границе твердой и жидкой фаз. Таким образом, импульсное введение энергии в жидкий и кристаллизующийся металл при ЭГИО создает возможность обрабатывать большие массы металла (50 т и более) с малыми энергетическими затратами (2-10 МДж на 1 т расплава). По удельным энергетическим затратам ЭГИО имеет существенные преимущества по сравнению с традиционными методами внешнего физического воздействия. Волна давления, генерируемая в расплав с помощью волновода, создает в расплаве кавитацию и повышает однородность расплава. ЭГИО влияет на физические свойства расплавов: функцию радиального распределения атомов, вязкость, поверхностное натяжение, скорость диффузии химических элементов [7, 8].

Установки для ЭГИО жидкой стали в ковшах емкостью от 6 до 30 т успешно эксплуатировались на Черноморском, Балтийском и Северодвинском судостроительных заводах [2, 7, 8]. ЭГИО

сталей обеспечивает удаление водорода на 30-65%, удаление неметаллических включений на 15%, измельчение их и равномерное распределение. Это обеспечило повышение ударной вязкости ряда сталей в среднем на 30%, исключило появление в уникальных отливках горячих трещин [9].

Таблица

**Давление, скорость, интенсивность,
градиент давления в волне сжатия**

Методы внешнего физического воздействия	Частота импульсов или колебаний f , Гц	Давление P , МПа	Скорость $\dot{V}$, м/с	Интенсивность J , Вт/см ²	Градиент давления $\text{grad } \tilde{p}$, МПа/мм
Низкочастотная вибрация	50	4,7	0,1	60,0	$2,6 \cdot 10^{-4}$
Электромагнитное перемешивание	50	36,4	1,0	3540,0	$2 \cdot 10^{-3}$
Ультразвук	20000	10,8	0,28	300	$3 \cdot 10^{-1}$
ЭГИО	-	288,0	7,0	200-103	11,5

Метод упрочнения деталей с помощью поверхностного пластического деформирования и электромеханического воздействия

Одним из методов повышения эксплуатационных свойств деталей, которые компенсируют дефекты заготовки и механической обработки, является поверхностное пластическое деформирование (ППД). С помощью ППД деталей в процессе их механической обработки достигают в поверхностном слое большую степень наклепа (до 100%), высокий уровень остаточных сжимающих напряжений (до 250 МПа), получают шероховатость обработанной поверхности $R_a = 0,1-0,16$ мкм. Это способствует повышению усталостной прочности деталей и износостойкости пар трения [10].

Одной из основных задач ППД является решение вопроса совмещения чистовой и упрочняющей обработки. Для упрочняющего и чистового обкатывания стальных деталей широко применяют устройства с торообразным роликом. Установлено, что при

больших углах вдавливания ролика на обкатанной поверхности детали появляется волнистость с шагом, отличным от величины подачи ролика. При этом торцовое биение ролика считают в качестве основной причины появления волнистости [11].

При упрочняющем обкатывании тонкий поверхностный слой, для исключения волнистости поверхности после обкатывания или стачивают, что существенно уменьшает эффективность упрочнения, а при чистовом обкатывании для предотвращения появления волнистости ограничивают задний угол вдавливания ролика в плоскости подачи φ_d до $2-3^\circ$, что, однако, ограничивает чистовой эффект обкатывания параметром шероховатости $10 \leq R_z \leq 40$ мкм.

Нами установлено, что силы трения в опорах, складываясь с рабочим усилием пружинящего элемента обкатного устройства, влияют на величину усилия P обкатывания; при наличии же радиального биения ролика силы трения в процессе обкатывания становятся переменными по величине и направлению. Это позволяет предположить, что основной причиной появления волнистости является наличие колебания усилия P обкатывания при каждом обороте ролика в результате его радиального биения [10]. Заменой опор скольжения, на которых обычно установлены роликовые узлы в устройствах для обкатывания роликами, подшипниками качения, в которых коэффициент трения не превышает значения равного 0,008, удастся стабилизировать усилие на ролике и исключить появление волнистости на обкатанной поверхности. Это позволило совместить чистовое и упрочняющее обкатывание деталей роликами и значительно повысить эффективность их упрочнения.

Обкатывание роликами за счет пластического деформирования сопровождается наклепом поверхностного слоя (повышаются твердость на 40-60%, условный предел текучести — до 100%), это способствует замедлению процесса смятия поверхностного слоя стальных деталей, эксплуатирующихся при больших контактных нагрузках.

Разработаны и внедрены на ряде заводов устройства для обкатывания роликами штоков и плунжеров с целью повышения их износостойкости и износостойкости работающими с ними в паре уплотнений, винтов с большим шагом для повышения износостой-

кости винтовых пар. Разработаны и внедрены в производство технологии ППД рабочих поверхностей ручьев канатных блоков, сминаемых канатами, шеек валов для уменьшения смятия их поверхности внутренними кольцами подшипников качения [12, 13].

При электромеханическом упрочнении стальных деталей вращения твердосплавными роликами при пропускании через пятно контакта электрического тока (сила тока, $I = 300-2000$ А, напряжение $U = 2,5-6,0$ В) глубина упрочненного (белого) слоя составляет 0,05-1,5 мм [14]. Под белым слоем чаще всего возникают остаточные растягивающие напряжения, которые снижают усталостную прочность упрочненных деталей, поэтому для устранения отрицательного влияния растягивающих напряжений применяют комбинированную технологию. Электромеханической обработке предшествует поверхностное пластическое деформирование (ППД) обкатыванием роликами. В результате этого остаточные растягивающие напряжения преобразуются в сжимающие. Однако это значительно усложняет технологию упрочнения.

Нами разработано устройство для электромеханического упрочнения деталей с помощью высоковольтного импульсного разряда в жидкости, позволяющее получать глубину упрочненного слоя до 25 мм, создавать в поверхностном слое остаточные сжимающие напряжения и регулярный микрорельеф обрабатываемой поверхности [15].

Устройство для электромеханической обработки деталей вращения показано на рис. 2. Устройство состоит из электроразрядной камеры 1 с положительным электродом 2, соединенным с генератором импульсных токов (ГИТ) 3. Рабочий торец камеры 1 выполнен в виде пуансона 4 с профильным радиусом R . Корпус камеры 1 соединен с рамой 5, на противоположном конце которой закреплена камера-гидроцилиндр 6, в качестве торца которой служит пуансон 7. В расточках пуансонов 4 и 7 установлены уплотнительные кольца 8 и 9. К пуансонам 4 и 7 прикреплены оси 10 и 11, на которых установлены пружины 12 и 13. Электроразрядная камера 1 и камера-гидроцилиндр 6 соединены между собой гидроканалом 14. Рама 5 установлена на суппорте токарного станка, в центрах которого установлена обрабатываемая деталь 15. Пуансон 7 электрически соединен с отрицательным полюсом ГИТ 3. Электроразрядная

камера 1 и камера-гидроцилиндр 6 заполнены рабочей жидкостью (водой с электрическим сопротивлением не менее 15 Ом·м). После установки детали 15 в центрах токарного станка при включении насоса через электроразрядную камеру 1 и камеру-гидроцилиндр 6 прокачивается вода под давлением, обеспечивающим поджим пуансонов 4 и 7 к обрабатываемой детали. При этом пружины 12 и 13 сжаты. Включается вращение детали 15 со скоростью $V_{об}$ и подача суппорта станка вдоль оси детали 15. При включении ГИТ 3 к электроду 2 подается высокое напряжение, осуществляется пробой водного промежутка длиной l_p , между электродом 2 и торцом пуансона 4 протекает импульсный ток и образуются канал разряда, представляющий собой низкотемпературную плазму, и парогазовая полость. Импульсный ток протекает через поверхность контакта пуансонов 4 и 7 с деталью 15 и электрическое соединение с отрицательным полюсом ГИТ 3. При этом импульсный ток разогревает поверхностный слой детали до $\approx 900^\circ\text{C}$ и за счет отвода тепла в массу осуществляется закалка поверхностного слоя. При расширении парогазовой полости создается квазистатическое давление P_m , передаваемое через пуансоны 4, 7 и обрабатываемую деталь 15. Осуществляется пластическая деформация поверхностного слоя детали на глубину δ_M . Высоковольтные импульсы следуют с частотой f_H , деталь поворачивается за каждый импульс на величину $S_{кр}$. По окончании обработки выключаются ГИТ 3 и насос подачи воды в разрядную камеру, прекращается вращение детали 15 и подача суппорта станка. С помощью пружин 12 и 13 пуансоны 4 и 7 отводятся от детали 15.

На поверхности упрочняемой детали создается вначале тепловой импульс за счет прохождения через поверхность контакта с деталью импульсного тока, возникающего при высоковольтном пробое в разрядной камере. Из-за резкого отвода тепла в массу детали на ее поверхности создается термически упрочненный слой глубиной δ_T . Затем за счет расширения парогазовой полости в разрядной камере создается и передается на торец пуансона ударный импульс давлением P_m , обеспечивающий пластическую деформацию поверхностного слоя детали на глубину δ_M , материал детали подвергается холодному наклепу, в поверхностном слое

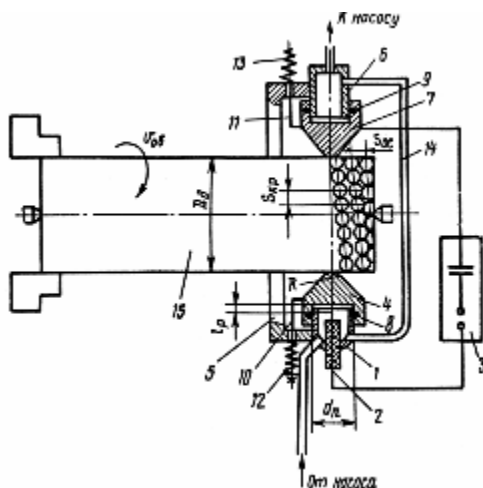


Рис.2. Устройство для электромеханического упрочнения деталей вращения

возникают остаточные сжимающие напряжения, на поверхности детали в результате круговой $S_{кр}$ и осевой $S_{ос}$ подачи создается регулярный микрорельеф поверхности.

Глубина термического упрочнения:

$$\delta_T = (1,8 - 3,0) \cdot 10^{-4} \cdot U_0^{2/3} \cdot C^{1/2} \cdot R_K^{1/3} \cdot L^{-1/6}, \text{ м}, \quad (9)$$

где U_0 — зарядное напряжение ГИТ, В;

C — емкость конденсаторов ГИТ, Ф;

L — индуктивность разрядного контура, Г;

R_K — электрическое сопротивление поверхности контакта пуансона с упрочняемой деталью, Ом.

Глубина механического упрочнения и залегания остаточных сжимающих напряжений:

$$\delta_M = 10^2 \cdot C^{-1/24} \cdot U_0^{1/6} \cdot L^{-1/8} \cdot \eta^{1/4} \cdot d_n \cdot \sigma_T^{-1/2}, \text{ м}, \quad (10)$$

где η — электроакустический КПД разряда, $\eta = 0,01 - 0,05$;

d_n — диаметр пуансона, м;

σ_T — предел текучести упрочняемого металла, Па.

На поверхности детали возникает так называемый белый слой. Глубина упрочненного слоя, в зависимости от напряжения и емкости конденсаторов ГИТ, может достигать 15-20 мм, а толщина белого (закаленного) слоя до 0,4 мм, что приводит к увеличению усталостной прочности деталей и повышению их износостойкости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутаков Б. И. Методы динамического упрочнения металлов и сплавов // Кузнечно-штамповочное производство. — 1988. — №7. — С.7-11.
2. Бутаков Б.И., Ковальский Ю.В., Корытов В.А. О стойкости волноводов для обработки расплавов волнами напряжений // Сталь. — 1993. — № 9. — С.70-71.
3. Кольский Г. Волны напряжений в твердых телах. — М.: ИЛ., 1955. — 192 с.
4. Поздеев В.А., Царенко П.И., Бутаков Б.И. и др. Электроразрядные гегераторы упругих колебаний. — К.: Наукова думка, 1985. — 176 с.
5. Абрамов О. В., Хорбенко И. Г., Швегла Ш. Ультразвуковая обработка материалов. — М.: Машиностроение — Братислава: Альфа, 1984. — 276 с.
6. Чалмерс Б. Теория затвердевания. — М.: Металлургия, 1968. — 288 с.
7. Базин Ю.А., Бутаков Б.И., Баум Б.А. и др. Влияние электрогидроимпульсной обработки на структуру ближнего порядка расплава многокомпонентного сплава на основе алюминия // Расплавы. — 1992. — №3. — С.89-91.
8. Ершов Г.С., Кличановский В.И., Бутаков Б.И. и др. Влияние электрогидроимпульной обработки (ЭГИО) на свойства металлических расплавов // Металлы. — 1993. — № 3. — С.17-20.
9. Корытов В.А., Гостева И.А., Бутаков Б. И. Виброимпульсная обработка стали в разливочном ковше — эффективный метод повышения трещиностойкости литого металла // Сталь. — 1995. — № 5. — С.38-42.
10. Бабей Ю. И., Бутаков Б. И., Сысоев В. Г. Поверхностное упрочнение металлов. — К.: Наукова думка, 1995. — 256 с.
11. Браславский В. М. Технология обкатки крупных деталей роликами. — М.: Машиностроение, 1975. — 160 с.
12. Бутаков Б.И., Артюх В.А., Анисимов О.А., Удодов А.Т. Повышение долговечности изделий с помощью поверхностного пластического деформирования // Тяжелое машиностроение, — 2006. — №9. — С.26-32.
13. Бутаков Б.И., Третьяк М.Ю., Овчинников Ю.Г. и др. Повышение эффективности реновации металлических деталей путем совмещения чистового и упрочняющего обкатывания роликами // Вестник машиностроения, — 2004. — № 7. — С.59-67.
14. Аскинази Б.М. Упрочнение и восстановление деталей электро-механической обработкой. — М.: Машиностроение, 1968. — 164 с.
15. А.С. 1545432 СССР, В 24 В 39/02. Способ ударно-упрочняющей обработки поверхностей деталей и устройство для его осуществления / Б.И. Бутаков // Открытия. Изобретения. — 1989.

К ВОПРОСУ СИНТЕЗА НАПРАВЛЯЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ

Э.Г.Бергер, кандидат технических наук

Херсонский национальный технический университет

В.П.Табацков, кандидат технических наук, доцент

Николаевский государственный аграрный университет

Е.Э.Бергер, кандидат технических наук

Херсонский национальный технический университет

В теории машин и механизмов вопросу направления рабочего инструмента по наперед заданной траектории уделяется достаточно большое внимание, так как каждый из направляющих механизмов может являться составной частью робота, манипулятора или станка для обработки криволинейного профиля.

Геометрическая теория данного вопроса разработана исследованиями Л.Бурместера и развита в работах Г.Альта, Р.Бейера, В.Лихтенгельда, А.П.Котельникова, И.И.Артоболевского, Я.Л.Геронимуса и другими учеными. Их трудами заложены основы новой ветви геометрии, названной кинематической геометрией.

В представленной работе рассмотрен вопрос синтеза механизмов для образования кривых, уравнения которых содержат тригонометрические функции кратных углов, так как в известной автором литературе по ТММ этот вопрос не рассматривался..

Рассмотрим механизмы для образования кривых, уравнения которых содержат тригонометрические функции кратных углов (φ и $n\varphi$). К этим кривым относятся [1]:

- РОЗЫ с полярным уравнением $\rho = a \cdot \cos n\varphi$ или

$$\rho = a \cdot \sin n\varphi, \quad (1)$$

- КОЛОСЬЯ с полярным уравнением $\rho = \frac{a}{\cos n\varphi}$ или

$$\rho = \frac{a}{\cos n\varphi}, \quad (2)$$

- УЗЛЫ с полярным уравнением $\rho = a \cdot \operatorname{tg} n\varphi$ или

$$\rho = a \cdot \operatorname{ctg} n\varphi, \quad (3)$$

• ТРОХОИДЫ циклоидальные кривые с параметрическими уравнениями $x = R \cos \varphi + r \cdot \cos n\varphi$; $y = R \sin \varphi \pm r \cdot \sin n\varphi$, (4)

где знаки $+$, $-$ соответствуют эпи- и гипоциклоидам, и ряд других кривых — алгебраических (при рациональном числе n) и трансцендентных (если n — число иррациональное).

Очевидно, механизмы, направляющие по этим кривым, должны содержать узлы — устройства для построения соответствующих кратных углов между звеньями. В большинстве случаев для этих целей используются редукторы (рис.1) — соосные с положительными ($k > 0$, рис. 1а) или отрицательными ($k < 0$, рис. 1б) передаточным отношением, или планетарные редукторы с внешним или внутренним зацеплением — рис.1г.

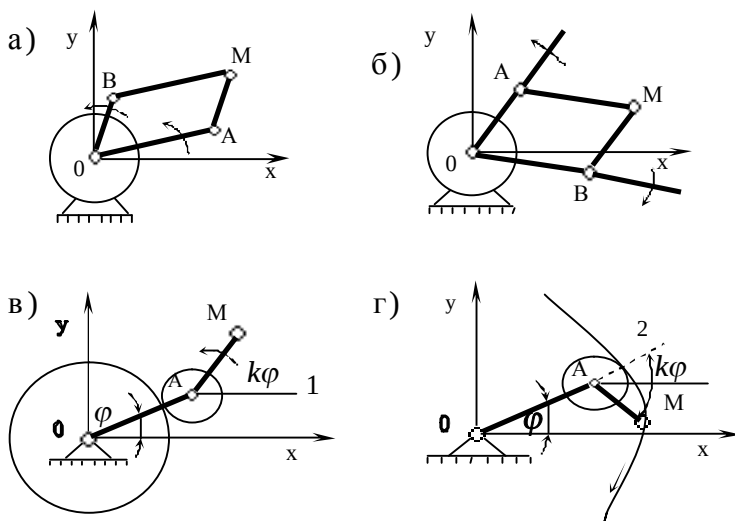


Рис.1.

При этом значения углов между звеньями по рис. 1а,б: $\angle xOA = \varphi$; $\angle xOB = \pm k \cdot \varphi$; $\angle AOB = \pm(k-1)\varphi$.

По рис. 1в. г: $\angle xOA = \varphi$; $\angle 1AM = \pm k \cdot \varphi$; $\angle 2AM = \pm(k-1)\varphi$.

Присоединяя к их звеньям разного вида кинематические цепи с нулевой степенью подвижности (группы Ассура [2] или комбинации из этих групп), будем получать различные конструкции направляющих механизмов, обеспечивающих воспроизведение широкого диапазона траекторий, в том числе и кривых (1) – (4).

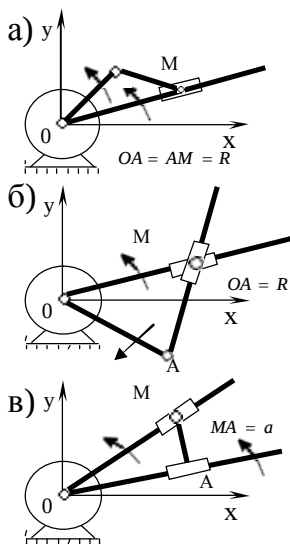


Рис.2.

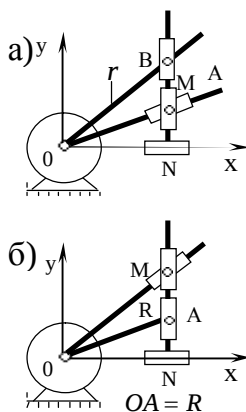


Рис.3

В рассмотренных примерах на рис.2 – рис.4 углы $\angle xOA = \varphi$, $\angle xOB = k\varphi$.

1). Рис.1а, б. Присоединена 2-х поводковая группа с 3-мя вращательными парами. Образуются механизмы параллелограммов с принудительным вращением кривошипов. Точка М воспроизводит троихоиды (4), т.е. те же, что и планетарные редукторы по рис. 1 в,г.

2). Рис. 2 а. Присоединена группа с 2-мя вращательными и 1-й поступательной парой. Точка М механизма вычерчивает РОЗЫ по уравнению (1), где $a = 2R$, $n = (k-1) \cdot \varphi$.

3). Рис. 2б. Группа с 2-мя поступательными и 1-й вращательной парой – два шарнирно связанных ползуна. Точка М вычерчивает КОЛОСЬЯ с уравнением (2), где $a = R$, $n = (k + 1) \cdot \varphi$.

3) Рис. 2в. Группа с 2-мя поступательными и 1-й вращательной парой с поводком АМ заданной длины a . Точка М вычерчивает КОЛОСЬЯ (2), где $n = \frac{k-1}{k}$; точка А вычерчивает УЗЛЫ (3), где $n = (k - 1) \cdot \varphi$.

Таким образом, осуществляется одновременное воспроизведение кривых 2-х типов.

4). Рис 3. Присоединены две группы Ассура, содержащие по 2 поступательные и по 1-й вращательной паре; получают механизмы кулисного типа, точки М которых воспроизводят семейства кривых с полярным уравнением

$$p = a \cdot \frac{\cos n\varphi}{\cos \varphi}, \quad (5)$$

где: $a = r$, $n = k$ (рис.3а) и $a = R$, $n = \frac{1}{k}$ (рис.3б).

5).Рис. 4. Присоединены три 2-х поводковые группы. Получен механизм, точка М1 которого вычерчивает СТРОФИДУ – кривую с полярным уравнением (5), где $n = 2$, и точка М2 вычерчивает ТРИСЕКАНТУ – кривую типа колосьев (2), где $n = \frac{1}{2}$; (вт. Св. №193735 Б№7, 1967 г.)

Для некоторых частных значений n величины кратных улов могут откладываться без применения редукторов с помощью простых шарнирно-рычажных кинематических цепей. Например, на рис.5. показан механизм, откладывающий по заданному углу φ величины 2φ , 3φ , 4φ , 5φ ... Очевидно, механизмы, построенные по приведенному выше принципу, будут включать, вместо редукторов, фрагменты указаний кинематических пар.

Примеры:

Рис. 6 а. Механизм для одно временного воспроизведения КРЕСТООБРАЗНОЙ кривой (точка М1)-тип колосьев (2)

при $n=2$, и ВЕТРЯНОЙ МЕЛЬНИЦЫ (точка M_2)-тип узлов (3) при $n=2$. (авт. св. №1031793, Б.№28, 1983[3]).

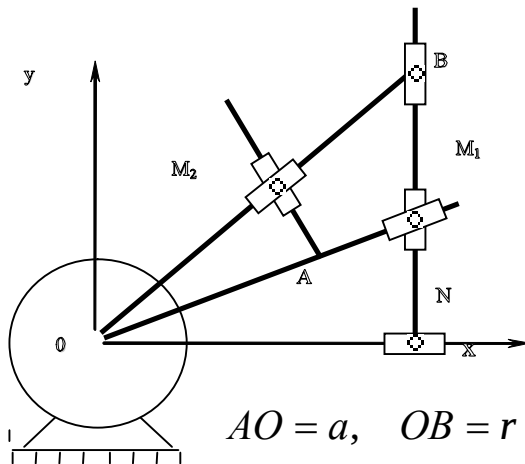


Рис.4. Строфоидограф

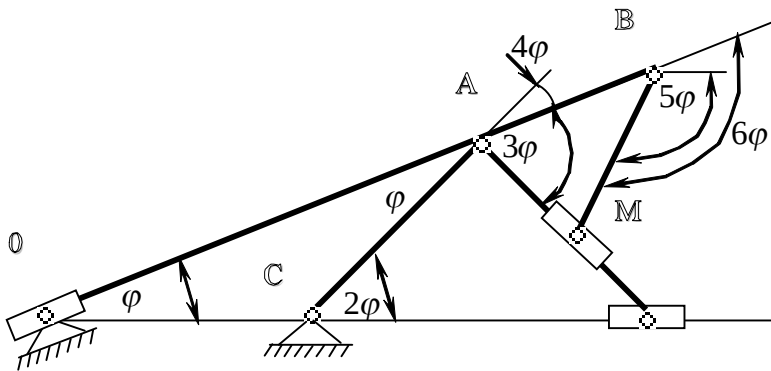


Рис.5.

Рис. 6 б. Механизм для одновременного воспроизведения
 КОНХОИДЫ розы при $n = \frac{1}{2}$ (точка М) и КАРДИОИДЫ
 (точка В). (авт. св. №1268439, Б. №41, 1986[3]).

Рис. 6 в. Механизм для одновременного воспроизведения ЭЛЛИПСА (точка В) и КОНХОИДЫ КОЛОСЬЕВ (точка М) — кривых (2) при $n = 2$. (авт. св. №648452, Б.№7, 1979[3]).

Рис. 6 г. Механизм для воспроизведения ТРОХОИДЫ — кривой типа (4) $n = 2$. (авт. св. №772897, Б. №39, 1980[3]).

Рис. 6 д. Механизм для воспроизведения ВЕТРЯНОЙ МЕЛЬНИЦЫ-кривой типа узлов (3) $n = 2$. (авт. св. №1268440, Б. №41, 1986[3]).

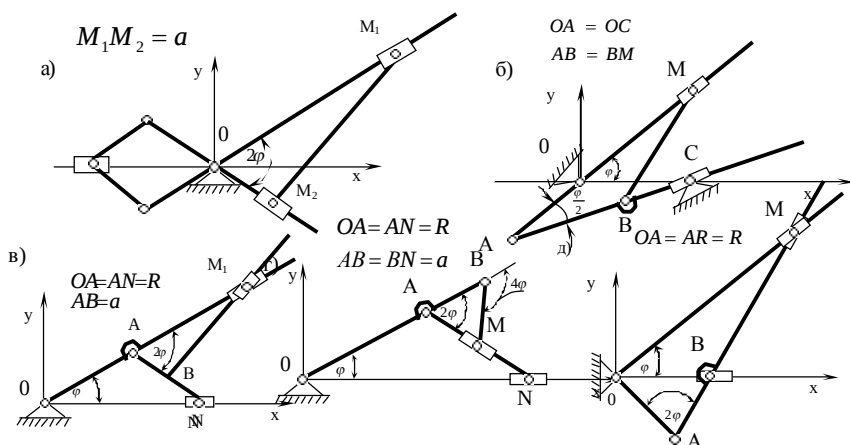


Рис.6.

Приведенные приемы синтеза позволяют получать новые патентоспособные конструкции, открывают дополнительные перспективы в работах, связанных с синтезом направляющих механизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савелов А.А. Плоские кривые. Физматгиз. — М., 1960.
2. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин. Физматгиз. — М. 1975.
3. Материалы патентной литературы.

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ СФЕРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ

О.В.Шептилевський, асистент

Миколаївський державний аграрний університет

В роботі досліджено власні коливання сферичної оболонки, яка заповнена рідиною. Досліджено вплив параметрів моделі на період і частоту власних коливань оболонки.

Вступ. При дослідженні різноманітних процесів, які відбуваються в рідині, що містить пузири газу, одним з основних засобів є математичне моделювання. В роботі [1] побудовано модель сферичної оболонки, заповненої рідиною, яка містить газовий пухир. При дослідженні параметрів моделі, зокрема тиску в рідині, виявилось, що він змінюється періодично, і, крім основної частоти коливань, вплив має і частота власних коливань оболонки. В роботі не розглянуто питання зв'язку частоти власних коливань оболонки та значень змінних моделі, що розглядається.

Мета. Метою даної роботи є дослідження власних коливань сферичної оболонки заданої товщини без врахування хвильових явищ в рідині, що заповнює оболонку. В роботі розглянуто вплив параметрів моделі на частоту власних коливань оболонки.

Постановка задачі. Для побудови математичної моделі скористаємося рівнянням, що описує динаміку сферичної оболонки [2]:

$$\rho \cdot \frac{\partial^2 \bar{U}}{\partial t^2} = \frac{1}{R_c + \frac{\delta}{2}} \cdot \left[P_1 + P_2 - 2 \cdot E \cdot \frac{\bar{U}}{R_c + \frac{\delta}{2}} \right] - \frac{1}{\delta} (P_1 - P_2), \quad (1)$$

де U — радіальне переміщення оболонки,

ρ — густина матеріалу,

R_c — радіус оболонки,

δ — товщина оболонки,

E — модуль Юнга,

P_1 — зовнішній тиск,

P_2 — тиск в рідині, що заповнює оболонку,

R — радіус пузира, розташованого в рідині.

Звели дане рівняння до рівняння з безрозмірними змінними, взявши в якості основних масштабів наступні змінні: T_0 — період власних коливань пузира, R_{n_0} — початковий радіус пузира, P_0 — початковий тиск системи, ρ_0 — початкова густина рідини. Виконаємо наступні заміни $U = R_{p_0} \tilde{U}$, $\delta = R_{p_0} \tilde{\delta}$, $R_s = R_{p_0} \tilde{R}_s$, $t = T_0 \tilde{t}$, $P_1 = P_0 \tilde{P}_1$, $P_2 = P_0 \tilde{P}_2$, $E = P_0 \tilde{E}$, $\rho_g = \rho_0 \tilde{\rho}_g$, $\rho_s = \rho_0 \tilde{\rho}_s$. Підставивши в рівняння (1), отримаємо:

$$\tilde{\rho}_s \frac{\partial^2 \tilde{U}}{\partial \tilde{t}^2} = Par1 \left(\frac{1}{\tilde{R}_s + \tilde{U} + \frac{\tilde{\delta}}{2}} \left[\tilde{P}_1 + \tilde{P}_2 - \frac{2\tilde{E}\tilde{U}}{\tilde{R}_s + \tilde{U} + \frac{\tilde{\delta}}{2}} \right] - \frac{1}{\tilde{\delta}} (\tilde{P}_1 - \tilde{P}_2) \right) \quad (2),$$

$$\text{де } Par1 = \frac{T_0^2 P_0}{\rho_0 R_0^2} \quad (3)$$

враховуючи, що $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$ та $\omega_0 = \sqrt{\frac{3\gamma P_0}{\rho_g R_{p_0}^2}}$ [3], отримаємо

$$Par1 = \frac{4\pi^2}{3\gamma}.$$

Зведемо дане диференціальне рівняння другого порядку до системи двох диференціальних рівнянь першого порядку:

$$\begin{cases} \dot{\tilde{U}} = \tilde{\chi} \\ \dot{\tilde{\chi}} = \frac{Par1}{\tilde{\rho}_s} \left(\frac{1}{\tilde{R}_s + \tilde{U} + \frac{\tilde{\delta}}{2}} \left[\tilde{P}_1 + \tilde{P}_2 - \frac{2\tilde{E}\tilde{U}}{\tilde{R}_s + \tilde{U} + \frac{\tilde{\delta}}{2}} \right] - \frac{1}{\tilde{\delta}} (\tilde{P}_1 - \tilde{P}_2) \right) \end{cases} \quad (4)$$

Для розв'язання одержаної системи використаємо метод Рунге-Кутта. При дослідженні побудованої моделі в якості рідини, що заповнює сферичний об'єм, використовуємо воду. Тоді показник адіабати прийме значення $\gamma = 1,4$, в свою чергу $Par1 = 9,4$.

Результати розрахунків. Задамо наступні початкові умови $Par1 = 9,4$, $\tilde{P}_1 = 1$, $\tilde{E} = 2200$, $\tilde{\rho} = 7,8$, $\tilde{\delta} = 1$, $R_s = 10$, $\tilde{x} = 0$ і отримаємо залежність переміщення оболонки від часу (рис.1).

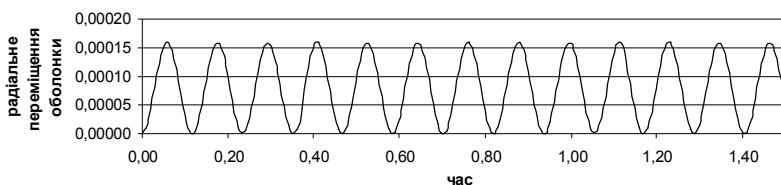


Рис.1. Залежність радіального переміщення оболонки від часу

При дослідженні даної моделі при різній товщині оболонки спостерігається закономірність, за якої зі збільшенням оболонки збільшується її середнє значення радіального переміщення (рис.2). Залежність періоду та частоти від товщини оболонки представлено на рисунках 3 та 4.

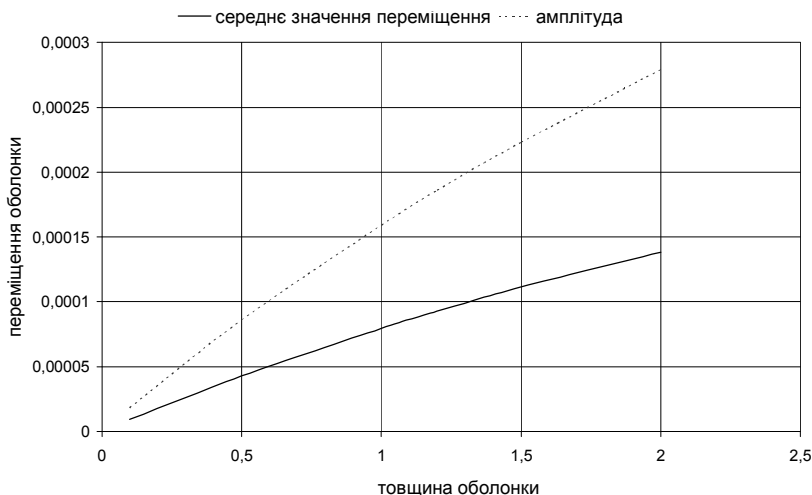


Рис.2. Залежність переміщення від товщини

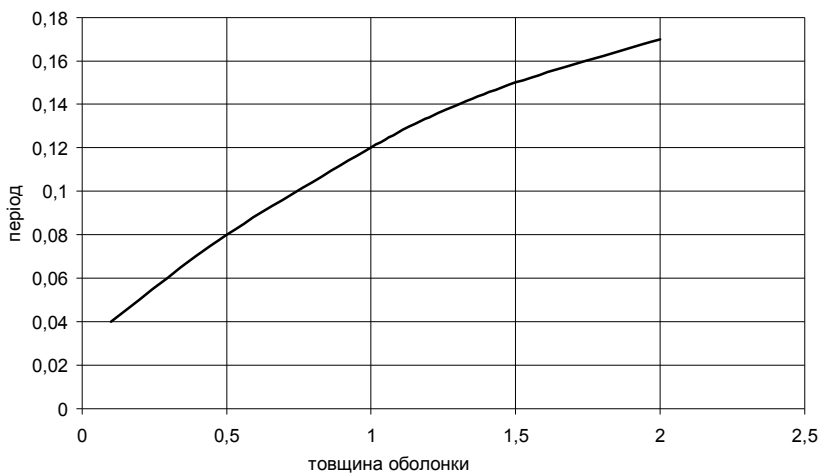


Рис.3. Залежність періоду від товщини

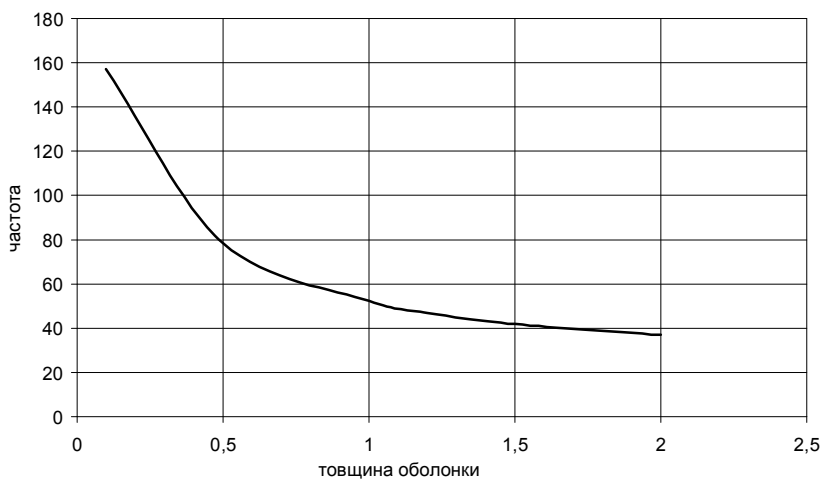


Рис.4. Залежність частоти від товщини оболонки

Висновки. Таким чином, в роботі показано, що при збільшенні відносної товщини оболонки збільшується амплітуда її радіального переміщення, що впливає на амплітудо-частотні характеристики параметрів моделі і потребує врахування при дослідженні подібних моделей. При збільшенні товщини оболонки період коливань збільшується, а частота відповідно зменшується.

ЛІТЕРАТУРА

1. Косенков В.М., Шептилевский А.В. Динамика газового пузыря в жидкости, ограниченной сферической оболочкой, при изменении внешнего давления. // Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції "Науковий потенціал вищої школи". – Миколаїв, 2007.
2. Можаровский Н.С. Теория пластичности и ползучести в инженерном деле. – К.: Вища школа, 1991.
3. Накоряков В.Е., Покусаев Б.Г., Шрейбер И.Р. Волновая динамика газо- и парожидкостных сред. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

УКРАЇНЬСЬКА ОСВІТА В КОНТЕКСТІ СВІТОВОЇ І ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ

УДК 075.8

ВДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

В.А.Дубінін, кандидат воєнних наук

Миколаївський державний аграрний університет

Розглянуто структуру, механізм становлення, а також чинники та особливості функціонування багатоступеневої системи освіти в аграрних вищих навчальних закладах. Проаналізовано трансформацію державної політики та системи управління вищої аграрної освіти України.

Вступ. Сьогодні аграрна галузь, як і Україна в цілому, потребує цілісної системи освіти, яка б відповідала національним інтересам і світовим тенденціям розвитку та забезпечувала б підготовку фахівців, здатних втілювати їх у життя.

Реалізація стратегічних напрямів аграрної політики, спрямованих на глибоке реформування сільського господарства на засадах приватної власності на землю та майно, нарощування обсягів виробництва конкурентоспроможної продукції, створення умов для вільного вибору видів виробничої діяльності значною мірою залежить від рівня підготовки фахівців, зайнятих в агропромисловому виробництві, і обумовлює необхідність нового підходу до кадрового забезпечення села.

Різні аспекти функціонування системи освіти в навчальних закладах досліджували Бекетов В.А., Брунст В.Е., Колесов О.М., Мещерський І.М., Міклашевський І.М. та Цусєв С.В., Гатліх Г.А., Іванович К.А., Коропов В.М. та інші вчені.

На сьогодні актуальним є аналіз місця та ролі учасників навчально-виховного процесу в реформуванні вищої аграрної освіти, зміни їх функцій на сучасному етапі розвитку.

Метою дослідження є вивчення процесу функціонування вищих аграрних закладів в умовах ринкової трансформації суспільства.

Результати досліджень.

Проблеми аграрної освіти розглядаються не лише у спеціальних історичних дослідженнях. Ними займаються і дослідники, які працюють у галузі соціології, філософії, теорії державного управління, економіки, правознавства тощо. Нормативні основи реформування вищої школи, які визначають напрями цього процесу і у вищих навчальних закладах аграрного профілю, а також місце, роль освіти та науки в період розбудови громадянського суспільства і розвитку ринкових відносин у сучасній Україні, розкриті у колективній праці Погрібного А., Алексюка А., Вишневського О. та ін. Аналіз стану наукової розробки проблеми розвитку аграрної освіти періоду незалежності України свідчить, що вона знайшла певне відображення у працях вітчизняних дослідників, проте ще не була предметом спеціального історичного дослідження.

Реформування та розвиток вищої аграрної освіти є складним процесом, який перебуває у тісному взаємозв'язку і обумовлений всім ходом політичного та соціально-економічного життя України.

Протягом історичного розвитку України становлення аграрної освіти відбувалось у певній залежності від рівня розвитку агропромислового комплексу та продуктивних сил в різних регіонах держави. У процесі реформування колгоспів і радгоспів, розвитку фермерства і орендних відносин, зміни структури владних структур відбулися перерозподіл фахівців та зміна їх кількості. Відповідно, сучасний рівень розвитку сільського господарства в Україні вимагає від аграрних вищих навчальних закладів переглянути та привести у відповідність до сучасних вимог збалансованість між попитом і пропозицією фахівців на ринку праці, уточнити діючий перелік спеціальностей і спеціалізацій, здійснювати пошук нетрадиційних підходів до організації навчально-виховного процесу з урахуванням запровадження ринкових відносин та різних форм власності.

З прийняттям нових законодавчих та нормативних актів у 90-х рр. XX — початку XXI ст. було визначено необхідні засади проведення реформи аграрної освіти. Сучасні освітянські реформи надали змогу аграрним вищим навчальним закладам поєднати на-

вчальний процес із залученням студентів до науково-технічної творчості та наукової роботи, збільшити фінансування підготовки кадрів за рахунок держави, враховувати національні інтереси України та специфіку її регіонів.

Отже, велика кількість закладів аграрної освіти, а також напрямів і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців, вимагає досконалої системи управління. На основі запровадження нових принципів ліцензування та акредитації органами управління вищих аграрних навчальних закладів було проведено структурні зміни: інститути, академії та університети аграрного профілю одержали статус вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації, а деякі з них — державних університетів; аграрним технікумам, училищам та коледжам було надано статус вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, що сприяло запровадженню багатоступеневої системи підготовки фахівців для агропромислового комплексу та забезпечило збільшення кількості фахівців зі знаннями, необхідними для роботи в умовах ринкової економіки, в агровиробничих структурах різних форм власності та господарювання.

В аграрних вищих навчальних закладах навчається близько 215 тис. студентів, у тому числі майже 140 тис. чол. за денною формою навчання. Структура прийому передбачає підготовку як за державним замовленням, так і за контрактом. В процесі реформування системи вищої аграрної освіти розширено квоти прийому до вищих навчальних закладів осіб, які після їх закінчення працюватимуть у сільській місцевості, зросла роль студентів як учасників навчально-виховного процесу. Це забезпечується новими формами і методами, зокрема кредитно-модульною системою навчання студентів та оцінювання їх знань. Більш ефективно функціонують органи студентського самоврядування, до складу яких входять майже третина студентів вищих навчальних закладів аграрного профілю. Досвід їх діяльності свідчить, що зросла роль студентів у забезпеченні і захисті їх прав та інтересів, забезпеченні виконання ними своїх обов'язків, сприянні навчальній, науковій та творчій діяльності, вирішенні побутових питань і організації дозвілля.

Висновок.

Особливістю становлення системи підготовки науково-педагогічних кадрів вищих навчальних закладів аграрного профілю стало те, що воно тісно вплелось в реформування аграрної освіти, стало його невід'ємною частиною та однією з найважливіших складових. До стратегічних напрямків реформування вищої аграрної освіти відноситься кадрове забезпечення. Досліджуваний період характеризується помітним відтоком від викладацької і наукової роботи талановитої молоді, відчувається гостра нестача викладацьких кадрів, особливо з нових спеціальностей, яких потребує сьогодні агропромисловий комплекс України.

Таким чином, підготовка нової генерації кадрів аграрного профілю пов'язана не тільки з вдосконаленням навчального процесу та його рівнем, а й прагненням студентів оволодіти комплексом знань, необхідних для роботи в нових умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасна аграрна політика України: проблеми становлення / За ред. П. Саблука та В. Юрчишина. – К., 1996. – 764 с.
2. Проблеми економіки агропромислового комплексу і формування його кадрового потенціалу: У 2 т. / За ред. П.Т. Саблука та ін.; Ін-т аграрної економіки УААН, Харківський держ. техн. ун-т с.г. – К.: ІАЕ, 2000. – Т. 1. – 2000. – 732 с.

АННОТАЦИИ

И.И.Червен, О.В.Шебанина. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.

Обоснована необходимость производства надлежащих объёмов отечественной аграрной продукции. Определены основные направления в изменении последних. Внесены конкретные предложения по улучшению структуры площадей сельхозкультур и поголовья животных.

О.Ю.Єрмаков, О.А.Нечипоренко, В.М.Ганганов. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА.

В статье обоснованы методические подходы к развитию зернового хозяйства региона и на основании экономико-математических моделей проведены расчеты перспективных параметров производства зерна.

С.М.Чмырь. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ.

На основании экономического и агрономического анализа характеризуется состояние и перспективы зернового хозяйства Николаевской области, даны рекомендации повышения эффективности производства зерна.

В.П.Клочан, Н.И. Костаневич. АНАЛИЗ ПРИБЫЛИ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ.

В статье на основании материалов обследования аграрных предприятий Николаевской области проведен анализ прибыли и определены факторы, которые на него влияют.

Н.Н.Сиренко. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ.

В статье проанализирована инновационная деятельность предприятий региона, основные проблемы и причины, которые их вызвали (главной признано отсутствие региональной инновационной политики). С целью закладки основ долгосрочного социально-экономического развития региона предлагается создать и реализовать Региональные стратегии инноваций.

В.В.Лагодиеенко. УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ.

В статье рассматриваются условия и факторы формирования и развития агропромышленного производства на продовольственном рынке.

Раскрыты их роль и функции в процессе развития агропромышленного производства.

И.В.Кушнир. **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УКРАИНЕ.**

Исследованы основные проблемы и перспективы производства молока в Украине. Предложены пути повышения экономической эффективности производства молока.

В.В.Горлачук, Е.В. Лазарева. **ФИНАНСОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ НА МАКРОУРОВНЕ.**

В статье рассмотрено состояние финансового регулирования основных социально-экономических процессов государства на макро- уровне и обосновано основные составные финансового регулирования экономики, таких как бюджетная и налоговая политика в контексте бюджетного финансирования общегосударственных программ.

Л.П.Марчук. **ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДИСТРИБЬЮТОРСКИХ КОМПАНИЙ НА РЫНКЕ НОВЕЙШИХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ.**

Освещена роль дистрибьюторских компаний в Украине как своеобразных провайдеров инновационной продукции. Рассмотрены основные направления их деятельности на рынке передовых агротехнологий.

А.Н.Кулешова, М.Н.Прокопенко. **ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ТЕКУЩЕГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.**

Исследованы эффективные методы текущего планирования работы сельскохозяйственных предприятий. Усовершенствована структура программы "Прогноз СХП", что дает возможность сэкономить затраты времени экономических служб на разработку планов и повысить точность расчетов.

Н.В.Потриваева, Т.Н.Слободзян. **СОСТОЯНИЕ И ПОСЛЕДУЮЩЕЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕТА РАСЧЕТОВ ПО ОПЛАТЕ ТРУДА.**

Приведены данные о состоянии текущих обязательств сельскохозяйственных обществ с ограниченной ответственностью Казанковского района Николаевской области. При этом освещается состояние расчетов исследованных аграрных предприятий по выплатам работникам. Приведены предложения по усовершенствованию учёта расчётов по оплате труда в современных условиях хозяйствования.

Л.Л.Вакуленко. ЭКСПОРТ И ИМПОРТ МЕДА НАТУРАЛЬНОГО И ДРУГОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ.

Исследованы экспорт и импорт основных видов сельскохозяйственной продукции. Представлены шаги по решению проблем в законодательстве нашего государства для вступления к ВТО.

В.М.Колесник, Д.М.Фомин. МАРКЕТИНГОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ БРАТСКОГО РАЙОНА.

В статье представлена оценка состояния маркетинговой деятельности и ее эффективность в аграрных предприятиях Братского района, построена конкурентная карта указанных объектов исследования на рынке сельскохозяйственной продукции Братского района.

В.В.Писаренко, О.В.Маркова. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ МАРКЕТИНГОВЫХ СТРАТЕГИЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА РЫНКЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ.

Проанализированы маркетинговые стратегии лидеров на рынке консервации плодоовощной продукции, в частности группы компаний "Вереск" и ЗАО "Чумак", выявлены основные факторы их успешной деятельности на рынке.

Т.М.Мельник. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВСТУПЛЕНИЯ В СОТ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ УКРАИНЫ.

В статье рассматривается влияние основных соглашений СОТ на уровень конкурентоспособности украинских предприятий. Обоснованы варианты изменения конкурентоспособности предприятий в зависимости от масштабов рынков, чувствительности к изменению объема экспорта и импорта, повышения цен на энергоносители. Обоснованы направления реформирования в институциональной сфере, реализация которых будет оказывать содействие повышению эффективности экономики и конкурентоспособности субъектов хозяйствования.

О.Куклин. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УКРАИНЕ В УСЛОВИЯХ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАТИЗАЦИЙ И ГЛОБАЛИЗАЦИЙ.

Рассматриваются особенности функционирования системы экономического образования с учётом разворачивания информатизационных и глобализационных процессов в мире. Ввиду их для украинской системы образования обязательным является то, что решение проблем управления образовательными учреждениями невозможно без их по-

льной информатизации на основании одной из современных корпоративных информационных систем и без создания инфраструктуры управления развитием образования.

Н.А.Корнева. НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЦЕНОВОГО МЕХАНИЗМА НА ПРОДУКЦИЮ ЖИВОТНОВОДСТВА В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ.

В статье рассмотрены механизмы ценового регулирования. Проанализировано установление ценового паритета в процессе обмена продуктов взаимосвязанных сфер АПК и методика расчета цены на продукцию животноводства.

Ю.А.Лозовский. ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.

В статье изложена методика, приведены основные групповые показатели и алгоритм их расчета для определения интегрального показателя конкурентоспособности аграрных предприятий.

Л.А.Борян. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА MICROSOFT PROJECT ДЛЯ РАСЧЕТОВ КАЛЕНДАРНЫХ ПЛАНОВ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.

Рассмотрены новые информационные технологии для планирования на сельскохозяйственных предприятиях с ограниченными производственными ресурсами. Предложено использование пакета Microsoft Project для составления планов.

Т.В.Кравченко. СУЩНОСТЬ ОБОРОТНОГО КАПИТАЛА КАК ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ.

Статья посвящена исследованию сущности оборотного капитала как многогранной и комплексной категории. Рассмотрены основные подходы к определению природы оборотного капитала, очерчены аспекты комплексного исследования и раскрыты свойства оборотного капитала как ключевого элемента в экономическом механизме функционирования предприятия.

Д.Д.Малюта. СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ ВОССОЗДАНИЯ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В РЕГИОНЕ.

В статье освещено состояние воспроизводства плодовых насаждений и развития отрасли питомниководства южного региона Украины в современных условиях хозяйствования.

О.А.Белевят. *МАРКЕТИНГОВЫЕ СТРАТЕГИИ ВНЕДРЕНИЯ НА РЫНОК ДЕКОРАТИВНЫХ САДОВЫХ ИЗДЕЛИЙ.*

В статье раскрываются перспективы производства в сельской местности и внедрения на отечественный рынок декоративных садовых изделий и композиций, обоснованы более целесообразные для этого маркетинговые стратегии.

Л.Л.Вакуленко. *СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ЗЕРНА В УКРАИНЕ.*

Исследовано современное состояние производства и реализации зерна в Украине. Рассмотрена тенденция развития общего наличия пшеницы, объемы закупки зерна в целом к продовольственному резерву и прогнозируемые объемы производства основных видов сельскохозяйственной продукции в 2007 году.

О.Ю.Гуркивский. *МАЛЫЙ БИЗНЕС И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ УКРАИНЫ.*

В данной статье исследовано влияние малого бизнеса на социально-экономическое положение населения, освещена проблематика развития малого бизнеса в Украине. На основе обработанных данных сделаны выводы относительно развития малого бизнеса в Украине, выделены препятствия, стоящие на его пути, и определены пути их решения.

Д.Я.Феник. *СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА.*

В данной статье проведен стратегический анализ сельскохозяйственных предприятий Жовтневого района, разработаны стратегии их развития.

О.М.Ястремская. *УЧЕТ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ОБЩЕСТВАХ С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ВЕСЕЛИНОВСКОГО РАЙОНА.*

В статье рассмотрены состав и структура денежной выручки от реализации сельскохозяйственной продукции, а также - состав и структура имущества обществ с ограниченной ответственностью Веселиновского района в 2004-2006 годах. Определены имеющиеся проблемы в учете продукции сельскохозяйственного производства и основные пути их решения.

И.В.Ланцова. *УЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЩЕСТВАХ С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ БАШТАНСКОГО РАЙОНА.*

Рассмотрено состояние учета производственных запасов сельскохозяйственных обществ с ограниченной ответственностью Баштанского района Николаевской области, а также приведены предложения по усовершенствованию учета производственных запасов в современных условиях хозяйствования.

Н.В.Петришина. **ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ.**

В статье рассмотрены проблемы функционирования фермерских хозяйств в аграрном секторе экономики и обоснованы основные пути их решения в контексте государственной поддержки.

М.И.Гиль. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРОВ СТАБИЛЬНОСТИ ЛАКТАЦИОННЫХ КРИВЫХ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ.**

Проведено исследование стабильности лактационных кривых у коров различных генотипов с использованием традиционных индексов, а также оригинальных методик. Полученные результаты позволяют в комплексе с генетико-математическим моделированием прогнозировать параметры лактационного процесса у молочных коров.

Л.С.Патреева. **ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОПУЛЯЦИЯХ УТОК.**

Проведена оценка селекционных изменений в популяциях украинских уток на протяжении трех смежных генераций. Установлено, что в чистопородных стадах желаемый результат направленного отбора достигается в третьем поколении. Гетерозисная селекция позволяет получать группы птиц со значительной разницей по живой массе в возрасте 7 недель уже с первого поколения.

А.А.Бондар, Т.Дидик. **ЗООГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОБОЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ.**

В статье приведены результаты исследований количества микробных тел в воздухе помещения в зависимости от условий содержания (на привязи и безпривязи) коров. Доказано, что в кормовом проходе, месте для отдыха животных и помещении, где животных содержат безпривязи микробозагрязненность в воздухе уменьшена. Даны рекомендации микроклимата в коровнике данного хозяйства.

А.Ю.Сметана. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОЛОЧНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА В ЗАО “АГРО-СОЮЗ” ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО ОТБОРА.

Рассматривается вопрос эффективности использования стабилизирующего отбора по линейным и индексным характеристикам телосложения в голштинских стадах для улучшения их молочной продуктивности.

О.М.Вершина. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА СВИНЕЙ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ НАПРЯЖЕНИЯ РОСТА.

Исследованы воспроизводительные качества свиноматок разной энергии роста по показателям живой массы. Показана целесообразность отбора свиноматок по индексу напряженности роста, который определяется в раннем возрасте (до 4 месяцев выращивания).

Т.Н.Латушкина, А.В.Дробитько. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ В КУЛЬТУРЕ *in vitro* *Lavandula angustifolia* Mill.

Исследованы морфогенетические потенции изолированных апикальных меристем лаванды в культуре *in vitro*. Оптимизированы условия культивирования на этапах собственно микроразмножения, укоренения микропобегов, адаптации микрорастений к условиям *in vivo*. Разработана технология клонального микроразмножения лаванды.

Л.К.Антипова, И.М.Савченко, Г.А.Макарова, Г.В.Печена, О.В.Кравченко. ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЛЮЦЕРНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВОГО ФАКТОРА ПРИ УСЛОВИЯХ СУХОДОЛА ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ.

Определен химический состав отдельных сортов люцерны. Установлено, что содержание основных питательных веществ в растениях культуры находится в пределах оптимального для кормления животных.

Н.А.Мулюкина. ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПРИ ИСПЫТАНИИ И РАЗМНОЖЕНИИ КЛОНОВ ВИНОГРАДА.

Иммуноферментный анализ применен для контроля санитарного состояния клоноиспытательных участков, банка клонов, базовых и сертифицированных маточников винограда. Проанализированы уровни поражения клонов вирусными болезнями в зависимости от региона выделения. Проведено сравнение санитарного состояния клонов винограда на этапах клоноиспытания и размножения.

А.Н.Дробитько. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОСТРАНСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ В АГРОЦЕНОЗЕ.

Изложены результаты исследований влияния способов посева и густоты растений на продуктивность фотосинтеза и урожайность сои в условиях юго-западной Степи Украины.

В.С.Алмашова, В.В.Гамаюнова. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА ОВОЩНОГО НА ЮГЕ УКРАИНЫ.

В статье приведены результаты исследований влияния обработки семян микроэлементами и ризоторфином на урожай гороха овощного. В среднем за 3 года исследований (2004-2006 гг.) установлено, что наивысшая урожайность гороха овощного - 83,0 ц/га получена при обработке семян смесью бора и молибдена, что превышает контроль на 30,3 %.

Б.И.Бутаков. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБЪЕМНОГО И ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ.

Описаны способы дегазации, рафинирования и измельчения зерна литого металла применением электроразрядных вибраторов в процессе его кристаллизации с целью повышения прочности деталей по всему их поперечному сечению. Для повышения эффективности упрочнения поверхностного слоя деталей разработаны способы совмещенного чистового и упрочняющего обкатывания их роликами и электромеханического упрочнения.

Э.Г.Бергер, В.П.Табацков, Е.Э.Бергер. К ВОПРОСУ СИНТЕЗА НАПРАВЛЯЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ.

В работе рассмотрены механизмы для образования кривых, уравнения которых содержат тригонометрические функции кратных углов.

А.В.Шептилевский. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ СФЕРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ.

В работе исследованы собственные колебания сферической оболочки, которая заполнена жидкостью. Исследовано влияние параметров модели на период и частоту собственных колебаний оболочки.

В.А.Дубинин. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ.

Рассмотрены структура, механизм становления, а также факторы и особенности функционирования многоступенчатой системы образова-

ния в аграрных высших учебных заведениях. Проанализирована трансформация государственной политики и системы управления высшим аграрным образованием в Украине.

ABSTRACTS

I.I.Cherven, O.V.Shebanina. MAIN TRENDS OF OPTIMIZATION OF DOMESTIC FARM PRODUCTS OUTPUT VOLUME.

The importance of producing the sufficient volumes of domestic agrarian products has been grounded. The ways of improvement of the crop area structure and those of the livestock herd have been suggested.

O.Y.Yermakov, O.A.Nechyporenko, V.M.Ganganov. FORECASTING EFFECTIVE GRAIN PRODUCTION DEVELOPMENT IN MYKOLAYIV REGION.

The article deals with the methodical approaches to the development of grain farming in the region. Calculations of the prospective parameters of grain production based on the economic and mathematical models have been made.

S.M.Chmyr. ECONOMIC CONDITION OF GRAIN CROPS PRODUCTION IN MYKOLAYIV REGION.

The condition and prospects of grain farming in Mykolayiv region based on economic and agronomic analysis have been considered, and the recommendations on increasing the efficiency of grain production have been made.

V.P.Klochan, N.I.Kostanevich. ANALYSIS OF INCOME OF AGRICULTURAL OF THE MYKOLAÏV REGION.

In the article on the basis of materials of inspection of agrarian enterprises of Mykolaïvs'koï region the analysis of income is conducted and factors which influence on him are certain.

N.M.Sirenko. ENTERPRISES INNOVATION ACTIVITY IN MYKOLAYIV REGION.

The article deals with the analysis of innovation activity of the enterprises in Mykolayiv region. The main problems and their reasons have been considered, the lack of regional innovation policy being the most important. To lay the foundation for long term social and economic development of the region the creation and realization of Regional innovation strategies have been suggested.

V.V.Lagodiyenko. TERMS AND FACTORS OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTION ON FOOD MARKET.

Terms and factors of forming and developing agro-industrial production on the food market have been examined. Their role and functions have been considered in the process of development of agro-industrial production.

I.V.Kushnir. PROBLEMS AND PERSPECTIVES OF MILK PRODUCTION IN UKRAINE.

The main problems and perspectives of milk production in Ukraine are researched. The ways of economical profit increasing at milk production are grounded.

V.V.Gorlachuk, O.V.Lazareva. MACROLEVEL FINANCIAL REGULATION IN ECONOMICS.

The condition of financial regulation of the basic social and economic processes in the state on a macro level has been analyzed. The major components of financial regulation in economics, such as budgetary and a tax policy have been considered in the context of budgetary financing the nation-wide programs.

L.Marchuk. THE ACTIVITY OF DISTRIBUTE COMPANIES IN THE MARKET OF THE LATEST AGRICULTURAL TECHNOLOGIES.

The role of distribute companies was illustrated as an original provider of the innovative production. The general trends of their activities are considered in the market of the latest technologies in agriculture.

H.Kuleshova, M.Prokopenko. USE OF EFFECTIVE METHODS OF ROUTINE PLANNING OF WORK OF THE AGRARIAN ENTERPRISES.

It is researched effective methods of routine planning robots of the agricultural enterprises. It is advanced structure of the program " Forecast SHP" that enables to save expenses of time of economic services for calculation of plans and to increase accuracy of calculations.

N.V.Potryvaeva, T.M.Slobodzyan. THE STATE AND FURTHER IMPROVING OF WAGE ACCOUNTS.

The article provides the data on current obligations of Agricultural companies, Ltd of Kazankovskiy district, Mykolayiv region. It also covets the state of wage accounts of the above-stated companies. The propositions for wage accounts improvement in the contemporary economy are described.

L.L.Vakulenko. MODERN STATE OF PRODUCTION AND REALIZATION GRAINS ARE IN UKRAINE.

The modern being of production and realization of corn of Ukraine is explored. The progress trend of common presence of wheat, volumes of purchase of corn on the whole to food reserve and forecast production volumes of basic types of agricultural product is considered in 2007.

*V.M.Kolesnyk, D.M.Fomin. **THE MARKETING ACTIVITY OF AGRARIAN ENTERPRISES IN BRATSK DISTRICT.***

In the article the estimation of the state of marketing activity and its efficiency is presented in the agrarian enterprises of the Brotherly district, the competition card of the indicated objects of research at the market of agricultural product of the Brotherly district is built.

*V.V.Pisarenko, O.V. Markova. **THE ANALYSIS OF EFFECTIVE MARKETING STRATEGIES OF DOMESTIC ENTERPRISES IN THE MARKET OF FRUIT AND VEGETABLE PRODUCTS PROCESSING.***

Marketing strategies of market leaders of temporary closing-down fruit and vegetable production are analysed, particularly the company groups "Veres" and closed joint-stock company "Chumak". The main factors of their successful activity in the market are established.

*T.M.Melnyk. **INFLUENCE OF JOINING WTO ON ENTERPRISES COMPETITIVENESS IN UKRAINE.***

The article deals with the influence of the main WOT agreements on the level of competitiveness of Ukrainian enterprises. The options of enterprises competitiveness changes depending on the market scales, export and import volumes and energy resources prices have been grounded. The trends of institutional sphere reforming that accounts for increasing economic efficiency and competitiveness of subjects of management have been considered.

*O. Kuklin. **APPELLATION OF REPORT.***

The peculiarities of the economic education system functioning with the informatization and globalization processes in the world in view are being considered in the work. Taking them into account the obligatory moment for Ukrainian system of education is the problem solution of managing the education establishments, that is impossible without their full informatization on the basis of the one of the modern cooperative information systems and without the creation of the infrastructure of managing the education development.

*N.O.Korneva. **TRENDS OF IMPROVEMENT LIVESTOCK PRODUCTS PRICE MECHANISM UNDER MARKET CONDITIONS.***

The article deals with the price regulation mechanisms. Introduction of the price parity in the process of exchanging products of different branches of agro-industrial complex and the methods of livestock products price calculation have been analyzed.

Y.A.Lozovsky. *INTEGRATED PARAMETER OF AGRARIAN ENTERPRISES COMPETITIVENESS ESTIMATION.*

The article deals with the technique, basic group parameters and algorithm of their calculation for definition of the integral parameter of competitiveness of agrarian enterprises.

L.O.Boryan. *USE OF PACKAGE MICROSOFT PROJECT FOR CALCULATIONS OF PLANNED SCHEDULES OF PERFORMANCE OF WORKS IN THE AGRICULTURE.*

New information technologies for planning at the agricultural enterprises with the limited industrial resources are considered. Use is offered to package Microsoft Project for drawing up of plans.

T.V.Kravchenko. *ESSENCE OF CURRENT CAPITAL AS A FINANCIALLY-ECONOMIC CATEGORY.*

The article is devoted to research of essence of current capital as a many-sided and complex category. Basic approaches to determination of the nature of current capital are considered, aspects of complex research are outlined and properties of current capital, as a key element in the economic mechanism of enterprise's functioning, are exposed.

D.D.Maluta. *CONSISTING AND DIRECTIONS OF RECREATION OF FRUIT PLANTING IS OF REGION.*

In clause the condition of reproduction fruit plantings and developments of branch nursery of southern region of Ukraine in modern conditions of managing is shined.

O.A.Belevyat. *MARKETING ORNAMENTAL PLANT PRODUCTS.*

The article deals with the prospects of producing and marketing the ornamental plant products and compositions. The most appropriate marketing strategies have been grounded.

L.L.Vakulenko. *EXPORT-IMPORT ACTIVITY AGRARIAN SECTOR of UKRAINE: MODERN CONSISTING AND PROBLEMS OF LEGISLATION TO ENTRY IN WTO.*

The export and import of basic types of agricultural product is explored, namely corn, butter, sugar, meat and soubprodoucti, molocoproducti. Steps

are represented after the decision of problems in the legislation of our state for the entry to WTO.

*O.U.Gurkivskij. **SMALL BUSINESS AND SOCIO-ECONOMIC STATUTE of RURAL POPULATION of UKRAINE.***

In this article were researched influence of small business for inhabitation social and economic positions, actuality of this problem for the moment of today country development, were learned last publications of sciences on that theme. Problems of small business development in Ukraine also were described in this article. Small business situation in agriculture described based on statistic facts in context of all types of small business development in Ukraine. Were made some conclusions about small business development in Ukraine, selected obstacles on it way, and ways of it solve.

*D.Y.Fenyk. **STRATEGIC MANAGEMENT ON AGRICULTURAL ENTERPRISES OF ZHOVTNEVY DISTRICT.***

The strategic analysis of agricultural enterprises of Zhovtnevy district is conducted in this article, strategies of their development are developed.

*O.M.Yastremska. **THE STATE AND FURTHER IMPROVING OF WAGE ACCOUNTS.***

In this article we consider structure and of monetary proceeds from realization of agricultural production and also structure of property of companies with limited responsibilities in Veselinovo region in 2004-2006 yy. Definitely problems in accounting agricultural production and ways of their solutions.

*I.V.Lantsova. **THE STATE AND FURTHER IMPROVING OF WAGE ACCOUNTS.***

In this article we consider industrial stocks of agricultural societies with limited responsibilities in Bashtanka region and also offers on improvement of the account of industrial stocks in modern conditions of managing are resulted.

*N.V.Petrishina. **PROBLEMS OF FUNCTIONING OF FARMERS ECONOMIES IN AGRARIAN SECTOR OF ECONOMY.***

In the article the problems of functioning of farmers economies are considered in the agrarian sector of economy that the basic ways of their decisions are grounded in the context of state support.

M.I.Gill. COMPARATIVE DESCRIPTION OF PARAMETERS IN STABILITY OF LACTATIONAL CURVES IN COWS OF DIFFERENT GENOTYPES.

The researches are done in relation to determination of stability of lactational curves at the cows of different genotypes with the use of traditional indexes and original methods also. The given results allow in a complex with the genetic-mathematical model to forecast the parameters of lactational process at milk cows.

L.Patryeva. THE ESTIMATION OF SELECTION CHANGES IN POPULATIONS OF DUCKS.

The estimation of selection changes in populations of the Ukrainian ducks is lead during three adjacent generations. It is established, that in thoroughbred herds the desirable result of the directed selection is reached in the third generation. Heterosis selection allows to receive groups of birds with a significant difference on alive weight in the age of 7 weeks already from the first generation.

A.O.Bondar, T.Didik. ZOOGIGIENICHNA ESTIMATION OF MIKROBOZABRUDNENOSTI OF AIR OF APARTMENTS DEPENDING ON TERMS OF MAINTENANCE OF COWS.

In the article the results of researches of amount of mykrobnykh bodies are resulted in mid air apartments depending on the terms of maintenance (on a leash and bespryvyazy) of cows. It is proved, that in a forage passage-way, place for rest of animals and apartment, where contain animals bespryvyazy mykrobozagryaznenost' in mid air diminished. Recommendations of microclimate in the cowshed of this economy are given.

O.U.Smetana. COMPARATIVE ANALYSIS of the SUCKLING PRODUCTIVITY of GOLSHTINSKOY of CATTLE In Atzt.,agro is UNION" of DNEPROPETROVSK AREA AT TERMS of ACTION of STABILIZING SELECTION.

The question of efficiency of the use of stabilizing selection by linear and index recommendations of build in holshtein herds for the improvement of their milk productivity is examined.

O.M.Vershyna. EFFECTIVE SELECTION OF PIGS ACCORDING TO GROWTH ENERGY INDICES.

Reproductive characteristics in sows with different growth energy according to the live weight indices have been studied. The expediency of sows selection according to the growth energy index that is determined in the early age (before 4 months) has been shown.

T.N.Latushkina, A.V.Drobitko. PROSPECTS OF THE USE AND FEATURE OF REPRODUCTION IN CULTURE OF IN VITRO *Lavandula angustifolia* of Mill.

Morphogenetic potentialities of isolated apical meristems of lavender in culture in vitro are investigated. Cultivation conditions at phases of proper micropropagation, rootage of micropropagules and acclimatization of microplants to conditions in vivo are selected. The biotechnological of clonal micropropagation of lavender is developed.

L.K.Antipova, I.M.Savchenko, G.A.Makarova, G.V.Pechena, O.V.Kravchenko. CHANGES OF CHEMICAL COMPOSITION OF ALFALFA DEPENDING ON OF HIGH QUALITY FACTOR AT TERMS OF DRY EARTH OF BLACK EARTHS SOUTH.

The chemical composition separate sort Lucerne's is determined. It is installed that contents of the main nutrients in plants of the culture is found within optimum for nursing animal.

N.A.Muljukina. USE OF ELISA-TEST FOR GRAPEVINE VIRUS DISEASE DIAGNOSTICS UNDER CLONE TRIALS AND PROPAGATION.

ELISA-test was used for sanitary control of clone trial plots, grape stock, base and certified grapevine mother plantations. The levels of virus infection for clones from different regions of selection is analysed. Sanitary status of clones during clone trials and propagation is compared.

O.M.Drobitko. THE PRODUCTIVITY OF PHOTOSYNTHESIS AND PRODUCTIVITY OF SOY IS DEPENDING ON SPATIAL AND QUANTITATIVE PLACING OF PLANTS IN AGROCENOZI.

Research results of the influence of row-spacing width and plants density on growth, development and crop capacity of soybean (*Glicina hispida*) are set out in this article.

V.S.Almashova, V.V.Gamayunova. INFLUENCING OF TREATMENT OF SEEDS BY THE BACTERIAL FERTILIZERS AND MICROELEMENTS ON PRODUCTIVITY OF PEA OF VEGETABLE.

In article results of researches of influence of processing of seeds by micro cells on productivity of peas vegetable. From researches 2004-2006 y. It is established (installed), that the top yield of 83,0 centers/ha is received at interaction of a pine forest and molybdenum. In comparison with the control these micro cells raise{increase}a gain of a crop of peas vegetable, on the average for 3 years, on 30,3 %.

B.I.Butakov. DEVELOPMENT OF TECHNIQUES FOR VOLUME AND SURFACE STRENGTHENING OF METALS AND ALLOYS.

Methods of degassing, refining and grinding cast metal grains by electrically charged vibrators in the process of their crystallization aimed at increasing the strength of details along their cross section have been described. To increase the effectiveness of strengthening the surface layer of details the techniques of combined finishing and strengthening rolling and electromechanical treatment have been developed.

V.P.Tabatskov, E.G.Berger, Y.E.Berger. TO THE PROBLEM OF GUIDING MECHANISM SYNTHESIS.

The article deals with the mechanisms for formation of curves, equations of which contain trigonometric functions of multiple angles

A.Sheptilevskiy. DETERMINATION OF THE FEATURES OF THE SPHERICAL SHELL'S FLUCTUATIONS.

In work were explored own fluctuations of the spherical shell, which is filled by liquid. Influence of the model's parameters on the period and frequency of the own shell's fluctuations was explored.

V.A.Dubinina. PERFECTION OF EDUCATIONAL PROCESS IS IN HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS OF AGRARIAN TYPE.

A structure, becoming mechanism, and also factors and features of functioning of the multi-stage system of education, is considered in agrarian higher educational establishments. Transformation of public policy and control the system by higher agrarian education is analysed in Ukraine.

ПЕРЕДМОВА

Стратегічним завданням розвитку сільськогосподарської машинобудівної індустрії в Україні є забезпечення технологічних потреб аграрного виробництва конкурентоспроможними технічними засобами з урахуванням постійного підвищення вимог щодо розширення номенклатури, нарощування обсягів і поліпшення якісного складу випуску системи машин.

Державною програмою виробництва технологічних комплексів машин і обладнання для агропромислового комплексу, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 року, передбачено до 2010 року розробити й освоїти понад 700 найменувань сільськогосподарської техніки. У цілому стратегія державної промислової політики в галузі сільськогосподарського машинобудування спрямовується на забезпечення випереджаючих темпів випуску наукоємної продукції високотехнологічного рівня, створення нових конкурентоспроможних зразків продуктивної техніки підвищеної якості. Особливого значення у реалізації державної технічної політики набуває Закон України «Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу», схвалений у лютому 2002 року Верховною Радою України.

З урахуванням вище викладеного в галузі сільськогосподарського машинобудування необхідно здійснити ряд відповідних організаційних і структурних перетворень, спрямованих на удосконалення технологічних процесів проектування й виготовлення сільськогосподарської техніки.

Вирішенню зазначених питань присвячено III Міжнародну науково-практичну конференцію молодих учених, аспірантів і студентів "Перспективна техніка і технології - 2007", що проводиться на базі факультету механізації сільського господарства Миколаївського державного аграрного університету (11-13 вересня 2007 року).

Матеріали даної конференції у спеціальному випуску наукових праць узагальнюють результати науково-дослідних робіт та передового досвіду з питань: перспектив технологій виробництва, переробки і зберігання продукції; актуальних проблем механізації та автоматизації виробництва; сучасних проблем механіки; теорії і практики технічного сервісу, ремонту та надійності машин; запровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій в аграрному виробництві і визначають стратегію подальшого його розвитку в ринкових умовах.

Організатори конференції і автори статей – учені, спеціалісти, аспіранти, здобувачі і студенти вищих навчальних закладів, академічних і галузевих науково-дослідних установ, проектно-технологічних центрів, організацій, відомств та підприємств сподіваються, що публікація даних наукових праць сприятиме розвитку теорії та практики використання досягнень науково-технічного прогресу в аграрному виробництві.

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

Вісник аграрної науки Причорномор'я

Науково-теоретичний фаховий журнал

Видається Миколаївським державним аграрним університетом

Спеціальний випуск № 2

2007 р.

УДК 631.3:624(777)

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ В УКРАЇНІ

В.С.Шебанін, доктор технічних наук, професор
Миколаївський державний аграрний університет

Проведено аналіз виробничих потужностей промислових підприємств, пов'язаних із проектуванням, випуском сільськогосподарської техніки, виготовленням вузлів, агрегатів та інших комплектуючих, на основі чого означено перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування України

Стратегічним завданням розвитку сільськогосподарської машинобудівної індустрії в Україні є забезпечення технологічних потреб аграрного виробництва конкурентоспроможними технічними засобами з урахуванням постійного підвищення вимог щодо розширення номенклатури, нарощування обсягів і поліпшення якісного складу випуску системи машин. Нині галузь сільськогосподарського машинобудування налічує понад 130 спеціалізованих і майже 330 суміжних промислових підприємств і конструкторських бюро з розробки конструкцій та випуску тракторів, сільськогосподарських машин, знарядь, технічного устаткування [1]. Значний обсяг виробництва технічних засобів для агропромислового сектора економіки зосереджується у підприємствах військово-промислового комплексу, в складі якого функціонують потужні промислові об'єднання, такі як Державне конструкторське бюро «Південне», Державне підприємство «Завод імені Малишева», Виробниче об'єднання «Південний машинобудівний завод» та ряд інших. Крім того, виробництвом сільськогосподарської техніки, вузлів, агрегатів, запасних частин для технічних засобів, які використовуються в аграрному виробництві, в Україні зайнято понад 150 заводів.

Аналіз виробничих потужностей вітчизняних промислових підприємств, пов'язаних з проектуванням, випуском сільськогосподарської техніки, виготовленням вузлів, агрегатів та інших комплектуючих, а також запасних частин для ремонту технічних засобів, свідчить, що за умов здійснення їх певної реконструкції вони здатні забезпечити технологічну потребу аграрного виробництва в матеріально-технічних ресурсах. Разом з тим в Україні відсутні спеціалізовані промислові підприємства із серійного виробництва сучасних зернозбиральних комбайнів, випуску окремих типів потужних тракторів і деяких інших технічних засобів.

Соціально-економічна доцільність здійснення курсу технічної політики держави на доведення кількісного та якісного машинно-тракторного парку до науково обґрунтованої потреби агропромислового виробництва випуском власних технічних засобів не має альтернативи. Це зумовлюється рядом технічних і економічних переваг, які реально можуть реалізуватися при застосуванні вітчизняних тракторів та інших сільськогосподарських машин і знарядь в сільському господарстві. Безумовно, при нинішньому стані технічного оснащення агропромислового виробництва кількісний та якісний склад машинно-тракторного парку сільськогосподарських товаровиробників може забезпечити їх технологічну потребу тільки наполовину.

Слід підкреслити, що сучасна структура сільськогосподарської машинобудівної індустрії в Україні формувалася значною мірою під впливом територіального розміщення машинобудівних заводів у колишньому Радянському Союзі. До проголошення України незалежною державою в країні вироблялася тільки третина необхідної сільськогосподарської техніки. Решта її завозилася з інших союзних республік, в основному з Росії. Водночас машинобудівні заводи України поставляли в інші республіки до 70% комплектуючих вузлів, агрегатів, запасних частин для виготовлення технічних засобів для аграрного виробництва. Це виявилось одним з основних факторів стану, за якого в нинішніх умовах, при значних фінансових ускладненнях, вдалося налагодити випуск тільки близько 70 % номенклатури потрібної техніки для сільського господарства на власних промислових підприємствах. Зернозбиральні ж комбайни в Україні не вироблялися. Протягом досить тривалого часу єдиним постачальником цієї техніки в Україну був завод «Ростсільмаш». Ними на 90% і був укомплектований парк зернозбиральної техніки. У 1993 р. почалися спроби увезення в країну зернозбиральних комбайнів західноєвропейських та американських фірм. Але надто високі ціни на зарубіжні зернозбиральні комбайни при низькій платоспроможності сільськогосподарських товаровиробників не дали змоги оновити й розширити парк збиральної техніки. Тоді в державі в середині 90-х років почали створювати власну промислову базу з випуску зернозбиральних комбайнів. На Херсонському комбайновому заводі у 1998р. приступили до серійного виробництва комбайна «Славутич», а на заводі

«Автомат» у складі концерну «Лан» було розпочато виготовлення зернозбирального комбайна «Лан». Проте через високу собівартість виробництва цих машин і, відповідно, високих цін реалізації (90-95 тис. дол. США) не були створені умови для розширення попиту на них. Їх виробництво не стало конкурентоспроможним з виготовленням комбайна Ростсільмашем «Дон-1500Б», ринкова ціна якого становила 54 тис. дол. США. За своїми ж виробничими характеристиками цей зернозбиральний комбайн практично не поступається зарубіжним аналогам, а коштує значно дешевше. Ще на початку 90-х років виникла ідея створення спільного — Росії та України — виробництва зернозбирального комбайна «Дон-1500». До того ж близько 50% комплектуючих цього комбайна вже в той час виготовлялося на заводах України. І лише в 2002 р. офіційно створено українсько-російське спільне підприємство «Дон-Лан». Нині кожні три з чотирьох експортованих в Україну зернозбиральних комбайнів — «Дон-1500Б». Розвиток спільного виробництва зернозбирального комбайна «Дон-1500Б», разом з тим, характеризується прагненням заводу «Ростсільмаш» значно підвищити рівень технічного сервісу випущених машин.

Крім того, у 2003 році досягнуто домовленість між російською фірмою «Сибмашхолдинг» і «Українською промисловою енергетичною компанією» (УПЕК) про стратегічне співробітництво в галузі сільськогосподарського машинобудування. Йдеться про створення на одному з українських машинобудівних заводів зернозбирального комбайна «Єнісей» за участю до 50% комплектуючих українського виробництва. На основі комбайна «Єнісей» проектується створення моделі базового вітчизняного зернозбирального комбайна, адаптованого до ґрунтово-кліматичних умов України.

Нині проводяться підготовчі роботи щодо створення в Україні спільного з Росією підприємства по випуску модернізованого трактора на базі відомого К-701. Вивчаються варіанти можливого виробництва на заводах Росії, за участю українських машинобудівних підприємств, нових типів тракторів ХТЗ, екскаваторів «Борекс», бурякозбиральних комбайнів, сівалок, плугів тощо.

Щодо придбання і використання зарубіжної техніки, то вона в переважній більшості потужна, універсальна, високопродуктивна, надійна в експлуатації, часто із забезпеченням тривалих гарантійних строків роботи машин без поломок, економна щодо витрат пального, має покращені умови праці механізаторів. Зарубіжні фірми, зокрема США, випускають деякі трактори серії Steige потужністю 173-313 кВт, серії Джон Дір потужністю — 246-313 кВт. Високопродуктивні зернозбиральні комбайни німецьких фірм Deny-Faherі Yeaoс обладнані двигунами потужністю 300 кВт і більше. Тут виробляють кормозбиральні комбайни потужністю 450 кВт, а для збирання цукрових буряків — 350 кВт. Як вказувалося у деяких наукових публікаціях, важливим напрямом удосконалення сільськогосподарської техніки у зарубіжних країнах є підвищення її продуктивності за рахунок

збільшення ширини захвату робочих машин, суміщення в одному агрегаті технологічних операцій, зокрема ґрунтообробного характеру та процесу сівби сільськогосподарських культур.

Висока якість й експлуатаційна надійність зарубіжної сільськогосподарської техніки підтверджується широкою практикою як зарубіжних фермерських господарств, так і вітчизняними сільськогосподарськими товаровиробниками, які вже тривалий час використовують іноземні зернозбиральні комбайни, машини для збирання цукрових буряків, кормових культур, посівну техніку тощо. Однак сільськогосподарська техніка зарубіжного виробництва досить дорога порівняно з аналогічними вітчизняними зразками і часто не доступна сільськогосподарським товаровиробникам. Дослідженнями науковців Інституту аграрної економіки доведено, що ціни на трактори, зернозбиральні комбайни, сільськогосподарські машини у кілька разів перевищують ціни на ці технічні засоби українського або російського виробництва [2]. Так, колісний трактор ХТЗ-1631 випуску Харківського тракторного заводу обладнаний двигуном у 161 к. с, який за експлуатаційними характеристиками не поступається трактору американської фірми Джон Дір-8120 потужністю 170 к. с, має реалізаційну ціну 30,4 тис. дол. США, що в 3,6 рази нижче ціни американського аналога. Це стосується й іншої техніки. Зернозбиральний комбайн фірми Джон Дір-9500 з потужністю двигуна 176 кВт, із жаткою і підбирачем продається на вітчизняному ринку техніки за 244,5 тис. дол. США. На німецький комбайн Кейс-2366 і російський зернозбиральний комбайн Ростовського комбайнобудівного заводу «Дон-1500Б» такої ж потужності як і Джон Дір-9500 176 кВт встановлено ціни відповідно 210,8 тис. і 54,0 тис. дол. США. Значно вищими є ціни, порівняно з вітчизняним виробництвом, і на землеробні знаряддя, посівні машини, інші технічні засоби. Так, п'ятикорпусний оборотний плуг, який випускає фірма Lemke, у 3,9 рази дорожчий порівняно з аналогічним плугом Одеського заводу ім. Жовтневої революції. Ціна на зарубіжну сівалку суцільного посіву вища у 4,7 рази проти такого типу машин українського виробництва. Виробництво тракторних двигунів на Харківському заводі (у розрахунку на одиницю потужності) теж обходиться у 3,5 рази дешевше виробництва фірми Джон Дір. Водночас, при значно вищих цінах на сільськогосподарську техніку іноземного виробництва її експлуатаційні витрати на виконання одиниці роботи значно вищі, порівняно з експлуатаційними витратами на виконання одиниці того самого виду роботи вітчизняними технічними засобами. Так, на збиранні 1 га посіву пшениці експлуатаційні витрати зернозбирального комбайна Джон Дір-9500 у 2,1 рази вищі проти витрат комбайна Дон-1500Б. Експлуатаційні витрати на гектар збиральної площі у 1,5-1,7 рази вищі порівняно з іншими зарубіжними зернозбиральними комбайнами, зокрема Домінатор Мега-204, Домінатор Мега-208 та інших марок [3].

Ці порівняння є підставою для висновку про економічну доцільність і соціальну необхідність розвитку вітчизняного тракторного та сільськогосподарського машинобудування, про забезпечення аграрного виробництва технічними засобами власного виготовлення. Створення системи машин і виробництво кожного їх виду в необхідній кількості для повного задоволення технологічної потреби та забезпечення системного оновлення машинно-тракторного парку має, крім економічного, й велике соціальне значення. Технічне переоснащення аграрного сектора економіки забезпечує поліпшення соціальних умов роботи сільських працівників, сприяє значному підвищенню продуктивності праці.

Разом з тим, розвиток вітчизняного сільськогосподарського машинобудування — це створення нових робочих місць, активна боротьба з безробіттям, вихід на внутрішній і міждержавний ринки конкурентоспроможної техніки.

З урахуванням низького рівня забезпечення сільського господарства технічними засобами — від 30 до 70 % технологічної потреби основними видами техніки — важливо обґрунтовано визначити пріоритетні напрями розвитку підприємств сільськогосподарського машинобудування. Таким напрямом на ближчі роки має стати створення завершеного циклу виробництва техніки й обслуговування її споживачів за схемою: маркетинг — розроблення — виробництво — сертифікація — реалізація — фірмове обслуговування — експорт.

Ефективною організаційною формою реалізації цього важливого завдання є державні програми виробництва технологічних комплексів машин та обладнання для агропромислового виробництва, затверджені Кабінетом Міністрів України. За період формування незалежної держави сільськогосподарська машинобудівна галузь розвивалась на основі розширення інноваційної діяльності, оновлення машинобудівних підприємств новими виробничими засобами й запровадження технологічних рішень. За останні десять років в Україні було схвалено дві державні програми розвитку вітчизняного машинобудування для АПК - у 1992 та в 1998 роках. З 1992 і до 2003 року в Україні було розроблено і поставлено на виробництво понад 2,5 тис. найменувань машин, знарядь, технічних видів устаткування тощо. Тільки в нинішньому році поставлено на виробництво понад 1000 машин та обладнання для сільського господарства і 1200 — для харчової й переробної промисловості. Якщо у 1990 р. частка необхідної для сільськогосподарського виробництва номенклатури машин, розроблених в Україні, становила 27%, то в 2002 р. цей показник збільшився до 85%. За десятирічний період було модернізовано понад 25% технічних засобів, які вироблялись в Україні для потреб сільського господарства [1]. Це відіграло суттєву роль у нарощуванні обсягів і поліпшенні якісних показників виробництва більшості видів сільськогосподарської техніки. Особливо помітні зміни відбулись у виготовленні посівних машин, на що пози-

тивно вплинули заходи державної підтримки сільськогосподарського машинобудування та сільськогосподарських підприємств у придбанні технічних засобів, а також запровадження у 1997 році фінансового лізингу техніки.

З 2001 року розпочато створення десяти базових моделей тракторів класів від 0,6 до 5 тонно/сил та доведення їх середньорічного виробництва до 17 тис. штук. Розробляються вітчизняні зернозбиральні комбайни пропускнуою спроможністю зернової маси 3-5, 5-7, 7-9, 9-12, 12 кг і більше за секунду з класичною і роторною схемами молотильно-сепаруючого агрегату та їх середньорічне виробництво по 3 тис. шт. з подальшим нарощуванням обсягів виробництва до 7 тис. штук на рік. Запроектовано також створення й випуск самохідних і причіпних бункерних бурякозбиральних комплексів у кількості 1,2 тис. штук на рік. Крім того, проектується поставити на виробництво самохідні та причіпні енергонасичені кормозбиральні комбайни, довівши щорічний їх випуск до 1,5 тис. штук. Передбачено також розширення виробництва комплексу ґрунтообробної й посівної техніки, комплексів для розвитку тваринницьких галузей і птахівництва.

Державною програмою виробництва технологічних комплексів машин і обладнання для агропромислового комплексу, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 року, передбачено до 2010 року розробити й освоїти понад 700 найменувань сільськогосподарської техніки. У цілому стратегія державної промислової політики в галузі сільськогосподарського машинобудування спрямовується на забезпечення випереджаючих темпів випуску наукоємної продукції високотехнологічного рівня, створення нових конкурентоспроможних зразків продуктивної техніки підвищеної якості. Особливого значення у реалізації державної технічної політики набуває Закон України «Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу», схвалений у лютому 2002 року Верховною Радою України.

З урахуванням вищевикладеного в галузі сільськогосподарського машинобудування необхідно здійснити ряд відповідних організаційних і структурних перетворень, спрямованих на удосконалення технологічних процесів проектування й виготовлення сільськогосподарської техніки [4]. Йдеться насамперед про розширення наукоємного виробництва технічних засобів за умов застосування сучасних енергозберігаючих технологій на промислових підприємствах, про надання пріоритетності проблемам підвищення якості вітчизняного виробництва машин і знарядь, технічного сервісу, забезпечення розвитку конкурентоспроможності нових моделей техніки. Такі обсяги нарощування виробництва технічних засобів для розвитку агропромислового комплексу, безумовно, повністю не забезпечать технологічних потреб сільськогосподарських товаровиробників у тракторах, зернозбиральних комбайнах, інших машинах і знаряддях. За розрахунками наукових установ, для формування машинно-тракторного парку аг-

рарного сектора економіки на рівні технологічних потреб необхідні щорічні інвестиції в сумі понад 15 млрд. грн., з них на оновлення тракторного парку — 3 млрд. грн., зернозбиральних комбайнів — 3,5-4 млрд. грн., бурякозбиральних машин — 0,35-0,40 млрд., кормозбиральних — 1,0-1,2 млрд., технічних засобів для механізації виробничих процесів у тваринницьких галузях — 1,6-1,7 млрд., для придбання техніки загального призначення — 3,5-4,0 млрд. грн. Крім того, для щорічного виконання ремонтних робіт технічних засобів, які знаходяться в експлуатації, потрібно 2,0-2,5 млрд. грн. [2].

Для забезпечення випуску конкурентоспроможної сільськогосподарської техніки необхідне підвищення її якісних параметрів за рахунок застосування модульного принципу побудови конструкції з використанням уніфікованої елементної бази, застосування прогресивних конструкційних матеріалів, збільшення у два-три рази до ремонтного наробітку у вітчизняних тракторів і комбайнів, підвищення у два-три рази зносостійкості робочих органів ґрунтообробних машин тощо [1].

Однією з визначальних умов розвитку сільськогосподарського машинобудування, прискорення технічного переоснащення аграрного виробництва має стати подолання диктату підприємств-виробників техніки над її споживачами — сільськогосподарськими товаровиробниками та їх діяльність на вільних конкурентних умовах для забезпечення аграрного виробництва сучасною інноваційною ресурсозберігаючою технікою.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Послання Президента України до Верховної Ради України «Про внутрішнє і зовнішнє становище України у 2002 році»*. -К., 2003.-478с.
2. *Формування і реалізація державної політики розвитку матеріально-технічної бази АПК в Україні*. -К.: ІАЕ УААН, 2003.-764с.
3. *Техника и оборудование для села*. -2002.-№4.-С.19.
4. *Шебанін В.С. Системне оновлення і розвиток матеріально-ресурсного потенціалу сільського господарства*. -К.: ННЦ ІАЕ, 2005.-276с.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ПАРАМЕТРЫ ДИЗЕЛЯ И ЕГО ЭКОЛОГО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В.Г.Семёнов, кандидат технических наук, доцент
Национальный технический университет "Харьковский
политехнический институт", Харьков
М.Н.Лылка, Казённое предприятие "Харьковское
конструкторское бюро по двигателестроению", Харьков

Біодизельне паливо (метилові ефіри жирних кислот олій і жирів) достатньо добре адаптоване до дизельних двигунів. Хімічна формула ефірів відрізняється наявністю карбонільної і метилової груп, подвійними зв'язками, що визначає підвищену здатність до окислювання і біологічного розкладу біодизельного палива. Наявність кисню в молекулі ефірів покращує протікання процесу згоряння в циліндрі двигуна, але в той же час знижує енергетичний потенціал біопалива. Біодизельне паливо, хіммотологічні показники якого відповідають європейському стандарту EN 14214, зумовлює надійну роботу дизельного двигуна і його паливної системи.

Экономия энергоносителей нефтяного происхождения, ужесточение норм выбросов вредных веществ с отработавшими газами дизелей, а также ограничение эмиссии диоксида углерода заставляют большинство стран искать пути снижения опасности влияния тепловых двигателей на окружающую среду. Зависимость от импорта нефти (Украина добывает около 4 млн. тонн нефти и газового конденсата, дотация - более 10 млн. тонн в год) рассматривается большинством стран как вопрос национальной, экономической и энергетической безопасности, а использование нефтепродуктов несёт в себе значительную экологическую опасность. Именно это определяет актуальность исследований и разработок, направленных на диверсификацию сырьевой базы, поиск альтернативных моторных топлив. В последнее время всё более широкое распространение получают альтернативные биотоплива на основе масел и животных жиров.

Для дизельных двигателей широкое распространение в Европе и США получило биодизельное топливо (биодизель), представляющее из себя смесь метиловых (этиловых) эфиров жирных кислот. Источниками сырья для получения биодизеля служат семена маслосодержащих растений, фритюрный жир, отходы мясокомбинатов и др. В настоящее время в Украине десятки фирм и предприятий производят биоустановки для получения биодизеля мощностью 300-3000 тонн/год. На основании вышесказанного есть все основания полагать, что в ближайшем будущем транспорт-

ные средства с дизельными двигателями (сельхозмашины, тепловозы, суда, грузовые автомобили и др.) будут переводиться на биодизельное топливо.

Как отмечается в работе [1], каждый тип дизельного двигателя: с объёмным DI (direct injection) или вихрекамерным IDI (indirect injection) способами смесеобразования, подвергаемый конвертации при переходе на биодизель, должен быть испытан с целью проверки его эколого-экономических характеристик и показателей надёжности. Проведенный анализ показателей работы дизелей DI и IDI [1, 2, 3] показал, что не возникает проблем с применением биодизеля (БД) и его бинарных смесей с дизельным топливом (ДТ) в качестве энергоносителя. Одним из главных условий нормальной работы дизельных двигателей является хорошее качество биодизеля, которое обеспечивается жёсткими требованиями к его физико-химическим показателям, заложенным в Европейском стандарте EN 14214:2003.

В табл. 1 приведено сравнение некоторых физико-химических показателей ДТ и БД, значение которых необходимо для анализа параметров рабочего процесса дизеля.

Остановимся более подробно на методике определения физико-химических показателей биодизеля.

Таблица 1

Физико-химические показатели дизельного топлива и биодизеля

Показатели	Топливо	
	ДТ	БД
С, %	87,0	76,5
Н, %	12,6	12,4
О, %	0,4	11,1
m_B , кг/кмоль	200	288
M_O , кмоль/кг	0,497	0,437
L_O , кг/кг	14,34	12,60
Q_H , МДж/кг	42,5	37,2
Химическая формула	$C_{14.5} H_{25} O_{0.05}$	$C_{18.4} H_{35.3} O_2$
ρ_{20}^0 , кг/м ³	825	882
ν_{20}^0 , мм ² /с	3,05	6,05
Сера, %	0,067	0,012
Зольность, %	0,0100	0,0039
ИЧ, J ₂ г/100 г	6	62

Используя метод газожидкостной хроматографии [4], был определен состав смеси метиловых эфиров жирных кислот, входящих в применяемый биодизель. Насыщенные кислоты: миристиновая C14:0-6,42 %; пальмитиновая C16:0-22,62 %; стеариновая C18:0-8,34 %; арахидовая C20:0-1,15 %; бегеновая C22:0-0,95; ненасыщенные: тетрадеценовая C14:1-0,91; олеино-

вая C18:1-46,98; линолевая C18:2-11,63 %; эруковая C22:1-1,00 %. Исходя из того, что молярная масса углерода $C = 12,011$ кг/кмоль, водорода $H = 1,0079$ кг/кмоль и кислорода $O = 15,994$ кг/кмоль, и зная химические формулы метиловых эфиров вышеуказанных жирных кислот [5], можно определить молярную массу биодизеля m_B , относительные доли C , H и O в нём, теоретически необходимое количество воздуха L_O (M_O) для полного сгорания одного килограмма топлива. Йодное число ИЧ характеризует окислительную способность биодизеля и зависит от процентного содержания в нём метиловых эфиров ненасыщенных кислот.

Величина низшей теплоты сгорания Q_H биодизеля определялась на основании его состава и экспериментальных данных, представленных в работах [5, 6]. Плотность ρ и кинематическая вязкость ν исследуемых смесевых топлив, зольность и количество серы в них определялись в химмотологической лаборатории Казённого предприятия "Харьковское конструкторское бюро по двигателестроению" (КП ХКБД) на основании нормативной документации, представленной в ДСТУ 3868-99 "Топливо дизельное. Технические условия". Для дизельного топлива численные значения величин C , H и O ; m_B , Q_H и ИЧ брались из литературных источников.

В данной статье приводятся результаты стендовых испытаний дизеля 3Ч8,8/8,2 с водяным охлаждением при работе на дизельном топливе и его бинарных смесях с биодизелем, произведенным ННЦ "Институт механизации и электрификации сельского хозяйства" (п.г.т. Глеваха, Киевская обл.).

Объект испытания - дизельный двигатель 3ДТ (Ч8,8/8,2), выпускаемый КП ХКБД. Основные технико-экономические показатели двигателя: четырёхтактный, трёхцилиндровый, вихрекамерный (IDI) дизельный двигатель номинальной мощностью 16,2 кВт при частоте вращения 2200 мин⁻¹, диаметр цилиндра 88 мм и ход поршня 82 мм, степень сжатия $\varepsilon = 18,5$, объём вихревой камеры с соединительным каналом равен 13,1 см³. Форсунка закрытого типа, диаметр распыливающего отверстия 0,37 мм, давление затяжки иглы форсунки $18 \pm 0,5$ МПа, максимальное давление впрыскивания топлива - 35 МПа. Геометрический угол опережения начала подачи топлива, который обеспечивает минимальный удельный эффективный расход исследуемых топлив соответствует 15° п.к.в. до ВМТ. Помимо стандартных измерений показателей работы двигателя (частота вращения коленчатого вала n , мощность N_e , часовой расход топлива V_{ch} , температура отработавших газов t_g , барометрическое давление B_0 и температура окружающей среды), определяли в продуктах сгорания оксид углерода CO и суммарные углеводороды CH_x , оксиды азота NO_x , измеряли плотность отработавших газов D . Для этого заводской испытательный стенд промышленного производства, оборудованный электрическим нагружающим устройством и автоматизированными системами измерения и регистрации параметров рабочего процесса, был оснащён газоанализаторами ГИАМ-24 и

Клён-22, дымомером ИДС-1М. Комплектовка дизеля соответствовала условию определения эксплуатационной мощности. При испытаниях атмосферное давление и температура окружающей среды находились, соответственно, в пределах (740..750) мм рт. ст., и (34...36) °С.

Испытаниям были подвергнуты топлива различного состава - чистое дизельное топливо ДТ и его объёмные бинарные смеси с биодизелем БД: В10 (10 % БД+90 % ДТ), В25 (25 % БД+75 % ДТ), В50 (50 % БД+50 % ДТ). Программа испытаний предусматривала определение внешних скоростных и нагрузочных характеристик. Вначале снимались внешние скоростные характеристики на каждом из исследуемых топлив. При этом положение упора рейки топливного насоса высокого давления оставалось неизменным. Результаты испытаний приведены в табл. 3 (опыты 17-28, 45-48). Там же представлены показатели работы двигателя на режимах нагрузочных характеристик при $n = 1600 \text{ мин}^{-1}$ и 2200 мин^{-1} , мощности $N_e = 10\%, 25\%, 50\%$ и 75% от $N_{e \text{ ном}}$. (опыты 1-16, 29-44).

Рассмотрим влияние физических показателей (плотность и вязкость) ДТ и БД на характеристики топливной аппаратуры. Если плотность топлива обуславливает массовую цикловую подачу топлива, то от вязкости зависят утечки топлива через зазоры прецизионных пар топливной аппаратуры, степень дросселирования топлива в наполнительных и отсечных отверстиях втулки плунжера при их открытии и закрытии, а также в сопловом отверстии распылителя форсунки. От вязкости и коэффициента сжимаемости топлива зависит коэффициент подачи топливного насоса высокого давления, действительный угол опережения подачи топлива и объемная подача топлива [7]. На безмоторном стенде была определена производительность топливной аппаратуры дизеля 3ДТА на внешней характеристике при работе ДТ и БД. Зависимость цикловой подачи топлива от частоты вращения представлена в табл.2. До и после испытаний определялось гидравлическое сопротивление распылителей форсунок методом пролива топлива под давлением 4 МПа. За время испытаний гидравлическое сопротивление распылителей форсунок не изменилось, пролив топлива через распылители для секций составил, соответственно, 521, 480, 525 г/мин.

Таблица 2

Результаты испытаний топливной аппаратуры дизеля 3ДТА

$n_{\text{кв}}, \text{мин}^{-1}$	ДТ, $g_{\text{ц}}, \text{мм}^3/\text{цикл}$	БД, $g_{\text{ц}}, \text{мм}^3/\text{цикл}$
1200	2,7	3,6
1150	27,6	27,0
1100	35,4	38,8
1000	35,2	40,7
900	36,0	39,6
800	35,4	39,4

Таблица 3

Нагрузочные и внешние скоростные характеристики дизельного двигателя 3ДТА (Ч8,8/8,2) при работе на различных видах топлива

	Вид топ- лива	Ne, кВт	Bч, кг/ч	ge, г/ кВт·ч	g'e, МДж/ кВт·ч	α	t _т , °C	η_e , %	g _ц ·10 ³ , г/ цикл	Q _ц , мм ³ / цикл	CO ₂ , кг/ч	W _{CO} , ppm	W _{CH} , ppm	W _{NOx} , ppm	D, %
n = 1600 мин ⁻¹															
1	ДТ	1,26	1,22	964,6	41,00	4,20	155	8,8	8,47	10,27	3,89	880	60	240	2
2	В10	1,25	1,32	1056,0	44,25	3,95	155	8,1	9,17	11,04	4,16	960	70	200	16
3	В25	1,25	1,36	1088,0	44,72	3,89	160	8,1	9,44	11,25	4,20	1050	60	170	9
4	В50	1,25	1,40	1120,0	44,57	3,85	160	8,1	9,72	11,39	4,19	1111	60	130	17
5	ДТ	3,09	1,50	485,7	20,40	3,39	200	17,4	10,42	12,63	4,78	500	70	320	2
6	В10	3,09	1,55	501,8	21,03	3,34	200	17,1	10,76	12,95	4,88	530	70	300	18
7	В25	3,09	1,58	511,6	21,30	3,33	200	17,1	10,97	13,07	4,88	600	70	250	8
8	В50	2,94	1,58	537,2	21,38	3,40	203	16,8	10,97	12,85	4,73	660	70	220	20
9	ДТ	6,32	2,07	327,4	13,91	2,44	275	25,9	14,37	17,42	6,60	340	70	450	8
10	В10	6,25	2,15	343,9	14,41	2,38	275	25,0	14,93	17,97	6,77	360	70	430	19
11	В25	6,25	2,20	352,0	14,47	2,37	275	24,9	15,28	18,20	6,79	370	70	380	11
12	В50	6,25	2,22	355,2	14,14	2,41	270	25,5	15,42	18,07	6,64	390	70	340	24
13	ДТ	9,56	2,89	302,3	12,85	1,75	380	28,0	20,06	24,32	9,22	410	80	540	15
14	В10	9,34	2,89	309,5	12,97	1,76	380	27,7	20,07	24,16	9,10	420	80	490	23
15	В25	9,34	2,93	313,8	12,90	1,78	370	27,9	20,39	24,29	9,05	470	80	460	17
16	В50	9,26	3,00	323,8	12,89	1,79	360	27,9	20,83	24,41	8,98	500	80	400	25
17	ДТ	12,6	3,70	292,5	12,43	1,37	515	28,9	25,68	31,13	11,8	1030	90	460	46
18	В10	12,5	3,72	297,6	12,47	1,37	530	28,9	25,83	31,09	11,7	960	80	450	51
19	В25	12,4	3,75	301,8	12,40	1,38	525	29,0	26,04	31,03	11,6	920	90	420	49
20	В50	12,4	3,90	313,9	12,50	1,35	530	28,8	27,08	31,73	11,7	850	80	370	41
n=1800мин ⁻¹															
21	ДТ	14,2	4,23	298,1	12,67	1,33	555	28,4	26,11	31,65	13,5	-	-	-	35
22	В10	14,0	4,24	301,9	12,65	1,35	560	28,4	26,17	31,51	13,3	-	-	-	36
23	В25	13,8	4,26	308,2	12,67	1,36	549	28,4	26,30	31,33	13,1	-	-	-	40
24	В50	14,0	4,41	315,7	12,56	1,34	555	28,7	27,22	31,89	13,2	-	-	-	34
n=2000мин ⁻¹															
25	ДТ	15,5	4,64	299,1	12,71	1,35	572	28,3	25,78	31,25	14,0	-	-	-	42
26	В10	15,2	4,61	302,9	12,69	1,38	570	28,4	25,61	30,83	14,0	-	-	-	42
27	В25	15,6	4,80	307,9	12,65	1,35	581	28,4	26,67	31,77	14,8	-	-	-	39
28	В50	15,7	4,98	318,0	12,66	1,33	585	28,4	27,67	32,42	15,6	-	-	-	39
n=2200мин ⁻¹															
29	ДТ	1,62	1,77	1094,1	46,50	3,96	180	7,7	8,94	10,84	5,65	390	50	350	8
30	В10	1,51	1,82	1201,5	50,34	3,94	180	7,2	9,19	11,06	5,73	410	60	320	2
31	В25	1,49	1,86	1246,2	51,22	3,90	180	7,0	9,39	11,19	5,74	340	60	33	6
32	В50	1,50	1,87	1338,5	53,27	3,98	175	6,8	9,44	11,06	5,60	420	60	250	8
33	ДТ	3,82	2,12	554,5	23,57	3,31	215	15,3	10,71	12,98	6,76	220	80	490	10
34	В10	3,75	2,20	586,7	24,58	3,23	220	14,6	11,11	13,37	6,93	240	80	470	5
35	В25	3,60	2,20	610,6	25,10	3,29	210	14,3	11,11	13,24	6,79	200	80	440	9
36	В50	3,60	2,22	616,2	24,53	3,33	212	14,7	11,21	13,13	6,64	270	80	390	11
37	ДТ	7,57	2,78	367,1	15,60	2,52	290	23,1	14,04	17,02	8,87	330	80	550	23
38	В10	7,50	2,81	374,7	15,70	2,52	290	22,9	14,19	17,08	8,85	310	80	530	15

Продолжение таблицы 3

	Вид топлива	Ne, кВт	Bч, кг/ч	ge, г/ кВт·ч	g'e, МДж/ кВт·ч	α	tT, °C	η_e , %	gc·103, г/ цикл	Qц, мм3/ цикл	CO2, кг/ч	Wco, ppm	Wсн, ppm	WNOx, ppm	D, %
39	B25	7,35	2,85	387,6	15,93	2,52	290	22,6	14,39	17,14	8,80	280	80	470	20
40	B50	7,28	2,94	403,9	16,08	2,50	285	22,4	14,85	17,40	8,80	260	80	430	20
41	ДТ	11,4	3,57	313,2	13,31	1,95	385	27,0	18,03	21,85	11,4	480	80	600	36
42	B10	11,3	3,61	320,8	13,44	1,96	380	26,8	18,23	21,95	11,4	500	80	550	23
43	B25	11,0	3,65	330,9	13,60	1,97	375	26,5	18,43	21,96	11,3	450	90	520	31
44	B50	10,9	3,70	340,0	13,53	1,98	375	26,6	18,69	21,90	11,1	350	90	470	30
45	ДТ	15,4	4,65	301,1	12,80	1,49	530	28,1	23,49	28,47	14,8	660	100	580	45
46	B10	15,2	4,63	304,2	12,75	1,52	510	28,2	23,38	28,15	14,6	700	100	550	34
47	B25	14,7	4,59	312,1	12,83	1,56	500	28,1	23,18	27,62	14,2	630	110	520	33
48	B50	14,6	4,68	321,5	12,80	1,56	490	28,1	23,64	27,70	14,0	480	100	460	35

Рассматривая полученные результаты экспериментальных исследований, необходимо отметить следующее. При анализе топливной экономичности двигателя, работающего на топливах с различной низшей теплотой сгорания, интересным является введение величины $g'_e = g_e \times Q_H$, которая характеризует количество теплоты, введенной в цилиндр для совершения единицы работы. При расчёте коэффициента избытка воздуха α , удельного эффективного расхода топлива g'_e , эффективного к.п.д. η_e и количества диоксида углерода CO_2 в отработавших газах двигателя, работающего на бинарных топливных смесях, необходимо знать величину Q_H^{cm} , M_o^{cm} и C^{cm} для топлив B10, B25 и B50. Значение этих величин определялось по соотношениям:

$$Q_H^{cm} = (Q_H^{dm} \cdot \delta_{dm} \cdot \rho_{dm} + Q_H^{bd} \cdot \delta_{bd} \cdot \rho_{bd}) / \rho_{cm} \quad \text{МДж/кг};$$

$$M_o^{cm} = (M_o^{dm} \cdot \delta_{dm} \cdot \rho_{dm} + M_o^{bd} \cdot \delta_{bd} \cdot \rho_{bd}) / \rho_{cm} \quad \text{кмоль/кг};$$

$$C^{cm} = (C_{dm} \cdot \delta_{dm} \cdot \rho_{dm} + C_{bd} \cdot \delta_{bd} \cdot \rho_{bd}) / \rho_{cm};$$

$$\rho_{cm} = \rho_{dm} \cdot \delta_{dm} + \rho_{bd} \cdot \delta_{bd}, \quad \text{кг/м}^3,$$

где ρ_{dm} и δ_{bd} - относительные доли ДТ и БД в бинарных топливах; ρ_{dt} , ρ_{bd} и ρ_{cm} - плотность ДТ, БД и их смесей.

Рассмотрим характер изменения показателей работы дизельного двигателя 3ДТ на режимах нагрузочных характеристик при применении различных видов топлив (см. табл. 2). Как видно, на всех режимах нагрузочных характеристик по мере роста доли биодизеля в бинарных топливных смесях и связанным с этим уменьшением их теплоты сгорания Q_H^{cm} монотонно увеличивается часовая и удельный эффективный расходы топлива. При этом необходимо отметить практически одинаковую эффективность (g'_e и η_e) преобразования химической энергии сгораемого топлива в совершаемую работу для всех видов топлив. Коэффициент избытка воздуха α , температура отработавших газов t_T и объёмная цикловая порция топлива Q_c на каждом из режимов нагрузочных характеристик изменялись незна-

чительно. Величину α определяли с учётом условий на впуске в двигатель по соотношению:

$$\alpha = \eta_v \cdot M_h / q_u \cdot M_o,$$

где $\eta_v = 0,95 \div 0,96$ - коэффициент наполнения; M_h - потенциальный заряд, кмоль; q_u - цикловая порция топлива, кг/цикл.

Мало изменяющиеся значения величин α и $Q_{ц}$ на каждом из режимов нагрузочных характеристик обеспечивают идентичность протекания рабочего процесса в цилиндре двигателя при его работе на различных видах топлив.

На режимах внешних скоростных характеристик в диапазоне $n = 1600 \div 2200$ мин⁻¹ характер изменения показателей работы двигателя на ДТ и В10÷В50 идентичен (см. табл. 2). Из-за снижения механического к.п.д. по мере роста частоты вращения уменьшается η_e и, как следствие, увеличиваются g_e и g'_e .

При переходе от дизельного топлива к бинарной смеси В50 из-за повышения плотности на 3,5 % и вязкости на 42 % уменьшаются утечки топлива в зазоре плунжер-втулка плунжера, что приводит к росту цикловых подач на 5,5÷7 % (см. табл. 2, опыты 17-28). При $n = 2200$ мин⁻¹ из-за роста p и v по мере перехода от ДТ к В50 происходит снижение эффективности наполнения надплунжерного пространства и цикловая подача практически одинакова (см. табл. 2, опыты 45-48), при этом на 13 % уменьшается общий уровень $V_{ц}$, что приводит к повышению α и снижению t_T , уменьшению крутящего момента.

В части экологических показателей следует отметить главные отличия биодизеля, связанные с наличием в молекуле метиловых эфиров кислорода (10-11 %) [1, 2, 7]:

- лучшая полнота сгорания и меньший выход вредных компонентов (СО, СН и дымность);
- больший выход NO_x .

По данным [7] для ряда двигателей IDI при применении биодизеля снижение выбросов вредных веществ составляет: СО – 12 %, СН – 35 %, сажа – 50 % при повышении выбросов NO_x на 10 %. Фирма "Фольксваген" провела исследования четырёхцилиндрового вихрекамерного безнаддувного дизеля размерностью $S/D = 8,64/7,65$ и мощностью 40 кВт при его работе на дизельном топливе и биодизеле (метиловых эфирах рапсового масла). При работе двигателя на стенде по тесту ECE и переводе с дизельного топлива на биодизель выбросы СО снижаются с 4,5 до 3,57 г/тест, углеводородов - с 0,82 до 0,37 г/тест, снижаются дымность отработавших газов (на 1-2 ед. по шкале "Бош"), а оксиды азота, наоборот, возрастают с 2,56 до 3,01 г/тест.

Замена части дизельного топлива биотопливом из возобновляемых источников позволяет снизить опасность парникового эффекта, так как

CO₂, содержащийся в отработавших газах, поглощается растущими масло-содержащими растениями. Например, 1 га растущего рапса поглощает около 22 т диоксида углерода, который образуется при сгорании 6,8 т ДТ (7,8 т БД).

Рассмотрим экологические показатели двигателя 3ДТ при его работе на исследуемых видах топлив. При работе двигателя на режимах нагрузочных характеристик (см. табл. 2, опыты 1-20, 29-48) при $n = 1600 \text{ мин}^{-1}$ выбросы СО увеличиваются при переходе от ДТ к В50, кроме режима $Ne_{ном}$; при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ видимое снижение выбросов СО при переходе от ДТ к В50 происходит в диапазоне мощности двигателя (0,5...1,0) $Ne_{ном}$. Уменьшение концентрации оксида углерода в смесевых бинарных топливах обусловлено наличием кислорода в молекулах биодизельного топлива. Характер протекания кривой СО для ДТ и В10...В50 идентичен.

Выбросы оксидов азота NO_x на каждом из режимов нагрузочных характеристик уменьшаются при переходе от ДТ к смеси В50 (см. табл. 2, опыты 1-20, 29-48), при этом эмиссия NO_x достигает максимального значения на режимах 75% $Ne_{ном}$.

Дымность отработавших газов на режимах нагрузочных характеристик возрастает по мере увеличения мощности (уменьшается α). Закономерности изменения выбросов твёрдых сажистых частиц при переходе от ДТ к В50 не просматриваются (см. табл. 2, опыты 1-20, 29-36). На режимах нагрузочной характеристики при $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ (см. табл. 2, опыты 37-48) дымность отработавших газов уменьшается при переходе от ДТ к В50, что обусловлено, как отмечалось выше, наличием в составе биодизеля 11, 1% кислорода.

Выводы.

1. Основные физико-химические показатели БД, такие как плотность, кинетическая вязкость, содержание серы, коксуемость, цетановое число, зольность, практически соответствуют ДТ.

2. В результате стендовых параметрических испытаний установлено, что параметры дизеля, полученные на бинарных смесях ДТ и БД, практически не отличаются от базовых параметров, полученных на ДТ. Ухудшение экономичности на бинарных смесях связано с уменьшением теплотворной способности топлив.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смайлис В., Сенчила В., Берейшене К. Моторные испытания РМЭ на высокооборотном дизеле воздушного охлаждения // *Двигателестроение*. - 2005. - №4. С.45-49.
2. Семенов В.Г. Анализ показателей работы дизелей на нефтяных и альтернативных топливах растительного происхождения // *Вісник Національного технічного університету. "ХПІ": Збірка наукових праць*. Харків: НТУ "ХПІ". - 2002. - №3. - С.177-197.

3. Labeckas G., Slavinskas S. The effect of rapeseed oil methyl ester on direct injection Diesel engine performance and exhaust emission // *Energy Conversion and Management*. - 2005, P.1-14.
4. Семенов В.Г. Зінченко О.А. Визначення хімічного складу альтернативних палив рослинного походження методом газорідинної хроматографії // *Збірник наукових праць*. – Хар.:ДАЗТ, 2003. - Вип. 52. - С.66-74.
5. Семенов В.Г. Определение физико-химических показателей альтернативных топлив растительного происхождения для дизелей сельскохозяйственных машин // *Збірник наукових праць Національного аграрного університету "Механізація сільськогосподарського виробництва"*. - К.: НАУ, 2003. - Том XIV. - С. 331-339.
6. Семенов В.Г., Семенова Д.У., Слипушенко В.П. Расчет высшей теплоты сгорания биотоплив // *Химия и технология топлив и масел*. - 2006. - №2. - С.46-49.
7. Марков В.А., Козлов С.И. Топлива и топливopодача многотопливных газодизельных двигателей. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2000. -296 с.
8. Альтернативные топлива и другие нетрадиционные источники энергии: Монография /А. Адаменко, В. Высочанский, В. Летко, М. Михайлов. - Иванo-Франковск: ИМЕ.- 2001.- 432 с.

УДК 631.589.2(082)

ТЕОРИЯ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК

В.М.Булгаков, доктор технических наук, профессор
 Национальный аграрный университет Украины, м.Київ
В.А.Костюченко, доктор технических наук, профессор
 Керченский морской технологический институт

Розглянуто динаміку підйомних установок механічних пристроїв для виробництва гідропонної продукції з урахуванням пружності валів та пружно-в'язких вагомих канатів змінної довжини.

Введение. Самым трудоёмким технологическим процессом в производстве гидропонного зелёного корма на многоярусных лотковых или транспортёрных установках является доставка исходного материала на верхние ярусы и его посев. Эти трудоёмкие процессы можно механизировать, если в технологическую линию для производства кормов включить передвижную лебёдку с подъёмной емкостью специальной конструкции. Подъёмная емкость должна допускать разгрузку зерна непосредственно в лоток или посевное устройство, если цех оборудован гидропонными установками транспортёрного типа. Отличительная особенность лебёдки состоит в том, что её масса должна быть намного меньше массы подъёмной емкости с посевным материалом.

Постановка проблемы и ее связь с научными и практическими задачами. В настоящее время гидропонные теплицы башенного типа достигают значительных высот. Так, вблизи Еревана высота такой теплицы

составляет 70 м, а под Ригой – 140 м. Высота гидропонной башни "Солнце" – 82 м, в Японии высота таких башен иногда достигает 240 м.

Существующие подземные горизонты, где могут располагаться гидропонные установки, находятся на глубине от 200 до 600 метров. Доставка исходного посевного материала на такие высоты и глубины, а также вывоз выращенного урожая может осуществляться только с помощью подъемных установок. Эти установки монтируются на верхних ярусах башен или на поверхности земли. В странах дальнего зарубежья эксплуатируются двухбарабанные, однобарабанные и безредукторные подъемные машины.

С целью создания обоснованной инженерной методики расчета подъемных установок для башенных теплиц и подземных гидропонных цехов рассмотрим, прежде всего, существующие типы конструкций этих установок, но с другими количественными и качественными признаками. Анализ этих конструкций позволит обосновать эквивалентные механические и математические модели, выдвинуть ряд гипотез и предположений, без которых невозможно исследование реальных систем.

Подъемную установку, как сложную механическую систему, можно условно расчленить на две части: подъемное устройство с приводом и грузы на концах канатов. Подъемное устройство представляет собой фактически машину (машинный агрегат), преобразующую вращение вала двигателя в поступательное движение концевых грузов посредством навивки каната на вращающийся барабан. Обычно между электродвигателем и барабаном устанавливается редуктор с зубчатым зацеплением с одной или двумя ступенями редуцирования. Соединение двигателя с редуктором и редуктора с барабанами осуществляется с помощью муфт. Валы, на которых установлены барабаны, валы редуктора и двигателя, зубчатые передачи и муфты обладают определенной упругостью. Массы валов пренебрежимо малы по сравнению с явно сосредоточенными массами ротора двигателя, редуктора двигателя, редуктора и барабанов, что позволяет их массу привести к массам машины, которые будем считать сосредоточенными.

Подъемные канаты направляются в подземный ствол с помощью направляющих шкивов, установленных на определенной высоте над землей. Участок каната от точки схода с барабана до шкива обычно составляет 10 – 20 метров, поэтому можно считать его невесомым, но обладающим определенной жесткостью.

Направляющие шкивы будем рассматривать как сосредоточенные маховые массы. Канаты представляют собой довольно сложную агрегатную конструкцию. Тип конструкции каната определяет его физические свойства и протекающие в нем динамические процессы, однако можно учитывать его интегральные характеристики показателями упруго-вязких параметров. При навивке на барабан свободные отвесы канатов меняются с течением времени цикла.

В настоящее время для обслуживания гидропонных башен и подземных гидропонных цехов в странах дальнего зарубежья используются, как упоминалось выше, двухбарабанные и однобарабанные подъемные установки. Машины этих установок для подземных цехов устанавливаются на поверхности земли, а для башенных теплиц – на верхнем их ярусе. Механическая модель и расчетная схема двухбарабанной установки изображена на рис. 1.

Перейдем к обозначениям на рис. 1. К сосредоточенным массам относятся ротор I_1 , редуктор I_2 , барабаны I_3 и I_4 , направляющие шкивы I_5 и I_6 , концевые грузы Q_1 и Q_2 .

Маховые массы с моментами инерции I_i соединены между собой соответственно стационарными связями крутильной и продольной жесткости $C_{12}, C_{23}, C_{34}, K_1, K_2$. Концевые грузы веса Q_1 и Q_2 связаны с машиной упруго-вязкими нестационарными связями – канатами. К массе I_1 прикладывается момент электродвигателя $M_1(t)$. Силовой поток от двигателя через упругие связи устремляется к концевым грузам, в результате чего вся подъемная установка приводится в движение. С барабана I_3 канат свивается, опуская при этом концевой груз Q_1 . Одновременно на барабан I_4 навивается вторая ветвь каната, производя подъем груза Q_2 .

Таким образом, подъемная установка работает как бы в маятниковом режиме, поочередно поднимая полезный груз то одним, то другим канатом.

Отличительной особенностью однобарабанной подъемной установки является то, что свивание и навивание канатов происходит на одном барабане, поэтому в кинематической схеме однобарабанной установки на одну сосредоточенную массу меньше, чем в двухбарабанной. Механическая модель и расчетная схема однобарабанной установки изображена на рис. 2.

Анализ исследований и публикаций по данной проблеме. В работе [1] рассматривается динамика двух- и однобарабанных установок. Расчетные схемы представляются в виде многомассовых крутильных систем, при этом массы канатов приводятся к массам концевых грузов, а изменение длины каната не учитывается.

В работе [2] рассматриваются динамические усилия в весоом упруго-вязком канате переменной длины в отрыве от подъемной машины, где взаимное влияние неизбежно.

В работе [3] четко сформулирована "Вторая основная задача динамики каната переменной длины", однако в дальнейшем исследуются частные задачи динамики каната.

В представленной работе, в отличие от указанных выше, выведены дифференциальные уравнения динамики подъемных установок как единого электромеханического комплекса: машина – канаты – концевые грузы.

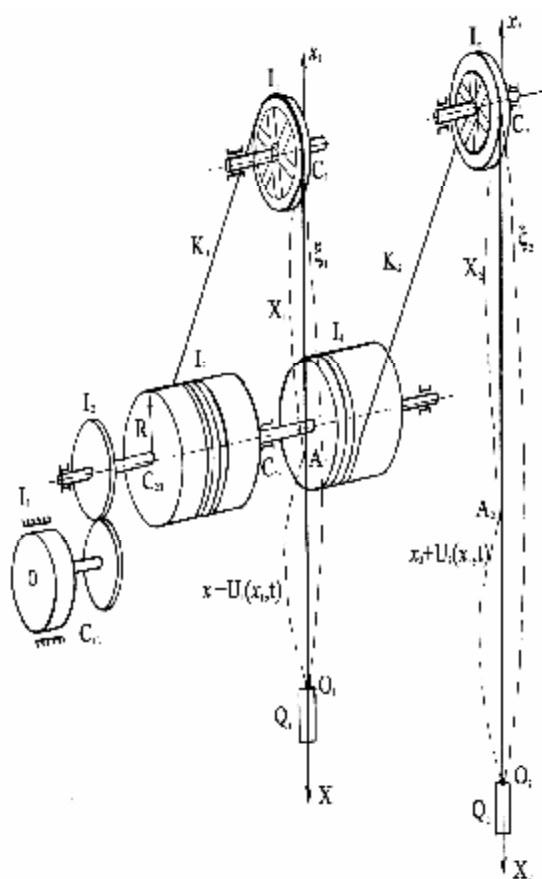


Рис. 1. Механическая модель двух- барабанной подъемной установки для подземных гидропонных цехов

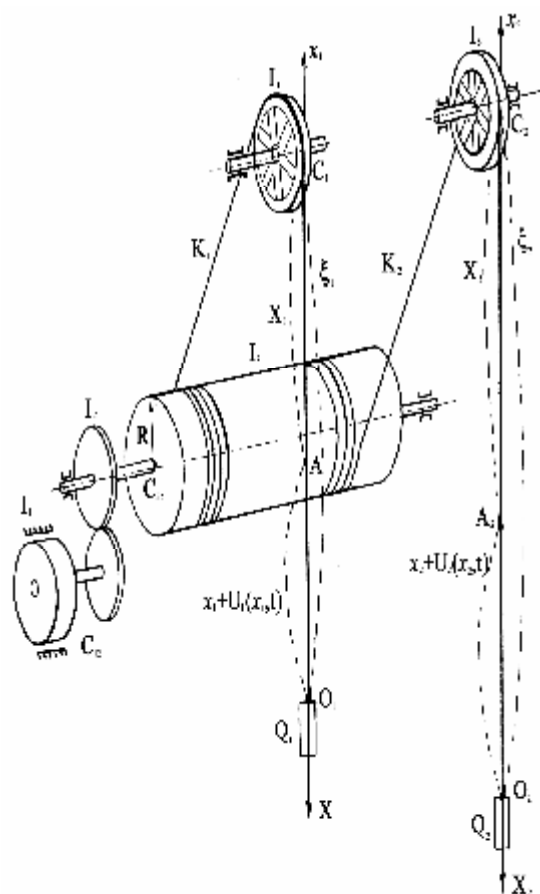


Рис. 2. Механическая модель одно- барабанной подъемной установки для подземных гидропонных цехов

Цель исследований. Создание динамической теории расчета двух-барабанных и однобарабанных подъемных установок гидропонных комплексов на базе дифференциальных уравнений, описывающих динамические процессы во всех упругих элементах подъемной установки как в едином комплексе.

Результаты исследования. В представленной работе выведены дифференциальные уравнения динамики подъемных установок как единого электромеханического комплекса машина - канаты - концевые грузы.

Основные гипотезы и предположения, выбор систем отсчета и обобщенных координат.

Решение всякой задачи механики начинается с построения расчетной модели изучаемой физической системы, основанной на определенных гипотезах, и цели, которую преследует задача.

При выводе дифференциальных уравнений динамики подъемных установок будем исходить из следующих основных предположений:

1) сосредоточенные массы крупных конструктивных узлов подъемных установок представляют собой абсолютно твердые тела;

2) соединения сосредоточенных масс машины – абсолютно упругие невесомые связи с постоянными коэффициентами жесткости;

3) внешнее трение и силы аэродинамического сопротивления отсутствуют;

4) подъемные канаты переменной длины – весомые, идеально-гибкие, некрутящиеся, упруго-вязкие нити, подчиняющиеся гипотезе Фогта;

5) поперечные колебания канатов отсутствуют;

6) канат в точках набегания и схода не проскальзывает относительно навивочной поверхности;

7) податливость опор машины и направляющих шкивов пренебрежимо мала по сравнению с податливостями упругих связей силовой линии подъемной установки.

Отдельно то или иное из перечисленных предположений использовалось различными авторами в частных задачах динамики каната или машины, подтверждены теоретическими или экспериментальными исследованиями [1, 2, 3].

Перейдем к выбору систем отчета и обобщенных координат. Рассмотрим механическую модель двухбарабанной подъемной установки, изображенной на рис. 1. Поместим начало осей неподвижной системы координат в точках набегания C_2 и схода C_1 канатов со шкивов. Оси C_1X_1 и C_2X_2 направим вниз по отвесам канатов. Начало осей подвижной системы координат поместим в точках соединения канатов с сосудами O_1 и O_2 . Оси O_1x_1 и O_2x_2 направим вверх по канатам.

Тогда для произвольных точек сечений канатов A_1 и A_2 будем иметь:

$$\begin{aligned} X_1 &= \xi_1 - x_1 - U_1(x_1, t); \\ X_2 &= \xi_2 - x_2 - U_2(x_2, t), \end{aligned} \quad (1)$$

где ξ_1 и ξ_2 - абсолютные координаты точек O_1 и O_2 , x_1, x_2 - относительные координаты точек A_1 и A_2 для недеформированных канатов; U_1 и U_2 - деформации длин частей канатов O_1A_1, O_2A_2 .

Связь между ξ_1, ξ_2 и переменными длинами канатов выразится следующими зависимостями:

$$\begin{aligned} \xi_1 &= l_1(t) + U_1(l_1, t); \\ \xi_2 &= l_2(t) + U_2(l_2, t). \end{aligned} \quad (2)$$

В соответствии с допущением о непроскальзывании в точке схода и набегания канатов на шкивы имеют место следующие соотношения:

$$\begin{aligned}\frac{d\xi_1}{dt} &= V_1 + \frac{\partial U_1}{\partial t} \Big|_{x_1=l_1}; \\ \frac{d\xi_2}{dt} &= V_2 + \frac{\partial U_2}{\partial t} \Big|_{x_2=l_2},\end{aligned}\tag{3}$$

где V_1 и V_2 - окружные скорости шкивов.

Если обозначить абсолютные углы поворотов соответствующих сосредоточенных масс через φ_K ($K=1,2,3,\dots,6$), то переменные длины канатов определяются по формулам:

$$\left. \begin{aligned}l_1 &= l_{01} + \varphi_5 \cdot r; \\ l_2 &= l_{02} - \varphi_6 \cdot r;\end{aligned} \right\}\tag{4}$$

где l_{01} и l_{02} - начальные длины отвесов канатов; r - радиус шкивов.

Принимая φ_K, X_1, X_2 за обобщенные координаты, перейдем к выводу дифференциальных уравнений динамики подъемной установки для подземных гидропонных цехов.

Вывод дифференциальных уравнений динамики подъемной установки для подземных гидропонных цехов. Рассмотрим механическую модель двухбарабанной подъемной установки, изображенной на рис.1.

Принимая, что движущий момент $M_1(t)$, приложенный к ротору, а также тормозные моменты $M_3(t)$ и $M_4(t)$, приложенные к барабанам, представляют собой известные функции времени, запишем общее уравнение динамики системы:

$$\begin{aligned}&[I_1\ddot{\varphi}_1 + C_{12}(\varphi_1 - i\varphi_2) - M_1(t)]\delta\varphi_1 + [I_2\ddot{\varphi}_2 + C_{23}(\varphi_2 - \varphi_3) - \\&- iC_{12}(\varphi_1 - i\varphi_2)]\delta\varphi_2 + [I_3\ddot{\varphi}_3 + C_{34}(\varphi_3 - \varphi_4) - C_{23}(\varphi_2 - \varphi_3) + K_1R(\varphi_3R - \\&- \varphi_5r) + M_3(t)]\delta\varphi_3 + [I_4\ddot{\varphi}_4 - C_{34}(\varphi_3 - \varphi_4) + K_2R(\varphi_4R - \varphi_6r) + \\&+ M_4(t)]\delta\varphi_4 + [I_5\ddot{\varphi}_5 - K_1r(\varphi_3R - \varphi_5r) - S_1(l_1, t)r]\delta\varphi_5 + [I_6\ddot{\varphi}_6 - K_2r(\varphi_4R - \\&- \varphi_6r) - S_2(l_2, t)r]\delta\varphi_6 + \int_{o_1}^{l_1} \left[q - \frac{\partial S_1}{\partial X_1} - \frac{q}{g} \frac{\partial^2 X_1}{\partial t^2} \right] \delta X_1 + \\&+ \left[Q_1 - S_1(o_1, t) - \frac{Q_1}{g} \ddot{\xi}_1 \right] \delta\xi_1 + \int_{o_2}^{l_2} \left[q - \frac{\partial S_2}{\partial X_2} - \frac{q}{g} \frac{\partial^2 X_2}{\partial t^2} \right] \delta X_2 + \\&+ \left[Q_2 - S_2(o_2, t) - \frac{Q_2}{g} \ddot{\xi}_2 \right] \delta\xi_2 = 0,\end{aligned}\tag{5}$$

где i - передаточное число редуктора; $C_{12}, C_{23}, C_{34}, K_1, K_2$ - жесткости соответствующих упругих связей; R - радиус барабанов; Q_1, Q_2 - концевые грузы; q - вес одного погонного метра каната; S_1, S_2 - усилия в канатах.

В соответствии с зависимостями (1), (2) и (4) можно записать общие выражения:

$$\begin{aligned} X_1 &= X_1(\Phi_1, \Phi_2, l_1, t), & X_2 &= X_2(\Phi_3, \Phi_4, l_2, t), \\ \xi_1 &= \xi_1(\Phi_1, \Phi_2, l_1, t), & \xi_2 &= \xi_2(\Phi_3, \Phi_4, l_2, t). \end{aligned} \quad (6)$$

Здесь $\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \Phi_4$ - неизвестные функции времени в формулах, предложенных Г.Н. Савиным [3], для абсолютного удлинения сечений канатов:

$$\begin{aligned} U_1 &= X_1 \Phi_1 + X_1^2 \Phi_2; \\ U_2 &= X_2 \Phi_3 + X_2^2 \Phi_4. \end{aligned} \quad (7)$$

Учитывая равенство (6), найдем $\delta X_1, \delta X_2, \delta \xi_1, \delta \xi_2$, затем подставим полученные выражения в (5) и, приравняв нулю значения обобщенных сил, определим следующую систему интегро-дифференциальных соотношений:

$$\begin{aligned} I_1 \ddot{\Phi}_1 + C_{12}(\Phi_1 - i\Phi_2) &= M_1(t), \\ I_1 \ddot{\Phi}_2 + C_{23}(\Phi_2 - \Phi_3) - iC_{12}(\Phi_1 - i\Phi_2) &= 0, \\ I_3 \ddot{\Phi}_3 - C_{23}(\Phi_2 - \Phi_3) + C_{34}(\Phi_3 - \Phi_4) + K_1 R(\Phi_3 R - \Phi_5 r) &= -M_3(t), \\ I_4 \ddot{\Phi}_4 - C_{34}(\Phi_3 - \Phi_4) + K_2 R(\Phi_4 R - \Phi_6 r) &= -M_4(t), \\ I_5 \ddot{\Phi}_5 - K_1 r(\Phi_3 R - \Phi_5 r) - S_1(l_1, t)r + \int_{o_1}^{l_1} \left(q - \frac{\partial S_1}{\partial X_1} - \frac{q}{g} \frac{\partial^2 X_1}{\partial t^2} \right) \frac{\partial X_1}{\partial l_1} \frac{\partial l_1}{\partial \Phi_5} dx_1 + \\ + \left[Q_1 - S_1(o_1, t) - \frac{Q_1}{g} \ddot{\xi}_1 \right] \frac{\partial \xi_1}{\partial l_1} \frac{\partial l_1}{\partial \Phi_5} &= 0, \\ I_6 \ddot{\Phi}_6 - K_2 r(\Phi_4 R - \Phi_6 r) - S_2(l_2, t)r + \int_{o_2}^{l_2} \left(q - \frac{\partial S_2}{\partial X_2} - \frac{q}{g} \frac{\partial^2 X_2}{\partial t^2} \right) \cdot \\ \cdot \frac{\partial X_2}{\partial l_2} \frac{\partial l_2}{\partial \Phi_6} dx_2 + \left[Q_2 - S_2(o_2, t) - \frac{Q_2}{g} \ddot{\xi}_2 \right] \frac{\partial \xi_2}{\partial l_2} \frac{\partial l_2}{\partial \Phi_6} &= 0, \\ \int_{o_1}^{l_1} \left(q - \frac{\partial S_1}{\partial X_1} \right) \frac{\partial X_1}{\partial \Phi_1} dx_1 - \frac{q}{g} \int_{o_1}^{l_1} \frac{\partial^2 X_1}{\partial t^2} \frac{\partial X_1}{\partial \Phi_1} dx_1 + [Q_1 - S_1(o_1, t)] \frac{\partial \xi_1}{\partial \Phi_1} - \frac{Q_1}{g} \ddot{\xi}_1 \frac{\partial \xi_1}{\partial \Phi_1} &= 0, \\ \int_{o_1}^{l_1} \left(q - \frac{\partial S_1}{\partial X_1} \right) \frac{\partial X_1}{\partial \Phi_2} dx_1 - \frac{q}{g} \int_{o_1}^{l_1} \frac{\partial^2 X_1}{\partial t^2} \frac{\partial X_1}{\partial \Phi_2} dx_1 + [Q_1 - S_1(o_1, t)] \frac{\partial \xi_1}{\partial \Phi_2} - \frac{Q_1}{g} \ddot{\xi}_1 \frac{\partial \xi_1}{\partial \Phi_2} &= 0, \\ \int_{o_2}^{l_2} \left(q - \frac{\partial S_2}{\partial X_2} \right) \frac{\partial X_2}{\partial \Phi_3} dx_2 - \frac{q}{g} \int_{o_2}^{l_2} \frac{\partial^2 X_2}{\partial t^2} \frac{\partial X_2}{\partial \Phi_3} dx_2 + [Q_2 - S_2(o_2, t)] \frac{\partial \xi_2}{\partial \Phi_3} - \frac{Q_2}{g} \ddot{\xi}_2 \frac{\partial \xi_2}{\partial \Phi_3} &= 0, \\ \int_{o_2}^{l_2} \left(q - \frac{\partial S_2}{\partial X_2} \right) \frac{\partial X_2}{\partial \Phi_4} dx_2 - \frac{q}{g} \int_{o_2}^{l_2} \frac{\partial^2 X_2}{\partial t^2} \frac{\partial X_2}{\partial \Phi_4} dx_2 + [Q_2 - S_2(o_2, t)] \frac{\partial \xi_2}{\partial \Phi_4} - \frac{Q_2}{g} \ddot{\xi}_2 \frac{\partial \xi_2}{\partial \Phi_4} &= 0. \end{aligned} \quad (8)$$

Зависимость между усилиями каната S_1, S_2 и деформациями $U_1(X_1, t), U_2(X_2, t)$ примем в виде:

$$S_1 = K \frac{\partial U_1}{\partial X_1} + \alpha \frac{\partial^2 U_1}{\partial X \partial t};$$

$$S_2 = K \frac{\partial U_2}{\partial X_2} + \alpha \frac{\partial^2 U_2}{\partial X_1 \partial t}.$$
(9)

Дифференцируя выражения (1) по соответствующим аргументам, а также учитывая формулы (3), (9) и подставляя полученные результаты в (8), получим следующую систему нелинейных дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} I_1 \ddot{\phi}_1 + C_{12}(\phi_1 - i\phi_2) &= M_1(t), \\ I_2 \ddot{\phi}_2 + C_{23}(\phi_2 - \phi_3) - iC_{12}(\phi_1 - i\phi_2) &= 0, \\ I_3 \ddot{\phi}_3 + C_{34}(\phi_3 - \phi_4) - C_{23}(\phi_2 - \phi_3) + K_1 R(\phi_3 R - \phi_5 r) &= -M_3(t), \\ I_4 \ddot{\phi}_4 - C_{34}(\phi_3 - \phi_4) + K_2 R(\phi_4 R - \phi_6 r) &= -M_4(t), \\ I_5 \ddot{\phi}_5 - K_1 r(\phi_3 R - \phi_5 r) &= Q_1 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_1 + \dot{l}_1 \dot{\Phi}_1 + l_1 \ddot{\Phi}_1 + 2l_1 \dot{l}_1 \dot{\Phi}_2 + l_1^2 \ddot{\Phi}_2) \right] r + \\ &+ ql_1 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_1 + \dot{l}_1 \dot{\Phi}_1 + \frac{1}{2} l_1 \ddot{\Phi}_1 + 2l_1 \dot{l}_1 \dot{\Phi}_2 + \frac{2}{3} l_1^2 \ddot{\Phi}_2) \right] r, \\ I_6 \ddot{\phi}_6 - K_2 r(\phi_4 R - \phi_6 r) &= -Q_2 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_2 + \dot{l}_2 \dot{\Phi}_3 + l_2 \ddot{\Phi}_3 + 2l_2 \dot{l}_2 \dot{\Phi}_4 + l_2^2 \ddot{\Phi}_4) \right] r - \\ &- ql_2 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_2 + \dot{l}_2 \dot{\Phi}_3 + \frac{1}{2} l_2 \ddot{\Phi}_3 + 2l_2 \dot{l}_2 \dot{\Phi}_4 + \frac{2}{3} l_2^2 \ddot{\Phi}_4) \right] r, \\ \frac{l_1}{g} (Q_1 + \frac{ql_1}{3}) \ddot{\Phi}_1 + \left[\frac{\dot{l}_1}{g} (Q_1 + \frac{ql_1}{2}) + \alpha \right] \dot{\Phi}_1 + K\Phi_1 + \frac{l_1^2}{g} (Q_1 + \frac{5ql_1}{12}) \ddot{\Phi}_2 + \\ &+ l_1 \left[\frac{2}{g} (Q_1 + \frac{ql_1}{2}) \dot{l}_1 + \alpha \right] \dot{\Phi}_2 + Kl_1 \Phi_2 = (Q_1 + \frac{ql_1}{2}) (1 - \frac{\ddot{l}_1}{g}), \\ \frac{l_1}{g} (Q_1 + \frac{5ql_1}{12}) \ddot{\Phi}_1 + \left[\frac{\dot{l}_1}{g} (Q_1 + \frac{2ql_1}{3}) + \alpha \right] \dot{\Phi}_1 + K\Phi_1 + \frac{l_1^2}{g} (Q_1 + \frac{8ql_1}{15}) \ddot{\Phi}_2 + \\ &+ l_1 \left[\frac{2}{g} (Q_1 + \frac{2ql_1}{3}) \dot{l}_1 + \frac{4}{3} \alpha \right] \dot{\Phi}_2 + \frac{4}{3} Kl_1 \Phi_2 = (Q_1 + \frac{2ql_1}{3}) (1 - \frac{\ddot{l}_1}{g}), \\ \frac{l_2}{g} (Q_2 + \frac{ql_2}{3}) \ddot{\Phi}_3 + \left[\frac{\dot{l}_2}{g} (Q_2 + \frac{ql_2}{2}) + \alpha \right] \dot{\Phi}_3 + K\Phi_3 + \frac{l_2^2}{g} (Q_2 + \frac{5ql_2}{12}) \ddot{\Phi}_4 + \\ &+ l_2 \left[\frac{2}{g} (Q_2 + \frac{ql_2}{2}) \dot{l}_2 + \alpha \right] \dot{\Phi}_4 + Kl_2 \Phi_4 = (Q_2 + \frac{ql_2}{2}) (1 - \frac{\ddot{l}_2}{g}), \end{aligned}$$
(10)

$$\begin{aligned} & \frac{l_2}{g}(Q_2 + \frac{5ql_2}{12})\ddot{\Phi}_3 + \left[\frac{\dot{l}_2}{g}(Q_2 + \frac{2ql_2}{3}) + \alpha \right] \dot{\Phi}_3 + K\Phi_3 + \frac{l_2^2}{g}(Q_2 + \frac{8ql_2}{15})\ddot{\Phi}_4 + \\ & + l_2 \left[\frac{2}{g}(Q_2 + \frac{2ql_2}{3})\dot{l}_2 + \frac{4}{3}\alpha \right] \dot{\Phi}_4 + \frac{4}{3}Kl_2\Phi_4 = (Q_2 + \frac{2ql_2}{3})(1 - \frac{\ddot{l}_2}{g}), \\ & l_1 = l_{01} + \varphi_5 r; \quad l_2 = l_{02} - \varphi_6 r. \end{aligned} \quad (11)$$

Полученная система нелинейных уравнений описывает динамические процессы во всех упругих элементах подъемной установки как в едином комплексе и может быть применена для исследования динамических нагрузок как в упругих элементах подъемной машины, так и в канатах в любой период цикла подъема.

В дальнейшем для исследования полученной системы уравнений ограничимся рассмотрением основного тона колебаний канатов, то есть в формуле (7) положим $\Phi_2 = \Phi_4 = 0$. Кроме того, приведем массы направляющих шкивов к массе соответствующих барабанов. Такое приведение будет тем справедливее, чем меньше массы шкивов и жестче связи, соединяющие их с машиной. Как показали исследования [1–3], исключение из схемы масс направляющих шкивов и соответствующее их приведение не вносит существенной погрешности, так как в реальных установках массы направляющих шкивов обычно на два порядка меньше маховых масс машины.

При этом упрощенная расчетная схема двухбарабанной подъемной установки принимает вид, представленный на рис. 3.

С учетом этих замечаний система уравнений (10) приобретает вид:

$$\begin{aligned} & I_1\ddot{\Phi}_1 + C_{12}(\varphi_1 - \varphi_2) = M_1(t), \\ & I_2\ddot{\Phi}_2 + C_{23}(\varphi_2 - \varphi_3) - C_{12}(\varphi_1 - \varphi_2) = 0, \\ & I_3\ddot{\Phi}_3 - C_{23}(\varphi_2 - \varphi_3) + C_{34}(\varphi_3 - \varphi_4) = Q \left[1 - \frac{1}{g}(\ddot{l}_1 + \dot{l}_1\dot{\Phi}_1 + l_1\ddot{\Phi}_1) \right] R + \\ & + ql_1 \left[1 - \frac{1}{g}(\ddot{l}_1 + \dot{l}_1\dot{\Phi}_1 + \frac{1}{2}l_1\ddot{\Phi}_1) \right] R - M_3(t), \\ & I_4\ddot{\Phi}_4 - C_{34}(\varphi_3 - \varphi_4) = -Q_2 \left[1 - \frac{1}{g}(\ddot{l}_2 + \dot{l}_2\dot{\Phi}_3 + l_2\ddot{\Phi}_3) \right] R - \\ & - ql_2 \left[1 - \frac{1}{g}(\ddot{l}_2 + \dot{l}_2\dot{\Phi}_3 + \frac{1}{2}l_2\ddot{\Phi}_3) \right] R - M_4(t), \\ & \frac{l_1}{g} \left(Q_1 + \frac{ql_1}{3} \right) \ddot{\Phi}_1 + \left[\frac{\dot{l}_1}{g} \left(Q_1 + \frac{ql_1}{2} \right) + \alpha \right] \dot{\Phi}_1 + K\Phi_1 = \left(Q_1 + \frac{ql_1}{2} \right) \left(1 - \frac{\ddot{l}_1}{g} \right), \end{aligned} \quad (12)$$

$$\frac{l_2}{g} \left(Q_2 + \frac{ql_2}{3} \right) \ddot{\Phi}_3 + \left[\frac{\dot{l}_2}{g} \left(Q_2 + \frac{ql_2}{3} \right) + \alpha \right] \dot{\Phi}_3 + K\Phi_3 = \left(Q_2 + \frac{ql_2}{2} \right) \left(1 - \frac{\ddot{l}_2}{g} \right).$$

К этим уравнениям также следует присоединить уравнения нестационарных связей:

$$\begin{aligned} l_2 &= l_{02} - \varphi_4 R; \\ l_1 &= l_{01} + \varphi_3 R. \end{aligned} \quad (13)$$

Под I_1 и C_{12} следует понимать приведенный момент инерции ротора двигателя и приведенную жесткость вала на участке ротор-редуктор к оси коренного вала.

Полученная система уравнений была положена в основу дальнейших исследований динамики двухбарабанных подъемных машин.

Дифференциальные уравнения динамики однобарабанных подъемных установок.

Если предположить, что жесткость коренного вала на участке между барабанами эквивалентной схемы рис.1 бесконечна (рис.2), то уравнения (10) совместно с условиями (4) для однобарабанной подъемной машины, согласно принятых обозначений, запишутся в следующем виде:

$$\begin{aligned} I_1 \ddot{\Phi}_1 + C_{12}(\varphi_1 - i\varphi_2) &= M_1(t), \\ I_2 \ddot{\Phi}_2 + C_{23}(\varphi_2 - \varphi_3) - iC_{12}(\varphi_1 - i\varphi_2) &= 0, \\ I_3 \ddot{\Phi}_3 - C_{23}(\varphi_2 - \varphi_3) + K_1 R(\varphi_3 R - \varphi_4 r) + K_2 R(\varphi_3 R - \varphi_5 r) &= -M_3(t), \\ I_4 \ddot{\Phi}_4 + K_1 r(\varphi_3 R - \varphi_4 r) &= Q_1 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_1 + \dot{l}_1 \dot{\Phi}_1 + l_1 \ddot{\Phi}_1 + 2l_1 \dot{l}_1 \dot{\Phi}_2 + l_1^2 \ddot{\Phi}_2) \right] r + \\ &+ ql_1 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_1 + \dot{l}_1 \dot{\Phi}_1 + \frac{1}{2} l_1 \ddot{\Phi}_1 + 2l_1 \dot{l}_1 \dot{\Phi}_2 + \frac{2}{3} l_1^2 \ddot{\Phi}_2) \right] r, \\ I_5 \ddot{\Phi}_5 - K_2 r(\varphi_3 R - \varphi_5 r) &= -Q_2 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_2 + \dot{l}_2 \dot{\Phi}_3 + l_2 \ddot{\Phi}_3 + 2l_2 \dot{l}_2 \dot{\Phi}_4 + l_2^2 \ddot{\Phi}_4) \right] r - \\ &- ql_2 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_2 + \dot{l}_2 \dot{\Phi}_3 + \frac{1}{2} l_2 \ddot{\Phi}_3 + 2l_2 \dot{l}_2 \dot{\Phi}_4 + \frac{2}{3} l_2^2 \ddot{\Phi}_4) \right] r, \\ \frac{l_1}{g} \left(Q_1 + \frac{ql_1}{3} \right) \ddot{\Phi}_1 + \left[\frac{\dot{l}_1}{g} \left(Q_1 + \frac{ql_1}{2} \right) + \alpha \right] \dot{\Phi}_1 + K\Phi_1 + \frac{l_1^2}{g} \left(Q_1 + \frac{5ql_1}{12} \right) \ddot{\Phi}_2 + \\ &+ l_1 \left[\frac{2}{g} \left(Q_1 + \frac{ql_1}{2} \right) \dot{l}_1 + \alpha \right] \dot{\Phi}_2 + l_1 K\Phi_2 = \left(Q_1 + \frac{ql_1}{2} \right) \cdot \left(1 - \frac{\ddot{l}_1}{g} \right), \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned}
& \frac{l_1}{g} \left(Q_1 + \frac{5ql_1}{12} \right) \ddot{\Phi}_1 + \left[\frac{\dot{l}_1}{g} \left(Q_1 + \frac{2ql_1}{3} \right) + \alpha \right] \dot{\Phi}_1 + K\Phi_1 + \frac{l_1^2}{g} \left(Q_1 + \frac{8ql_1}{15} \right) \ddot{\Phi}_2 + \\
& + l_1 \left[\frac{2}{g} \left(Q_1 + \frac{2ql_1}{3} \right) \dot{l}_1 + \frac{4}{3} \alpha \right] \dot{\Phi}_2 + \frac{4}{3} Kl_1 \Phi_2 = \left(Q_1 + \frac{2ql_1}{3} \right) \left(1 - \frac{\ddot{l}_1}{g} \right), \\
& \frac{l_2}{g} \left(Q_2 + \frac{ql_2}{3} \right) \ddot{\Phi}_3 + \left[\frac{\dot{l}_2}{g} \left(Q_2 + \frac{ql_2}{3} \right) + \alpha \right] \dot{\Phi}_3 + K\Phi_3 + \frac{l_2^2}{g} \left(Q_2 + \frac{5ql_2}{12} \right) \ddot{\Phi}_4 + \\
& + l_2 \left[\frac{2}{g} \left(Q_2 + \frac{ql_2}{2} \right) \dot{l}_2 + \alpha \right] \dot{\Phi}_4 + Kl_2 \Phi_4 = \left(Q_2 + \frac{ql_2}{2} \right) \left(1 - \frac{\ddot{l}_2}{g} \right), \\
& \frac{l_2}{g} \left(Q_2 + \frac{5ql_2}{12} \right) \ddot{\Phi}_3 + \left[\frac{\dot{l}_2}{g} \left(Q_2 + \frac{2ql_2}{3} \right) + \alpha \right] \dot{\Phi}_3 + K\Phi_3 + \frac{l_2^2}{g} \left(Q_2 + \frac{8ql_2}{15} \right) \ddot{\Phi}_4 + \\
& + l_2 \left[\frac{2}{g} \left(Q_2 + \frac{2ql_2}{3} \right) \dot{l}_2 + \frac{4}{3} \alpha \right] \dot{\Phi}_4 + \frac{4}{3} Kl_2 \Phi_4 = \left(Q_2 + \frac{2ql_2}{3} \right) \left(1 - \frac{\ddot{l}_2}{g} \right).
\end{aligned}$$

К уравнениям (14) следует присоединить уравнения связей:

$$\begin{aligned}
l_1 &= l_{01} + \varphi_4 R; \\
l_2 &= l_{02} - \varphi_5 R.
\end{aligned} \tag{15}$$

В целях упрощения системы (14) примем те же предположения, как и при упрощении системы (12).

Упрощенная расчетная схема однобарабанной установки показана на рис. 4.

В результате несложных преобразований получим систему пяти нелинейных уравнений:

$$\begin{aligned}
I_1 \ddot{\Phi}_1 + C_{12}(\varphi_1 - \varphi_2) &= M_1(t), \\
I_2 \ddot{\Phi}_2 + C_{23}(\varphi_2 - \varphi_3) - C_{12}(\varphi_1 - \varphi_2) &= 0, \\
I_3 \ddot{\Phi}_3 - C_{23}(\varphi_2 - \varphi_3) &= Q_1 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_1 + \dot{l}_1 \dot{\Phi}_1 + l_1 \ddot{\Phi}_1) \right] R + \\
& + ql_1 \left[1 - \frac{1}{g} \left(\ddot{l}_1 + \dot{l}_1 \dot{\Phi}_1 + \frac{1}{2} l_1 \ddot{\Phi}_1 \right) \right] R - Q_2 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_2 + \dot{l}_2 \dot{\Phi}_3 + l_2 \ddot{\Phi}_3) \right] R - \\
& - ql_2 \left[1 - \frac{1}{g} \left(\ddot{l}_2 + \dot{l}_2 \dot{\Phi}_3 + \frac{1}{2} l_2 \ddot{\Phi}_3 \right) \right] R - M_3(t), \\
\frac{l_1}{g} \left(Q_1 + \frac{ql_1}{3} \right) \ddot{\Phi}_1 + \left[\frac{\dot{l}_1}{g} \left(Q_1 + \frac{ql_1}{2} \right) + \alpha \right] \dot{\Phi}_1 + K\Phi_1 &= \left(Q_1 + \frac{ql_1}{2} \right) \left(1 - \frac{\ddot{l}_1}{g} \right), \\
\frac{l_2}{g} \left(Q_2 + \frac{ql_2}{3} \right) \ddot{\Phi}_3 + \left[\frac{\dot{l}_2}{g} \left(Q_2 + \frac{ql_2}{3} \right) + \alpha \right] \dot{\Phi}_3 + K\Phi_3 &= \left(Q_2 + \frac{ql_2}{2} \right) \left(1 - \frac{\ddot{l}_2}{g} \right).
\end{aligned} \tag{16}$$

К этим уравнениям присоединяем уравнения нестационарных связей

$$\begin{aligned} l_1 &= l_{01} + \varphi_3 R; \\ l_2 &= l_{02} - \varphi_3 R. \end{aligned} \quad (17)$$

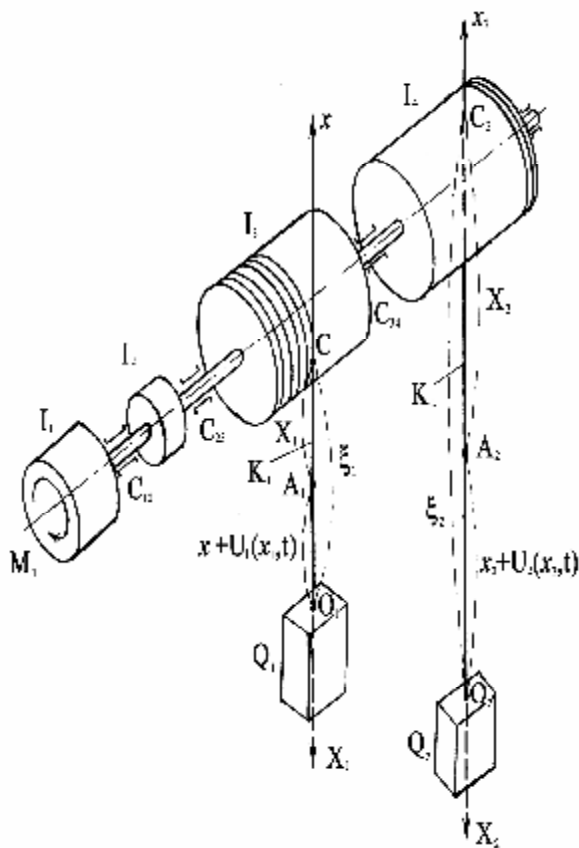


Рис. 3. Упрощенная расчетная схема двухбарабанной подъемной установки для подземных гидропонных цехов

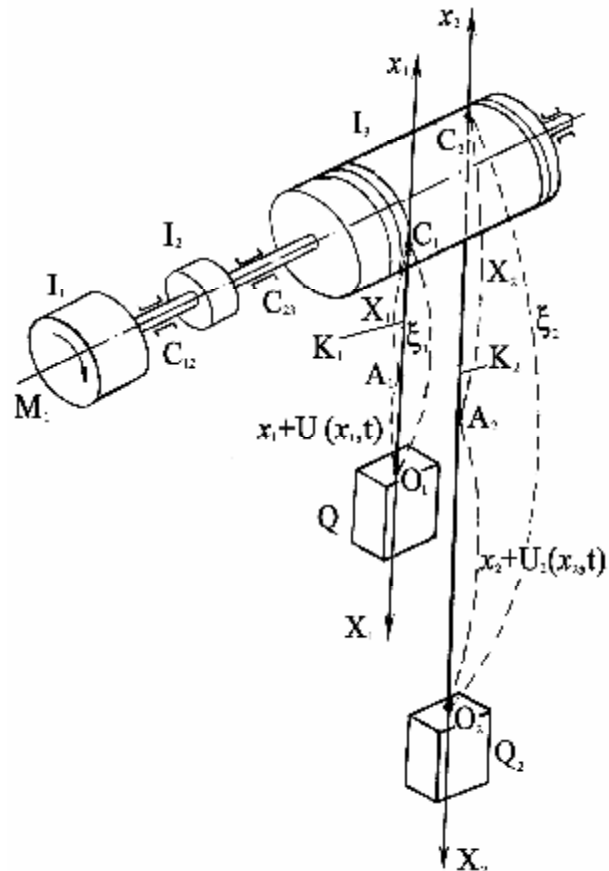


Рис. 4. Упрощенная расчетная схема однобарабанной подъемной установки для подземных гидропонных цехов

Полученные системы уравнений (14-15), а также (16-17), описывают динамику однобарабанной подъемной установки с учетом весовых упруго-вязких переменных длин канатов.

Уравнения динамики двухбарабанных подъемных установок (12) и (13) приемлемы для исследования динамики однобарабанных подъемных установок с разрезным барабаном, однако следует учесть, что в период движения, когда неподвижная и переставная части барабана соединены между собой навитым канатом, приведенная жесткость C_{34} определяется крутильной жесткостью каната.

В случае одноконцевого подъема в уравнениях динамики подъемных установок следует положить вес одного из концевых грузов, переменную длину каната, на котором подвешен этот груз, а также его относительную деформацию равными нулю ($Q = 0$; $l = 0$; $\Phi = 0$).

В настоящее время в нашей стране и за рубежом в целях простоты и надежности в автоматическом управлении, долговечности и снижения ка-

питательных затрат проявляется тенденция к созданию безредукторных подъемных установок. Механическая модель такой подъемной установки изображена на рис. 5.

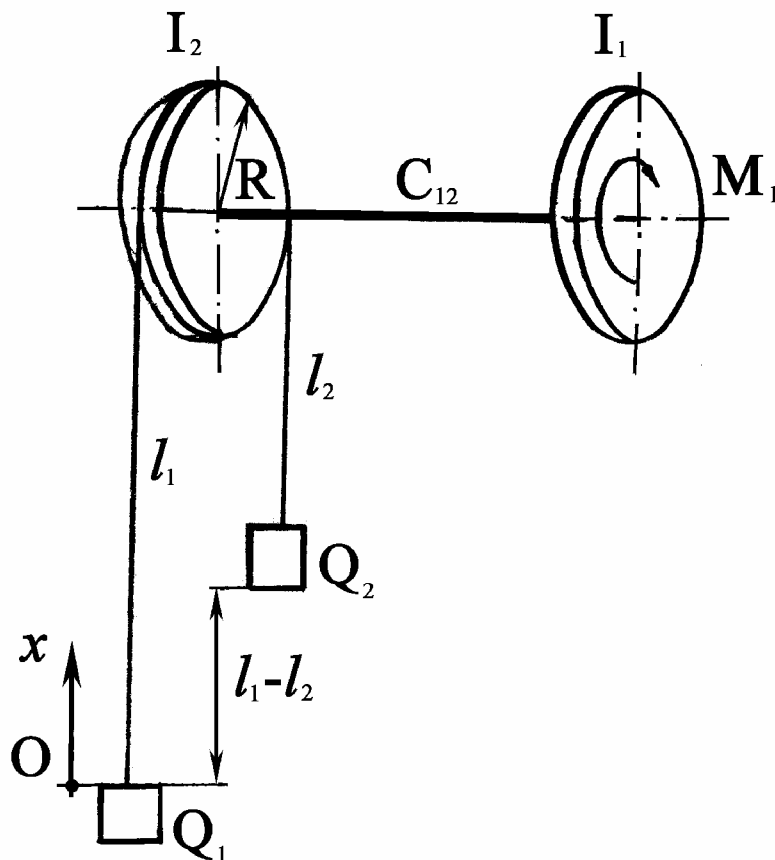


Рис. 5. Расчетная схема однобарабанной подъемной установки для подземных гидропонных цехов

Динамика этой установки описывается следующей системой нелинейных дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned}
 I_1 \ddot{\Phi}_1 + C_{12}(\Phi_1 - \Phi_2) &= M_1(t), \\
 I_2 \ddot{\Phi}_2 - C_{12}(\Phi_1 - \Phi_2) &= Q_1 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_1 + \dot{l}_1 \dot{\Phi}_1 + l_1 \ddot{\Phi}_1) \right] R + \\
 + q l_1 \left[1 - \frac{1}{g} \left(\ddot{l}_1 + \dot{l}_1 \dot{\Phi}_1 + \frac{1}{2} l_1 \ddot{\Phi}_1 \right) \right] R - Q_2 \left[1 - \frac{1}{g} (\ddot{l}_2 + \dot{l}_2 \dot{\Phi}_2 + l_2 \ddot{\Phi}_2) \right] R - \\
 - q l_2 \left[1 - \frac{1}{g} \left(\ddot{l}_2 + \dot{l}_2 \dot{\Phi}_2 + \frac{1}{2} l_2 \ddot{\Phi}_2 \right) \right] R - M_2(t), \\
 \frac{l_1}{g} \left(Q_1 + \frac{q l_1}{3} \right) \ddot{\Phi}_1 + \left[\frac{\dot{l}_1}{g} \left(Q_1 + \frac{q l_1}{2} \right) + \alpha \right] \dot{\Phi}_1 + K \Phi_1 &= \left(Q_1 + \frac{q l_1}{2} \right) \left(1 - \frac{\ddot{l}_1}{g} \right), \\
 \frac{l_2}{g} \left(Q_2 + \frac{q l_2}{3} \right) \ddot{\Phi}_2 + \left[\frac{\dot{l}_2}{g} \left(Q_2 + \frac{q l_2}{2} \right) + \alpha \right] \dot{\Phi}_2 + K \Phi_2 &= \left(Q_2 + \frac{q l_2}{2} \right) \left(1 - \frac{\ddot{l}_2}{g} \right),
 \end{aligned} \tag{18}$$

с уравнениями нестационарных связей

$$\begin{aligned}l_1 &= l_{01} + \varphi_2 R; \\l_2 &= l_{02} - \varphi_2 R.\end{aligned}\tag{19}$$

Небезынтересно отметить, что уравнение движения подъемной установки как абсолютно жесткой системы, полученное впервые академиком М.М. Федоровым, можно получить из системы уравнений (10), если соответственно все жесткости принять бесконечно большими, т.е. $\varphi_1 = \varphi_2 = \dots = \varphi_n$, $\Phi_K = 0$, ($K = 1, 2, 3, 4$) и сложить первые шесть уравнений.

Тогда в наших обозначениях будем иметь следующее уравнение:

$$M = (Q_1 - Q_2)R - qR^2\varphi - q(l_{01} - l_{02})R - \left\{ I + \frac{[Q_1 + Q_2 + q(l_{01} - l_{02})]R^2}{g} \right\} \ddot{\varphi},$$

где $I = \sum I_K$ - момент инерции, $M_1(t) - M_2(t) = M$ - момент движущих сил.

Движущие силы подъемной установки.

Подъемная установка приводится в движение электродвигателем переменного или постоянного тока. В приводе постоянного тока, как правило, применяется система ГД. В приводе переменного тока наибольшее распространение получил асинхронный двигатель с фазовым ротором (95 % подъемов), произведенный в нашей стране, включаемый по различным схемам.

С точки зрения динамических процессов в механической части установки наиболее неблагоприятен асинхронный двигатель с контакторным запуском на металлических сопротивлениях, т.к. включение и переключение ступеней сопротивлений обуславливают скачкообразное приложение внешнего возмущения (движущего момента).

Наиболее характерным показателем динамических качеств механической системы является первый максимум упругих колебаний, возникающих в упругой связи в результате внешнего возмущения.

В связи с этим наиболее интересно в задачах динамики рассматривать систему с асинхронным приводом.

Будем во всех исследованиях полагать, что движущий момент электродвигателя за время $1/4$ периода колебаний самого низкого тока остается постоянным (т.е. за время нарастания динамической нагрузки до первого максимума можно воспользоваться статическими механическими характеристиками двигателя).

С достаточной для инженерной практики точностью можно полагать, что в интервале переключений рабочие участки пусковых характеристик прямолинейны.

Для абсолютно жесткой системы это обуславливает экспоненциальную зависимость динамической составляющей момента подъемного двигателя во времени:

$$M = M_0 e^{-r_n t},\tag{20}$$

где $M_{\partial} = M_1 + M_3 - QR(1 \pm \delta)$ - избыточный или ускоряющий момент двигателя; δ - степень статической неуравновешиваемости системы; r_n - параметр реостатной характеристики.

Обычно параметр реостатной характеристики равен:

$$r_n = 0,1 \div 0,5.$$

Пуск асинхронного двигателя создает непериодическое воздействие на систему. Наиболее близким к действительности будет случай, когда избыточный момент двигателя в функции скорости меняется по прямой. Уравнение прямой в координатах $(M, \dot{\phi})$ дает возможность выразить изменение момента в виде:

$$M = M_{\partial} \left(1 - \frac{\dot{\phi}}{\dot{\phi}_c} \right), \quad (21)$$

где $\dot{\phi}_c$ - синхронная скорость двигателя.

Помимо активных движущих сил на систему действуют силы поднимаемого груза, силы веса неуравновешенных участков каната. Момент двигателя должен обеспечить заданную тахограмму подъема с учетом всех внешних силовых факторов, действующих на элементы подъемной установки. Для этого расчет двигателя и станции роторных сопротивлений осуществляется, исходя из предположения об абсолютных жесткостях всех элементов установки по известной методике.

В дальнейшем при исследовании динамических процессов в упругих звеньях установки будем полагать, что момент двигателя обеспечивает заданное (среднее) ускорение движущегося груза в соответствии с тахограммой подъема.

Выводы

1. Составлены системы дифференциальных уравнений, описывающие динамику подъемных установок различных конструкций механических устройств для производства гидропонной продукции.

2. Дальнейшее решение полученных систем дифференциальных уравнений позволит определить как динамические усилия в упруго-вязких канатах переменной длины, так и момент сил упругости в валах машины. Более того, эти уравнения в целом применимы для решения других задач синтеза подъемных установок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубенцев А.Н. Динамика переходных процессов в машинах со многими массами. – М.: Машгиз, 1969.
2. Глушко Я.М. Динамические усилия в подъемных канатах переменной длины. – Труды МакННН, 1969.
3. Савин Г.Н., Горошко О.А. Динамика нити переменной длины. – К.: Изд-во АН УССР, 1962.

ДО ПЕРСПЕКТИВ ЕФЕКТИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ В УКРАЇНІ

О.В.Сидорчук, доктор технічних наук, професор
Національний науковий центр "ІМЕСГ", УААН

В.М.Булгаков, доктор технічних наук, чл.-кор УААН
Національний аграрний університет, м.Київ

Проаналізовано сучасний стан виробництва найважливішої культури сільського господарства – льону в Україні. Намічено загальні шляхи подолання кризи, яка спостерігається в останні роки в цій галузі

Вступ. За останні десять років льонарство в Україні зазнало найбільшої кризи серед інших галузей сільського господарства. Так, посівні площі льону зменшилися більш ніж на 85 %, урожайність знизилася фактично в 2 рази. Валовий збір льону-довгунця за вказаний період, в цілому, знизився майже на 93 %.

Однак, спільними зусиллями вчених Української академії аграрних наук, Національного наукового центру "ІМЕСГ", Національного аграрного університету, Луцького державного технічного університету та інших організацій, яким не байдужа доля відродження минулих льонарських традицій країни, в останні роки було проведено ряд першочергових заходів, спрямованих на повернення Україні статусу провідної льоно держави. Одним з таких заходів є проведення розширених засідань Відділення механізації і електрифікації сільського господарства УААН, рішення яких направлені на відродження льонарства у нашій державі і визначення його, як однієї з найбільш важливих і пріоритетних галузей сільського господарства.

Прийнято державну програму "Льон", в якій передбачено нарощування виробництва льону-довгунця, як за рахунок збільшення посівних площ, так і загального підвищення його урожайності. Намічено ряд першочергових заходів з проектування, розробки та виробництва техніки для вирощування та збирання льону. Але виконання цієї програми ускладнюється насамперед відсутністю коштів для закупівлі необхідних ресурсів виробництва. Ті незначні кредитні кошти, які виділені господарствам Західному регіону комерційними банками під гарантії Уряду, використовуються в першу чергу не для вирощування льону, а для виробництва більш прибуткових культур (зернових, цукрових буряків та т. ін.).

Результати дослідження. Не дивлячись на скрутне становище як з посівним матеріалом, так і з технікою для вирощування та збирання льону в 2005 році в Західному регіоні України прогнозується незначне збільшення виробництва льону-довгунця в середньому на 2,2 тис. центнерів. На жаль, збільшення виробництва льону прогнозується лише у Львівській та

Чернівецькій областях, оскільки у льоносіючих господарствах цих областей було збільшено в цьому році його посівні площі.

За даними Держкомстату України та Центру економічних досліджень сільськогосподарського ринку, які наведено у табл. 1, бачимо динаміку змін за останні десять років виробництва льону у льоносіючих областях Західного регіону України.

Таблиця 1

**Виробництво льону-довгунця
(всі категорії господарств, тис. центнерів)**

Льоносіючі області України	Роки					2000 р. в % до 1999 р.	Прогноз 2010 р.
	1990	1996	1998	1999	2000		
Волинська	139,0	28,6	4,1	2,0	1,0	50	1,0
Ів. Франківська	118,7	10,3	8,8	10,9	6,0	55	6,0
Львівська	136,6	12,2	6,1	8,7	10	114,9	11,2
Рівненська	94,0	8,3	4,3	1,9	1,0	52,6	1,0
Хмельницька	0,1	-	0,1	0,1	-	-	-
Чернівецька	19,9	1,6	1,5	1,6	3,0	187,5	3,3
Всього	508,3	61	24,9	25,3	21,0	83,0	23,2
Україна	1080,8	177,7	93,4	55,8	80,4	144,1	

Таблиця 2

Посівні площі лону-довгунця (всі категорії господарств, тис. га)

Льоносіючі області України	Роки					2000 р. в % до 1999 р.	Прогноз 2010 р.
	1990	1996	1998	1999	2000		
Волинська	24,68	9,18	1,63	0,94	0,39	41,5	0,38
Ів. Франківська	15,85	3,85	1,81	2,38	1,87	78,5	1,86
Львівська	23,44	3,57	1,67	2,35	2,45	4,3	2,48
Рівненська	15,77	3,41	1,37	0,82	0,34	41,5	0,34
Хмельницька	0,03	0,01	0,01	0,01	-	-	-
Чернівецька	2,94	0,28	0,27	0,29	0,39	34,5	0,40
Всього	82,71	20,3	6,76	6,78	5,44	80,2	5,46
Україна	169,38	54,63	25,92	21,04	19,04	91,7	*

**Джерело – Держкомстат, прогноз і розрахунки Центру економічних досліджень сільськогосподарського ринку.*

Як показують дані табл. 1, у 2000 році у порівнянні до попереднього року виробництво льону скоротилося майже на 4,3 тис. тонн, що становить 83,3 %. Найбільше скорочення виробництва льону відбулося у Волинській – на 50 %, Івано-Франківській – на 55 % та Рівненській – на 52,6 % областях.

Прогнозується, що в 2010 році в регіоні відбудеться незначне збільшення посівів льону-довгунцю на 0,02 тис. га. Збільшення посівів відбудеться, в основному, за рахунок господарств Львівської та Чернівецької областей.

В 2005 році зберегалася тенденція до скорочення посівних площ в регіоні (табл.2). Це пов'язано з тим, що господарствам зараз більш вигідно вирощувати зернові та інші культури, оскільки льонопереробна промисловість у країні майже не працює. А тому господарствам стає економічно не вигідно вирощувати льон, хоча попит на продукцію льонарства надалі залишається великим і буде постійно зростати. У зв'язку з відсутністю бавовнику в Україні, льон можна вважати майже стратегічною сировиною.

Як бачимо з даних табл. 2, найбільше зменшилися посіви льону до 1999 року в господарствах Волинської – 0,55 тис. га та Рівненської – 0,48 тис. га областях.

Якщо ретельно проаналізувати стан виробництва льону в Західному регіоні України, то дослідження господарств, які займаються вирощуванням цієї культури, показали, що льон-довгунець сіють реформовані колективні господарства і радгоспи. Обумовлюється це тим, що у них ще залишилася стара техніка для його вирощування та збирання. Але це також слід вважати тимчасовим явищем, якщо на ближню перспективу не буде радикальних заходів на державному рівні, спрямованих на відродження льонарської галузі.

У фермерських господарствах площі зайняті під льоном також незначні – 0,06 тис. га і на ринок льону їх продукція практично не впливає. В особистих підсобних господарствах населення в регіоні в 2005 році льону майже не сіяли зовсім. Ця тенденція збереглася і на початку 2006 року. Це пов'язано з відсутністю в господарствах, у фермерів та у населення матеріально-технічної бази, зокрема машин для вирощування та збирання льону. А та техніка, що залишилась у господарствах, є фізично та морально застарілою і, в основному, є майже не працездатною. Цілком зрозуміло, що на малих посівних площах неможливо запровадити прогресивні технології вирощування льону.

Аналіз стану льонозбиральної техніки показав, що на даний час в господарствах регіону знаходиться близько 700 шт. льонозбиральних комбайнів. З них 60 – 65 % є морально і фізично застарілими. Розрахунки показують, що зараз потреба в цих комбайнах становить майже 2500 штук. Тому для забезпечення попиту на льонозбиральні комбайни потрібно щороку поставляти їх в регіон не менш ніж 350 – 400 штук.

Таким чином, виконання цієї частини програми забезпечить, у свою чергу, працею галузь сільськогосподарського машинобудування і приведе до того, що відпаде необхідність у закупівлі дорогої закордонної техніки.

Відсутність матеріально-технічної бази, нових прогресивних технологій вирощування льону та недостатня забезпеченість сортовим насінням позначається на низькій урожайності льону. Цей показник в середньому по регіону нижчий, ніж в цілому по Україні.

Прогнозується, що в 2010 році відбудеться незначне збільшення урожайності, зокрема в Івано–Франківській, Львівській та Чернівецькій

областях. А у Волинській та Рівненській областях навпаки передбачається незначне зниження урожайності, в першу чергу цей показник зменшиться внаслідок недостатньої кількості та застарілості техніки, що призведе до значних втрат при збиранні врожаю.

Хоча, як в регіоні так і в цілому по Україні, починаючи з 1996 року спостерігалось деяке збільшення урожайності льону, але вона все одно залишається на досить низькому рівні. Найнижча урожайність льону спостерігається в Рівненській – 2,3 ц/га, Івано–Франківській – 3,1 ц/га та Волинській областях – 3,7 ц/га. Найвища в Чернівецькій області – 8,3 ц/га.

Проаналізуємо стан виробництва продукції льонарства в Західному регіоні та в Україні в цілому.

Аналізуючи попит на льон-довгунець, як на сировину, треба брати до уваги, що він залежить від попиту на продукти його переробки [1, 2]. Це льоноволокно, льняна пряжа, шпагати, ватин, катонін, тканина пакувальна, вата медична та т. ін.

Як бачимо з даних табл. 3 зменшення виробництва льоноволокна адекватне зменшенню вирощування льону-довгунця.

Однак вже в 2006 році в регіоні прогнозується незначне збільшення виробництва льоноволокна. Збільшення виробництва льоноволокна відбудеться за рахунок збільшення виробництва на Старосамбірському льонокомбінаті Львівської області.

Таблиця 3

Виробництво льоноволокна в Україні, т

Льоносіючі області України	Роки			2002 р. до 2007 р.	
	1998	1999	2000	Збільш/зменш (+/-)	%
Волинська	1098	229	-	- 229	0,0
Житомирська	3430	2663	600	- 2063	22,5
Ів.-Франківська	120	98	1	- 97	1,02
Київська	150	98	-	- 98	0,0
Львівська	290	202	157	- 45	77,7
Рівненська	311	200	10	- 190	5
Сумська	381	164	252	- 212	153,7
Чернігівська	4112	2623	1322	- 1301	50,4
Всього	9892	6267	2342	-3925	37,4

** Дані ВАТ “Агропромсистема”*

У 2004 році скоротилася частка виробництва льоноволокна, виробленого в регіоні, до його загального виробництва в Україні, і ця частка становила 7,2 %, проти 11,7 % у 1999 році.

В той час слід відмітити, що в Західному регіоні в 2006 році було вироблено 26,1 % льону-довгунця від його загального виробництва в Україні. Для порівняння в 2000 році цей показник становив 43,8 %.

Підприємствами регіону виробляється майже 30 % льоноволокна до попиту. А попит на льоноволокно на внутрішньому ринку становить близько 3000 т.

Причому структура цієї потреби становить:

- очісаної стрічки довгого волокна – 1000 т;
- очісаної стрічки короткого волокна – 1300 т;
- пряжа суха однопниткова – 500 т;
- шпагати – 450 т;
- ватин – 120 т;
- катонін – 570 т;
- тканина пакувальна – 300 тис. м/п;
- вата медична 200 т.

У 2006 році в Україні було вироблено 524,6 тис. м² льняних тканин, або 48 % до рівня 2004 року.

Виробництво льняних тканин становить 12 % до загального виробництва всіх видів тканин, і займає третє місце після бавовняних і шовкових.

Попит на льняні тканини становить близько 20000 тис. м². Дані аналізу показують, що в Україні попит на льняні тканини задовольняється лише на 28 – 30 %.

Таблиця 4

Виробництво льоноволокна по Україні за січень-березень, т

Льоносіючі області України	Роки			2001 р. до 2010 р.	
	1999	2000	2001	+/-	%
Житомирська	1151	4	150	146	3750,0
Львівська	106	55	61	6	110,9
Рівненська	46	10	0	- 10	0,0
Сумська	76	0	276	276	0,0
Чернігівська	1051	75	847	772	1129,3
Всього	2790	144	1334	1190	926,4

** Дані ВАТ “Агропромсистема”.*

Для повного задоволення в потребі льоноволокна як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках, потрібно посівні площі під льоном-довгунцем в регіоні довести до 20 тис. га, а валове виробництво до 125-130 тис. тонн.

Аналізуючи виробництво найсучасніших тканин не тільки в Україні, але й в світі, можна зробити висновок, що з кожним роком збільшується попит на тканини з різних видів натуральних волокон. При чому вміст льняних волокон в таких тканинах становить від 35 % до 60 %. В 2010 році попит на такі тканини в світі зросте на 8-10 %.

Попит на насіння льону залежить від потреби в насіннєвому матеріалі, в використанні при відгодівлі великої рогатої худоби, в олії та в лікувальних цілях.

Потреба у насіннєвому матеріалі в регіоні становить 915,00 т. Господарства регіону забезпечені насінням льону класу еліта та I–II репродукції лише на 65 %.

Попит на насіння льону для годівлі великої рогатої худоби складає майже 5,0 тис. т. Так, наприклад, запарене насіння льону є дуже цінним продуктом для напування телят.

Льон також дуже широко застосовується в народній медицині. Насіння льону використовують у лікувальних цілях, хворим на шлунок тощо.

Дуже корисна льняна олія, але зараз її на ринках можна зустріти все рідше і рідше.

Дані аналізу показують, що попит на насіння льону також значно перевищує його пропозицію.

Ціни на насіння льону становлять 450-455 грн./т. Прогнозується, що до кінця року вони зростуть на 8,1-8,6 %.

Закупівельні ціни на льоноволокно становлять залежно від її якості від 300 до 3000 грн./т. До кінця року закупівельні ціни залишаться приблизно на тому ж рівні. Оптово-відпускні ціни на льоноволокно котонізоване становлять – 5000–5500 грн./т.; на льняну пряжу – 5900–6050 грн./т.; шпагати льняні залежно від якості – 8,7-16,2 грн./кг; тканини льняні від 3,2 до 10 грн./п. м. До кінця року прогнозується незначне на 2,5-4,3 % збільшення оптово-відпускних цін на льоноволокно та продукти його переробки.

Очікується, що протягом травня – вересня 2007 року світові ціни на льоноволокно зростуть на 4,0–4,5 %, а в подальшому вони будуть знижуватися на 3,0–3,6 %.

Якщо порівнювати світові заготівельні ціни на насіння льону, то в США вони коливаються з 4,9–6,0 доларів за бушель. Найнижчі ціни очікуються в травні – червні, а пік цін буде в жовтні – січні. За останні роки ціни у світі знизились в цілому на 4-6 %. Але до кінця року прогнозується незначне їх зростання.

На Вінніпезькій біржі ціни на насіння льону зросли з травня 2005 року до березня 2006 року з 161,82 до 176,35 доларів за тонну.

На Вінніпезькій біржі (ф'ючерсний лютневий контракт 2006 року) ціна на льоноволокно становить – 303,91 доларів США за тону. Льняна олія, сира Ex-tank Роттердам, спот, – 705,00 доларів США за тону.

Висновок

Таким чином, відродження льонарства в Україні слід вважати як державне завдання, що має стратегічне значення для країни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Булгаков В.М., Горбовий А.Ю., Кромер К.-Г, Хайліс Г.А. Що нового у вирощуванні та застосуванні льону у Німеччині. // Збірник наукових праць НАУ "Механізація сільськогосподарського виробництва". - т. VIII. – К., 2000. - С. 138–140.
2. Булгаков В.М., Горбовий А.Ю., Кромер К.-Г, Хайліс Г.А. Збирання льону для технічного використання льоноволокна та насіння у Німеччині. // Збірник наукових праць НАУ "Механізація сільськогосподарського виробництва". т. IX. – К., 2000. - С.116–118.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЛУЩЕННЯ ГРЕЧКИ

Н.О.Фучаджи, кандидат технічних наук, старший викладач
Таврійський державний агротехнічний університет,
м.Мелітополь

Стаття присвячена питанням дослідження лушильних машин. В роботі наведено результати досліджень процесу лущення гречки у лушильному пристрої ударної дії

Перспективи розвитку технології виробництва круп на сучасному етапі ринкової реформи в Україні тісно пов'язані насамперед з удосконаленням найбільш енерго- та матеріалоємних технологічних процесів. Рішення проблеми технічного забезпечення автономного виробництва крупів безпосередньо в регіонах вирощування сировини робить необхідним створення нових засобів конкретного технологічного призначення та завершеного технічного рішення у вигляді агрегатного устаткування [1]. На підставі виконаного огляду існуючих способів дії на зернівку при лущенні круп'яної сировини було визначено, що перспективним для дослідження за критеріями енерго- та ресурсозбереження, а також універсальності застосування є спосіб ударної дії, оскільки впровадження його у технологічну схему дає можливість скоротити кількість технологічних операцій, а, відповідно, й обладнання, що використовується.

В задачу досліджень входило проведення експериментальних досліджень процесу лущення гречки з метою отримання рівнянь регресії, на основі яких було визначено раціональні режими роботи лушильного пристрою ударної дії. В результаті розрахунків було отримано ряд поліноміальних математичних моделей, що описують залежність функцій відгуку від вхідних параметрів [2].

Коефіцієнт лущення

$$Y = 49,201 + 1,567X_1 + 1,837X_2 - 0,836X_3 + 0,625X_1X_2 - 0,625X_1X_3 + 0,625X_2X_3 - 0,502X_1^2 + 0,382X_2^2 + 0,558X_3^2.$$

Коефіцієнт цілісності ядра

$$Y = 70,733 - 2,106X_1 - 1,59X_2 - 1,486X_3 + 1,125X_1X_2 - 0,625X_1X_3 - 1,375X_2X_3 - 0,875X_1X_2X_3 - 0,917X_1^2 - 1,093X_2^2 + 0,851X_3^2,$$

$$\text{де } X_1 = \frac{n - 16,25}{2,05}; \quad X_2 = \frac{R_i - 0,1}{0,01}; \quad X_3 = \frac{q - 0,135}{0,045}.$$

Відповідно до отриманих математичних моделей було побудовано графічні залежності коефіцієнтів лущення, цілісності ядра та ефективності лущення від частоти обертання струн, значення відстані від осі обертання струни до точки співударяння струни з зернівкою та подачі (рис.).

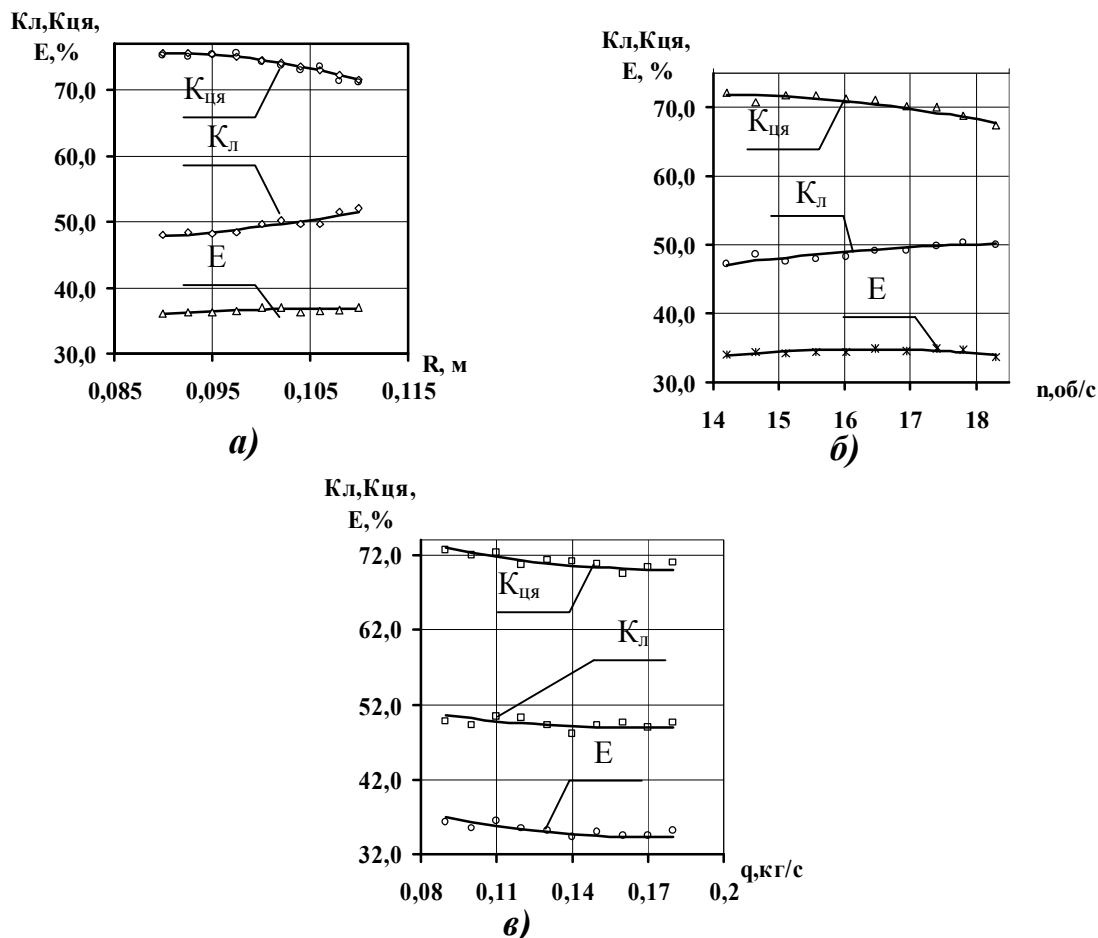


Рис. Експериментальні залежності коефіцієнтів лушення та цілісності ядра і апроксимована залежність ефективності лушення від:
а) частоти обертання струни; б) відстані від осі обертання струни до точки співударення струни з зернівкою; в) подачі зерна.

Аналіз поверхонь відгуку показав, що збільшення частоти обертання струн та значення відстані від осі обертання струни до точки співударення струни з зернівкою сприяє збільшенню коефіцієнта лушення на розглянутому діапазоні показників. Так, підвищення частоти обертання струн на 3 об/с спричинить збільшення коефіцієнту лушення на 4,3 %; збільшення відстані від осі обертання струни до точки співударення на 0,02 м – на 7,14 % (рис.) [2].

Зменшення інтенсивності подачі викликає зменшення коефіцієнту лушення, оскільки значно зменшується імовірність зіткнення зернівок із струнами, але підвищується вірогідність їх співударення між собою, при цьому відбувається розтріскування оболонки, через недостатньо інтенсивне навантаження, без остаточного лушення зерна, тобто значна частина зерна є частково лущеною і потребує повторного проходження технологічної операції лушення. Найбільший вплив на коефіцієнт цілісності ядра здійснює частота обертання струн, при підвищенні частоти обертання на 3 об/с

(від 15 до 18 об/с) відбувається зниження розглянутого критерію на 4,76 % (рис.) [2].

Аналогічний характер зміни коефіцієнту цілісності ядра спостерігається при збільшенні значення відстані від осі обертання струни до точки співударяння струни з зернівкою, так при збільшенні цього показника лише на 0,02 м відбувається зменшення коефіцієнту цілісності ядра на 5,4 %, що значно впливає на загальну ефективність процесу. При збільшенні подачі зерна до робочої зони відбувається зниження розглянутого показника, оскільки в робочій зоні відбувається повторне зіткнення зернівок між собою, що погіршує стан поверхні лущеного зерна й підвищує імовірність виникнення поверхневих тріщин.

Оскільки узагальненою оцінкою ефективності процесу лущення є добуток розглянутих вище коефіцієнту лущення та цілісності ядра [2], априорно побудовано наведені нижче графічні залежності (рис.). Аналіз поверхонь відгуку, що графічно описують залежність ефективності лущення від частоти обертання струн, показав наявність екстремуму, який утворюється при досягненні певних кінематичних режимів (15,8 – 16,9 об/с).

Аналіз отриманих моделей та побудованих за ними експериментальних графічних залежностей показав, що найбільший вплив на коефіцієнти лущення та цілісності ядра, а відповідно й на ефективність процесу лущення здійснюють частота обертання струн та значення відстані від осі обертання струни до точки співударяння струни з зернівкою. При цьому значущість коефіцієнтів при обох факторах визначає необхідність їх врахування при забезпеченні ефективної роботи пристрою [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Гросул Л.Г. Агрегатное оборудование для переработки зерна// *Техніка АПК*. – 1999. – №1. – С. 42 – 43.
2. Фучаджи Н.О. Оптимізація технологічного процесу лущення власноруп'яних культур: Дис. к-та техн. наук: 05.18.03 – Херсон, 2006. – 168 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ САМОРАЗВЁРТЫВАЮЩЕГОСЯ ЧИЗЕЛЯ (СЧ) И ПЛУГА-СКОБЫ

В.И.Корабельский, доктор технических наук, профессор

А.С.Кобец, кандидат технических наук, профессор

С.П.Сокол, кандидат технических наук, доцент

О.А.Демидов, старший преподаватель

Днепропетровский государственный аграрный университет

Одержано параметри гнучкої смуги металу для виготовлення саморозгортається чизеля. Визначено залежності орієнтації елементарних клинів при формоутворенні поверхні робочого органу

Важным условием при формообразовании лемеха является простота изготовления, т.е. желательно, чтобы сложная пространственная его форма выполнялась холодной гибкой из полосы металла (рис. 1) без разрывов и вытягивания. С этой целью паркетирование [1, 2] ведется не пространственным набором элементарных плоскостей (с последующим решением вопросов получения линий обреза и стыка), а с условием их принадлежности одной плоскости. Такое формообразование выполнено способом гибки условно тонкой ленты (рис. 2), которая при реальном проектировании является внутренней, контактирующей с почвой поверхностью.

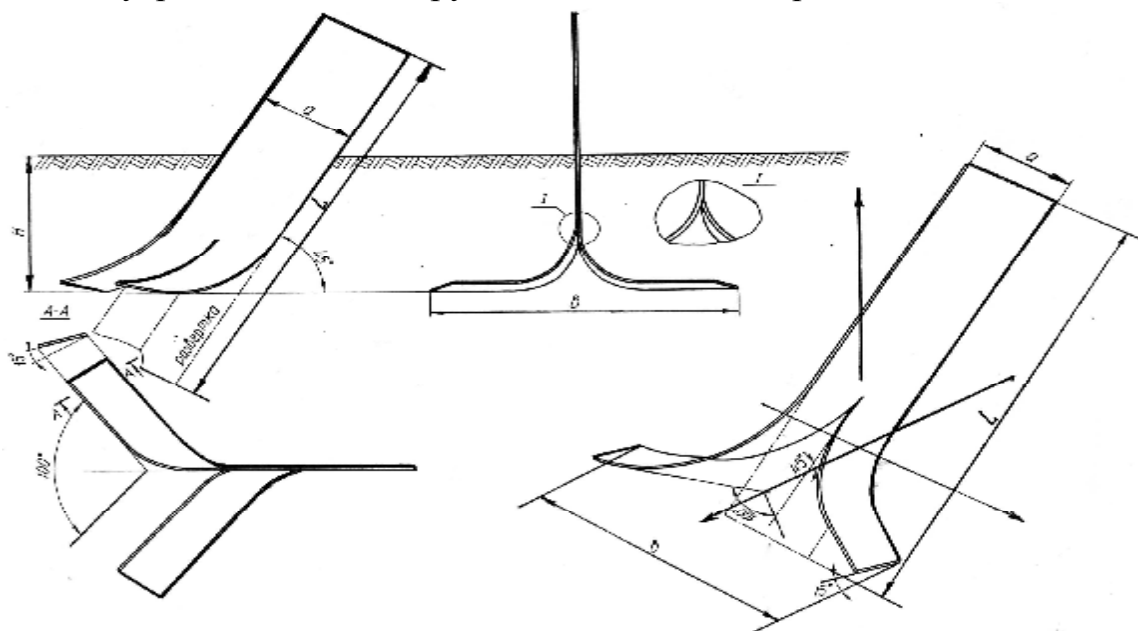


Рис.1. Саморазвёртывающийся чизель

Для возможности алгоритмизации сложного ориентирования паркетов методом гибки, условно разделяем весь процесс на составные элементарные операции [3]. Первоначально лист изгибаем под прямым углом; та-

кая операция производится с определенным радиусом, зависящим от толщины материала, но для простоты геометрического анализа получаемых форм гибку производим условно на идеально тонкой полосе строго под углом 90° (I, рис. 2). Далее производим изменение положения листа в профильно-проецирующем плане под углом α^1 ; при этом изменяется и положение нижней горизонтальной плоскости. Хотя она при указанном перемещении остается горизонтальной, но уже получает острый угол между режущей кромкой BK и осью ординат (γ^1), связанный с вышеизложенным изменением – $\gamma^1 = f \cdot (\alpha^1)$; $\gamma^1 = 90^\circ - \alpha^1$. Наклон полосы в проекции, относительно профильной плоскости, положении на угол α^1 усиливает режущие способности стойки; изменение положения нижней части органа на угол γ^1 также активизирует ее подрезающие качества. Затем ориентацию нижнего паркета производим так, чтобы он кроме подрезания еще и активно рыхлил пласт. Для этого производим пространственное перемещение двух паркетов до положения, когда нижняя плоскость расположится перпендикулярно заданному направлению воздействия. При этом весь орган проворачиваем относительно носка плоско-параллельным перемещением в плоскости, параллельной фронтальной, на угол α . При этом положение стойки в пространстве опять изменяется, хотя ее плоскость продолжает оставаться профильно-проецирующей. Нижний паркет (лапа) теряет при этом свое частное горизонтальное положение, приподнимаясь над горизонтальной плоскостью. Получаем плоскость частного положения (трехгранный клин ABC , рис. 3а), имеющий параметры, зависящие от α^1 и α .

По заданным углам наклона стойки α^1 и крошения α необходимо определить параметры трехгранного клина (β , γ , μ), образованного нижней частью лапы, и параметры гибки лапы (φ и ω). Углы γ^1 и α^1 , получаемые после второй фазы гибки, связаны между собой следующим образом (рис. 3б, 3в):

$$\gamma = 90^\circ - \alpha^1. \quad (1)$$

Параметры гибки имеют следующие значения:

$$\varphi^1 = \alpha^1; \quad \omega^1 = 90^\circ. \quad (2)$$

С целью придания нижней части лапы угла крошения α производим поворот (рис. 3.г) этой части вокруг точки K таким образом, что прямая BK не покидает плоскости III . В результате этого вращения точка L занимает положение L^1 , причем $\angle LKM = \angle L^1KM = \alpha$. При таком расположении нижнего паркета между угловыми параметрами существует следующая связь:

$$\mu = \gamma^1 - \alpha. \quad (3)$$

С учетом равенства (1) получим

$$\mu = 90^\circ - (\alpha + \alpha^1). \quad (4)$$

Определим значение угла γ по известным углам α и μ

$$\cos \mu = \frac{BC^2 + BA^2 - AC^2}{2BC \cdot BA}. \quad (5)$$

Вычислим значения параметров, входящих в это выражение:

$$BC = \left(\frac{OB}{BC} = \cos \gamma \right) = \frac{OB}{\cos \gamma}; \quad (6)$$

$$BA = \frac{OB}{\cos \alpha}; \quad AC = \sqrt{OC^2 + OA^2}; \quad (7)$$

$$OA = OB \cdot \operatorname{tg} \alpha; \quad OC = \left(\frac{OC}{OB} = \operatorname{tg} \gamma \right) = OB \cdot \operatorname{tg} \gamma. \quad (8)$$

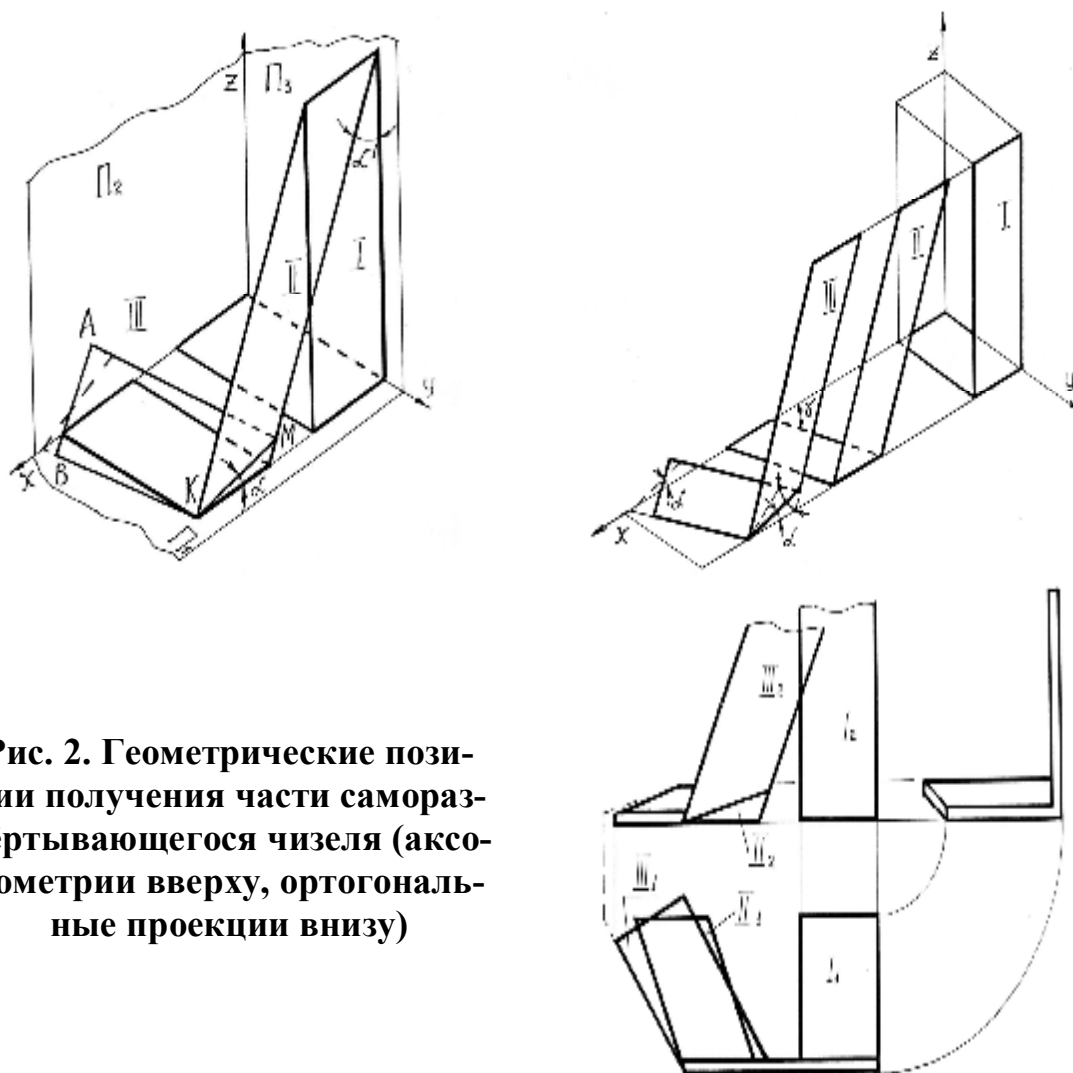


Рис. 2. Геометрические позиции получения части саморазвёртывающегося чизеля (аксонометрии вверху, ортогональные проекции внизу)

Подставив выражение (8) в равенство (7), получим, что

$$AC = OB \sqrt{\operatorname{tg}^2 \gamma + \operatorname{tg}^2 \alpha}. \quad (9)$$

В итоге:

$$\begin{aligned}\cos \mu &= \frac{\frac{OB^2}{\cos^2 \gamma} + \frac{OB^2}{\cos^2 \alpha} - OB^2 \cdot (tg^2 \gamma + tg^2 \alpha)}{2 \cdot \frac{OB^2}{\cos \gamma \cdot \cos \alpha}} = \\ &= 0,5 \cdot \left(\frac{1 - \sin^2 \gamma}{\cos^2 \gamma} + \frac{1 - \sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} \right) \cdot \cos \gamma \cos \alpha = \cos \gamma \cos \alpha .\end{aligned}\quad (10)$$

Или

$$\cos \gamma = \frac{\cos \mu}{\cos \alpha} . \quad (11)$$

Как видно из рис. 3г, $OA = OB \cdot tg \alpha = OC \cdot tg \mu$, но $OC = OB \cdot tg \gamma$, тогда $OA = OB \cdot tg \alpha = OB \cdot tg \gamma \cdot tg \mu$. (12)

$$\text{Откуда } tg \alpha = tg \gamma \cdot tg \mu \text{ или } tg \mu = \frac{tg \alpha}{tg \gamma} . \quad (13)$$

Параметры гибки, т.е. углы φ и ω , определим следующим образом. Угол φ представляем как угол между задней кромкой нижнего паркета и прямой, лежащей в плоскости этого паркета и перпендикулярной к линиигиба KM . По рис. 3а

$$\varphi = 90^\circ - \mu . \quad (14)$$

Угол ω определим как угол между стойкой и нижним паркетом в плоскости, перпендикулярной линиигиба, т.е. как угол между прямыми RN и PN .

В соответствии с теоремой косинусов запишем:

$$\cos \omega = \frac{AE^2 + AD^2 - ED^2}{2AE \cdot AD}; \quad (15)$$

$$AE = \left(tg \alpha = \frac{BA}{AE} \right) = \frac{BA}{tg \alpha}, \text{ аналогично } AD = \frac{BA}{tg \mu};$$

$$ED = \cos \gamma = \frac{BE^2 + BD^2 - ED^2}{2BE \cdot BD} = \sqrt{BE^2 + BD^2 - 2BE \cdot BD \cdot \cos \gamma}; \quad (16)$$

$$BE = \left(\sin \alpha = \frac{BA}{BE} \right) = \frac{BA}{\sin \alpha}, \text{ аналогично } BD = \frac{BA}{\sin \mu};$$

$$ED = BA \sqrt{\frac{\sin^2 \mu + \sin^2 \alpha - 2 \cos \gamma \cdot \sin \alpha \cdot \sin \mu}{\sin^2 \alpha \cdot \sin^2 \mu}} . \quad (17)$$

Подставив выражение (16) в равенство (15), получим, что

$$\cos \omega = \frac{(2 \cos \gamma \cdot \sin \alpha \cdot \sin \mu - 2 \sin^2 \mu \cdot \sin^2 \alpha) \cdot \sin \alpha \cdot \sin \mu}{2 \sin^2 \alpha \cdot \sin^2 \mu \cdot \cos \alpha \cdot \cos \mu} = \frac{\cos \gamma - \sin \alpha \cdot \sin \mu}{\cos \alpha \cdot \cos \mu}.$$

С учетом зависимости (11)

$$\cos \omega = \frac{\frac{\cos \mu}{\cos \alpha} - \sin \alpha \cdot \sin \mu}{\cos \alpha \cdot \cos \mu} = \frac{\cos \mu - \sin \alpha \cdot \sin \mu \cdot \cos \alpha}{\cos^2 \alpha \cdot \cos \mu} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} - \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \mu. \quad (18)$$

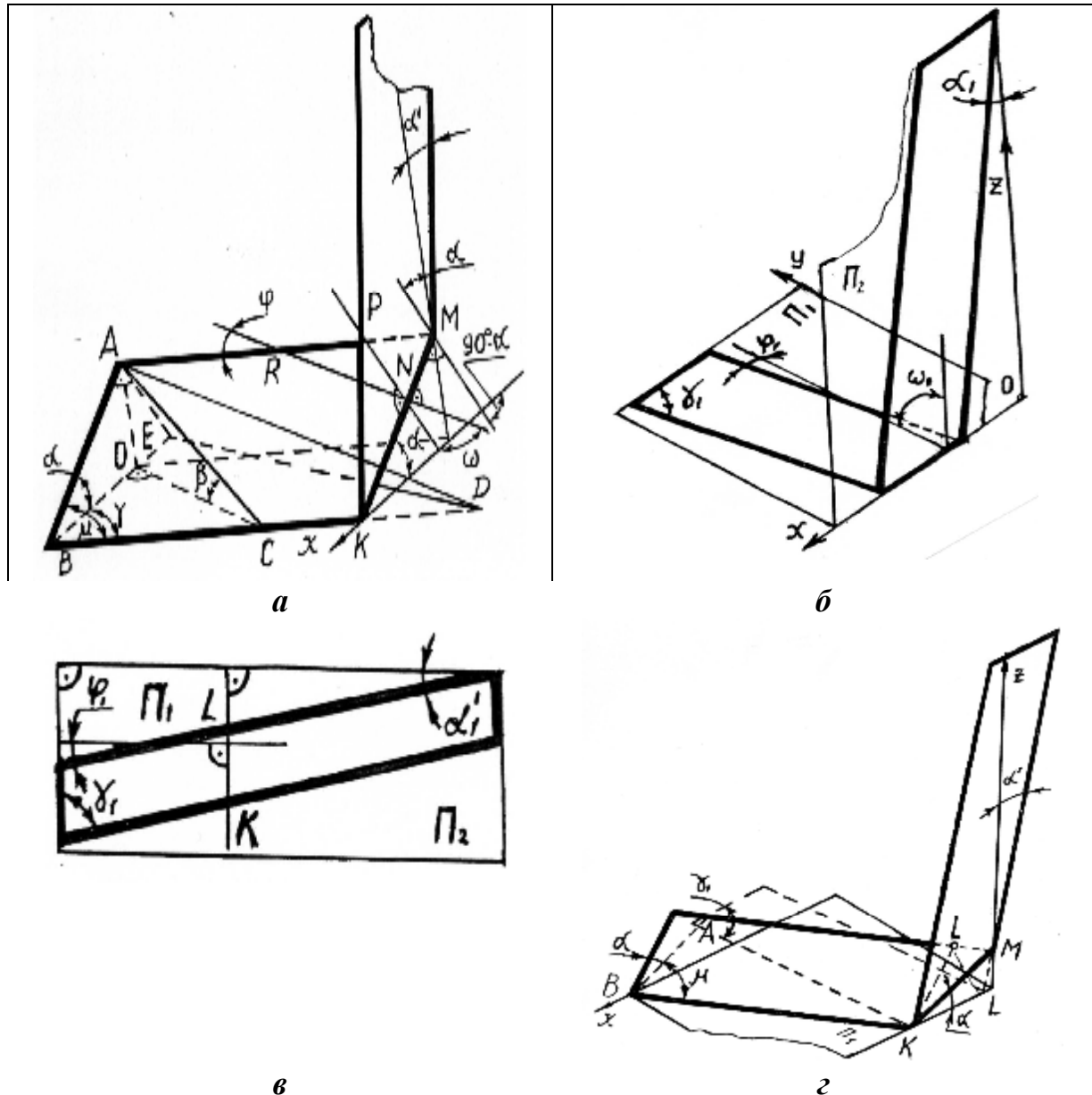


Рис. 3. Последовательность гибочных операций с плоской лентой для получения параметров лемеха чизеля: *а* – общий вид левой части лемеха; *б* – изгиб ленты при фронтально проецирующем положении стойки и лемеха; линия изгиба не перпендикулярна кромкам ленты для обеспечения углов резания лемеха (γ_1) и стойки (α^1); *в* – вид на лемех сверху; *г* – изменение линиигиба для получения угла α , обеспечивающего рыхление подрезного слоя (наклонное положение стойки α^1 не должно изменяться).

Таким образом, установлена связь между заданными углами α , α' и углами трехгранного клина (4), (11) и (13) и получены значения параметров гибки (14) и (18). Определение таких зависимостей позволяет конкретно определять ориентацию элементарных плоскостей (паркетов) при формообразовании поверхностей рабочих органов по наперед заданным в объемной модели направлениям воздействия.

Указанные исследования позволяют использовать саморазвёртывающийся чизель (рис. 1) в сочетании с зеркально-симметричной его формой в организации скобы (рис. 4), обеспечивающей интенсивное рыхление скобой в зоне ориентации рядка и дополнительное, менее интенсивное, рыхление по бокам, тем самым обеспечивая увеличение разрыхляемого объема с повышением влагоаккумулятивности и аэрации получаемого слоя.

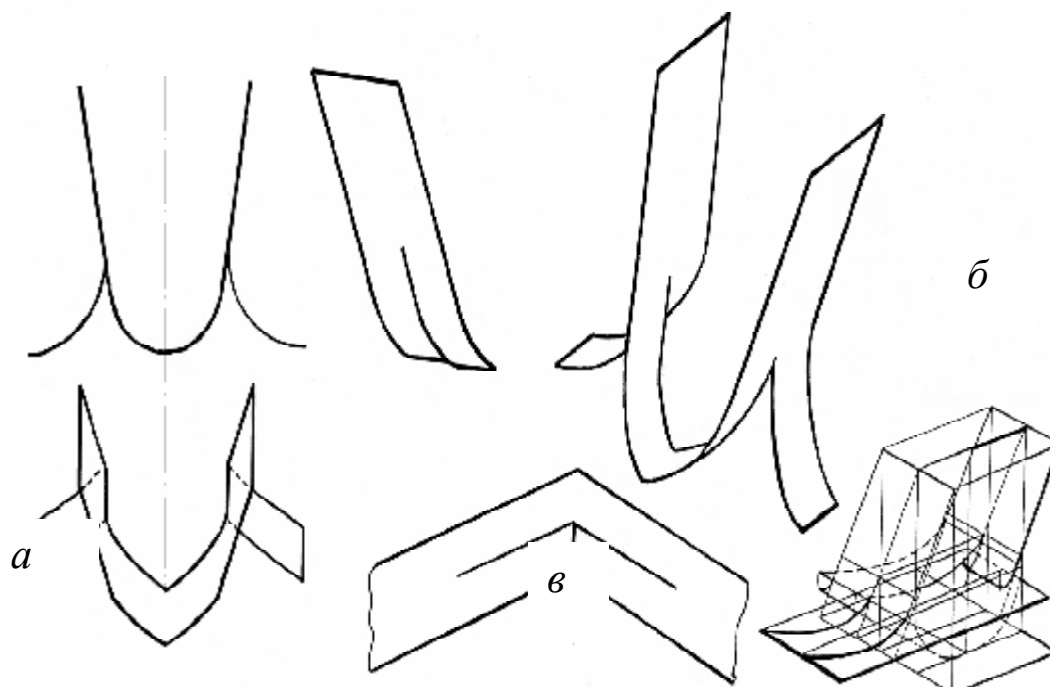


Рис. 4. Почвообрабатывающая саморазвёртывающаяся скоба:
***а* – ортогональные проекции; *б* – наглядные изображения**
(аксонометрия); *в* – развёртка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корабельский В.И. Обоснование формы и параметров почвообрабатывающих органов с помощью геометрического моделирования основных технологических требований: Дис... доктора техн. наук по специальности 05.05.01 «Механизация с.- х. производства». – Челябинск, 1988. – 506 с.
2. Разработка почвообрабатывающих машин и орудий по условиям сохранения экологии почвы / Корабельский В.И., Кобець А.С., Адамчук В.В., Гуков В.Я., Сокол С.П. // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. трудов / Институт геотехнической механики НАНУ. – Днепропетровск, 2006. – Вып. 63. – С. 167–171.
3. Корабельский В.И., Погорелый В.В. Технологические основы формообразования криволинейных рабочих органов рыхлителей // Труды Таврической гос. агротехн. академии. – Мелитополь, 2006. – Вып.40. С. 74–82.

К ВОПРОСУ СИНТЕЗА ЦЕНТРОИДНЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ

В.П. Табацков, кандидат технических наук, доцент
Николаевский государственный аграрный университет
Э.Г. Бергер, кандидат технических наук, профессор
Г.Е. Диневич, кандидат технических наук, доцент
Е.Э. Бергер, кандидат технических наук, доцент
Херсонский национальный технический университет

В роботі розглянуто одну з основних задач ТММ – задачу про відтворення наперед заданої траєкторії, де на практиці йде обробка складних криволінійних профілів в машинах-автоматах, роботах та маніпуляторах

В настоящее время широко внедряется наиболее прогрессивная по производительности обработка криволинейных поверхностей методом обкатки. При этом инструмент и изделие представляет собой взаимоогнбамые профили. Наиболее благоприятные условия обработки создаются в случаях, когда поверхности изделия и инструмента представляют собой центроиды заданного относительного их перемещения.

Вопросами обработки сложного профиля занимались Боренштейн Ю.П., Дружинский И.А., Карелин В.С., Кулик В.К., Литвин Ф.Л., Швед Г.Л. и другие ученые.

В связи с этим в последнее время большое внимание уделяется исследованию такого рода механизмов, вопросам их синтеза, конструирования и практического применения.

Рассмотрим одну из основных задач ТММ – задачу о воспроизведении заданной траектории, применяющуюся в практике обработки сложных криволинейных профилей, в машинах-автоматах, робототехнике [1].

Постановка задачи: спроектируем центроидный механизм, т.е. определим центроидную пару по заданной рулетке. Задача имеет множество решений, поэтому на движение шатунной плоскости можно накладывать дополнительные условия, например, задать вторую рулетку или одну из центроид, или принять определенный закон движения [2, 3].

Пусть рулетка R задана уравнением:

$$\rho = \rho(\varphi). \quad (1)$$

С точки зрения технологичности последующей обработки по заданной рулетке R принято условие конхоидального движения плоскости xCy, при котором некоторая прямая шатунной плоскости, например Cx, всегда проходит через постоянную точку O неподвижной плоскости опоры XOY – рис. 1.

При этом мгновенный центр скоростей распределяется пересечением нормали к кривой R (CP) и перпендикуляра к прямой Cx (OP); центроиды определяются как траектории центра P в неподвижной XOY и в подвиж-

ной xCy системах координат. Откуда параметрические уравнения неподвижной (Π_1) и подвижной (Π_2) центроид, исходя из (1), получаем в виде:

$$\Pi_1(XOY): X = \rho' \cdot \cos \varphi; Y = -\rho' \cdot \sin \varphi; \quad (2)$$

$$\Pi_2(xCy): x = -\rho; y' = -\rho', \quad (3)$$

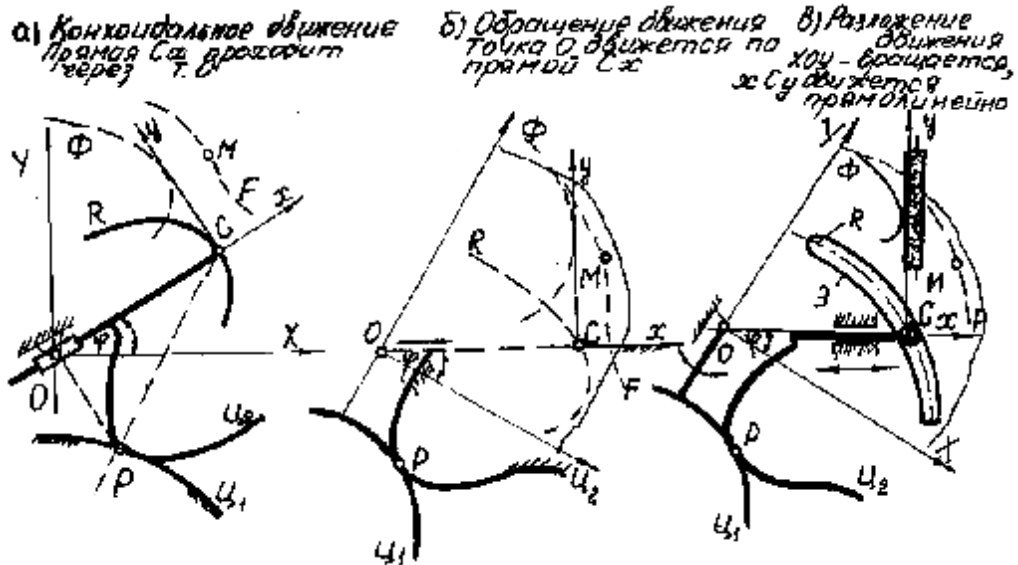


Рис. 1

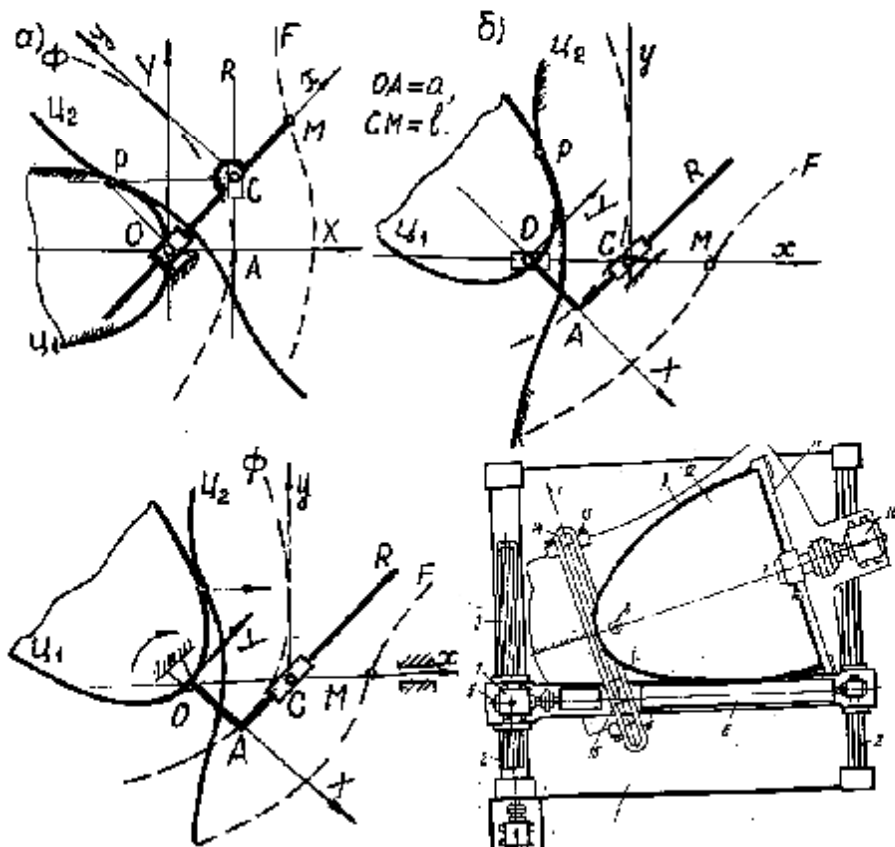


Рис. 2

где $\rho' = \frac{\partial \rho(\varphi)}{\partial \varphi}$.

Таким образом заданное движение плоскости xCy обеспечивается качением подвижной CENTROИДЫ Π_2 по неподвижной Π_1 . При этом сохраняется конхоидалность движения и точка C описывает заданную рулетку R . Произвольная точка $M(x_M, y_M)$ плоскости xCy будет описывать ортоконхоиды кривой R , выраженные параметрическими уравнениями вида:

$$\begin{aligned} X &= [\rho(\varphi) + x_m] \cdot \cos \varphi - y_m \cdot \sin \varphi; \\ Y &= [\rho(\varphi) + x_m] \cdot \sin \varphi + y_m \cdot \cos \varphi, \end{aligned} \quad (4)$$

а точка на оси Cx ($y_N=0$) – конхоиду кривой R по уравнению:

$$\rho = \rho(\varphi) + x_m. \quad (5)$$

Согласно принципа двойственности всякая кривая может образовываться как огибающая семейства касательных к ней прямых [1]. Следовательно, прямые плоскости и xCy , перемещаясь относительно плоскости XOY , огибают на ней некоторые кривые. Так, прямая, заданная уравнением $y = kx + b$ (на рис. 1 не показана), огибает кривую, уравнение которой определяется исключением параметра φ из системы.

$$\begin{aligned} X + kY &= [k \cdot \rho(\varphi) - b] \cdot \sin \varphi + k \cdot \rho' \cdot \cos \varphi; \\ kX - Y &= [k \cdot \rho(\varphi) - b] \cdot \cos \varphi - k \cdot \rho' \cdot \sin \varphi. \end{aligned} \quad (6)$$

Вывод уравнений кривых значительно упрощается, если использовать прямолинейные (тангенциальные или плюккерovy) координаты u, v . При этом тангенциальные уравнения огибаемых кривых имеют вид [3]:

$$u^2 + v^2 = \frac{1 + k}{k \cdot \rho(\varphi) + b}, \quad (7)$$

где $\operatorname{tg} \varphi = \frac{v}{u}$.

В частном случае прямая Cy огибает на XOY кривую Φ – антиподеру заданной кривой R , т.е. кривая R является подерой кривой Φ относительно точки O . Тангенциальное уравнение кривой Φ имеет вид:

$$u^2 + v^2 = \frac{1}{\rho^2(\varphi)}; \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{v}{u}. \quad (8)$$

В некоторых случаях огибания кривых режущим инструментом может являться широкий резец, камень или круг, и тогда обработка ведется высокопроизводительным методом обкатки [1]. При нарезании некруглых зубчатых колес инструментом является червячная фреза.

В рассмотренной схеме образования кривых пирующие элементы (точки или прямые) совершают сложное плоскопараллельное перемещение вместе с подвижной плоскостью xCy . При обработке криволинейных профилей инструмент должен снабжаться приводом, обеспечивающим движение резания. Такое сложное движение инструмента вместе с его приводом усложняет конструкцию устройств для обработки, ухудшает их динамические характеристики, снижает жесткость системы и, следовательно, точность обработки. Для избежания этого необходимо, чтобы режущий инструмент

был связан с неподвижной плоскостью или с плоскостью совершающей простейшее перемещение – вращательное или прямолинейное. Поэтому при проектировании устройств для обработки криволинейных профилей рекомендуются следующие преобразования движения плоскостей xSu и XOY :

1. Обращение движения (инверсия). Плоскость xSu , несущая инструмент с его приводом, закрепляется неподвижно, а плоскость XOY , несущая изделие (заготовку), раскрепляется – рис. 1б. При этом центроиды меняются ролями: неподвижная центроида $Ц_1$ становится подвижной, и наоборот.
2. Разделение движения. Сложное конхоидальное движение плоскости xSu разделяется на ее прямолинейное движение и на вращение (поворот) плоскости XOY , которая закрепляется шарнирно (рис. 1в).

В обоих случаях относительное движение звеньев сохраняется, и все кинематические кривые (в том числе и центроиды $Ц_1, Ц_2$) остаются прежними.

Пример. Рассмотрим конхоидальный циркуль (рис. 2а).

Рулетками точек C и M являются соответственно прямая R ($\rho = \frac{a}{\cos \varphi}$) и конхоида Никомеда F .

Прямая Su , согласно (8), огибает параболу с тангенциальным уравнением $u = a(u^2 + v^2)$ или, в точечных координатах: $Y^2 = -4a \cdot x$.

Центроидами в данном движении, согласно (2) – (3), являются: неподвижная $Ц_1$ – парабола $Y^2 = -a(X + a)$; подвижная $Ц_2$ – сирена $x^4 = a^2(x^2 + y^2)$.

Качением центроиды $Ц_2$ по неподвижной $Ц_1$ обеспечивается конхоидальное движение плоскости xSu ; а в устройстве для обработки – подача инструмента к заготовке, связанной с неподвижной плоскостью.

Преобразования движения:

1. Инверсия – рис. 2б. Получаем известный механизм Лебо. Центроиды $Ц_1$ и $Ц_2$ меняются ролями: качение $Ц_1$ по $Ц_2$ обеспечивает подачу заготовки на инструмент, установленный с его приводом на неподвижной плоскости.

2. Разделение движений – рис. 2в. Получаем механизм поворотной кулисы. Центроида $Ц_1$ поворотная, а $Ц_2$ – движется прямолинейно. Вариант устройства для обработки показан на рис. 2г (авт. св. № 1033293, 1983г.) [4].

Приведенные примеры показывают, что описанный метод позволяет использовать известные кинематические схемы механизмов, и на их основе получать новые патентоспособные конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артоболовский И.И. Теория механизмов для воспроизведения плоских кривых. М.: Науки, 1959.
2. Табацков В.П. К вопросу геометрического определения центроид. // Республиканский сб. «Прикладная геометрия и инженерная графика». - Вып. 16. - К.: Будівельник, 1973.
3. Бергер Э.Г., Табацков В.П., Бергер Е.Э. Геометрия формообразования криволинейных профилей. // Вестник ХГТУ. Херсон, 2000. - № 3.
4. Материалы патентной литературы.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІОННО-ПЛАЗМОВОЇ ОБРОБКИ ПОВЕРХНІ ЖАРОМІЦНИХ І ЖАРОСТІЙКИХ СПЛАВІВ НА АДГЕЗІЙНУ МІЦНІСТЬ ПОКРИТТІВ

С.І.Шкурат, кандидат хімічних наук, доцент

Національний кораблебудівний університет

ім. адм. Макарова, м. Миколаїв

П.М.Полянський, асистент

Миколаївський державний аграрний університет

Розглянуто основні схеми одержання технологічного іонного струменя та дослідження впливу іонного травлення на стан поверхні матеріалів

Ресурс- і енергозберігаючі екологічно чисті технології у сучасному машинобудуванні набувають все більшого значення. До них повною мірою можна віднести технології плазмового модифікування поверхні матеріалів, в тому числі іонно-плазмові методи. Типовою рисою іонно-плазмових методів обробки поверхні є безпосереднє перетворення електричної енергії у енергію технологічного впливу, яка ґрунтується на структурно фазових перетвореннях у поверхневому шарі деталі, що обробляється.

Основною перевагою іонно-плазмових технологій є можливість досягнення високого рівня фізико-механічних властивостей поверхні, при цьому ці технології дозволяють забезпечити:

- високу адгезію покриття до підкладки;
- рівномірність покриття за товщиною на великих площинах;
- зміну складу покриття в широкому діапазоні у межах одного технологічного циклу;
- високу чистоту поверхні;
- екологічну чистоту виробничого циклу.

В цьому звіті розглянуто один з аспектів практичного застосування іонно-плазмових технологій, тобто підготовка поверхні для нанесення теплозахисних покриттів на деталі гарячого тракту ГТД.

На деталі гарячого тракту (соплові та робочі лопатки) газотурбінного двигуна за прийнятою технологією для захисту від високотемпературної газової корозії наносять композиційне металокерамічне захисне покриття типу CoNiCrAlY-ZrO_2 , яке створюється електронно-променевим або плазмовим напиленням. Від впровадження іонно-плазмової обробки поверхні деталей гарячого тракту при створенні теплозахисних покриттів можна очікувати підвищення їх фізико-механічних властивостей та покращення структури.

В цьому напрямку найбільш цікавими, з точки зору практичного використання, є методи іонно-плазмового очищення, травлення і полірування

поверхні деталей з жароміцних сплавів, як спосіб попередньої підготовки поверхні безпосередньо перед нанесенням теплозахисного покриття.

Іонно-плазмове очищення полягає в спрямуванні на поверхню іонного струменя, під впливом якого з неї відділяються забруднення. Найчастіше для цієї мети у якості плазмоутворюючого газу використовують аргон [6]. При травленні поверхні збільшують інтенсивність іонного струменя і час технологічного впливу на поверхню заготовки, при цьому досягають розпилення поверхневого шару певної товщини. Іонне полірування відбувається при спрямуванні іонного струменя під гострим кутом до поверхні при певних режимах. При усіх перелічених видах обробки відбувається розпилення поверхні заготовки внаслідок бомбардування іонами.

1. Основні схеми одержання технологічного іонного струменя

За принципом одержання іонного струменя розпилювачі можна поділити на два основних типи:

- плазмодні, у яких мішень знаходиться у газорозрядній плазмі, яка створюється за допомогою тліючого дугового або високочастотного розряду. Розпилення відбувається внаслідок бомбардування мішені іонами, що вилучаються з плазми;
- автономні джерела без фокусування і з фокусуванням іонних пучків, які бомбардують мішень.

1.1. Плазмодна схема розпилення

В найбільш простому випадку система розпилення складається з двох електродів, які розташовані у вакуумній камері (рис. 1).

Мішень, що розпилюється розташовують на катоді.

В камері створюють вакуум, а потім наповнюють робочим газом (частіше всього аргон) до тиску 1,33 Па. На електрод з підкладки подають негативний потенціал, запалюють газорозрядну плазму і бомбардуванням іонами проводять очистку від поверхневих забруднень. Далі можна негативний потенціал прикласти до мішені і розпилювати її.

Розпилені частки рухаються крізь плазму розряду, осаджуються на деталях і утворюють покриття. Більша частина енергії іонів, які бомбардують мішень, до 25 %, переходить в тепло, яке відводиться водою, котра охолоджує катод.

Основні переваги:

- простота конструкції;
- можливість впровадження у будь-яку вакуумну схему;
- можливість одержання покриттів з тугоплавких металів, сплавів та хімічних сполук.

Недоліки:

- потребує тільки електропровідної мішені.
- низька потужність і щільність іонного струменя.

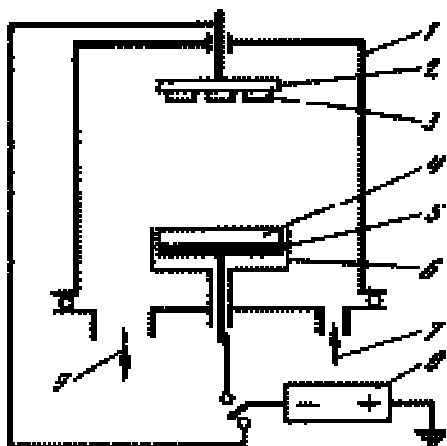


Рис. 1. Принципова схема розпилення: 1- камера; 2- утримувач підкладки; 3- деталі (підкладки); 4- мішень; 5- катод; 6- екран; 7- підвід робочого газу; 8- джерело живлення; 9- відкачка.

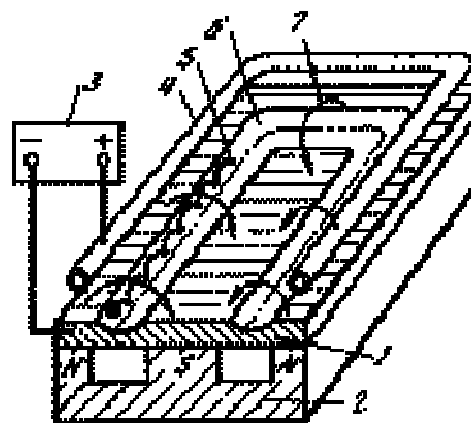


Рис. 2. Схема магнетронної системи з плоскою мішенню: 1- катод (мішень); 2- магнітна система; 3- джерело живлення; 4- анод; 5- траєкторія руху електрона; 6- зона розпилення; 7- силова лінія магнітного поля.

1.2. Магнетронне розпилення

Нанесення покриттів у вакуумі за допомогою магнетронних систем полягає в розпиленні твердої мішені іонами інертного газу, які утворюються в плазмі аномального тліючого розряду при накладанні на нього магнітного поля, силові лінії котрого ортогонально перетинають силові лінії магнітного поля.

Основними елементами магнетрона є катод-мішень, анод і магнітна система (рис. 2). Силові лінії магнітного поля замикаються між полюсами магнітної системи. Поверхня мішені, розташована між системами входу і виходу силових ліній магнітного поля, інтенсивно розпилюється і має вигляд замкнутої доріжки, геометрія якої визначається формою полюсів магнітної системи. При подачі постійної напруги між мішенню (негативний потенціал) і анодом (позитивний потенціал) виникає неоднорідне електричне поле і збуджується тліючий розряд. Наявність замкнутого, магнітного поля дозволяє локалізувати плазму розряду безпосередньо біля мішені. Емітовані з катоду під дією іонного бомбардування електрони захоплюються магнітним полем і їм надається складний циклоїдальний рух по замкнених траєкторіях біля поверхні мішені. Електрони опиняються ніби у западні, яка створюється з одного боку магнітним полем, яке їх повертає на катод, а з другого боку - поверхнею мішені, яка їх відштовхує. Електрон циркулює в цій западні до тих пір, поки не відбудеться декілька іонізуючих зіткнень з атомами робочого газу, внаслідок яких він втрачає одержану від електричного поля енергію. Таким чином, більша частина енергії елек-

трона перед тим, як він потрапить на анод, використовується на іонізацію, що значно збільшує ефективність процесу іонізації і приводить до зростання концентрації позитивних іонів біля поверхні мішені. Це, у свою чергу, приводить до збільшення інтенсивності іонного бомбардування мішені і значне зростання швидкості травлення (полірування) підкладки або осадження покриття.

Основні переваги:

- висока щільність іонного струменя і, як наслідок цього, висока продуктивність процесу;
- можливість обробляти великі поверхні будь-яких матеріалів (провідники, діелектрики);
- стабільність та надійність у роботі.

Недоліки:

- потребує додаткової системи охолодження мішені.

2. Вплив іонного травлення на стан поверхні матеріалів

Як було зазначено раніше, при бомбардуванні поверхні прискореними іонами відбувається її очищення від забруднень. Ефективність очищення поверхні залежить від багатьох факторів: щільності іонного струменя, матеріалу підкладки, температури поверхні, тиску і виду плазмоутворюючого газу та інше.

Щільність іонного струменя є одним з важливіших параметрів іонного джерела і процесу іонного травлення. В першу чергу цей параметр значною мірою визначається конструктивними особливостями іонного джерела і може в певному діапазоні регулюватися. Ефективність травлення знаходиться у прямій залежності від щільності іонного струменя. Однак, при високій щільності іонного струменя може відбуватися розігрів підкладки, що може бути небажаним у певних випадках. Для зменшення температури підкладки при використанні іонних струменів високої щільності застосовують додаткові системи охолодження, що може ускладнити конструкцію обладнання. Крім того, при достатньо високій щільності іонного струменя процес травлення підкладки може бути ускладнений небажаними процесами іонної імплантації, проникненням іонів вглиб підкладки і дифузійним насиченням.

Матеріал підкладки при звичайних режимах незначною мірою впливає на швидкість іонного травлення. При малих енергіях іонів більш ефективно травляться легкі матеріали, однак ця вибірковість зникає при збільшенні кінетичної енергії іонів за рахунок збільшення потенціалу зсуву. При певних режимах травлення вибірковість цього процесу взагалі можна невеликувати, тобто перейти до режиму полірування.

Температура поверхні. Підвищення температури поверхні сприяє ефективності іонного травлення. В звичайних умовах травлення з часом температура поверхні зростає, оскільки кінетична енергія іонів перетво-

рюються на теплову. Реальна температура поверхні складається внаслідок балансу між енергією, яка підводиться до підкладки іонами та розсіюється внаслідок тепловідводу.

Тиск у робочому об'ємі. Стабільний іонний струмінь можливо одержати лише у певних межах тиску робочого газу. При тиску робочого газу вище за $3 \cdot 10^{-3}$ мм.рт.ст. розряд магнетрона стає нестабільним і може перейти у дугову форму [1]. Іонне травлення проводиться в діапазоні тиску від $5 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-6}$ мм.рт.ст. [2,3]. Збільшення тиску робочого газу призводить до збільшення швидкості травлення, яка у випадку плазмоїдної схеми становить 1,0 мкм/год, а при використанні магнетронних іонних джерел досягає 60 мкм/год. [4,5].

Тип робочого газу для іонного травлення. Найбільш широко для іонного травлення зазвичай використовують аргон, як найбільш доступний інертний газ. Але можливо і використання криптон, при цьому зростає ефективність процесу. Окрім інертних газів можливо використання і інших – азоту, кисню та галогенів тощо. Плазмовий струмінь неінертних газів вступає в хімічну взаємодію з матеріалом підкладки, при цьому відбувається так зване реакційне травлення, ефективність якого може бути набагато вище за травлення за допомогою інертних газів. Слід відзначити, що реакційне плазмове травлення на відміну від звичайного іонного носить доволі специфічний характер і не має такої універсальності яка характеризує травлення за допомогою інертних газів.

Протравлена іонним струменем металева поверхня характеризується особливим лускатим мікрорельєфом (рис. 3), як відмічають автори роботи [1].

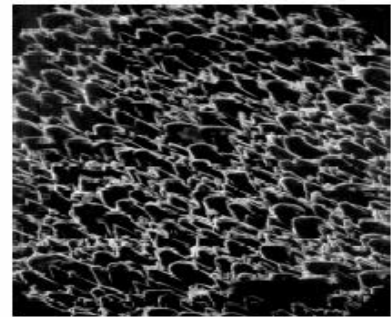


Рис. 3. Поверхня міді після іонного травлення

3. Умови експерименту

Іонне травлення модифікує поверхню і, як наслідок, у випадку його застосування перед нанесенням покриттів є підвищення адгезії та міцності отриманих покриттів [7]. З метою дослідження впливу іонного очищення поверхні на адгезію металевих покриттів було проведено напилення Al, Ni, Au, Cu, C на підкладки з Ni, нержавіючої сталі, бронзи і скла методом термічного розпилення на установці ВУП-5 з попереднім іонним очищенням та без нього. Вибір вказаних матеріалів для підкладки ґрунтується на тому, що основу більшості жароміцних сплавів становить нікель, типовим прикладом жаростійкого матеріалу є аустенітна сталь X18H9T, інші матеріали взято для порівняння.

Іонне очищення проводилось за допомогою спеціальної приставки в плазмі тліючого розряду протягом 15-20 хвилин при остаточному тиску $5 \cdot 10^{-5}$ мм.рт.ст. і напрузі зсуву 1000 В.

Температура підкладки при іонному очищенні і напиленні покриттів не перевищувала 40 °С, тобто попереднє іонне очищення і напилення покриттів здійснювалось без термічної активації. За таких умов адгезія покриттів досить низька - набагато менша за міцність обраних матеріалів, що дозволяє застосувати для оцінки її зміни під впливом іонного очищення простий метод сколювання по границі розподілу підкладка-покриття під дією індентора або шляхом загинання на оправці певного радіусу. В усіх випадках полірована поверхня підкладок перед нанесенням покриттів знежирювалась органічними розчинниками.

Товщина одержаних покриттів становила 10-15 мкм. Адгезія одержаних покриттів оцінювалась за відносною п'ятибальною шкалою:

- 5 – нема порушень цілісності покриття;
- 4 – є незначні порушення (тріщини або сколи) на площі до 10 %;
- 3 – відлущення на площині 20-50 %;
- 2 – відлущення на площині 50-70 %;
- 1 – відлущення на площині більше 90 %.

4. Результати випробувань

Результати визначення відносної адгезії металевих покриттів представлено у таблиці. В дужках вказано оцінку адгезії покриття на підкладках без попереднього іонного очищення.

Таблиця

Адгезія металевих покриттів

Підкладка	Покриття				
	Ni	Al	Cu	Au	C
Ni	5(4)	5(3)	5(4)	4(3)	2(1)
X18H9T	5(3)	4(2)	4(2)	4(3)	-
Бронза	4(2)	4(2)	5(3)	4(2)	-
Скло	3(1)	3(1)	3(1)	3(1)	2(1)

Як видно з представлених даних, попереднє іонне очищення підкладки приводить до підвищення адгезії на 1-2 бали. Найбільш значне зростання адгезії відмічається у випадках різнорідних матеріалів підкладки та покриття.

Висновки

Як свідчать оглянуті літературні дані та проведені експерименти, додаткове іонне очищення сприяє підвищенню адгезії металевих покриттів на різних за природою підкладках, в тому числі і на підкладках за складом, подібним до жароміцних та жаростійких сплавів. Від впровадження іонного очищення в технологію одержання електронно-променевих покриттів на деталях з жароміцних сплавів цілком імовірно очікувати підвищення адге-

зії, що покращить якість і вихід годної продукції. Найбільш доцільним для цього застосовувати іонні джерела магнетронного типу, які легко масштабуються і можуть бути вмонтовані в існуюче обладнання, також відрізняються високою ефективністю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пронин В.А., Гончаров В.Н., Липин А.В. и др. Использование метода ионного осаждения для модификаций поверхности трековых мембран // Письма в ЖТФ. 2002, т. 28. Вып. 1. - С. 11-14.
2. Пронин В.А., Гончаров В.Н., Липин А.В. и др. Ионно-лучевой метод модификации поверхности трековых мембран // ЖТФ. 2001. Т. 71. Вып. 11, - С. 96-100.
3. Бугаев С.П., Ковшаров Н.Ф., Ладыженский О.Б., Сочугов Н.С. Технологическая установка „ВНУК” для нанесения теплоотражающих покрытий на архитектурные стекла // Докл. VI конф. «Модификация свойств конструкционных материалов пучками заряженных частиц» - Томск, 23-29 сентября, 2002. С. 43-46.
4. Ионные инжекторы и плазменные ускорители. Под. Ред. А.И. Морозова и Н.Н.Семашко. - М: Энергоиздат, 1990.
5. Ивановский Г.Ф., Петров В.И. Ионно-плазменная обработка материалов. - М.: Радио и связь, 1986. - 232 с.
6. Ладыженский О.Б., Заславский В.М., Ковшаров Н.Ф., Распутин Р.М., Сочугов Н.С. Ионно-плазменная обработка поверхности как способ увеличения адгезии металлических пленок. Устройство дугогашения для мощных магнетронных распылительных систем // Докл. VI конф. «Модификация свойств конструкционных материалов пучками заряженных частиц» - Томск, 23-29 сентября, 2002.- С. 552-554.

УДК 631.3:635.1/8

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ І ДОРОБКИ НАСІННЯ ОВОЧЕ-БАШТАННИХ КУЛЬТУР

С.І.Пастушенко, доктор технічних наук, професор

К.М.Думенко, старший викладач

А.С.Пастушенко, студент

А.О.Дубовик, студент

Миколаївський державний аграрний університет

У статті на основі розробленого технологічного комплексу машин представлено нову універсальну, енергоефективну, мобільну технологічну лінію для виділення і доробки насіння овоче-баштанних культур

Постановка проблеми. Насінництво овоче-баштанних культур Півдня України до теперішнього часу майже повністю зникло як галузь. Одним з важливих питань цієї проблеми є отримання насіння овоче-баштанних культур механізованим шляхом. Про його пріоритетність гово-

рять відсутність на ринку України насінневого матеріалу вітчизняного виробництва у достатній кількості від потреби. Основна маса насіння цих культур (до 80 %) є імпортованою із-за кордону (Голландія, Угорщина, Румунія, Болгарія та інші). Решту потреби в насіннєвому матеріалі дрібні господарства забезпечують власноруч, витрачаючи на отримання 1 кг насіння 3...20 люд.-год (рис. 1). Забезпечити потребу в насінні власного виробництва основним областям неможливо, витрачаючи таку кількість людської праці, якщо врахувати те, що за середніми статистичними показниками кількість необхідного насіння по кожній культурі складає від 3 до 158 т насіння на рік (табл).

Проблемами механізації процесів отримання насіння овочевих баштанних культур займалися провідні вчені: І.Ф.Анісімов, В.П.Медведєв, А.В.Дураков, В.А.Лудилів та деякі інші. Більшість обладнання, яке залишилося у спеціалізованих господарствах Півдня України на теперішній час, є морально та фізично застарілим. В результаті чого більшість отриманого насіння не відповідає агротехнічним вимогам, в зв'язку з тим, що з'являється велика кількість частинок рівновеликих за розміром з насінням. Чистота насіння складає лише 78...86 %, а втрати сягають 15...20 % [1, 2]. Крім того, обладнання для отримання насіння даних культур потребує великої кількості води та, в основному, адаптоване для отримання насіння на стаціонарних лініях, що потребує додаткових транспортних витрат та приводить до підвищення собівартості виробництва.

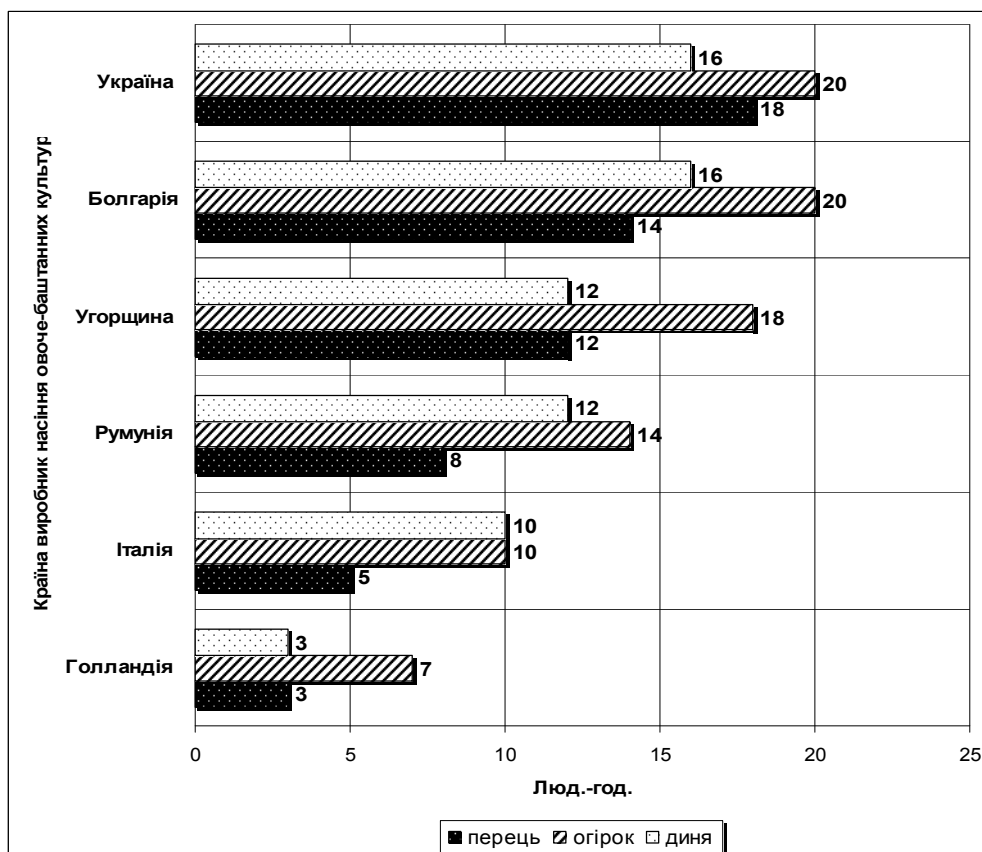


Рис. 1. Витрати людської праці на отримання 1 кг насіння

Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення невирішеної частини загальної проблеми. Дослідження присвячені проблемам отримання насіння овоче-баштанних культур зустрічаються в літературі наприкінці 80-х та початку 90-х років минулого століття. Це в основі своїй публікації, що присвячені досить застарілим технологіям, які не використовуються зараз, оскільки не задовольняють сучасні агротехнічні вимоги щодо якості отриманого насіння та його собівартості.

Таблиця

**Зведені усереднені статистичні показники по Україні
для перцю, дині та огірка**

Культура	Площа посівів, тис.га	Валовий збір, тис.ц	Врожайність, ц/га	Потреба в насінніках, тис.ц	Потреба в насінні, кг	Площа під насінниками, га
Солодкий та гострий перець	7,42	730,7	88,5	19,6	2967	213,93
Огірки	52,72	582,3	57,0	1054,4	158160	18498,25
Дині	10,71	5656,5	107,7	285,6	42840	397,77

За останні 16 років Української державності повністю відсутні будь-які дослідження, наукові публікації, пов'язані з проблемою механізації процесу отримання насіння перцю, дині та огірка. Хоча за цей час у виробництві з'явилася достатня кількість нових продуктивних сортів даних культур, для яких відсутні показники фізико-механічних характеристик, що є основою досліджень, пов'язаних з розробкою сучасного обладнання для механізації процесу виробництва насіння овоче-баштанних культур.

Існуючі показники фізико-механічних характеристик плодів і насіння овоче-баштанних культур, які були отримані у 80-х, 90-х роках минулого століття, не відображають реалії сучасних сортів. Тому спиратися на ці дані, обираючи технологію і засоби механізації процесу виділення насіння, не є вірним.

В зв'язку з цим виникає нагальна необхідність, по-перше, у проведенні комплексних досліджень в області фізико-механічних властивостей перспективних сортів перцю, дині та огірків, які є районованими і найбільш використовуваними в теперішній час на Півдні України. По-друге, у створенні нового мобільного технологічно- і енергоефективного обладнання для виробництва насіння овоче-баштанних культур. Вирішення цієї двоєдиної проблеми має важливе народногосподарське значення, оскільки якісний насіннєвий матеріал – це одна з основних умов, що дозволяє підвищити врожайність та знизити собівартість вирощуваної продукції.

Враховуючи те, що спосіб виділення насіння шляхом подрібнення насінників, який використовувався у попередньому обладнанні, не є

обов'язковим, оскільки є енерговитратним і призводить до появи великої кількості дрібних домішків, варто перейти до ударного або давильного способу дії робочих органів. Тому найбільш відповідальним і важливим завданням, яке потребує якісного вирішення, є теоретичні дослідження, пов'язані з обґрунтуванням вибору конструкції обладнання для механізації процесу отримання насіння овоче-баштанних культур.

Викладення основного матеріалу досліджень. Проблемною науково-дослідною лабораторією конструювання енергоефективної сільськогосподарської техніки і технологій факультету механізації сільського господарства Миколаївського ДАУ розроблено технологічну лінію (рис. 2), яка комплектується комплексом машин для отримання насіння перцю, огірка та дині, що мають ударний та давильний типи робочих органів. Також ведеться робота з розроблення обладнання, що забезпечує доочищення насінної маси механічним та гідропневматичним способами.

Технологічний процес отримання насіння солодкого та гострого перцю наступний – насінні плоди подаються в машину 1, яка відділяє харчові коробочки від серцевини з насінням (робоча маса), після чого робоча маса транспортером 2 подається у машину для отримання насіння солодкого та гострого перцю 3 (Патент України № 17351 [3]). Виділене насіння з домішками подається у шнек 7, де під час транспортування у ньому воно знаходиться в киплячому шарі, який створюється калорифером 8. Підсушена маса з домішками подається у діелектричний сепаратор 9, який ділить її на фракції з кондиційним насінням, домішками та некондиційним насінням.

Для отримання насіння огірка та дині (рис. 2) насінні плоди транспортером 2 подаються у давильний барабан 4, де подрешітний продукт (домішки, насіння, мезга та сік) поступають на доробку в гідропневматичний сепаратор 6, а надрешітний продукт (насіння та відходи) подається у циліндричний механічний сепаратор 5, що знаходиться під кутом α до горизонту. На сепараторі 5 відділяються відходи, а насіння і дрібні домішки поступають на подальшу доробку в гідропневматичний сепаратор 6. Очищене насіння з гідропневматичного сепаратора 6 транспортується шнеком 7, де знаходиться в киплячому шарі, внаслідок чого підсушується і подається у діелектричний сепаратор 9, який розділяє на фракції кондиційного, некондиційного насіння та домішків.

Однією з головних переваг даного технологічного комплексу для отримання насіння овоче-баштанних культур є його мобільність, яка дозволяє переробляти насінні плоди під час збирання в польових умовах. В основному це стосується отримання насіння огірка та дині, насінні плоди яких недоцільно перевозити з поля на бази для отримання насіння через додаткові витрати пального. При цьому використовується мінімальна кількість води для гідропневматичного сепаратора. Вода, що знаходиться в резервуарі з постійним очищенням, циркулює в замкнутому циклі. За одну зміну роботи обладнання в полі витрачається близько 250 літрів води. На-

сінники перцю можна переробляти у польових умовах, але доцільніше це робити на консервних заводах, що дозволяє використовувати коробочку плоду в харчових цілях.

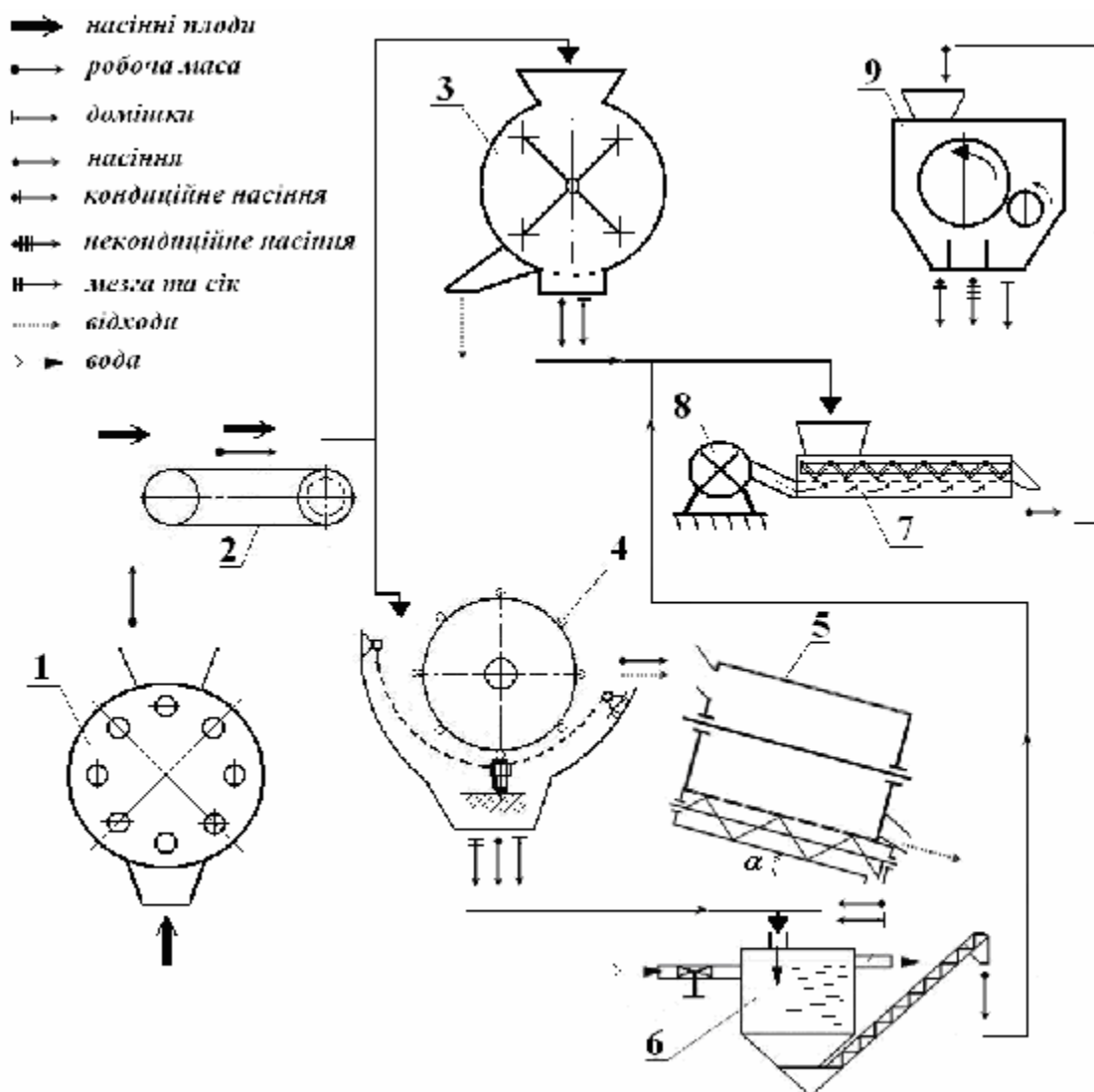


Рис. 2. Технологічна схема отримання насіння овоче-баштанних культур

Технологія отримання насіння солодкого та гострого перцю взагалі не потребує використання водних ресурсів, оскільки відокремлення насінної маси відбувається ударним способом, внаслідок чого кількість дрібних домішок зовсім незначна, а для їх відділення достатньо зменшити вологість неочищеної маси за допомогою підсушування при транспортуванні у киплячому шарі та використати діелектричний сепаратор [4].

До переваг технологічного комплексу машин по виробництву насіння овоче-баштанних культур також варто віднести його універсальність, яка дозволяє переробляти плоди і отримувати насіння трьох овоче-

баштанних культур із різними біологічними особливостями без переналагодження технологічного обладнання.

Крім того, в ряді існуючого обладнання для отримання насіння овоче-баштанних культур даний технологічний набір машин відрізняється мінімізованими показниками енерговитрат. Це обумовлено раціональною конструкцією машин для виділення насіння з насінників, які за принципом своєї дії найбільш близькі до біологічних особливостей насінних плодів культур, що переробляються.

Висновки

Запропонована технологічна лінія має у своєму складі велику кількість стандартного обладнання, що підвищує її економічну ефективність та не призводить до ускладнення конструкції. Вперше при виробництві насіння овоче-баштанних культур в технологічному процесі виділення насіння перцю не використовується вода, а для інших культур потрібна її мінімальна кількість.

Комплекс обладнання технологічної лінії відрізняється від технологій, розроблених раніше універсальністю щодо виду і сорту овоче-баштанних культур, для яких він створений.

Низька інерційність робочих органів обладнання для виділення та очистки насіння робить дану технологію енергоефективною та енергозберігаючою.

Впровадження даної технологічної лінії дозволить забезпечити потреби південного регіону України у необхідній кількості якісним насінним матеріалом овоче-баштанних культур власного виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Медведев В.П., Дураков А.В. Механизация производства семян овощных и бахчевых культур.* - М.: Агропромиздат, 1985. -320 с.
2. *Анисимов И.Ф. Машины и поточные линии для производства семян овоще-бахчевых культур.*- Кишинев: Штиинца, 1987. – 292 с.
3. *Деклараційний патент 17351 Україна, МПК А23N15/00. Машина для отримання насіння солодкого та гострого перцю.* / К.М. Думенко, С.І. Пастушенко, О.В. Гольдшмідт, А.А. Терещенко, П.М. Домчук. – № u200603867; Заявл. 07.04.2006; Опубл. 15.09.2006, Бюл. № 9.
4. *Пастушенко С.І., Гольдшмідт О.В., Думенко К.М. Аналіз і механіко-технологічна характеристика експериментального пристрою для отримання насіння овочевих культур* // Науковий вісник НАУ. – 2005. – Вип. 80. ч.1.–С. 41–50.

ОЦІНКА ЕКВІВАЛЕНТНИХ НАПРУГ НА ОСНОВІ СИСТЕМОЛОГІЇ

Ю.В.Селезньов, доктор технічних наук, професор

Г.О.Іванов, кандидат технічних наук, доцент

П.Н.Полянский, асистент

А.П.Бойко, асистент

Миколаївський державний аграрний університет

Виконано порівняльний аналіз розрахунків еквівалентних напруг на основі різних гіпотез міцності. Показано переваги розрахунків на основі системології

В даний час відома велика кількість різних теорій (гіпотез) міцності. З них найбільш широке поширення в інженерній практиці одержали 4 теорії (гіпотези) по критерію міцності. В опорі матеріалів використовується макромеханічний підхід, що представляє матеріал як суцільне пружне середовище. Макропідхід також застосовується до композиційних матеріалів, представляючи деталь як суцільне анізотропне середовище з визначеною симетрією структури.

Для оцінки міцності матеріалу конструкції, що знаходиться в складному напруженому стані приходить вибирати критерії граничних станів, що встановлюють припустимі границі напруг, у яких матеріал може працювати за заданими умовами без руйнування. Граничними є стани, за яких матеріал переходить від пружного до пластичного стану чи руйнується (умова пластичності). Однак досвід показує, що жоден із запропонованих критеріїв не є універсальним. Кожний з них дає задовільні результати для окремих випадків. Вибір того чи іншого критерію залежить від природи матеріалу і характеру навантаження.

Розглянемо найбільш розповсюджені критерії граничних станів.

1. Критерій максимальних напруг: $\sigma_E = \sigma_1$,

Умова міцності в цьому випадку $\sigma_1 = \sigma_E \leq [\sigma]$, $[\sigma] = \sigma_T / [S]$ чи $[\sigma] = \sigma_v / [S]$ (умова пластичності чи міцності).

Цей підхід задовільно описує граничний стан крихких матеріалів.

2. Критерій максимальної деформації: $\varepsilon_1 \leq [\varepsilon] \rightarrow \sigma_E = \sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3)$.

3. Критерій найбільших дотичних напружень: $\sigma_E = \sigma_1 - \sigma_3$. Задовільно описує граничний стан пластичних матеріалів (відпущена сталь).

4. Критерій питомої енергії формозміни:

$$\sigma_E = \sigma_i = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - (\sigma_1 \cdot \sigma_2 + \sigma_1 \cdot \sigma_3 + \sigma_2 \cdot \sigma_3)}.$$

Добре описує поведінку пластичних матеріалів.

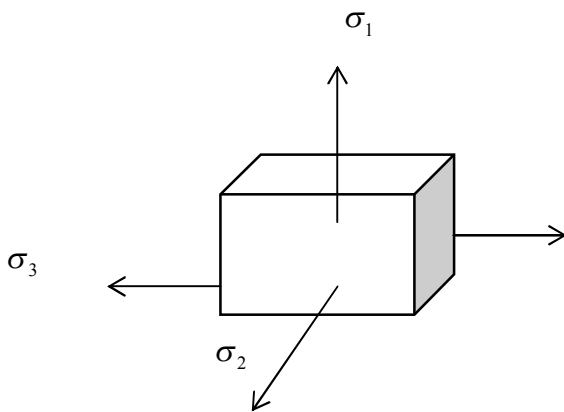


Рис. 1

5. Критерій Кулона-Мору: $\sigma_E = \sigma_1 - \chi \sigma_3$ застосовується рідко (для матеріалів, що мають різний опір розтягання і стиску).

$\chi = \sigma_{T+} / \sigma_{T-}$ (для пластичних $\chi = 1$, для крихких $\chi = 0$).

Відомі також і інші критерії. Розглянемо складний напружений стан матеріалу з позиції системології. У цьому випадку напружений елемент конструкції представляється у вигляді складної

системи з безліччю входів і виходів (рис. 2).

Відповідно до першої аксіоми, поведінка складної системи однозначно визначається характером зовнішніх впливів (v), внутрішньою структурою (x) і станом системи (u).

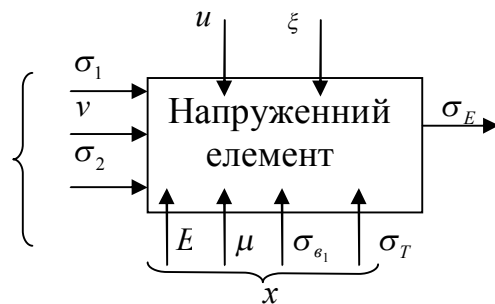


Рис.2

У даному випадку, якщо під поведінкою розуміти граничний стан, який оцінюється еквівалентною напругою, то можна записати

$$\sigma_E = F(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, x, u) \cdot \sigma_E.$$

Системне представлення передбачає множинну дискретну ієрархію. Будь-яка система складається з безлічі підсистем. Мікрорівень визначає властивості макрорівня. З мікропозицій внутрішні напруження, що виникають у матеріалі під дією зовнішніх навантажень, обумовлені силами міжмолекулярної чи міжатомної взаємодії. Ці сили електричного походження:

$$F_M = \frac{a}{r^m} - \frac{b}{r^n},$$

де a, b - експериментальні коефіцієнти, що визначають природу матеріалу; r - відстань між атомами (вузлами кристалічних ґрат) (рис.3).

Перший член характеризує сили притягання, другий - сили відштовхування. У напруженому стані атоми роблять рух відносно положення рівноваги при середній відстані r_0 .

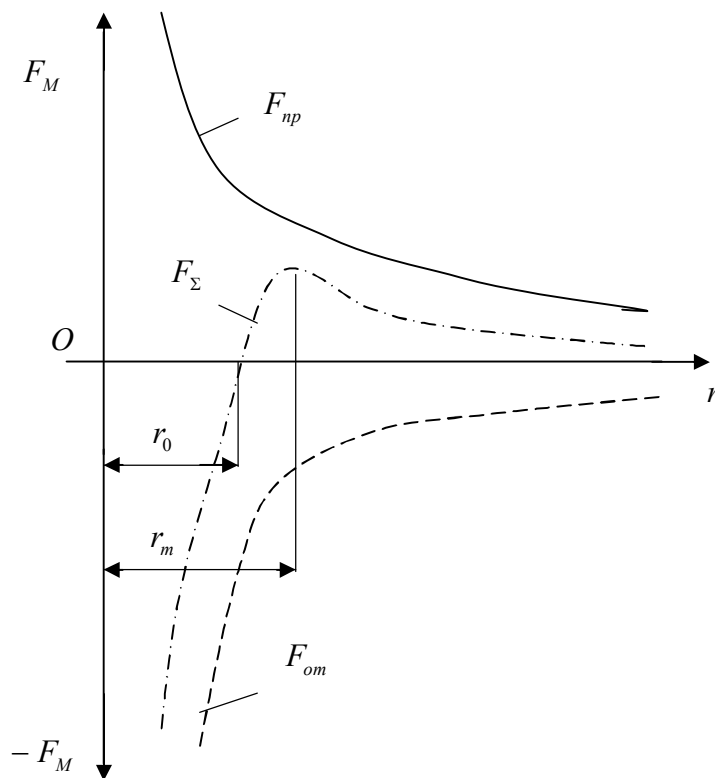


Рис. 3

При стиску $r < r_0$ переважають сили відштовхування, що врівноважують зовнішні сили. При розтяганні $r > r_0$ переважають сили притягання, які зрівноважать зовнішні сили.

Однак при $r = r_m$ результуюча сила притягання досягає максимального значення і подальше збільшення зовнішньої сили вже не зможе бути урівноважено внутрішніми силами міжмолекулярного притягання, що викликає руйнування матеріалу. Отже, міцність матеріалу на макрорівні визначається природою сил на мікрорівні міжмолекулярної взаємодії. Критерієм міцності є сума дискретних сил притягання F_M при відстані між системою атомів $r_m = r$. Відповідно до першої аксіоми поведження, міцність залежить від внутрішньої мікроструктури матеріалу і характеру зовнішніх силових впливів. Якщо в процесі навантаження відстань між частками (вузлами кристалічної структури) не досягає критичної величини, то матеріал зберігає міцність. Таким чином, системно-дискретну гіпотезу міцності можна представити в наступному виді: $r_\Sigma \leq r_m$

Міцність матеріалу в складно-напруженому стані визначається граничною відстанню між дискретними частками (атомами, молекулами, вузлами кристалічних ґрат).

Рівняння міцності в цьому випадку буде мати вид: $r_\Sigma \leq r_m$.

Завдання ідентифікації полягає в тім, щоб знайти перехід з мікрорівня на макрорівень. Використовуємо для цього системно-аксіоматичну методологію (САМ). Згідно з САМ, всі об'єкти дослідження представляються

у вигляді ієрархії складних систем, причому відповідно до першої аксіоми внутрішні мікроструктури визначають функціональні властивості макро-структури. Стосовно матеріалу деталей це можна виразити в такий спосіб: механічні характеристики матеріалу деталей однозначно визначаються їх внутрішньою структурою, тобто природою і розташуванням дискретних макро- і мікрочастинок.

До макрочасток належать полікристали, матриця і наповнювач у виді волокон чи орієнтованих монокристалів. До мікрочастинок належать відносяться молекули, атоми, іони речовини, певним чином орієнтовані в просторі і утворюючи кристалічні ґрати з безупинно коливними вузлами. За певних умов система може накопичувати і віддавати потенційну енергію, визначаючи пружні властивості макроречовини. Системно-аксіоматичний аналіз умов деформації в локальній небезпечній ділянці показав можливість представлення відносного переміщення сусідніх мікрочастинок у вигляді двох складових: ковзання по похилій площині спайності під кутом α - Δx і переміщення в напрямку, перпендикулярному цій площині - Δy . Збільшені відстані між двома частками може бути представлене

$$\text{у вигляді } \Delta r = \sum_{i=1}^3 \overline{\Delta x_i} \cdot \cos \alpha + \sum_{i=1}^3 \overline{\Delta y_i} \cdot \sin \alpha .$$

Тоді умову міцності можна виразити в такий спосіб $\sum \overline{\Delta x} \cdot \cos \alpha + \sum \overline{\Delta y} \cdot \sin \alpha \leq \Delta x_p \cdot \cos \alpha + \Delta y_p \cdot \sin \alpha$.

Використовуючи закон пружної деформації, після ряду перетворень, одержимо $k_1(\overline{\sigma_1} + \overline{\sigma_2} + \overline{\sigma_3}) + k_2(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3) \leq [\sigma_p]$,

$$\text{де } k_1 = \frac{1}{1 + \frac{G}{E} \operatorname{tg}^2 \alpha}; \quad k_2 = \frac{1}{1 + \frac{E}{G} \operatorname{ctg}^2 \alpha}; \quad k_1 + k_2 = 1.$$

Наведений аналіз показує, що для квазіізотропних тіл найбільш небезпечною буде октаедрична площина ковзання при $\alpha = 35^\circ$, $\operatorname{tg}^2 \alpha = 0.5$. Для цього випадку умова міцності буде мати вид

$$k_1 \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1 \cdot \sigma_2 - \sigma_1 \cdot \sigma_3 - \sigma_2 \cdot \sigma_3} + k_2(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3) \leq [\sigma]$$

Коефіцієнти k_1, k_2 (характеристики структури матеріалу) можна виразити через коефіцієнт Пуассона μ :

$$\frac{E}{G} = 2(1 + \mu); \quad k_1 = \frac{1}{1 + \frac{1}{4(1 + \mu)}}; \quad k_2 = \frac{1}{1 + 4(1 + \mu)}.$$

Для сталі при $\mu = 0.29$, $k_1 = 0.84$, $k_2 = 0.16$.

Розглянемо деякі окремі випадки.

1. Вал піддається крутінню і вигину $\sigma_E = k_1 \sqrt{\sigma_u^2 + 3\tau^2} + k_2 \sigma_u \leq [\sigma]$.

2. Циліндрична судина (казан, балон) підданий внутрішньому тиску $\sigma_1 = 2\sigma_2$; $\sigma_3 = 0$; $\sigma_E = k_1 \frac{\sigma_1}{2} \sqrt{3} + k_2 (\sigma_1 + 0.5\sigma_1)$.

Для порівняння наведемо результати розрахунків за різними гіпотезами міцності. За першою: $\sigma_E = \sigma_1$; за другою: $\sigma_E = 0.855\sigma_1$; за третьою: $\sigma_E = \sigma_1$; за четвертою: $\sigma_E = 0.865\sigma_1$.

За пропонованою дискретно-системною (ДСГ): $\sigma_E = 0.966\sigma_1$.

Як видно, результати нової гіпотези міцності найбільше близько збігаються з результатами першої і третьої гіпотез міцності, що одержали найбільше поширення в даному випадку.

3. Розглянемо випадок розтягання деталі з поперечним стиском при $\sigma_1 = \sigma$; $\sigma_2 = 0$; $\sigma_3 = -\sigma$.

Результати розрахунків для цього випадку:

а) за першою теорією міцності: $\sigma_E = \sigma$;

б) за другою теорією міцності: $\sigma_E = 1.3\sigma$;

в) за третьою теорією міцності: $\sigma_E = 2\sigma$;

г) за четвертою теорією міцності: $\sigma_E = 1.73\sigma$.

д) за системно-дискретною гіпотезою (СДГ) міцності: $\sigma_E = 1.73\sigma$.

Як видно з порівняння, результати, отримані за різними теоріями міцності значно відрізняються один від одного, результати СДГ збіглися з результатами четвертої теорії міцності, що найбільше точно відповідає дійсності в даному окремому випадку.

4. Розглянемо випадок тривісного рівномірного розтягання, коли $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma$: а) за першою теорією міцності: $\sigma_E = \sigma$;

б) за другою теорією міцності: $\sigma_E = 0.4\sigma$;

в) за третьою теорією міцності: $\sigma_E = 0$;

г) за четвертою теорією міцності: $\sigma_E = 0$.

д) за системно-дискретною гіпотезою (СДГ) міцності: $\sigma_E = 0.48\sigma$.

Як видно з порівняння, результати формул СДГ найбільше близько збігаються з результатами другої теорії міцності, третя і четверта теорії міцності зовсім непридатні для даного випадку, тому що допускають необмежене збільшення напруг. Результати першої теорії в даному випадку не відповідають експериментальним даним. При рівномірному тривісному стиску ліва частина формули буде негативною, що говорить про скорочення відстані між розглянутими точками. Це значить, що умова міцності не може бути порушена за будь-якого значення стискаючого навантаження. Ці ж висновки впливають із третьої і четвертої теорії міцності стосовно даного випадку, у той час, як інші теорії міцності дають неправильні результати. З розгляду ряду прикладів видно, що відповідні теорії міцності

придатні тільки для окремих випадків завантаження, у той час, як СДГ придатна для усіх випадків складного напруженого стану, тому що враховує одночасно дію дотичних і нормальних напруг.

ЛІТЕРАТУРА

1. Клар Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач, пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1990. - 539 с.
2. Селезнев Ю.В. Оптимизация управления проектами при организации и развитии совместных предприятий на основе системного подхода. - Николаев: РИО УГМТУ, сб. научных трудов вып. 1. 2000. - С. 157-163.
3. Хикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента. Пер. с англ. - М.: Мир, 1967. - 343 с.
4. Хубка В.А. Теории технических систем. - М.: Мир, 1987. - 208 с.

УДК 621.001.25

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ДИЗАЙН ПРИСТРОЮ ТИПУ СКОБА-ПЛУГ ДЛЯ ОБРОБКИ СХИЛІВ ЧЕРЕЗ БЕРМУ

В.І.Корабельський, доктор технічних наук, професор

Л.В.Лось, доктор технічних наук, професор

С.П.Сокол, старший викладач

Львівська філія Українського науково-дослідного інституту проогнозування та випробування техніки і технології для сільськогосподарського виробництва ім. Л.Погорілого

*Проведено аналіз можливостей обробітку ґрунту на схилах.
Запропоновано конструкцію спеціальної скоби-плуга для глибинного обробітку схилів через берму*

Головною складністю таких технологічних дій є постійна загроза умов для змиву родючого шару ґрунту.

Відвальна полицева оранка вверх по схилу недоречна через геометрії нині діючих поверхонь плугів (циліндричні, циліндроїдальні та інші). Зміна вказаної геометрії на незакономірні форми [6] суттєвого ефекту не дала: нова поверхня функційно працювала й відгортала пласт вверх по схилу в досить крутих умовах (кутом 15°), але схили не мають постійної крутизни – вони бувають й більш крутими – й мають кут до 0° (або й зовсім нахил в інший бік).

Тому була запропоновано [1, 9, 13] для автоматичної корекції кута нахилу просторового комплексу твірних ліній поверхні культурного плуга (знаємо: циліндроїдальна форма визначається кінематичним набором прямих твірних, розташованих відносно стінки борозни паралельно заданій наперед площині і змінюючи цей кут нахилу до стінки борозни за відповідними законами. [2].

Автоматична зміна цих кутів (згідно з теорією Желіговського В.А.) [5] виконувалася за допомогою механізму автоматичного регулювання розташування колеса у гірських тракторів (МТЗ-82Н), які завжди у роботі були зорієнтовані вертикально своїми площинами колісних кіл (рис. 1 а).

Такий дизайн (функціональне конструювання) не отримав широкої апробації та втілення в практичну роботу через складне виконання автоматичного регулювання орієнтацією робочої поверхні залежно від кута нахилу схилу (його крутизни).

Відвалювання вниз по схилу призводить до нагромадження виділеного із силового моноліту пласта й подекуди армованого кореневидами системами рослинних залишків (що значно ускладнює екологічну ситуацію). Такі технологічні дії ослаблюють та оголюють материкову породу, а згружені вниз рештки талі та дощові води змивають зі схилів в долину.

Виникла дизайн-ідея обробки схилів по паралелях спеціальними скобами (рис. 1) через незначну відстань (берму). Це дозволяє створювати на крутих ділянках горизонтальні прямолінійні канали, наповнені інтенсивно подрібненим ґрунтом. Таке розпушування виконується за рахунок дії незакономірних деформаторів (рис. 2), які мають складну геометричну форму – знизу кривизна поверхні зі знаком “+”, а вверху по ходу пласта – зі знаком “-”.

Ця поверхня каналового типу визначається просторовою твірною лінією АВ та набором поперечних розрізів, що плавно змінюють свою кривизну як за параметром, так і позначково (з “+” на “-”). Незакономірна каналова форма поверхні [15, 16] потребує за технологією виготовлення гарячої штамповки (пуансон та матриця), яка досить коштовна, тому така незакономірна поверхня може бути замінена декількома розгорнутими формами листового розкрою (рис. 2). Скоба-плуг змакетована в натуральну величину, тому що криволінійні форми складно піддаються масштабуванню.

Основний деформатор має зверху дві люстерно (дзеркально) симетричні поверхні, так звані “вуха”, що блокують зверху пласт, натискаючи паралельно гравітаційним силам на нього, – й заставляючи більш активно й результативно діяти при цьому нижній деформатор.

Макетне зображення пристрою (рис. 3) дає можливість виконати конструкційні дії з реалізації технічної ідеї в металевому виготовленні (пошуковий макет був виготовлений з пінопласту та картону). Якщо зверху зображено (рис. 3) деформатор складної незакономірної форми в розрахунковому теоретичному виді (ливарні або штампувальні технології виготовлення), то знизу поданотехнічні креслення для виготовлення таких форм за допомогою холодного гнуття (що значно дешевше).

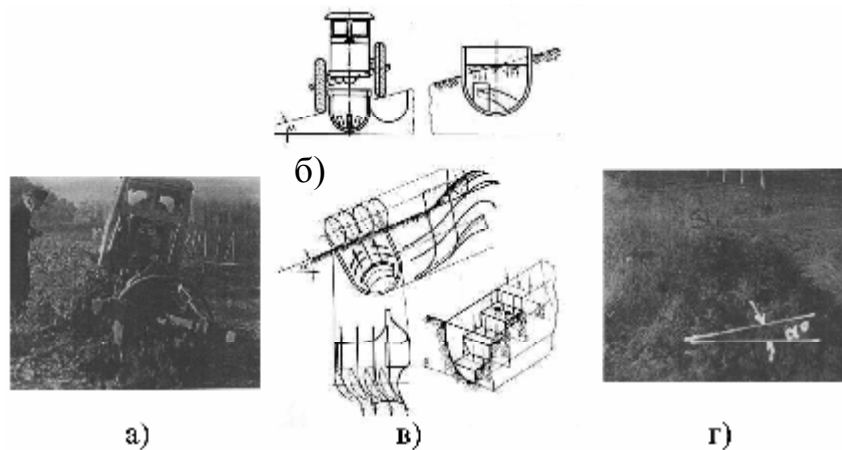


Рис. 1. Скоба-плуг для обробки схилів через берму: а) розташування робочих органів (РО) без берми; б) дзеркально-асиметрична скоба; в) приорювання дискове (мульчування) верхнього шару; г) зняття агротехнологічних даних якості розпушення. Зліва – дослід на схилах півдня України (Одеська обл.)

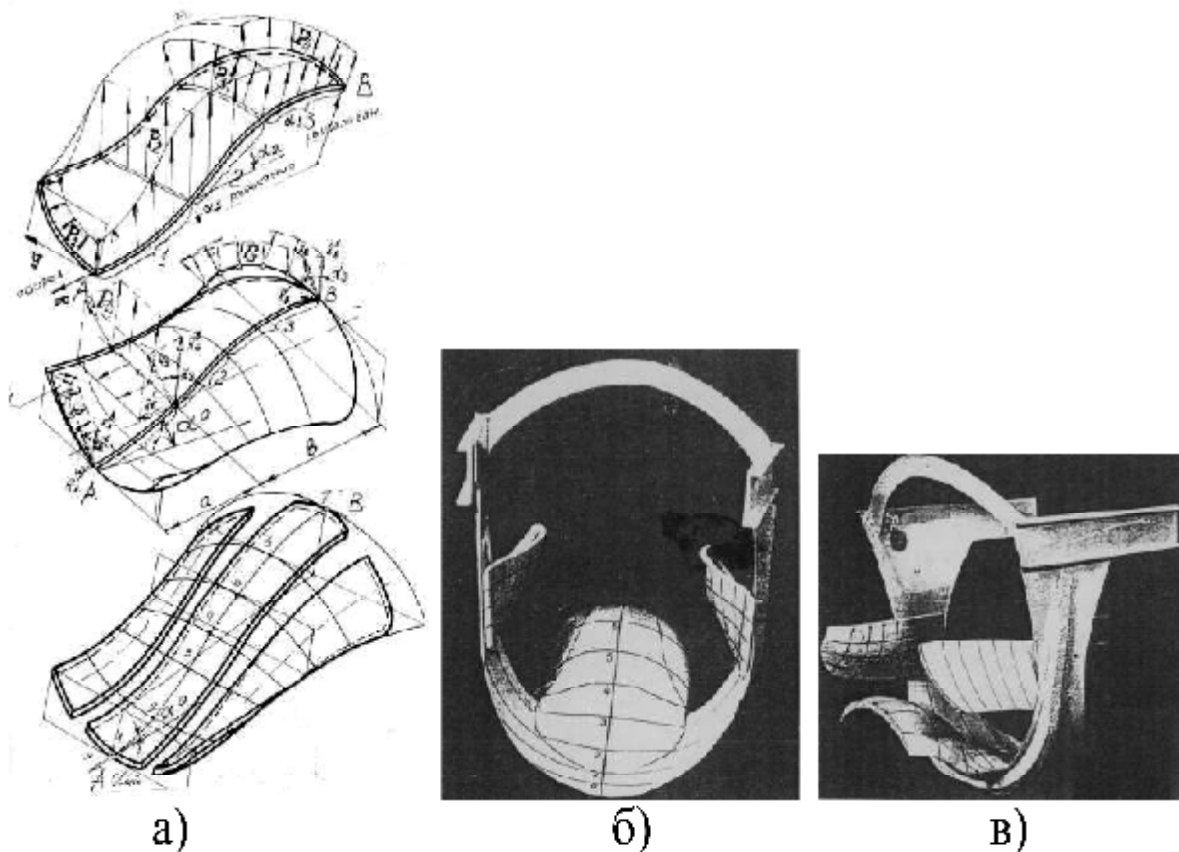


Рис. 2. Геометрична форма деформаторів скоби-плуга, що використовується на обробці схилів: а) пів незакономірної поверхні з розтином по просторовій твірній лінії (крива Гауса); б) каналова знаковмінна поверхня; в) апроксимація складної нерозгорнутої форми відрізками холодно гнутих смуг.

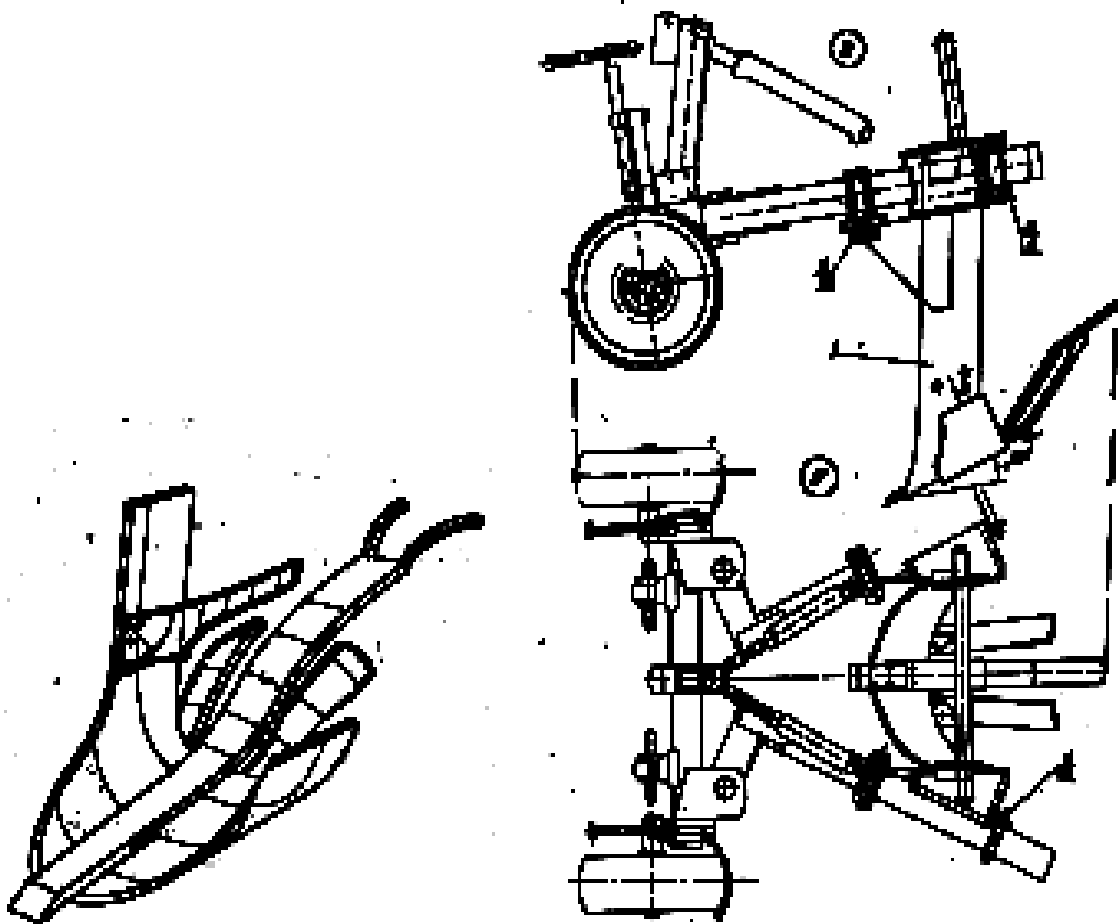


Рис. 3. Макет скоби-розпушувача для обробітку щільних ґрунтів і викопування саджанців, виконаний з плоскої смуги (“Одесаґрунтомаш”) та пристосування ПРВМ-15000 для викопування саджанців винограду, розроблене ГСКТБ ПО

Новий пристрій типу скоба-плуг може кріпитися й на будь-якій спробній рамі (Львівська філія УкрНДПВТ ім. Л.Погорілого, Залужний В.І., Сало Я.М.). Наприклад, консольно на брусі з обох сторін трактора. Ширина цього трактора буде визначати параметр берми (крім цього, скоби можуть пересуватися по брусіві в площині оптимальних розмірів берми залежно від крутизни схилу та фізико-механічних властивостей місцевого ґрунту) [17].

З’явилась ідея дизайну (Корабельський В.І., Олійник Е.П.) асиметричного головного деформатора (рис. 5), що складається з двох частин, в якій одна частина деформатора рихлить та піднімає пласт, а друга – підгортає землю в утворену попередньою частиною порожнину (пустоту), тим самим вирівнюючи загальний профіль борозни на схилі (рис. 1, б).

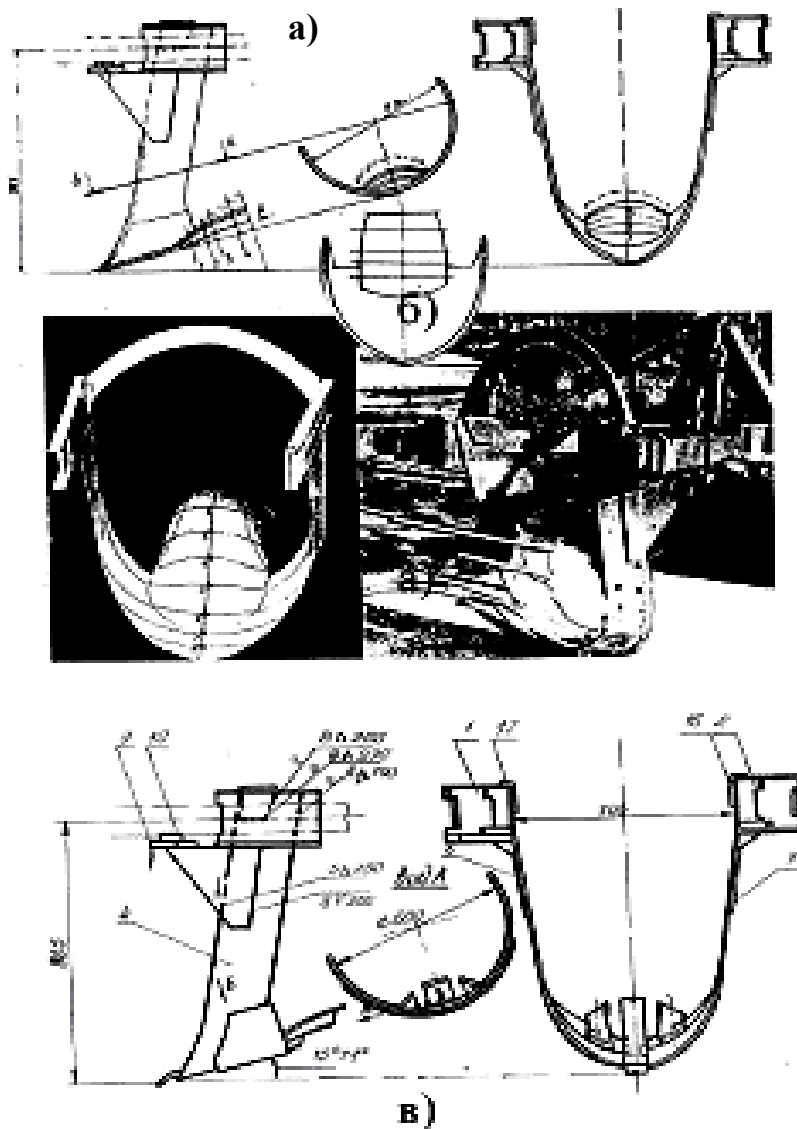


Рис. 4. Стадії дизайн-конструювання згідно технічними умовами заводу-виготовлювача: а) теор. макет; б) збірне креслення згідно з теорією технічного рішення; в) заміна форм, що виливаються або штампуються (пунсон, матриця) розгорнутими смугами (холодне гнуття)

Така організація розрихлення обсягу моноліту на схилах сприяє за-
триманню дощових та талих вод.

Асиметричний деформатор потребує “рояльного” розташування для
зміни в роботі двох люстерно-симетричних скоб (щоб не робити зайвого
неробочого проходу) – в цьому ефективність нового технологічно-
функціонального дизайну [1, 4, 6, 9, 13, 15, 16].

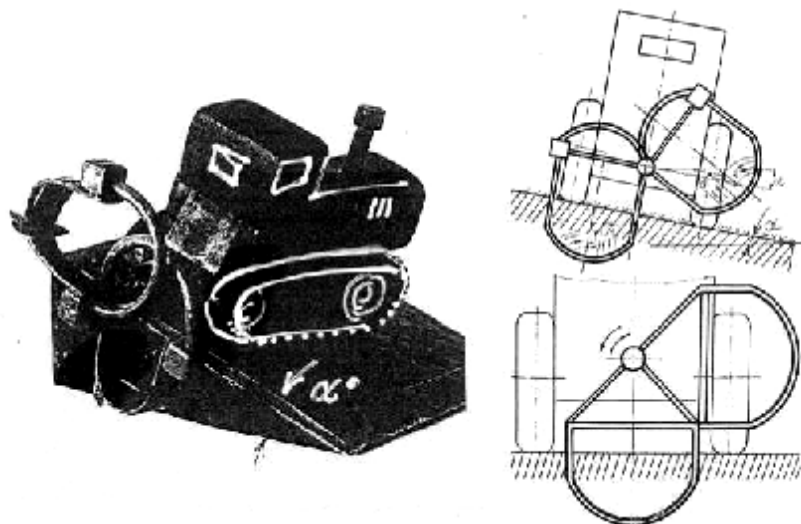


**Рис. 5. Люстерно-симетрична скоба для вирівнювання профілю борозни (мікротерасування за один прохід скоби-плуга), це так зване “ро-
яльне” розташування органів (обертовий плуг) для зменшення холо-
стих проходів трактора**

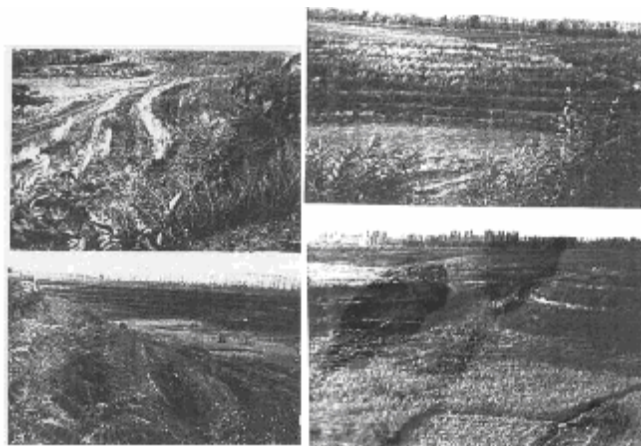


**Рис. 6. Реальні спроби мікротерасування схилів
з виконанням паралельних борозен через берму
(затримання вологи талих дощових вод та їх акумуляція)**

На рис. 6 – фотографічні (південь України, червоноземи) ілюстрації обробки схилів скобою-плугом через берму різної величини (рельєф місцевості різний).

Робота виконується на кафедрі “Комп’ютерних технологій в дизайні” (проф. Корабельський В.І., доц. Олійник Е.М.) Національного авіаційного університету (Київ) та Львівській філії УкрНДПВТ ім. Л.Погорілого (сmt. Магерів) при підтримці ННЦ ІМЕСГ (УААН) – Адамчук В.В.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ветохин В.И. Обоснование формы и параметров рыхлительных рабочих органов с целью снижения энергозатрат на обработку почвы. Дис. канд. техн. наук. – М.: ВИСХОМ, 1992.

2. Горячкин В.П. Собрание сочинений. Т.2. – М.: Колос, 1968.
3. Гячев Л.В. Теория лемешно-отвальных поверхностей. – зерноград, 1961.
4. Данченко В.Н. Совершенствование процесса заделки семян сахарной свеклы в почву и рабочих органов для его выполнения: Дис. канд. техн. наук. – Харьков, 1984.
5. Желиговский В.А. Элементы теории почвообрабатывающих машин и механической технологии сельскохозяйственных материалов. – Тбилиси: Изд-во Груз. с.-г. ИИ-та, 1961.
6. Корабельский В.И. Обоснование формы и параметров почвообрабатывающих органов с помощью геометрического моделирования основных технологических требований. Дис. докт. техн. наук по специальности 05.20.01 "Механизация сельскохозяйственного производства". Чемерштен, 1988. – 506 с.
7. Корабельский В.И., Кравчук В.И., Гурик Н.И. Вопросы адаптации западноевропейской почвообрабатывающей техники по агротехнологическим условиям Украины (с разработкой технологико-конструктивных схем на базе геометрического моделирования конкретных технологических задач). // Труды Таврической государственной агротехнической академии. Мелитополь, 1999. Вып. 4. Т. 5. – С. 19-28.
8. Корабельский В.И., Кравчук В.И., Надкерничная Т.Н. Система функционального конструирования и дизайна сельскохозяйственных машин на основе геометрического моделирования условий агротехнологий и сохранения экологии окружающей среды. // Труды Таврической государственной агротехнической академии. Мелитополь, 1999. Вып. 4. Т. 5. – С. 52-56.
9. Vladimir Kravchuk (Departament "Ukragromash") Working out the Soll Tillage Machinery and Farm Implements under Conditions of Preserving the Ecology of the soll. Wena, 1997.
10. Корабельский В.И. Методические указания по конструированию поверхностей рабочих органов почвообрабатывающих машин с заданными свойствами. – К.: КПИ, 1987. – 104 с.
11. Кравчук В.И., Корабельський В.І., Ветохін В.І. Розробка ґрунтообробних знарядь та пристроїв по геометричному моделюванню умов збереження екології. // Міжвідомча науково-технічна збірка "Прикладна геометрія та інженерна графіка", К.: 1998. Вип. 64. – С. 63-65.
12. V.I. Korabelsky, V.I. Kravchuk, N.N. Gurik. Development of working tools for west-europe-made soil tilling machines complying the agrotechnical of the Ukraine
13. Павлоцкий А.С. Конструирование поверхностей рабочих органов почвообрабатывающих орудий по наперед заданным условиям деформации почвенного пласта: Дис. канд. техн. наук. – К., 1974.
14. Панов И.М., Синееков Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – М., 1978 г.
15. Хмеленко А.С. Геометрическое конструирование поверхности рабочих органов орудий для обработки солонцов. Дис. канд. техн. наук. – К., 1986.
16. Юрчук В.П. Геометрическое конструирование поверхностей выкапывающих рабочих органов корнеуборочных машин. Дис. канд. техн. наук. – К., 1987.

ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ 3D-БАЗЫ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ СРЕДСТВАМИ ГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЫ КОМПАС-3D

Ю.Ф.Авлукова, старший преподаватель

А.В.Говзич, студент

Т.И.Делендик, студент

*Белорусский государственный аграрный технический
университет*

В даній роботі обґрунтовано необхідність і розглянуто можливість створення тривимірної бази конструктивних елементів корпусів і кришок циліндрових редукторів. Проведене дослідження може мати практичне застосування в умовах машинобудівного виробництва і дозволяє понизити витрати часу на конструювання і створення деталей

За последние годы значительно вырос уровень использования высоких технологий, позволяющий значительно облегчить труд инженера. Современное машиностроение предусматривает использование трехмерного моделирования объектов в качестве перспективного способа конструирования деталей и механизмов. Это освобождает инженера от рутинной работы за кульманом, зачастую достаточно неудобной, снижает затраты времени на расчеты параметров моделей будущих изделий. На предприятиях республики из множества программ для объемного моделирования достаточно часто используется графическая среда КОМПАС. Она позволяет выполнять создание трехмерных моделей объектов с последующим редактированием их на уровне плоского чертежа, необходимых для изготовления деталей на станках с ЧПУ. Поэтому значительно увеличивается необходимость в использовании программного обеспечения в области конструкторского, компьютерного моделирования. Поскольку, с геометрической точки зрения, любой объект характеризуется сложностью формы и структуры, то система трехмерного твердотельного моделирования предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства. Основная задача, решаемая системой КОМПАС-3D V8 - моделирование изделий с целью существенного сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство. Система КОМПАС-3D V8 позво-

ляет создавать трехмерную модель сборки, объединяющую модели деталей, подборок и стандартных изделий, а также информацию о взаимном положении компонентов и зависимостях между параметрами их элементов

С геометрической точки зрения любой объект характеризуется сложностью формы и структуры (композиции). Форма геометрического объекта является наиболее подвижной, изменчивой характеристикой. Структура выражает относительно устойчивые свойства объекта, определяя взаимное положение компонентов в пространстве. САПР создается для проектирования отдельных типов машин и механизмов. Представителем класса является типовая конструкция, создаваемая на базе анализа имеющихся производственных решений.

В работе создана структурная модель типовой конструкции обобщенного проектного решения корпуса редуктора, включающая его основание, крышку корпуса, проанализированы соединения штифтом и болтом, соединение крышки корпуса с крышкой смотрового люка, проведен поэлементный анализ исследуемых в соответствии с их целевым назначением и даны рекомендации по выбору структурной схемы создаваемой детали. Рассмотрено пошаговое построение трехмерных моделей соответствующих деталей с использованием созданной параметрической базы данных типовых элементов. Данная разработка может использоваться одновременно и как прикладной пример, и как справочное руководство по созданию трехмерной модели детали с базой данных конструктивных элементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно. – М.: Лори, 2000. – 492с.
2. Компас-График V8-3D для Windows. Практическое руководство, ч.1. - АО АСКОН, 2005. - 601с.
3. Компас-График V8-3D для Windows. Практическое руководство, ч.2. - АО АСКОН, 2005. - 468с.
4. Компас-График V8-3D для Windows. Руководство пользователя, ч.1. - АО АСКОН, 2005. - 406с.
5. Компас-График V8-3D для Windows. Руководство пользователя, ч.2. - АО АСКОН, 2005. - 335с.
6. Компас 3D для Windows. Руководство пользователя. - АО АСКОН, 2000. – 194 с.
7. Приложения Компас V8-3D для Windows. Руководство пользователя. - АО АСКОН, 2005. - 241с.
8. Сборочный чертеж и САПР. Методическое пособие по курсу «Начертательная геометрия и черчение» для студентов машиностроительных специальностей. Под ред. Л.С.Шабки. – Минск: Белорусский политехнический институт, 1989. - 64с.

СОЗДАНИЕ СМАЗОЧНО–ОХЛАЖДАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ МАГНИТНО–АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Л.Е.Сергеев, кандидат технических наук, доцент

В.Е.Бабич, кандидат технических наук, доцент

Белорусский государственный технический университет

Здійснено прогнозування застосування змащувально-охолоджуючих технологічних засобів (СОТС) для магнітно-абразивної обробки (МАО) кольорових матеріалів. Виявлено шляхи інтенсифікації процесу МАО кольорових матеріалів за рахунок зміни як технології виготовлення СОТС, так і створення нових складів конструюванням системи компонентів даних СОТС

Одним из наиболее важных свойств смазочно–охлаждающих технологических средств служит их моющее действие. Однако вопрос прогнозирования его эффективности для магнитно–абразивной обработки (МАО) цветных металлов во многом еще не решен. В качестве такого критерия предлагается использовать безразмерный коэффициент теплоотдачи, устанавливаемый через число Нуссельта. В свою очередь данный коэффициент зависит от показателя динамической вязкости, который определяется через физико–химические показатели СОТС. На основе выявления их связи прогнозируется эффективность применения различных видов СОТС для МАО. Также на базе системного подхода произведена оптимизация составов СОТС и установлены граничные условия их создания. Осуществлена возможность эффективного применения СОТС на основе эмульсолов, полученных по эжекционно-волновой технологии.

Исследование СОТС на результаты магнитно – абразивной обработки представляет интерес в силу реализации возможности воздействия на данный процесс. Необходимость такого исследования обусловлена ростом требований к качеству обработанных изделий и обеспечением заданных характеристик микро– и макрогеометрии поверхностного слоя этих изделий. Установлено, что требуемые свойства финишной обработки обеспечиваются применением соответствующего вида СОТС [1]. Однако, несмотря на большое число разработанных составов СОТС, задача оптимизации их составов для МАО во многом еще не решена. Как правило, такого рода рекомендации носят эмпирический характер, базирующийся на конкретных условиях обработки.

Ранее оценка моющего действия производилась по отдельным физико–химическим характеристикам: поверхностной активности, пептизирующей способности, смачиваемости. Независимо от механизма действия, следует отметить, что только комплексный фактор выявляет эффектив-

ность использования СОТС как одного из важных компонентов рабочей технологической среды: ферро абразивный порошок (ФАП) + СОТС + электромагнитное поле (ЭМП). Необходимость установления этого фактора должна быть связана с наличием критерия, характеризующегося доступностью его определения в условиях производства. Ранее для МАО в качестве СОТС применялись эмульсии на основе эмульсолов ЭТ, ЭГТ, Э – 2. Однако наличие грубодисперсной ($10^{-1} - 10^{-2}$ мм) фазы таких эмульсий приводило к прекращению фильтрации СОТС ферро абразивной «щеткой». Следующий этап исследований показал, что наиболее приемлемой заменой такого рода СОТС являются поверхностно-активные вещества (ПАВ) на базе гликолей. Однако необходимость обработки методом МАО вязких пластичных материалов, в том числе и цветных, требует создания нового типа СОТС. Это обусловлено тем, что синтетические жирные кислоты, на основе которых разработаны широко применяемые СОТС СинМА – 1 и 2 ТУ 38.5901176 – 91 имеют низкую ($70 - 80^{\circ}\text{C}$) термостойкость, вследствие чего происходит падение эффективности моющего действия [2]. Трудность обработки цветных металлов связана с возникновением явления структурной приспособляемости. Повышение показателя термостойкости СОТС для МАО ограничивается реальным набором компонентов. Учитывая изложенное, очевидна целесообразность системного подхода при решении данной задачи и проведения работ, носящих, в основном, качественный характер.

В качестве оборудования применялись установки СФТ 2. 150. 00. 00. 000. для магнитно – абразивной обработки и СФТ 10. 125. 00. 00. 000 для производства СОТС методом эжекционно-волновой технологии. Образцы – прутки диаметром 45 мм. Материал бронза Бр ОФ 10 – 5 ГОСТ 18175 – 78, латунь Л63 ГОСТ 15527 – 70 и медь М3 ГОСТ 859 – 81. СОТС – 5 % водные растворы СинМА – 1 и 2 и Э – 2 ГОСТ 4244 – 75, ФАП – Ж15КТ ТУ 6 – 09 – 483 – 81, размер зерна $\delta = 100/160$ мкм. Шероховатость образцов до обработки $Ra_1 = 0,8 - 1,2$ мкм. Измерение шероховатости до и после обработки производилось на профилографе – профилометре модель 252 «Калибр». Взвешивание образцов осуществлялось на весах аналитических ВЛА – 200 Г. Производительность обработки определялась по величине удельного массового съема материала.

В работе [2] выявлено, что использование СОТС Аквапол – 1 ТУ 38.1011061–86 обеспечивало интенсификацию процесса МАО цветных металлов в сравнении с СинМА-1 и 2. Анализ предполагаемого состава СОТС Аквапол–1 позволил сделать вывод, что наличие в нем нефтяного масла приводит к увеличению дисперсности системы и оптимизации физико-механических показателей для производительности протекания процесса МАО. Другим граничным условием, определяющим эффективность применения СОТС, является система, созданная как эмульсия. Следовательно, движение от этой границы должно быть направлено уже к умень-

шению дисперсности этой системы. Основной вопрос заключается в том, посредством чего можно достигнуть поставленного результата. Проведенные исследования позволили установить, что в первом случае (Аквапол-1) решение обеспечивается путем конструирования системы, т.е., введение в общий состав нефтяного масла как компонента при сохранении всего комплекса технологии изготовления. Во втором - решение уже представляется как изменение технологии при сохранении состава компонентов. Требуемый результат достигается применением эжекционно-волновой технологии для получения эмульсии с дисперсностью 10^{-3} или близкой к этому показателю. Сущность эжекционно-волновой технологии приготовления СОТС заключается в использовании колебаний волн давлением 0,02–0,1 МПа и частотой 1–2 кГц и кавитации. Отличительной особенностью эжекционно-волновой технологии является то, что реализуется рационально организованная циркуляция компонентов смеси с отбором эмульсола из поверхностного слоя и активным смешиванием с водой. Данная технология обеспечивает средний диаметр частиц 1-5 мкм. Однородность эмульсии достигается 3-5 кратностью протекания смеси через эжекторную камеру. Испытания СОТС Э-2, приготовленной с использованием эжекционно-волновой технологии, показали, что по производительности и качеству МАО цветных материалов эта эмульсия превышает аналогичные показатели СОТС СинМА-1 и 2 в среднем на 20 %.

Установлено, что число Нуссельта уменьшается при увеличении этого показателя [3]. Это приводит к росту температуры в пограничном слое между жидкостью и поверхностью твердого тела. Как указывалось выше, в таком случае применение СОТС Аквапол-1 в сравнении с СинМА-1 обеспечило рост эффективности и качества обработки цветных материалов при прочих равных условиях протекания процесса МАО.

В результате сопоставления полученных показателей можно прогнозировать степень влияния СОТС на интенсивность обработки методом МАО (в данном случае моющего действия) цветных материалов. Например, μ СОТС «Аквапол - 1» равен $1200 \cdot 30 = 3,6 \cdot 10^4$, а μ СинМА - 1 и 2 – $900 \cdot 100 = 9 \cdot 10^4$. Таким образом, зная представленные физико-химические характеристики различных СОТС, производится достаточно несложный прогноз эффективности финишной обработки различных цветных сплавов и металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суслов А.Г. Дальский А.М. *Научные основы технологии машиностроения* – М.: Машиностроение, 2002. – 684 с.
2. Ящерицын П.И., Стулий А.А., Сергеев Л.Е. и др. *Магнитно 0- абразивная обработка цветных материалов с использованием СОТС «Аквапол - 1»* // *Весті НАН Беларусі, серыя фіз. – тэхн. навук*: 2000. № 4: С. 62–65.
3. *Смазочно-охлаждающие технологические средства* / *Справочник под ред. Энтелиса С.Г. и Берлинера Э. Г.* – М.: Машиностроение, 1986.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВАЛОВ В ТРАКТОРОСТРОЕНИИ

Ю.Ф.Авлукова, старший преподаватель

А.А.Кодолич, студент

*Белорусский государственный аграрный технический
университет*

*Упровадження комп'ютерних технологій можливо при викорис-
товуванні комплексного підходу, що пов'язує в єдину систему пи-
тання моделювання об'єктів і процесів проектування в машинобуду-
ванні, створення інтегрованого програмного середовища, а також
експлуатації цього середовища в проектних підрозділах. Практична
реалізація даного підходу розглянута на прикладі конструювання
валу*

Поверхности деталей машиностроительных конструкций являются результатом определенного способа их изготовления и обработки. Например, при обработке резанием поверхности образуются в результате взаимного перемещения заготовки и режущего инструмента на металлорежущих станках. При литье под давлением поверхности и объемы детали образуются путем заполнения жидким материалом формообразующей полости на литьевых машинах. Конструктор, создавая конструкцию детали, всегда предполагает определенную технологию ее изготовления. Соответственно, его представление о геометрии детали всегда неразрывно связано, прежде всего, с процессом формообразования. С точки зрения сложности решения проектных задач и средств, используемых для их решения, можно выделить четыре уровня сложности. К первому, наиболее простому уровню, относятся задачи, которые решаются без непосредственного использования математических моделей проектируемого объекта и средств вычислительной техники. Ко второму уровню могут быть отнесены задачи, которые уже требуют построения математических моделей, однако, могут быть решены аналитическими методами без привлечения вычислительной техники. К третьему уровню сложности относятся задачи, в основе которых лежат математические модели, реализуемые с помощью ЭВМ. Наконец, к четвертому, наиболее сложному случаю, относятся проектные задачи, решаемые в рамках систем автоматизированного проектирования.

В работе рассмотрены основные конструктивные элементы деталей – тел вращения типа вала с указанием их функционального назначения и определением соответствующих размеров. Вал представляет собой деталь наивысшего уровня сложности по вышеуказанной классификации. Его конструирование включает прочностные расчеты, расчеты на жест-

кость и колебание, аналитический выбор конструкции в соответствии с назначением.

Каждый этап проектирования детали решает различные задачи. Так, на этапе эскизного проектирования валов ориентировочно намечается конструкция, определяются диаметры отдельных участков. Далее уточняются размеры, согласовываются непосредственно с деталями, устанавливаемыми на вал, учитывается вид и расположение опор, конструкция уплотнения, технология изготовления.

Под исходными данными следует принять:

- расчетные данные (параметры), полученные из условий прочности, жесткости, устойчивости и выносливости;
- расчетные данные из условий компоновки вала и узлов;
- параметры деталей, закрепляемых на данном валу (посадочные диаметры и ширина подшипников, ступиц зубчатых колёс, фланцев и т.д.).

Далее составляется структурная (рабочая) схема синтезируемого вала с выделением участков по функциональному назначению. При этом определяются габаритные размеры границ этих участков. Одновременно определяется масштаб изображения модели вала в заданном формате чертежа сборочной единицы, после чего делается анализ моделируемого объекта на возможность применения конкретных конструктивных элементов, помещенных в банке данных (библиотеке конструктивных элементов).

Назначаются местные системы координат для каждого конструктивного элемента, исходя из структурной (рабочей) схемы вала, затем производится приведение базовых систем координат конструктивных элементов вала, осуществляемое вызовом соответствующих конструктивных элементов из базы данных с присваиванием идентификаторам размеров конкретных численных значений на исходных данных. При вызове конструктивных элементов необходимо указывать адрес привязки, т.е. идентификатор соответствующей местной системы координат.

Далее производится окончательное формирование пространственной модели вала объединением всех элементов в единое целое и присваивание этой модели идентификатора для синтеза чертежа сборочной единицы. Выполняется чертеж вала, причем изображение может быть различным.

Характерной особенностью современного состояния науки и техники является применение компьютерных технологий в машиностроении, требующее использования достижений различных научных областей: общих теорий проектирования и программирования, теории проектирования отдельных видов машин и приборов, технологии машиностроения, теории человеко-машинных систем и т.д. Компьютерные системы проектирования и производства, с одной стороны, сами являются сложным объектом проектирования, а с другой - должны моделировать процесс проектирования современных машин и приборов.

Успешное решение проблем реализации и внедрения компьютерных технологий на наших промышленных предприятиях возможно лишь на путях комплексного подхода, увязывающего в единую систему вопросы моделирования объектов и процессов проектирования в машиностроении, создания интегрированной программной среды, а также эксплуатации этой среды в проектных подразделениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балакишин Б.С. Основы технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 1969. - 560 с.
2. Добровольский В.А. Детали машин. – М.: Машиностроение, 1992. – 504 с.
3. Компас-График V8-3D для Windows. Практическое руководство, ч. 1. - АО АСКОН, 2005. - 601 с.
4. Компас-График V8-3D для Windows. Практическое руководство, ч. 2. - АО АСКОН, 2005. - 468 с.
5. Компас-График V8-3D для Windows. Руководство пользователя, ч. 1. - АО АСКОН, 2005. - 406 с.
6. Компас-График V8-3D для Windows. Руководство пользователя, ч. 2. - АО АСКОН, 2005. - 335 с.
7. Компас 3D для Windows. Руководство пользователя. - АО АСКОН, 2000. - 194 с.
8. Приложения Компас V8-3D для Windows. Руководство пользователя. - АО АСКОН, 2005. - 241 с

УДК 744.62(07)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Ю.Ф.Авлукова, старший преподаватель

М.Е.Петрикевич, студент

Ю.В.Игнатьев, студент

Белорусский государственный аграрный технический университет

Проведений аналіз засобів і методів автоматизованого проектування дозволяє зробити висновок про необхідність використання як двовимірного, так і тривимірного моделювання в графічному середовищі КОМПАС-3D. Розглянуто особливості створення зображень деталей машинобудівного профілю різними методами, висловлено вимоги до ескізів при тривимірному моделюванні

Проектирование сложных объектов и решение основных задач проектирования невозможно сегодня без систем автоматизированного проектирования (САПР), систем управления базами данных (СУБД) и систем управления данными о проекте (PDM). Необходимость в вышеупомянутых системах постоянно увеличивается. Однако, не менее важным фактором, определяющим успешное решение задачи проектирования, является ис-

пользование соответствующих методологий, позволяющих за короткие сроки создавать высококачественные проекты.

При выполнении технических чертежей оказывается необходимым иметь наряду с комплексным чертежом данного оригинала и более наглядное его изображение, обладающее свойством обратимости. С этой целью применяют чертеж, состоящий только из одной параллельной проекции данного оригинала, дополненной проекцией пространственной системы координат, к которой предварительно отнесен изображаемый оригинал. Метод получения однопроекционного обратимого чертежа называется аксонометрическим. Таким образом, построение аксонометрических проекций сводится к применению координатного метода на проекционном чертеже. Для создания твёрдотельной модели используется перемещение или вращение плоских контуров. Плоский контур, в результате перемещения которого образуется объёмное тело – модель, являющаяся проекцией основания модели или её элемента на плоскости проекций, либо на грани модели. Перемещение контура принято называть операцией. Операции имеют дополнительные возможности, позволяющие изменять параметры построения, а, следовательно, и самой модели. В контур можно скопировать изображение из ранее созданного чертежа или фрагмента. Создание объёмной модели начинается с построения плоского контура, на одной из стандартных плоскостей проекций.

Одной из самых перспективных в развитии программ является система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Основные компоненты КОМПАС-3D - собственно система трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор и модуль проектирования спецификаций. Система предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа.

При проектировании изделий можно выделить два подхода к конструированию на основе компьютерных технологий. Первый подход базируется на двумерной геометрической модели и использования компьютера как электронного кульмана. Хотя, таким образом можно значительно ускорить процесс проектирования, но кардинального изменения в технологии проектирования не происходит, сохраняются все недостатки традиционного способа проектирования. Центральное место в этой технологии занимает чертеж. Процесс проектирования соответствует традиционному способу проектирования. В основе другого подхода лежит пространственная геометрическая модель изделия, которая является более наглядным способом представления оригинала и более мощным и удобным инструментом для решения геометрических задач. Чертеж в этих условиях играет вспомогательную роль, а способы его создания основаны на методах ком-

пьютерной графики и получаются автоматически из пространственной модели оригинала. Под моделью понимается совокупность сведений, однозначно определяющих ее форму. Двумерные модели (2D) позволяют формировать и изменять чертеж, а трехмерные модели (3D) служат для представления изделия в пространстве. Трехмерные модели задаются различными способами. В КОМПАС-3D в любой момент возможно изменение параметров любого элемента (эскиза, операции, сопряжения) модели. После задания новых значений параметров модель перестраивается в соответствии с ними. При этом сохраняются все существующие в ней связи, а так же ассоциативные связи с созданным на базе данной модели двумерным чертежом.

Конструктор сам, в силу производственной необходимости, например, наличие станков с ЧПУ и графического пакета, имеющего на них выход, и других факторов, определяется с выбором техники выполнения чертежей. В силу вышеизложенного, позволительно сделать вывод о допустимости использования как двух, так и трехмерного моделирования и необходимости освоения различных методик создания чертежа средствами автоматизированного проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Потемкин А. *Инженерная графика. Просто и доступно.* – М.: Лори, 2000. – 492 с.
2. *Компас-График V8-3D для Windows. Практическое руководство, ч. 1.* - АО АСКОН, 2005. - 601 с.
3. *Компас-График V8-3D для Windows. Практическое руководство, ч. 2.* - АО АСКОН, 2005. - 468 с.
4. *Компас-График V8-3D для Windows. Руководство пользователя, ч. 1.* - АО АСКОН, 2005. - 406 с.
5. *Компас-График V8-3D для Windows. Руководство пользователя, ч. 2.* - АО АСКОН, 2005. - 335 с.
6. *Компас 3D для Windows. Руководство пользователя.* - АО АСКОН, 2000. - 194 с.
7. *Приложения Компас V8-3D для Windows. Руководство пользователя.* - АО АСКОН, 2005. - 241 с.

НАНЕСЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ФЕРРОПОРОШКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ И ЭНЕРГИИ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ НА ДЕТАЛИ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ

Л.М.Кожуро, доктор технических наук, профессор

А.В.Миранович, аспирант

А.Г.Зеленцов, аспирант

Д.В.Счастный, аспирант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Приведено порівняльні характеристики магнітних систем на електричних та сталіх магнітах, показані результати випробувань ефективності їх роботи, а також продуктивності наплавки пористості покриття та інтенсивності посадочних місць під підшипники кочення валів коробок передач автомобілів КамАЗ

Учитывая, что одной из основных причин недостаточной долговечности деталей машин автотракторного и сельскохозяйственного производства при эксплуатации чаще всего является преждевременный износ их рабочих поверхностей, то основное внимание следует уделять созданию новых и совершенствованию существующих технологических методов.

Перспективным направлением повышения надежности и долговечности деталей машин является целесообразное применение различных методов наплавки, основанных на использовании электродуговых разрядов, которые позволяют получать требуемые свойства рабочих поверхностей деталей, а также обеспечивают минимальный расход наплавочных материалов и электроэнергии [1]. Одним из таких методов является процесс восстановления и упрочнения деталей автотракторной техники путем нанесения защитных покрытий из композиционных ферропорошков с использованием электрических разрядов и энергии постоянных магнитов.

Опыт эксплуатации установок показывает, что актуальными для нанесения высокопрочных покрытий в электромагнитном поле являются вопросы создания высокопроизводительного оборудования и совершенствования конструкций отдельных систем и элементов.

Известно [2], что при наплавке для процессов формообразования и легирования поверхностного слоя изделия используются электромагнитные потоки в рабочей зоне, которые являются наиболее технологичными и легкоуправляемыми. Так как связкой композиционного порошка на железной

основе служит энергия магнитного поля, то появляется возможность существенным образом изменить условия восстановления и упрочнения деталей.

Так, в качестве устройств формирующих электрическое и магнитное поля в рабочей зоне, используются электрические магниты на выпрямленном или пульсирующем токе. Их использование выявило ряд таких недостатков, как сложность конструкции и габариты электромагнитов, потребление электроэнергии и получение периодически изменяющейся во времени магнитной индукции в рабочем зазоре. Эти недостатки отрицательно влияют на показатели качества наносимого покрытия и производительность процесса наплавки.

Опыт применения установок на электрических магнитах и их анализ позволил наметить основной путь реализации метода – создание компактной магнитной системы на основе магнитотвердых материалов. Применение постоянных магнитов по сравнению с электрическими позволяет создавать конкурентоспособное оборудование, которое обеспечивает повышение качества нанесенного покрытия и производительности процесса наплавки.

Сравнительные характеристики электрических и постоянных магнитов приведены в табл. 1

Таким образом, в результате проведенного сравнительного анализа источников магнитного поля выявлена перспективность применения магнитотвердых материалов. Система с постоянными магнитами позволяет отказаться от потребления электроэнергии, уменьшить габаритные размеры и массу, обеспечить надежность в работе и простоту управления. С целью повышения эффективности процесса наплавки в электромагнитном поле создано устройство для нанесения покрытий, у которого источником магнитного поля в рабочем зазоре является магнитотвердый материал ЮНДК 24.

Применяемая конструкция магнита создает конфигурацию магнитных потоков, которая обеспечивает требуемую величину магнитной индукции в рабочем зазоре. Величина магнитной индукции регулируется от 0,4 до 0,8 Тл. При этом величина рабочего зазора остается постоянной. В этом случае магнитное поле по длине рабочего торца полюсного наконечника приближается к однородному. Это обстоятельство стабилизирует режим короткого замыкания, позволяя получить устойчивый процесс наплавки и равномерное распределение жидкой фазы композиционного порошка по обрабатываемой поверхности заготовки.

Сравнительные характеристики магнитных систем

Характеристика	Магнитная система с использованием	
	электрических магнитов	постоянных магнитов
Питание электрическим током	Требуются электроконтактные устройства, источник питания, пульт управления и электроизмерительная аппаратура	Не требуется
Значения магнитной индукции в рабочем зазоре, Тл	0,4...1,2	0,4...0,9
Возможность управления магнитной индукцией в рабочем зазоре	Бесступенчатое регулирование при помощи изменения электрического тока в намагничивающих катушках	Бесступенчатое регулирование при помощи частичного шунтирования или нейтрализации магнитного потока
Габаритные размеры	Увеличенные	Небольшие
Возможность выключения магнитного поля в рабочей зоне	Осуществляется выключением питания намагничивающих катушек	Осуществляется методами шунтирования или нейтрализации магнитного потока

С целью проверки эффективности работы установки с использованием постоянных магнитов по обеспечению стабильности и устойчивости наплавки проведены сравнительные испытания. Они предусматривали наплавку порошка Fe-2%V на оптимальных режимах [2, 3] на две партии образцов по 50 штук в каждой на установках с постоянными и электрическими магнитами. Производительность наплавки определяли методом взвешивания массы заготовки до и после наплавки. Пористость покрытий определяли методом гидростатического взвешивания.

Установлено, что разброс значений производительности процесса и пористости покрытий для постоянных магнитов находился соответственно в пределах 254...263мг и 6...9 %; для электромагнитов соответственно – 203...221мг и 8...15 %.

Исследования в условиях производства РУП «Завод Минскагропромаш» предусматривали сравнительные испытания износостойкости посадочных мест под подшипники качения валов коробок передач автомобилей КамАЗ. Сравнивали валы, изготовленные по типовой технологии и упрочненные на установке с постоянными магнитами. Пробег автомобилей

составил 5000...6000 км. В процессе испытаний установлено, что интенсивность изнашивания посадочных мест, изготовленных по типовой технологии и технологии упрочнением на установке с постоянными магнитами, составила соответственно: 8,2...10,1 мкм/1000 км и 6,7...7,9 мкм/1000 км.

Полученные результаты исследований показывают, что использование магнитотвердых материалов в магнитной системе установки позволяет повысить производительность наплавки до 25 %, снизить пористость покрытия до 6...9 %, уменьшить износ посадочных мест под подшипники качения валов в 1,4 раза по сравнению с заводской технологией и обеспечить устойчивость и стабильность процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожуро Л.М., Чемисов Б.П. *Обработка деталей машин в магнитном поле.* – Мн.: Навука і тэхніка, 1995. – 232 с.
2. Ящерицын П.И., Кожуро Л.М., Ракомсин А.П. *Технологические основы обработки изделий в магнитном поле.* – Мн.: ФТИ НАНБ, 1997. – 416 с.
3. Кожуро Л.М., Тризна В.В., Миранович А.В. *Моделирование процесса восстановления деталей машин с применением гибкого производственного модуля на постоянных магнитах//Моделирование сельскохозяйственных процессов и машин: Материалы 3 респ. науч.-техн. конф., Мн., 13-15 ноября 2002 г / Минсельхозпрод РБ, БГАТУ. – Мн., 2002. – С. 84-86*

УДК 001.891.3

АНАЛИЗ ВЫБОРА СТЕПЕНИ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗОНАХ КОНТАКТА ПРИ РАСЧЕТАХ В ПАКЕТЕ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА SAMCEF

М.Н.Ерохин, доктор технических наук, профессор

А.Н.Самойленко, аспирант

Московский государственный агроинженерный университет им. В.П.Горячкина

Наводиться аналіз напруги в зонах контакту, залежно від вибору ступені елементів в об'ємах кінцево-елементних моделях під час розрахунків в пакеті SAMCEF. Для аналізу отриманих результатів розглядається розподіл еквівалентних напруг Мізеса в подовжньому та діагональному напрямках. На основі результатів даються рекомендації щодо використанню різних типів елементів в зонах контакту для розрахунків об'ємних кінцево-елементних моделей

В пакете конечно-элементного анализа SAMCEF для конечных элементов (вне зависимости от их топологии) вводится такое понятие, как степень (Degré) элемента [2, 3]. Имеется три типа Degré:

Degré 2 Explicit – конечные элементы с промежуточными узлами (например, 2D – элемент оболочки построен на 8 узлах (4-х угольный) или на

6 узлах (3 – треугольный). Возможно искажение ребер элементов Degré 2 Explicit для более точного приближения к геометрии. Все узлы, как угловые, так и промежуточные, являются равноценными.

Degré 2 Implicit – конечные элементы, не имеющие промежуточных узлов, но дающие такие же по точности результаты, как элементы Degré 2 Explicit. SAMCEF на этапе формирования матрицы жесткости добавляет промежуточные узлы. Они используются только во время расчета.

Degré 1 – классический тип конечного элемента, построенного только на угловых узлах, находящихся в углах.

Быстрое изменение степени модели Degré 1/Degré 2 Implicit позволяет для больших задач проводить быстрый проверочный расчет в Degré 1 для полной проверки сетки, граничных условий и т.д., а затем – запускать проверенную модель на расчет в Degré 2 Implicit.

При приложении узловых граничных условий или связей на сетку из элементов Degré 2 Implicit в этой зоне происходит всплеск напряжений, не соответствующих реальности. Кроме того, для задач динамики и устойчивости неправильный выбор степени элементов в зоне граничных условий может привести к потере сходимости решения.

Для исключения этих проблем элементы в зонах приложения следующих граничных условий:

- контакты (все типы);
- MPC (многоточечное закрепление);
- узловые силы;
- закрепления и перемещения

должны быть Degré 1 [2, 3]. Для сеток из 3D-элементов, облитых 2D-мембранами в зонах приложения вышеперечисленных граничных условий достаточно изменить степень только для 2D-мембран (степень -Degré 1).

Целью многих конечно-элементных задач является анализ напряжений в зонах контакта. Поскольку элементы Degré 1, которые необходимо использовать в контактной зоне, дают менее точные результаты, то возникает вопрос о том, где должна проходить граница между элементами Degré 1 и Degré 2 Implicit в контактной зоне, являющейся объектом исследования. Ниже приводятся результаты исследования этого вопроса на тестовой задаче.

Исследовался контакт двух деталей. Общий вид модели показан на рис. 1. Нижняя деталь закреплена, а верхняя давит на нее. Модели выполнены из 3D-элементов и облиты 2D-мембранами для уточнения напряжений на поверхности деталей (в том числе – в зоне контакта).

Было исследовано 3 варианта.

Вариант 1. Модель выполнена из элементов со степенью Degré 2 Explicit (элементы имеют промежуточные узлы). На поверхности – мембраны Degré 2 Explicit. Данная модель является наиболее точной.

Вариант 2. Модель выполнена из 3D-элементов со степенью Degré 2 Implicit. На поверхности – мембраны Degré 2 Implicit, в зоне контакта - мембраны Degré 1. Граница элементов Degré 1 и Degré 2 совпадает с границей контакта (рис. 2, а).

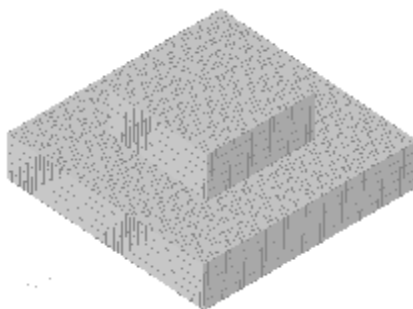


Рис. 1. Модель для анализа

Вариант 3. Модель выполнена из 3D-элементов со степенью Degré 2 Implicit. На поверхности – мембраны Degré 2 Implicit, в зоне контакта - мембраны Degré 1 (рис. 2, б). Граница элементов Degré 1 и Degré 2 перекрывает границу контакта на 1 ряд элементов.

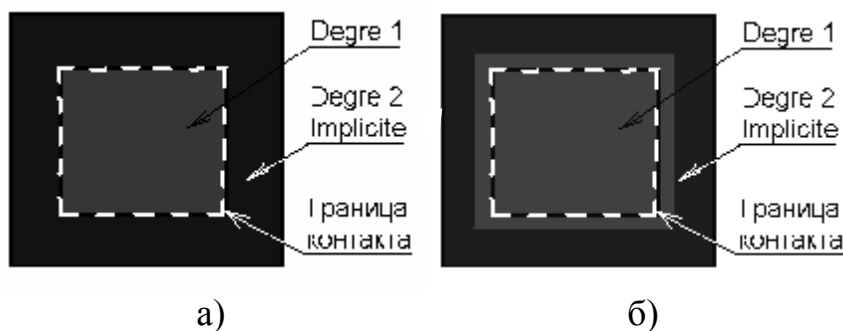


Рис. 2. Граница контактной зоны и граница между элементами Degré 1 и Degré 2 Implicit (а), элементами Degré 1 и Degré 2 Implicit (дополнительный ряд элементов Degré 1, (б))

Для всех трех моделей количество элементов – одинаково. Определялось преимущество моделей вариант 2 и вариант 3 на основе сравнения их с эталонной моделью вариант 1.

Для трех вариантов получены следующие результаты. Максимальные значения эквивалентных напряжений Мизеса [2, 4] приведены в табл. 1.

Таблица 1

Максимальные значения эквивалентных напряжений Мизеса	
Вариант	Напряжения Мизеса, МПа
1	366
2	327
3	302

Сравнение распределения эквивалентных напряжений в продольном и диагональном направлениях показано на рис. 3 (а) и 3 (б). Полученные результаты качественно совпадают для всех вариантов. Вариант 3 (с дополнительным рядом элементов Degré 1) дает существенно большее отклонение по напряжениям по сравнению с эталонным вариантом. Такой “разброс” результатов можно связать с различными видами функций формы (ФФ) для различных типов элементов [3]. Отметим, что ФФ элемента Degré 1 изменяются линейно вдоль координатных линий $\xi=const$ и $\eta=const$. Однако, они не являются линейными полиномами как в случае треугольного линейного элемента [3]. Для элементов Degré 2 Explicit и Degré 2 Implicit ФФ изменяются по квадратичному закону вдоль координатных линий $\xi=const$ и $\eta=const$, и в общем случае имеют более сложный вид, по сравнению с ФФ элемента Degré 1. Построение ФФ – важное условие для обеспечения сходимости метода конечных элементов.

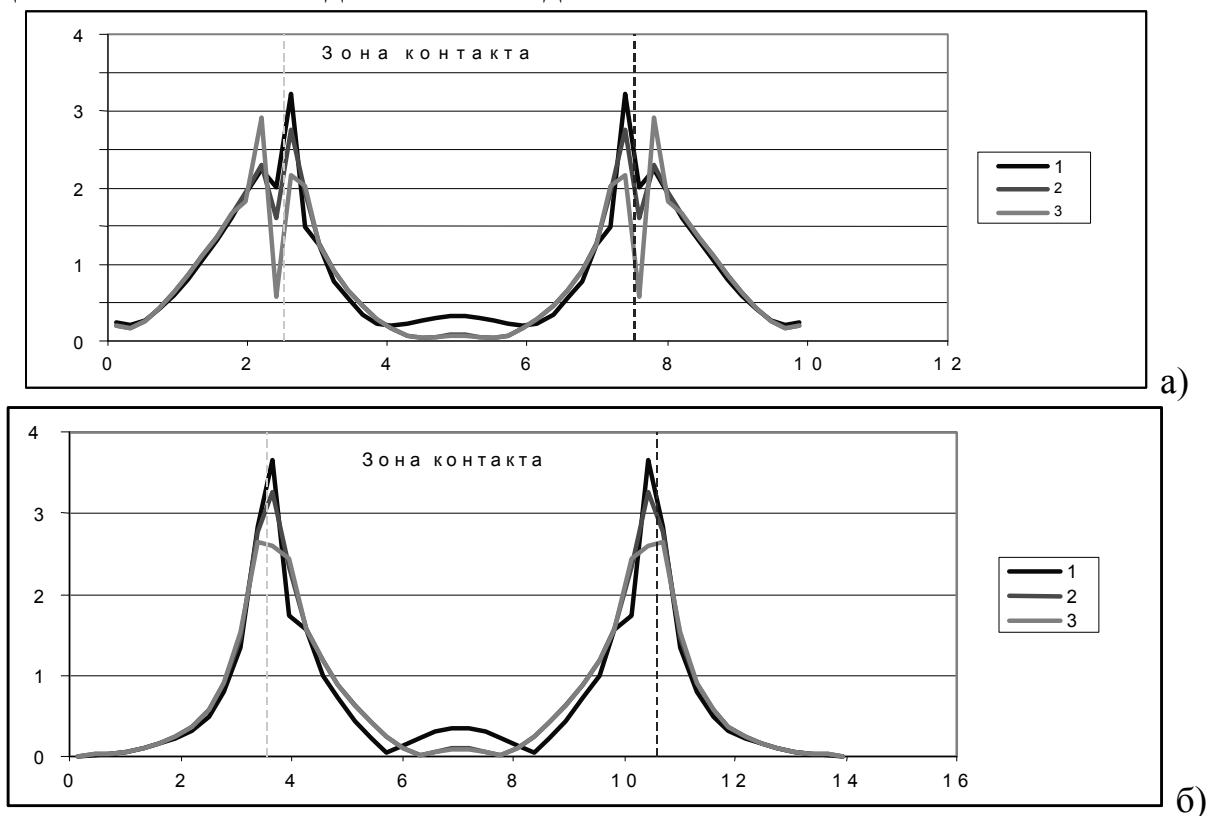


Рис. 3. Распределения эквивалентных напряжений в продольном (а) и диагональном направлениях (б)

Более простой вид ФФ приводит к значительному уменьшению времени расчета модели, однако, как видно из рис. 3, немного занижает результаты по напряжениям. Модель, выполненную с элементами Degré 1, можно рассматривать как вариант, дающий минимальное значение напряжений в зонах контакта, т.е. “оценку снизу”. Для более точного расчета в зоне контакта необходимо использовать элементы высшего порядка. На

основании этого можно сделать вывод, что в зоне контакта граница контакта должна являться и границей элементов Degré 1, и Degré 2 Implicit.

ЛИТЕРАТУРА

1. Детали машин и основы конструирования /Под ред. М.Н. Ерохина. – М.: Колос, 2004. – 462 с.
2. Расчет конструкций в MSC/NASTRAN for Windows. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 448 с.
3. Секулович М. Метод конечных элементов / Пер. с серб. Ю.Н.Зуева. Под ред. В.Ш. Барбакадзе. – М.: Стройиздат, 1993. – 664 с.
4. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. – М.: Наука, 1986. – 512 с.

УДК 621.787.4

ВПЛИВ РЕЖИМІВ ОБКАТУВАННЯ ГВИНТОВИХ ПАР НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОЇ ЗАПИЛЕНОСТІ

Б.І.Бутаков, доктор технічних наук, професор

В.О.Артюх, інженер

А.А.Кулик, студент

Миколаївський державний аграрний університет

В статті проведено аналіз ефективного використання обкатування деталей роликами на зносостійкість гвинтових пар в умовах абразивного зношування. При аналізі досліджень було виявлено, що зносостійкість гвинтів після обкатування підвищується в обох випадках, але більшою мірою в парі із бронзовими гайками

Для того, щоб перевірити вплив обкатування на підвищення зносостійкості деталей в умовах абразивного зношування, були проведені дослідження в промислових умовах зносостійкості гвинтових пар на кантователі опок [1, 2].

Обкатування здійснювалось за 5 проходів на кожну сторону профілю різьби (рис. 1). Подача огинання на кут 30° здійснювалася перед кожним проходом ролика. Зусилля обкатування складало 5-7 кН. Швидкість обкатування складала 30 м/хв [3, 4].

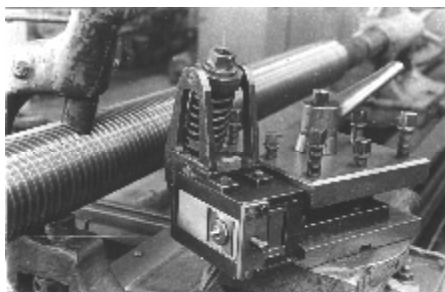


**Рис.1. Обкатування трапецеїдальної різьби Т_р 160×16×2
ходового гвинта кантователя опок**

Схему навантаження гвинтових пар представлено на рис. 2.

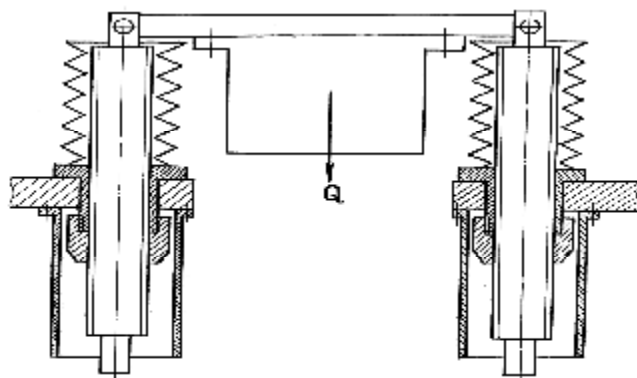


Рис.2. Схема навантаження гвинтових пар

Дані про зношування обкатаних гвинтових пар кантователя опок наведено в таблиці.

Таблиця

Зношування гвинтових пар кантователя опок

Деталь, що зношується	Матеріал гайки	Марка	Необкатаний гвинт		Обкатаний гвинт		Відносне збільшення строка служби при зношуванні, %
			Тривалість роботи, змін	Знос, мм	Тривалість роботи, змін	Знос, мм	
Гвинт	Бронза	АЖМЦ 10-3-1,5	144	0,64	289	0,68	78
			268	0,68	404	0,88	
					268	0,34	
					315	0,40	
	Чавун	СЧ21-40	225	0,64	186	0,61	54
			156	1,02			
			108	0,70			
			255	0,48			
			255	1,08			
			162	0,74			
			160	0,44			
			228	0,94			
Гайка	Бронза	АЖМЦ 10-3-1,5	106	6,1	144	3,8	76
	Чавун	СЧ21-40	192	7,7	225	4,4	60
Надставка бронзова	Бронза	АЖМЦ 10-3-1,5	38	6	126	6,2	114
			60	7,2	98	3,2	
					60	3,5	
					46		

Зношування гвинтів за міжремонтний період складає 0,4 – 1мм. Заміна бронзових гайок чавунними призводить до збільшення зносу гвинтів на 35 – 50 %.

При однаковому зношуванні стійкість обкатаних гвинтів, що працюють з бронзовими гайками, вища, ніж необкатаних, на 78 %, працюючих з чавунними гайками - на 54 %. Зношування чавунних гайок, що працювали з необкатаним гвинтом, як видно із рис. 3, відбувалося практично до стирання витків.

На рис. 4 представлено перерізи надставок, що встановлені в роботу з новими гайками і є свідками їх зношування. Як видно, надставки, що працювали з обкатаними гвинтами, мали менший знос ніж ті, що працювали з необкатаним гвинтом.

Відносне збільшення зносостійкості гайок в результаті обкатування гвинтів таке ж, як і для самих гвинтів.

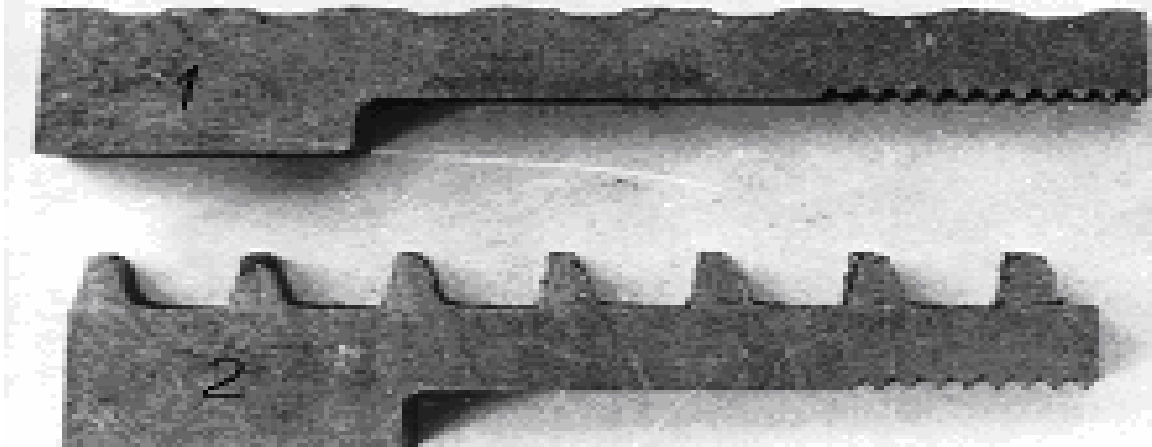


Рис. 3. Переріз чавунних гайок: 1 – після 192 змін роботи з необкатаним гвинтом (знос склав 7,2 мм); 2 – після 225 змін роботи з обкатаним гвинтом (знос склав 4,4 мм)

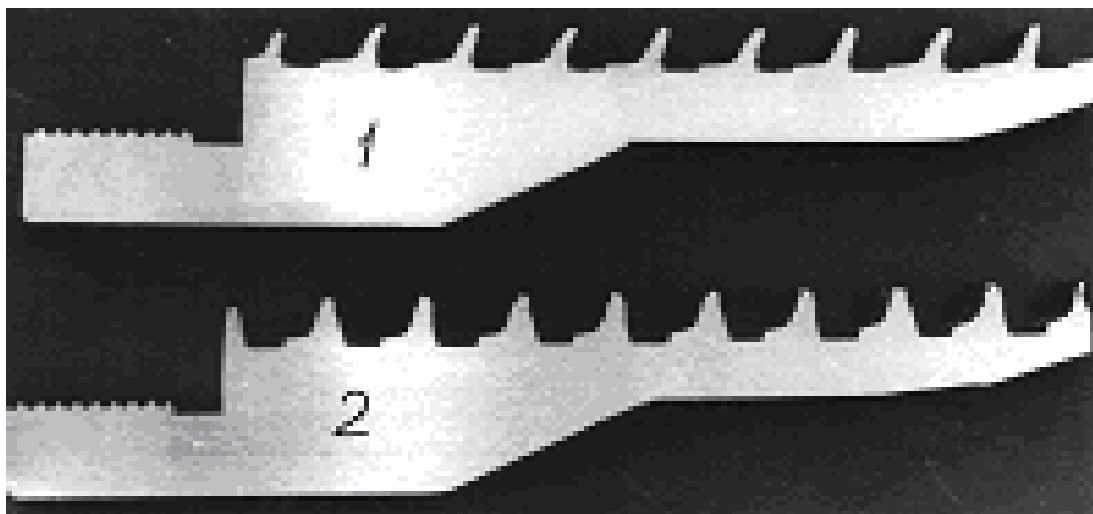


Рис. 4. Переріз бронзових надставок: 1 – після 106 змін роботи з необкатаним гвинтом (знос склав 6,1 мм); 2 – після 114 змін роботи з обкатаним гвинтом (знос склав 3,8 мм)

ЛІТЕРАТУРА

1. Бутаков Б. И., Овчинников Ю.Г., Удодов А.Т. Повышение износостойкости подвижных соединений обкатыванием деталей роликами // Проблемы трибологии. – 2003. – №2. – С. 209 – 214.
2. Школьник Л.М., Шахов В.И. Технология и приспособления для упрочнения и отделки деталей накатыванием. – М.: Машиностроение, 1964. – 184 с.
3. Маталин А.А. Технологические методы повышения долговечности деталей машин. – К: Техника, 1971. – 144 с.
4. Бабей Ю.И., Бутаков Б. И., Сысоев В.Г Поверхностное упрочнение металлов. – Київ.: Наук. думка, 1995. – 256 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОФИЛИРОВАННЫХ ПОДШИПНИКОВ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ

В.В.Мамарин, кандидат технических наук, доцент

В.А.Артюх, инженер

А.Е.Березанский, студент

Николаевский государственный аграрный университет

Розглянуто вплив похибки виготовлення конусної поверхні шпильки на основні робочі характеристики підшипників. Дано рекомендації за призначенням поля допуску поверхні конусів

При определении несущей способности профилированного подшипника и основных его характеристик [1] предполагалось, что поверхность шипа геометрически правильная круглая коническая поверхность и что шип и подшипник абсолютно жестки, а их оси и образующие конусов строго параллельны.

Между тем, неточности при обработке и монтаже подшипников создают отклонения от расчетной формы смазочного зазора, которые могут существенно изменить несущую способность и режим трения в смазочном слое.

Чтобы правильно оценить степень надежности, с какой сделан расчет по основным характеристикам подшипников с профилированным смазочным слоем, и дать достаточно строгое обоснование системы допусков на изготовление и сборку подшипников, необходимо с помощью гидродинамической теории рассмотреть такие случаи, когда поверхности шипа и вкладыша отклоняются от расчетной правильной геометрической формы.

Это исследование поможет увязать расчет и конструирование профилированных подшипниковых узлов с технологией их изготовления.

Ввиду трудностей полного решения указанного вопроса в этой статье рассматривается влияние на гидродинамику слоя смазки лишь наиболее важных видов отклонений от расчетной формы поверхностей шипа и вкладыша, а также их взаимного расположения, возникающих от неточности обработки и сборки подшипников.

Стандарт СТ СЭВ 301-76 «Допуски формы и расположения поверхностей» предусматривает, что фактическая поверхность шипа подшипника может иметь отклонение формы как в продольном, так и в поперечном сечении. В поперечном сечении наблюдается овальность и огранка, а в продольном - бочкообразность, седлообразность и конусообразность.

Следует заметить, что при обработке валов на токарных станках значительно чаще встречаются погрешности в продольном сечении, обусловленные отклонением от параллельности оси шпинделя направлению дви-

жения суппорта в горизонтальной плоскости, интенсивным износом резцов, нежесткостью механизма подачи станка и так далее...

Правильное и более полное нормирование точности формы и расположения поверхностей является одним из основных факторов повышения качества машин и механизмов.

Некоторые указания на ориентировочное определение несущей способности опор трения с учетом овальности шипа и подшипника можно найти у А.К.Дьячкова. Вопросы, связанные с распределением давления в смазочном слое при непараллельности поверхностей шипа и вкладыша подшипника, осветил М.В.Коровчинский [2].

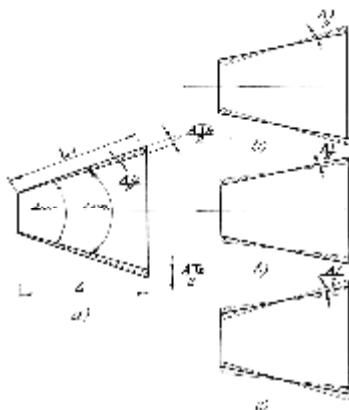


Рис. 1. Схемы расположений полей допусков конусов

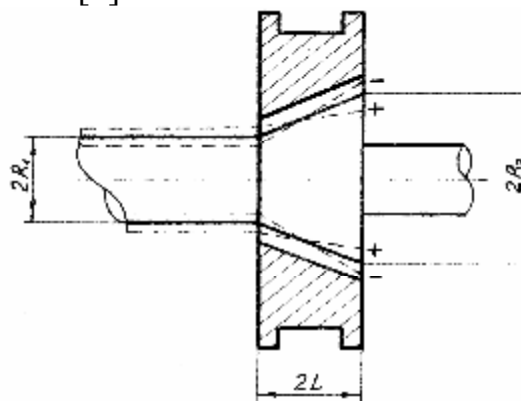


Рис. 2. Погрешность конусности поверхности шипа относительно вкладыша подшипника

Влияние погрешности конусности на работу подшипника аналогично влиянию непрямолинейности, то есть при значительной конусности возможны перегрузки части опорной поверхности, металлический контакт и перегрев, в то время как ее другая часть практически не несет нагрузки.

Согласно стандарта ГОСТ 8908-81 возможны различные варианты заданий расположения полей допусков для углов конусов. Рекомендуемые этим стандартом расположения полей допусков представлены на рис. 1.

Для исследования были выбраны варианты расположения допусков, изображенные на рис. 1,б и 1,в, которые позволяют достаточно полно проследить влияние различных расположений полей допусков на рабочие характеристики конусных профилированных подшипников (рис. 2).

В случае, если цапфа обработана с некоторой погрешностью конусности, безразмерная толщина смазочного слоя в профилированном подшипнике может быть описана уравнением:

$$H = H_i \pm \frac{W}{S \cdot m}, \quad (1)$$

где H – безразмерная толщина смазочного слоя;

H_i – уравнение, описывающее изменение безразмерной толщины смазочного слоя;

W – безразмерная координата, изменяющаяся в интервале ± 1 ;

S – коэффициент, учитывающий величину конусности в долях от минимальной толщины смазочного слоя;

m – коэффициент сужения смазочного слоя.

Подставив выражение (1) в систему уравнений для определения коэффициентов C_K , полученное в [1], произведя ряд преобразований, интегрирования и подстановок, опущенных ввиду их громоздкости, находим выражение для определения коэффициента C_K .

$$C_K = \frac{\sigma^2 \left(\frac{2}{\Pi} - \frac{4}{\Pi^2} \right) + \frac{2(-1)^{K+1}}{\Pi}}{1 - \frac{1}{\sigma^2 + \lambda^2} \left\{ \left(\frac{\sigma^2}{3} + 1 \right) \Pi \cdot \Phi \pm \frac{\sigma}{S \cdot m} \left(\frac{3}{2} + 2\Pi^2 \right) I + \frac{1}{S^2 \cdot m^2} \left[\sigma^2 \left(1,5 - \frac{9}{4\Pi^2} + \frac{3}{5} \Pi^2 \right) + \frac{3}{2} + \Pi^2 \right] \cdot Ю \pm \right.}$$

$$\left. \pm \frac{\sigma}{S^3 \cdot m^3} \left[\frac{3}{2} + \frac{2}{5} \Pi^2 - \frac{9}{4\Pi^2} \right] \cdot Я \right\}} \quad (2)$$

где

$$\Pi = \frac{2K-1}{2} \cdot \pi; \quad \Phi = \frac{\int_0^{2\pi} P_\infty^2 \cdot H^3 \cdot d\varphi}{\int_0^{2\pi} P_\infty \frac{\partial H}{\partial \varphi} \cdot d\varphi}; \quad I = \frac{\int_0^{2\pi} P_\infty \cdot H^2 \cdot d\varphi}{\int_0^{2\pi} P_\infty \frac{\partial H}{\partial \varphi} \cdot d\varphi};$$

$$Ю = \frac{\int_0^{2\pi} P_\infty^2 \cdot H \cdot d\varphi}{\int_0^{2\pi} P_\infty \frac{\partial H}{\partial \varphi} \cdot d\varphi}; \quad Я = \frac{\int_0^{2\pi} P_\infty^2 \cdot d\varphi}{\int_0^{2\pi} P_\infty \frac{\partial H}{\partial \varphi} \cdot d\varphi}.$$

Безразмерная координата W изменяется в пределах ± 1 , коэффициент S для оценки влияния погрешности конусности принимается равным $S = 2, 4, 6, 8$.

Вычисления характеристик профилированных подшипников, проведенные для различных форм зазоров, показали, как в зависимости от величины погрешности конусности изменяются несущая способность, температурный режим смазочного слоя и другие характеристики подшипника. Согласно полученным расчетным данным, существенно влияет не только величина погрешности конусности, но и направление ее расположения, т.е. знак плюс или минус в выражениях (1) и (2).

При увеличении масляного зазора на большом диаметре конуса и сужении в противоположном направлении в результате погрешности конусности (знак $+$ в выражениях (1) и (2)) наблюдается падение несущей способности профилированных подшипников, достигающее при $S=2$ до 30 %.

При сужении масляного зазора на большом диаметре конуса и расширении зазора по направлению к меньшему диаметру (знак $-$) в выраже-

ниях (1) и (2)) имеет место некоторое увеличение несущей способности подшипников, достигающее при максимальном эффекте 8,5 %.

С ростом коэффициента сужения смазочного слоя m влияние погрешности конусности несколько снижается, но остается достаточно сильным (уменьшение несущей способности до 20 %).

Температура смазочного слоя подшипника в обоих случаях различного расположения поля допуска погрешности конусности по сравнению с номинальной изменяется незначительно, в пределах одного градуса, и этим изменением можно пренебречь. Столь же незначительно меняется расход смазки (в пределах до 1 %). Не оказывает существенного изменения на степень влияния погрешности изменение частоты вращения вала.

Более значительно сказывается форма профиля масляного зазора. Так, для подшипника с профилем масляного клина, изменяющегося по уравнению $H = m^{\varepsilon^2 - 2\varepsilon}$, влияние погрешности конусности более выражено, чем для профиля, изменяющегося по $H = m^{-\varepsilon}$.

Полученные результаты вычислений дают основания утверждать, что при задании допуска на изготовление шипа по предложенной на рис. 1, б схеме и нахождении величин $AT_h/2$ и $AT_D/2$ в пределах половины величины минимального масляного зазора, технологические погрешности конусности не только не будут снижать несущей способности подшипника, но даже в какой-то степени будут повышать запас несущей способности подшипника.

В соответствии со стандартами СТ СЭВ 178-75 и ГОСТ 8908-81 «Нормальные углы и допуски углов» наиболее распространенные радиально-упорные подшипники с диаметрами от 50 до 500 мм должны, согласно изложенным выше рекомендациям, изготавливаться по степеням точности АТ6 и АТ7, что является вполне реально достижимым в производственных условиях настоящего времени.

В качестве примера можно привести из табл.3 ГОСТ 8908-81 для конических деталей длиной до 100 мм, соответствующих степени точности изготовления АТ6, допуск угла конуса $AT_\alpha = 160$ мкрад = 33" или $AT_h = 10-16$ мкм, или $AT_h/2 = 5-8$ мкм, т.е. в пределах половины величины минимального масляного зазора.

Для подшипников сравнительно малой длины и диаметром до 50 мм достаточной является 8-я степень точности изготовления конуса шипа, т.е. АТ8.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко Д.Д., Соловьев С.И., Мамарин В.В. Конусный гидродинамический подшипник скольжения // Труды НКИ. - 1984. - Вып. 81. С. 82-89.
2. Коровчинский М.В. Прикладная теория подшипников жидкостного трения. — М.: Машиностроение, 1974. - 286 с.

ПЕРСПЕКТИВИ СТРУКТУР З НАДАННЯ ПОСЛУГ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

М.В.Молодик, доктор технічних наук, професор, член-кор.
УААН

І.Л.Роговський, старший науковий співробітник
Український науково-дослідний інститут продуктивності
агропромислового комплексу

Проведено узагальнення технологічних особливостей існуючих виробничих структур технічного обслуговування сільськогосподарських машин та запропоновано перспективу їх розвитку

Технологічною основою забезпечення працездатності машин в умовах інтенсивного сільськогосподарського виробництва є запровадження регламентованої стратегії технічного обслуговування з визначеними видами, диференційованими об'ємами і періодичністю виконання заходів на підставі об'єктивних показників технічного стану машин із застосуванням сучасних комплектів засобів техобслуговування в польових і стаціонарних умовах [1].

При цьому в системі технічного обслуговування виділяється нормативна періодичність [2], умови проведення технічного обслуговування і технологія виконання кожного виду його та нормативи середньої трудомісткості [3]. Однак фактичні об'єми конкретної сільськогосподарської машини визначаються лише на основі оцінки її технічного стану [4].

Основною і вирішальною в системі технічного обслуговування була, є і буде база машиновикористувача, незважаючи на суттєві зміни у створенні і функціонуванні нових агроформувань. До виробничої мережі цього рівня і надалі належатимуть: майстерня загального призначення і машинний двір на основній садибі господарства, пункти технічного обслуговування машин та тваринницького обладнання дочірніх населених пунктів, навіси та майданчики для зберігання машин, майданчики для регулювання машин і комплектування агрегатів, майданчики для зовнішнього миття, склади для зберігання запасних частин та комплектуючих, мобільні засоби технічного обслуговування і усунення несправностей. Безумовно, що типорозміри зазначених техобслуговуючих об'єктів будуть змінюватися залежно від перерозподілу земельних угідь, а їх власниками можуть бути як суто господарства, так і приватні формування.

До складу виробничої бази техобслуговуючого забезпечення районного техсервісного комплексу повинні увійти підрозділи бувшого ремонтно-технічного підприємства: станції технічного обслуговування тракторів, енергонасичених і складних збиральних машин, автомобілів, обладнання тваринницьких ферм, спеціалізовані ремонтні майстерні, і на їх основі – філія регіонального фірмового (ділерського) технічного центру та її виробничі пункти в го-

сподарствах, підприємство з прийомки, підготовки потриманих машин, обміну вузлів та агрегатів, підприємство з виготовлення запасних частин, а також обслуговуючі техсервісні кооперативи, машинно-технологічні станції з виробничим підрозділом, механізований автотранспортний підрозділ, автотранспортний цех, приватні техобслуговуючі підприємства, торговий дім, сервісно-консультативна та дорадча служби. Схему структур з надання послуг технічного обслуговування сільськогосподарських машин зображено на рис.



Рис. Схема структур з надання послуг технічного обслуговування машин

Якість техобслуговуючих робіт досягатиметься шляхом суттєвої організаційно-економічної перебудови існуючих сервісних структур, технічного переоснащення всіх ланок техобслуговуючої бази. Прогресивна система технічного обслуговування має базуватися на створенні безмонопольної мережі підприємств з системою маркетингово-інформаційного та консультаційного сервісу власників сільськогосподарських машин, до якої входитимуть технічні центри підприємств-виробників, підприємства та бази матеріально-технічного постачання, техобслуговуючі служби господарств, приватні та інші сервісні формування.

В умовах України основне навантаження із формування системи матеріально-технічних ресурсів для АПК належатиме державним структурам та органам місцевого самоврядування.

Роль первинної ланки фірмового маркетингу, як системи матеріально-технічного забезпечення, відіграватимуть філії техцентрів, а також районні бази матеріально-технічного забезпечення, що матимуть безпосередні виробничі зв'язки з регіональними техцентрами. Обласні бази матеріально-технічного забезпечення розвиватимуть маркетингові стосунки безпосередньо з техцентрами виробників машин або через дилера. Крім бази матеріально-технічного постачання фірмового напрямку (магазини, склади, бази) до складу системи входитимуть формування – торгові доми, постачальницько-збутові підприємства (акціонерні, лізингові, приватні).

ЛІТЕРАТУРА

1. *Технічний сервіс* // Книга: Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу / Редкол.: М.В. Зубець, В.П. Ситник, В.О. Круть. – К.: Аграрна наука, 2004. – С. 682–686.
2. Шмат К.І., Діневич Г.Ю., Карманов В.В., Іванов Г.І. *Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки*. – Херсон: Олді-плюс, 2004. – 203 с.
3. *Роговський І.П. Методично-технологічний підхід до технічного обслуговування сільськогосподарських машин* // Вісник Львівського державного аграрного університету: Серія "Агроінженерні дослідження". – Дубляни: ЛДАУ, 2006. – Вип.10. – С. 86–92.
4. *Роговський І.П., Голопапа В.М. Методологія настанов з технічного обслуговування нових марок сільськогосподарських машин* // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Спеціальний випуск 4 (18). Том 1. – 2002. – С. 244–248.

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ПЕРЕМЕННОГО НАТЯЖЕНИЯ ГУСЕНИЦЫ

Е.Е.Александров, доктор технических наук, профессор
В.В.Пидашов, аспирант

*Национальный технический университет "Харьковский
политехнический институт"*

Розглянуто вплив змінного натягнення гусениці на динаміку гусеничної машини під час її руху по перетнутій місцевості. Наведено послідовність розрахунку натягнення на різних ділянках гусеничного обводу.

При исследовании динамики гусеничной машины важным фактором является учёт влияния натяжения гусеничного обвода. Гусеница позволяет не только повысить проходимость машины, но и ограничивает перемещение опорных катков при движении по неровностям. При анализе работы гусеницы различают свободный участок, состоящий из рабочего и свободного провисающего, и разостланный на грунте опорный участок. Гусеница является деформируемой в продольном направлении с нелинейной зависимостью между растягивающим усилием T и удлинением Δl . Удлинение Δl_1 одного трака представляется параболической зависимостью в широком диапазоне изменения T [1]:

$$\Delta l_1 = c_1 T + c_2 T^2. \quad (1)$$

Для гусеницы с открытыми шарнирами коэффициенты c_1 и c_2 положительны, т.е. податливость гусеницы возрастает с увеличением натяжения. Для гусениц с резинометаллическими шарнирами $c_2 < 0$. Большое натяжение гусеницы оказывает значительное влияние на реакции, действующие со стороны грунта на крайние опорные катки, уменьшая их на соответствующие величины. Натяжение гусеницы под крайним катком равно натяжению гусеницы соответствующего наклонного участка гусеницы. В работах [1, 2] приведен порядок определения реакций грунта с учётом натяжения гусеницы для крайних опорных катков.

При анализе математической модели колебаний корпуса гусеничной машины при движении по пересечённой местности возможны три варианта учёта натяжения гусеницы: переменное натяжение, статическое натяжение и натяжение отсутствует [2]. Рассмотрим первый наиболее трудный случай. Натяжение участков гусеницы различно, т.к. рабочий и свободный провисающий участки разделяются ведущим колесом, которое вращается неравномерно в процессе движения машины по неровностям. Эти участки в зависимости от их статического натяжения имеют определённые стрелы провисания и деформируются в продольном направлении в соответствии с (1). При анализе натяжения гусеницы пренебрегают её звенчатостью и из-

гибной жёсткостью, предполагая, что гусеница – растяжимая в соответствии с (1) лента. Звенчатость гусеницы не учитывается, т.к. она вызывает высокочастотные периодические натяжения участков, частоты которых на один - два порядка выше частот, обусловленных неровностями грунта. В связи с этим звенчатость не влияет на плавность хода и нагруженность ходовой системы, обусловленной колебаниями корпуса при движении по неровностям. Запишем зависимость между предварительным натяжением гусеницы T_0 , длиной провисающего участка и параметрами ходовой части в состоянии покоя машины:

$$s_i - a_i = \rho^2 a_i^3 24T_0^2, \quad (2)$$

где a_i – расстояния между поддерживающими катками, s_i – длина провисающего i -го участка между поддерживающими катками. Произведя суммирование (2) по всем провисающим участкам, натяжение которых T_0 одинаково, получим:

$$\sum (s_i - a_i)_0 = \frac{\rho}{24T_0^2} \sum a_i^3. \quad (3)$$

Здесь устанавливается зависимость между длиной, которую могут выдать провисающие участки нерастяжимой гусеницы и предварительным натяжением T_0 . Статическое натяжение будет изменяться при движении машины в силу таких факторов: изменяются длины хорд наклонных участков гусеницы; удлиняются участки гусеницы вследствие воздействия динамического натяжения $\rho V^2/g$; изменяется длина рабочего участка гусеницы при неравномерном движении центра тяжести корпуса машины и неравномерном вращении ведущего колеса. Определим удлинение рабочего участка гусеницы вследствие двух последних причин при установившемся движении машины со скоростью V :

$$Vt + x - (\omega_{\text{вк}} t + \theta) R_1 = x - R_1 \theta,$$

где R_1 – радиус ведущего колеса, $\omega_{\text{вк}}$ – угловая скорость вращения ведущего колеса. Увеличение натяжения рабочего участка гусеницы T_6 (на шестиопорной машине с задним расположением ведущего колеса) приводит к вытягиванию некоторой длины Δ_3 гусеницы из-за дополнительного растяжения разостланного участка, примыкающего к рабочему. Составим уравнение, аналогичное (3), для рабочего участка гусеницы, учитывая приращение длины $\sum (s_i - a_i)_0$ за счёт перечисленных явлений и, как следствие, возникновения нового статического натяжения T_6 :

$$\begin{aligned} & - \sum (s_i - a_i)_0 - \Delta_2 + \Delta_3 + x - \theta R_1 + n_p \left[c_1 \left(T_6 + \frac{\rho}{g} V^2 \right) + \right. \\ & \left. + c_2 \left(T_6 + \frac{\rho}{g} V^2 \right)^2 - c_1 T_6 - c_2 T_0^2 \right] = \frac{\rho^2}{24T_0^2} (\sum a_i^3 + 3 a_6^2 \Delta_2), \end{aligned} \quad (4)$$

где Δ_2 – удлинение хорды наклонной части рабочего участка, Δ_3 – удлине-

ние рабочего участка, обусловленное удлинением участка гусеницы, при-
мыкающего к заднему, опорному катку, вследствие роста T_6 , n_p – число
звеньев рабочего участка гусеницы. Из (4) найдём статическое натяжение
 T_6 рабочего участка, сгруппировав члены с одинаковой степенью T_6 :

$$T_6^4 + D_3 T_6^3 + D_2 T_6^2 - D_0 = 0; \quad D_3 = \left(\frac{c_1}{c_2} + 2 \frac{\rho}{g} V^2 \right); \quad D_0 = -\frac{\rho^2}{24 n_p c_2} \left[\sum a_i^3 + 3 a_6^2 f_2(Z_6) \right];$$

$$D_2 = \frac{1}{n_p c_2} \left[\sum (s_i - a_i)_0 + n_p \left(c_1 \frac{\rho}{g} V^2 + c_2 \frac{\rho^2}{g^2} V^4 \right) - n_p (c_1 T_0 + c_2 T_0^2) + f_1(Z, \varphi, x, \theta) \right]. \quad (5)$$

Из (5) следует, что натяжение T_6 является функцией обобщенных ко-
ординат Z, φ, x, θ , определяющих положение корпуса машины, характери-
стик податливости гусеницы c_1 и c_2 и скорости движения машины. Анало-
гично (4), (5) можно составить уравнения для переднего наклонного участ-
ка. В работе [2] приведен алгоритм решения уравнения четвертой степени
(5).

Если в процессе движения машины натяжение гусеницы не достига-
ет больших величин, зависимость между T и Δl_1 в (1) можно представить
линейно. Следовательно, $c_2 = 0$. В этом случае исходное уравнение (4) для
рабочего участка гусеницы и для переднего наклонного упрощается [2].
Уравнение (4) справедливо при определении натяжения участков гусеницы
для переднего и заднего ведущих колёс. При заднем расположении веду-
щего колеса рабочий участок будет состоять из провисающего участка ни-
же колеса. Тогда при определении натяжения T_6 вместо $\sum (s_i - a_i)$, $\sum a_i^3$ будет
лишь по одному слагаемому $(s_6 - a_6)_0$, a_6 . При расчёте натяжения свобод-
ных участков гусеницы появляются суммы $\sum (s_i - a_i)_0$, $\sum a_i^3$ вместо членов
 $(s_1 - a_1)$, a_1^3 . Для машины с задним ведущим колесом и гусеницей с рези-
нометаллическим шарниром особенно важно учесть удлинение Δ_3 , обу-
словленное дополнительным растяжением разостланного участка гусени-
цы в случае значительного увеличения натяжения T_6 . Учёт Δ_3 , необходи-
мость которого обусловлена большой продольной жёсткостью рабочего
участка вследствие его малой длины, существенно изменит эту жёсткость
и определит изменение натяжения разостланного участка гусеницы, свя-
занного с образованием силы тяги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аврамов В.П. Динамика гусеничной транспортной машины при прямоли-
нейном движении по неровностям. – К.: УМК ВО, 1992. – 100 с.
2. Аврамов В.П., Калейчев Н.Б. Динамика гусеничной транспортной машины
при установившемся движении по неровностям. – Харьков: Вища школа,
1989. – 112 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Е.Е.Александров, доктор технических наук, профессор

С.В. Стримовский, аспирант

Харьковский национальный технический университет «ХПИ»

Запропоновано методику вибору мікропроцесорної техніки при проектуванні електронної апаратури управління для транспортних засобів. Вказано перспективи застосування "інтелектуальних" силових модулів і спеціалізованих мікросхем для подальших розробок

Электронные системы управления получили широкое распространение на современных транспортных средствах. К ним относятся системы управления двигателем, трансмиссией, подвеской, тормозной системой и др. Это связано с тем, что применение электроники позволило значительно расширить количество контролируемых параметров объекта управления и увеличить скорость обработки информации. В зависимости от того, каким объектом на транспортном средстве необходимо управлять, к электронной аппаратуре управления (ЭАУ) предъявляются соответствующие требования по надежности, скорости и количеству обрабатываемой информации, быстродействию, возможности самотестирования, диагностике объекта и системы управления. Рассмотрим основные моменты, которые необходимо учитывать на этапе проектирования ЭАУ для транспортных средств.

К узлам транспортных средств предъявляются требования высокой надежности в чрезвычайно жестких окружающих условиях: устойчивость к воздействию температур, влажности, вибрации, пыли и электрических помех. Столь высокие требования по надежности приводят к необходимости применения современных технологий при проектировании электронной аппаратуры на транспортные средства. Элементная база, используемая для проектирования электронных приборов на транспортные средства, должна удовлетворять общим требованиям – это широкий диапазон изменения температуры ($-50 \div +150$ °C) при высокой относительной влажности (до 80 %), значительные вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 50g в широком спектре частот, подверженность агрессивному действию окружающей среды.

Появление микропроцессорной техники значительно упростило разработку ЭАУ для транспортных средств. Структура построения электронного блока управления (ЭБУ) на основе микро-ЭВМ показана на рис. Микро-ЭВМ может быть сформирована на основе микропроцессора или микроконтроллера.

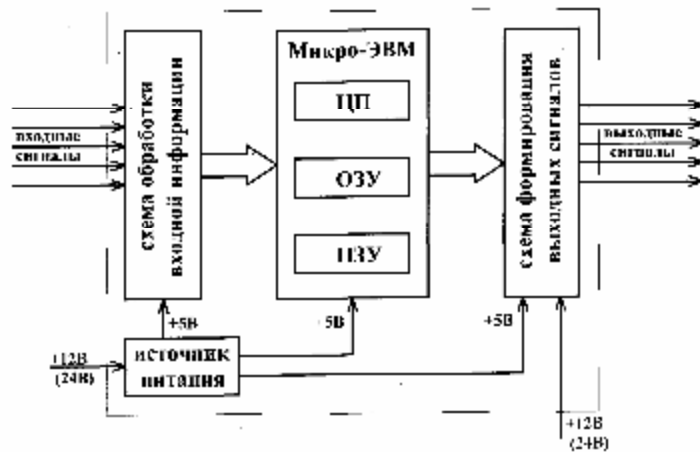


Рис. Структурная схема ЭБУ

Эффективность работы электронных систем управления в первую очередь зависит от вычислительной способности и производительности ЭАУ. Одной из важных задач при проектировании ЭАУ для транспортных средств является правильный выбор микропроцессора или микроконтроллера, на основе которого будет построена аппаратура. С одной стороны, Микро-ЭВМ в ЭБУ должна удовлетворять по скорости и количеству обрабатываемой информации, разрядности данных, поскольку электронные системы управления на транспортных средствах являются системами реального времени. С другой стороны, проектирование быстродействующей системы управления, удовлетворяющей требованиям надежности для транспортных средств, приводит к значительному увеличению стоимости системы. Поэтому для построения Микро-ЭВМ необходимо иметь краткую спецификацию электронной системы управления, где описаны функции, которые она должна выполнять, её структура, типы входных и выходных устройств (датчиков и исполнительных механизмов), функции схем управления, последовательность действий и время реакции системы. Также необходимо знать номенклатуру выпускаемых микропроцессоров и микроконтроллеров, их архитектуру и стоимость. Например, к основным характеристикам микроконтроллеров относятся: архитектура построения, разрядность данных, рабочая тактовая частота, объём памяти программ, объём памяти данных, наличие дополнительных устройств интегрированных на кристалле.

На основе всей выше перечисленной информации проводится детальный анализ, в результате которого отбирается несколько типов микропроцессоров или микроконтроллеров, пригодных для построения данной системы и на них проводится предварительное проектирование схемы ЭБУ. Поскольку выбор микроконтроллера (микропроцессора) в конечном итоге определяет характеристики электронной системы управления, то необходим тщательный анализ схем электронных блоков выполненных на базе того или иного микроконтроллера (микропроцессора) и на его основе - выбор оптимального варианта.

Например, в результате проведенного анализа [1] существующих микропроцессорных систем управления двигателем и трансмиссией транспортных средств можно сделать вывод о том, что для проектирования ЭБУ данного вида систем следует применять 8-разрядные или 16-разрядные микроконтроллеры RISC-архитектуры. В качестве 8-разрядных микроконтроллеров RISC-архитектуры можно взять новое семейство микроконтроллеров фирмы Atmel – AVR или PIC-контроллеры фирмы Microchip. Быстродействие этих микроконтроллеров позволяет в ряде случаев применять их в устройствах, для реализации которых ранее можно было применять только 16-разрядные микроконтроллеры. Это позволяет существенно удешевить разрабатываемый ЭБУ. Если все-таки быстродействия или производительности 8-разрядных микроконтроллеров RISC-архитектуры не достаточно, то можно применить 16-разрядные сигнальные микроконтроллеры фирм Texas Instruments, Motorola, Analog Devices.

Для увеличения надежности ЭАУ на транспортных средствах ее схемы формирования выходных сигналов предлагается проектировать на основе “интеллектуальных” ключей [2]. Под названием “интеллектуальный” подразумевается полностью защищенный прибор с интегрированными элементами диагностики. В отличие от силовых полевых транзисторов они защищены от переплюсовки, перегрева, перенапряжения, перегрузки по току, электростатического разряда, содержат датчики тока – то есть являются средством для конструирования практически безотказных устройств. Такого рода ключи предлагает компания International Rectifier. Также разработано множество специализированных микросхем, которые открывают новые возможности для систем автомобильной электроники [3]. Например, “интеллектуальные” модули IGBT для систем зажигания, драйверы управления дроссельными заслонками, микросхемы преобразователей напряжения и др. являются конкретными примерами инновационных разработок для различных систем управления двигателем.

Анализ конструкций ЭАУ для транспортных средств показывает, что за последние десять лет произошел переход от 8-разрядных однокристальных микро-ЭВМ к 16-разрядным. Кроме того, появление новых специализированных микросхем и “интеллектуальных” силовых модулей, разрабатываемых под требования автомобильной электроники, позволяет инженерам разрабатывать высокоэффективную ЭАУ для транспортных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Е.Е., Стримовский С.В. Выбор микропроцессорной техники для проектирования электронных блоков управления двигателем или трансмиссией транспортных средств / *Механіка та машинобудування*, – 2006. - №1. – С. 224-228.
2. Зыбайло А. Интеллектуальные силовые ключи с программируемой отсечкой тока и их применение в автоэлектронике / *Електронні компоненти України*. – 2005. - № 1/2. С. 75-80.
3. Прейшофф К. Управление двигателем с помощью новых мощных полупроводниковых приборов / *CHIP NEWS №2 (12)*, март, 2002. – С. 20-23.

ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ НАЧІПНИМ ОБЛАДНАННЯМ ТРАКТОРІВ

О.Я.Ніконов, кандидатр технічних наук, доцент

О.Є.Скворчевський, аспірант

*Національний технічний університет «Харківський полі-
технічний інститут»*

*Розроблено електрогідравлічну схему системи керування на-
чипним обладнанням тракторів. У її складі застосовано багатофунк-
ціональні пропорційні електрогідравлічні перетворювачі. Це дозво-
ляє застосовувати для керування начіпним обладнанням сучасні до-
сягнення автоматики*

Сучасні тенденції все більшої інтеграції механіки, гідравліки, електротехніки та електроніки не могли не торкнутися тракторобудування, як однієї з найбільших галузей машинобудування. Комбінація найбільш ефективних засобів різних галузей техніки дозволяє створити оптимальну систему керування начіпним обладнанням тракторів, що об'єднує в собі можливість виконання процесів сучасного сільськогосподарського виробництва з паливною економічністю, надійністю, ергономічністю, екологічною безпекою, простотою обслуговування, відносно невеликою вартістю агрегатів та системи в цілому.

Аналітичний огляд конструктивних рішень гідравлічних начіпних систем тракторів показав, що вітчизняні конструкції значно відстають від закордонних, як за своїми гідрокінематичними схемами будови, так і за своєю елементною базою, зокрема електрогідравлічними апаратами [1-5 та інші].

Завданням даної роботи є розроблення раціональної структури електрогідравлічної системи керування начіпним обладнанням тракторів, яка б відповідала сучасним вимогам функціональності, економічності та ергономічності.

Розроблення схеми повинно відбуватися електрогідравлічного приво-
ду повинна відбуватись паралельно з вибором структури і кінематики
начіпної системи трактора. В ході аналітичного огляду виділена, як найк-
раща за своєю гідрокінематичною схемою, начіпна система фірми BOSH
[4, 5], рис. 1.

Керування начіпною машиною або знаряддям здійснюється за допо-
могою панелі 5 керування, яка встановлена в кабіні тракториста, та керую-
чого електронного блоку 4. Гідророзподільник 2, що живиться від насосу 1,
отримує сигнал керування від електронного блоку 4. Гідроциліндри 3, 11,
що зв'язані з гідророзподільником 2 трубопроводами (не позначені), через
поворотні важелі 6, 9, що закріплені на валу 7, розкоси 8, 10, приводять до

руху поздовжні тяги 12. Інформація про реальні параметри роботи начіпної машини або знаряддя електронний блок 4 отримує від датчика 13 положення та датчика 14 зусилля. При застосуванні такої схеми можуть бути здійснені, як силовий, так і позиційний спосіб регулювання глибини обробки ґрунту. Крім того, використання гідрокінематичної схеми з двома гідроциліндрами, які керуються гідророзподільником, виконаним за принципом LS [9], дозволяє розвантажити несучі частини трактора від сил, що діють в площині перпендикулярній його руху та здійснити гасіння частини вібрацій, що дозволяє з більшою швидкістю та меншими коливаннями машини рухатись по нерівній місцевості. Реалізація такої системи на базі вітчизняних компонентів дозволить здешевити систему, створити додаткові виробництва та робочі місця на території України. Тому розробка елементної бази та схемних рішень для начіпних систем вітчизняного виробництва є актуальною науково-технічною задачею.

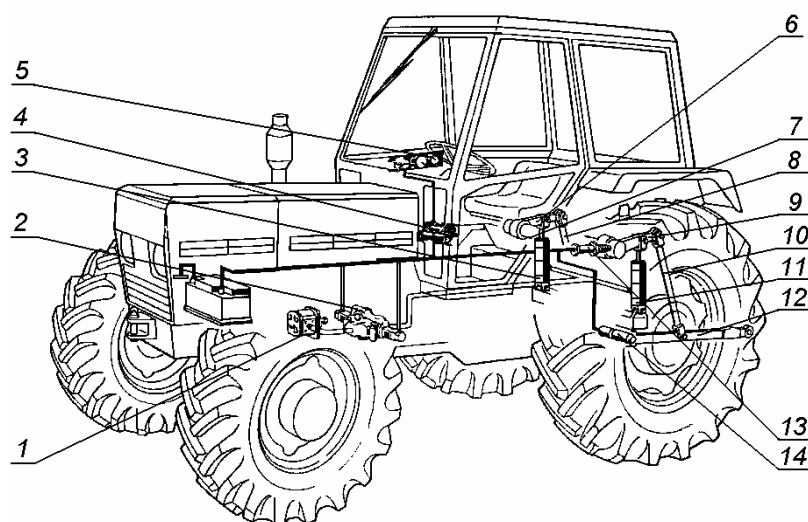


Рис. 1. Гідравлічна начіпна система фірми BOSH

Вирішенню задачі розробки та дослідження електрогідравлічної елементної бази присвячені ряд робіт автора, зокрема [7, 8, 9]. На основі цієї елементної бази розроблена гідрокінематична схема начіпної системи трактора (рис.2). Вона складається з важелів 1, 9 шарнірно закріплених на валу (не показаний), що через розкоси 5, 13 взаємодіють з нижніми поздовжніми тягами 6, 14. Кінематична система приводиться до руху гідроциліндрами 4, 12, що через поршні 3, 11 та штоки 2, 10 передають зусилля тиску рідини на важелі 1, 9 відповідно. Керування гідроциліндрами 4, 12 здійснюється пропорційними гідророзподільниками. Вони мають у своєму складі основні ступіні 19, 22, гідроклапани різниці тиску 20, 23, логічні клапани «або» 21, 24. Використання даної схеми дозволяє керувати гідроциліндрами незалежно від зміни тиску навантаження [7].

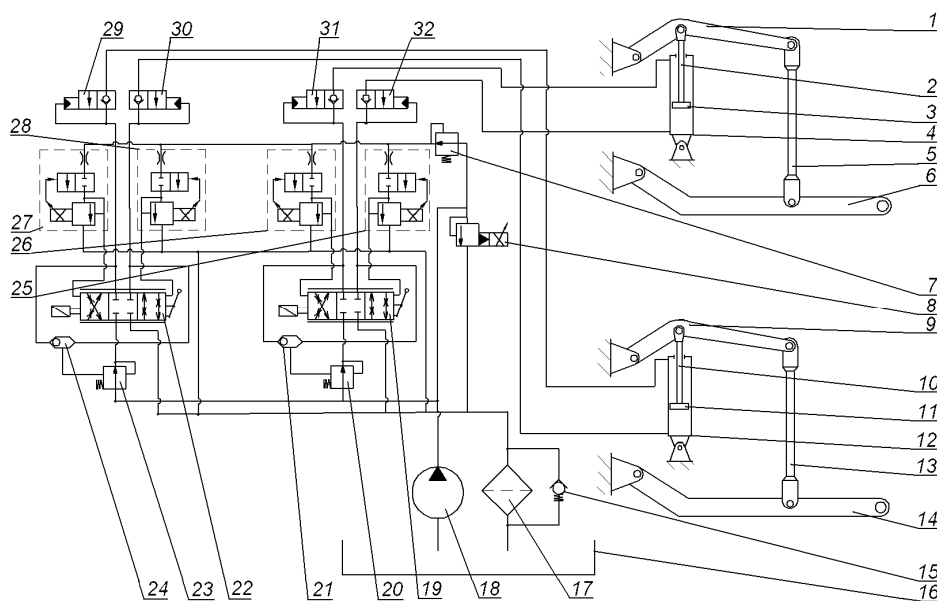


Рис. 2. Гідрокінематична схема керування начіпним обладнанням тракторів

Основні ступіні пропорційного гідророзподільника 19, 22 керуються багатофункціональними пропорційними електрогідравлічними перетворювачами (БПЕГП) 25, 26, 27, 28 [8]. Перетворювачі живляться робочою рідиною з лінії керування (не позначена), постійний тиск в якій підтримується редукційним клапаном 7.

Таким чином, однією з суттєвих переваг розробленої гідрокінематичної схеми є використання пропорційних гідророзподільників, які можуть бути включені в електронні контури регулювання. Це досягається завдяки використанню БПЕГП, що розроблені та досліджується автором.

ЛІТЕРАТУРА

1. Білоконь Я. Ю. Трактори і автомобілі. – К.: Урожай, 2002.–231 с.
2. Гидравлическое оборудование тракторов и сельскохозяйственных машин.: Каталог. – М.: ЦНИИТЭИавтосельхозмашин, 1989. – 135 с.
3. Hydraulik- und elektronik-komponenten für proportional- und servo-systeme. – Würzburg: Mannesmann Rexroth GmbH, 1988. – 496 p.
4. Electronic-hydraulic hitch control for tractors. Каталог фірми Bosh. – 32 с.
5. Бондарь В. А. Новые решения в гидроприводе тракторов // Промислова гідравліка і пневматика. - 2003. – № 2. - С. 81-86.
6. Jonson O. Load-sensing systems control speed accurately // Hydraulics & pneumatics. – March 1995. – P. 33-36.
7. Скворчевский А.Е. Комплект унифицированного гидравлического оборудования для систем гидроприводов мобильных машин // Східно-європейський журнал передових технологій. - 2004. – № 4. - С. 13-15.
8. Патент України на винахід № 76766. Електрогідравлічний підсилювач. Авт. Скворчевський О. Є., Заявка № 2004021138 від 17.02.2004 МПК (2006) F15B 3/00. Опубл. 15. 09. 2006, бюл. № 9.
9. Патент України на винахід № 75780. Пропорційний електромагніт. Авт. Скворчевський О.Є., Заявка № 20040705646 від 12.07.2004 МПК (2006) H01F7/08. Опубл. 15. 05. 2006, бюл. № 5.

СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШАРИКОВЫХ ФРИКЦИОННО–ЭПИЦИКЛИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

С.С.Гутыря, доктор технических наук, профессор

Ю.Б. Морзун, инженер

Одесский национальный политехнический университет

Розглянуто основні параметри навантаженого контакту і запропоновано алгоритм проектування механізмів кулькових фрикційно-епіциклічних передач, що забезпечує можливість досягнення сучасного технічного рівня для силового механічного приводу. Наведено приклад конкурентноспроможної конструкції редуктора. Встановлено напрями для подальшого технічного удосконалення відомих конструкцій

Известные достоинства фрикционных передач (высокая надежность, плавность движения, низкая виброактивность и бесшумность, самопредохранение от перегрузки и поломки), в сочетании с компактностью и многопоточностью эпициклических механизмов, теоретически позволяют получить конкурентноспособные конструкции механического привода. В тоже время применение известных конструкций шариковых фрикционно-эпициклических передач (ШФЭП) ограничено маломощными приводами при отсутствии жестких требований к постоянству частоты вращения ведомого вала [1].

Основным недостатком известных конструкций, помимо упругого проскальзывания тел качения, нагрева и износа рабочих поверхностей, является значительное усилие прижатия Q , превышающее окружное усилие полезной нагрузки F_t более чем в 10 раз, пропорционально увеличивающее нагрузки на валы и их опоры.

С учетом требований энергосбережения не менее важным является показатель энергетической эффективности – механический КПД, системно зависящий от всех видов потерь на трение в передаче, значения которого для известных конструкций не установлены. Также не исследованной является задача обеспечения прочности и износостойкости конструкции поводка-сепаратора в условиях пространственного нагружения, что затрудняет прогнозирование надежности силового привода. Устранение отмеченных недостатков для механизмов на основе ШФЭП является актуальной научно-практической задачей, решение которой позволит существенно расширить область их применения.

Постановка задачи

Для режимов эксплуатации большинства технологических, транспортных и энергетических машин характерны переменные нагрузки и частоты вращения, что обусловлено требованиями высокой энергетической эффективности и производительности соответствующих процессов. В та-

ких условиях конструкции фрикционных передач должны обеспечивать жесткую механическую характеристику $F_t/Q = \text{const}$ в широком диапазоне нагрузок и автоматическое изменение усилия прижатия Q в соответствии с величиной вращающего момента внешней нагрузки $T = F_t \cdot d_o / 2$ (d_o – диаметр окружности центров тел качения, рис. 1. Стандартные подшипники, применяемые в качестве основных звеньев таких передач, должны обладать необходимыми грузоподъемностью и долговечностью при условии обеспечения необходимого сцепления $M_{mp} > T$ между вращающимися кольцами и телами качения. В противном случае, эксплуатация ШФЭП будет сопровождаться повышенными потерями на трение и градиентом температур между трущимися деталями $\Delta t \geq 20^\circ$, перегрузкой тел качения и подшипников, что приводит к внезапным отказам, либо понижению расчетного ресурса и КПД привода.

Для решения поставленной задачи необходимо:

- разработать методики расчета основных характеристик и конструктивных параметров ШФЭП;
- предложить технические решения, направленные на повышение нагрузочных и эксплуатационных характеристик силовых приводов с ШФЭП;
- усовершенствовать алгоритм проектирования ШФЭП с учетом всех существенных для технического уровня изделия системных взаимосвязей между основными его свойствами.

Кинематика, кинетостатика, кпд и нагрузочная способность ШФЭП

На основании известных из теории расчета подшипников качения кинематических уравнений, для планетарного механизма ШФЭП с радиально-упорным подшипником и неподвижным наружным кольцом (рис. 1, в) при условии отсутствия всех видов проскальзывания получено:

$$n_c = n_s \cdot K_1; n_{c(6)} = -n_s \cdot K_2; n_{n(c)} = -n_s \cdot K_1; n_m = -n_s \cdot 2 \cdot d_o \cdot K_1 \cdot K_2 / D_m, \quad (1)$$

где n_c , n_b , n_t – частоты вращения соответственно сепаратора, внутреннего кольца и тела качения вокруг своей оси;

$n_{c(b)}, n_{n(c)}$ – частоты вращения сепаратора относительно внутреннего кольца и наружного кольца относительно сепаратора;

$K_1 = (d_o - D_t \cdot \cos \alpha) / 2 \cdot d_o$ и $K_2 = (d_o + D_t \cdot \cos \alpha) / 2 \cdot d_o$ – параметрические комплексы для конструкции примененного в ШФЭП подшипника;

D_t – диаметр тела качения;

α – номинальный угол контакта.

Передаточное отношение одноступенчатого редуктора с ШФЭП определяется с учетом неизбежного проскальзывания в контакте тел качения 2 с водилом-сепаратором h и кольцами 1, 3 по зависимости

$$i_{1h} = n_s / n_c = 2 \cdot d_o / [(d_o - D_m \cdot \cos \alpha) \cdot (1 - \xi)], \quad (2)$$

где ξ – коэффициент проскальзывания, значения которого следует устанавливать по результатам натурных испытаний, $\xi = 0,01 \dots 0,025$.

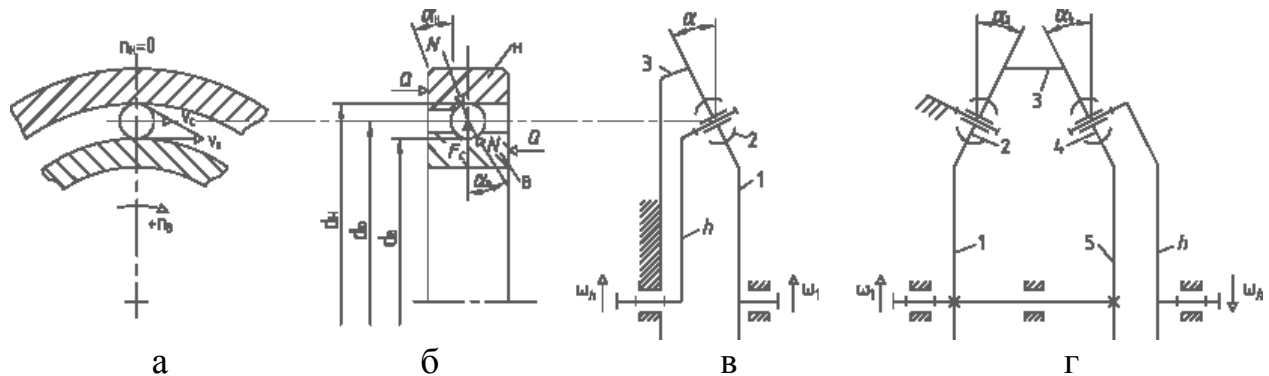


Рис. 1. Схемы расчетных моделей ШФЭП:

а – распределение окружных скоростей; б – нагрузки в контакте тел качения с кольцами; в, г – кинематические модели механизмов планетарного и замкнутого дифференциального

Для одноступенчатых редукторов на основе планетарной ШФЭП, выполненных с применением стандартных радиально-упорных подшипников качения, как показали расчеты, конструктивно достижимый максимум передаточного отношения ограничен величиной $i_{lh} \leq 3,0$.

Высокий уровень концентрации контактной нагрузки вызывает остаточные деформации на поверхностях качения и необратимые изменения их формы. Даже для деталей высокой твердости (HRC 60...62) эти деформации являются ощутимыми уже при нагрузках, соответствующих умеренным значениям максимального давления в контакте (порядка 3 ГПа.) Максимальные напряжения, как правило, возникают в контакте тела качения с внутренним кольцом и определяют предельную статическую грузоподъемность ШФЭП (остаточные деформации не превышают величину $0,0001 \cdot D_T$) по условию

$$\sigma_{max} = 4074 \sqrt[3]{\frac{Q}{z \cdot D_m^2 \cdot \sin \alpha}} \leq [\sigma] = 5000 \text{ МПа}. \quad (3)$$

Расчетное усилие прижатия в фрикционных передачах Q принято определять с учетом приведенного коэффициента трения f' , необходимого запаса сцепления $\beta = 1,25 \dots 2,0$ для предупреждения буксования, неравномерности распределения нагрузки по потокам мощности $K_n = 1,3 \dots 1,5$ и режима работы (динамичности внешней нагрузки) $K_p = 1,0 \dots 1,3$ по формуле [2]

$$Q = F_t \cdot K_n \cdot K_p \cdot \beta / f'. \quad (4)$$

Как показывают результаты многих исследований, основными составляющими потерь на трение при качении в условиях ограниченной смазки упругих тел, рабочие поверхности которых имеют криволинейные образующие, являются гистерезисные потери и потери на дифференциальное проскальзывание [3]. Гистерезисные потери определяются как невоз-

вращенная при разгрузке доля энергии упругой деформации контактирующих тел. Потери от дифференциального проскальзывания являются следствием того, что чистое качение имеет место лишь в двух точках, лежащих на мгновенной оси вращения одного тела относительно другого. Для большинства случаев применения подшипников качения (за исключением высокоскоростных опор) может быть использован приведенный коэффициент трения $f' = 0,06 \dots 0,07$ [4]. Существенное повышение коэффициента трения f' можно обеспечить при изготовлении тел качения из металлокерамики, например, марки МК-5.

Предварительный подбор стандартных подшипников-звеньев для механизмов ШФЭП, следует выполнять на основании номинальных каталожных значений их статической грузоподъемности C_0 по условию

$$Q/(z \cdot \sin \alpha) \leq C_0, \quad (5)$$

а расчет долговечности ШФЭП производить исходя из минимальной динамической грузоподъемности $C_{\min}$ подобранных подшипников-звеньев с применением известных зависимостей, рекомендованных ISO [2, 3].

Для шарикового радиально-упорного подшипника, нагруженного преимущественно осевой силой прижатия Q , центробежная сила F_c уменьшает угол контакта α_n шарика с дорожкой качения наружного кольца и увеличивает угол α_b в контакте с внутренним кольцом. В результате линия давления между шариком и желобами колец претерпевает излом ($\alpha_b > \alpha_n$), а трение скольжения повышается. В этом случае точное вычисление нормального усилия N в контакте тела качения с наружным кольцом затруднительно. В условиях действия значительного усилия прижатия Q и при отсутствии зазоров получено

$$N_n = \frac{Q}{z \cdot \sin \alpha} + F_c \cdot \cos \alpha, \quad (6)$$

где $F_c = 2,3 \cdot 10^{-11} D_m^3 \cdot d_0 \cdot n_c^2$; z – число тел качения диаметром D_T .

Одним из важнейших критериев при проектировании механизмов силовых ШФЭП является КПД. В планетарном механизме потери на трение в основном складываются из потерь в контактах основных звеньев: тел качения-сателлитов с кольцами, а также потерь в опорах валов и гидравлических потерь на разбрызгивание масла. Для случаев, когда гидравлическими потерями в передаче можно пренебречь, коэффициент потерь ψ^h равен сумме потерь во фрикционных контактах основных звеньев ψ_3^h и в опорах валов ψ_n^h , т.е.

$$\psi^h = 1 - \eta^h = \Sigma \psi_3^h + \Sigma \psi_n^h. \quad (7)$$

В соответствии с заданными нижними индексами направлением передачи мощности от ведущего звена к ведомому, КПД планетарного механизма ШФЭП определяется по зависимости

$$\eta_{1h} = 1 - \psi^h \cdot \frac{d_n}{d_e} \left/ \left(\frac{d_n}{d_e} + 1 \right) \right. = 0,94 \dots 0,96, \quad (8)$$

при этом потери мощности от упругого скольжения и качения во фрикционных контактах основных звеньев определяются так

$$\begin{aligned} \psi_{3c}^h &\approx 2 \cdot \xi; \\ \psi_{3c}^h &\approx 0,1 \cdot Q \cdot k(n_e + 2 \cdot n_c) / P_1, \end{aligned} \quad (9)$$

где P_1 – мощность на ведущем валу, Вт;

$k = (5 \dots 10) \cdot 10^{-6}$ м – коэффициент трения качения.

Для ШФЭП на основе планетарного механизма потери на трение в опорах основных звеньев обычно незначительны. Исключением являются высокоскоростные мультипликаторы, для которых эти потери могут оказаться относительно большими [2]. Для редуктора с шариковой фрикционно-дифференциальной замкнутой передачей (см. рис. 1, г) передаточное отношение определяется по зависимости

$$i_{1h} = \frac{(D_{e4} + D_{n4})D_{n2}}{D_{e4} \cdot D_{n2} - D_{e2} \cdot D_{n4}}, \quad (10)$$

где $D_{e4}, D_{n4}, D_{n2}, D_{e2}$ – наружные и внутренние диаметры дорожек качения соответственно шариков 4 и шариков 2.

Для конструкций, выполненных с применением стандартных радиально-упорных подшипников качения при углах контакта $\alpha = 12 \dots 36^\circ$, расчетный диапазон достижимых значений передаточного отношения $i_{1h} \leq 23,0$, что более чем вдвое превышает аналогичную величину для двухступенчатых редукторов на основе планетарной ШФЭП. При этом, вследствие потерь на трение в замыкающей передаче, расчетное значение КПД редуктора с замкнутой дифференциальной ШФЭП существенно ниже и не превышает величины $\eta_{1h} = 0,89 \dots 0,91$.

Алгоритм проектирования механизмов с ШФЭП

На примере схемы с дифференциальным замкнутым механизмом ШФЭП (см. рис. 1, г) применен алгоритм системного квалиметрического проектирования, позволяющий на ранних стадиях разработки учесть основные требования к техническому уровню привода. Квалиметрическая модель редуктора представлена в виде неоднородной системы алгебраических уравнений, разработан итерационный алгоритм для установления наиболее эффективных направлений повышения технического уровня проекта [5]. В результате выполненных расчетов с применением уравнений (1) – (10) и в соответствии с показателями современных требований к компонентам механического привода, усовершенствован типовый проект редуктора с ШФЭП со следующими конструктивными особенностями (рис. 2).

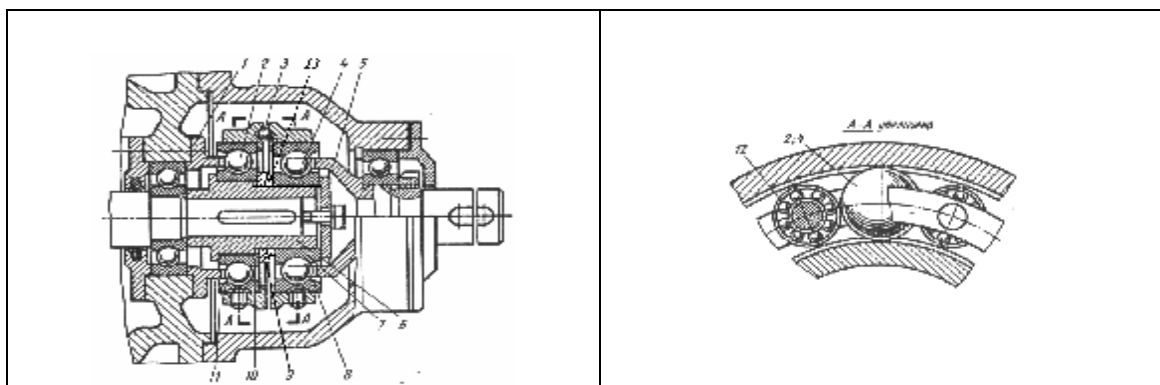


Рис. 2. Чертеж редуктора на основе замкнутой дифференциальной ШФЭП

На ведущем валу двигателя неподвижно закреплены втулка 6 с распорными кольцами 9 и 13, и внутренние кольца 7 и 10 шарикоподшипников. Наружные кольца 8 и 11 подшипников установлены во втулках, между торцами которых расположены в лунках переменной глубины шарики 3, образующие самозатягивающее устройство. При неподвижном поводке 1 тела качения 2 передают движение от внутреннего кольца 10 наружному кольцу 11, образуя при этом замыкающую ступень редуктора – фрикционную передачу с промежуточным звеном. Вращающиеся в разные стороны кольца 7 и 8 второго подшипника приводят в движение сепаратор 5, изготовленный за одно целое с ведомым валом редуктора и являющийся водилом h в дифференциальной ступени. Для повышения прочности массивных сепараторов и снижения потерь на трение между телами качения 2 и 4 установлены малогабаритные шарикоподшипники 12 (см. разрез А-А). Автоматическое поддержание оптимального по условиям трения в контакте тел качения и колец усилия прижатия Q обеспечивается самозатягивающимся устройством 3 и термоупругой конструкцией конических дистанционных втулок 9, материалы которых имеют отличающиеся до 4-х раз значения коэффициента линейного расширения λ_t (пара латунь – молибден).

Выводы

Системное проектирование ШФЭП, включающих стандартные подшипники качения, с учетом кинематических, силовых, энергетических и прочностных параметров нагруженного контакта, обеспечивает достижение современного технического уровня привода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожевников С.Н., Есипенко Я.И., Раскин Я.М. Механизмы. – М., 1976.
2. Заблонський К.І. Деталі машин. – Одеса., 1999.
3. Ковалев М.П., Народецкий М.З. Расчет высокоточных шарикоподшипников. – М., 1980.
4. Jones A.B. A general Theory for Elastically Constrained Ball and Radial Roller Bearings // ASME: Journal of Basic Engineering. – June, 1960.
5. Гутыря С.С. Управление техническим уровнем передач зацеплением на основе системной квалиметрической модели // Труды Одес. политехн. ун-та: Одесса. - Вып. 2 (14). – 2001.

ПОКАЗНИКИ РОБОТИ ТРАКТОРА Т-150К З СЕРІЙНИМ ПАЛИВНИМ НАСОСОМ

П.К.Охмат, кандидат технічних наук, професор

В.І.Мельниченко, кандидат технічних наук, доцент

В.М.Яцук, асистент

Дніпропетровський державний аграрний університет

Для визначення впливу регулювальних параметрів ПНВТ НД-22/6Б4 на показники дизеля СМД-62 і трактора Т-150К згідно з відомими методиками на стендах "Моторпал" NC-109, NC-129 і КИ-921М визначались швидкісні характеристики паливного насоса з серійним всережимним регулятором і регулюваннями відповідно до технічних вимог і з експлуатаційними регулюваннями

Одним із способів поліпшення показників роботи сільськогосподарського трактора загального призначення Т-150К є приведення регулювальних параметрів паливного насоса високого тиску (ПНВТ) у відповідність з вимогами заводських інструкцій [1].

Характеристики паливного насоса НД-22

Для визначення впливу регулювальних параметрів ПНВТ НД-22/6Б4 на показники дизеля СМД-62 і трактора Т-150К згідно з відомими методиками [2-4] на стендах "Моторпал" NC-109, NC-129 і КИ-921М визначались швидкісні характеристики паливного насоса з серійним всережимним регулятором і регулюваннями відповідно до вимог (рис. 1) і з експлуатаційними регулюваннями (рис. 2). Дослідження виконувались в лабораторії по випробовуванню паливної апаратури дизелів кафедри "Трактори і автомобілі" ДДАУ та експериментальній лабораторії відділу головного конструктора Чугуївського заводу паливної апаратури. Об'єктами досліджень були понад 50 нових насосів (наробіток від 0,5 до 100 мото-годин) і близько 100 старих насосів (наробіток від 100 до 2500 мото-годин).

Видно, що дослідні ПНВТ мають різний характер протікання швидкісних характеристик і різні регулювальні параметри.

Із загальної кількості паливних насосів для досліджень було відібрано три (рис.3): №1 (269920) – мав наробіток 464 мото-години і найкращу нерівномірність подачі палива, особливо на режимах мінімально-стійкої кількості обертів під навантаженням, мінімально-

стійкої і максимальної кількості обертів холостого ходу; №2 (476915) – мав наробіток понад 1000 мото-годин і №3 (0002) – мав невідомий наробіток. ПНВТ №1 був відрегульований відповідно до вимог [5-7]. Регулювання паливних насосів №2 і №3 для подальших досліджень залишились без змін.

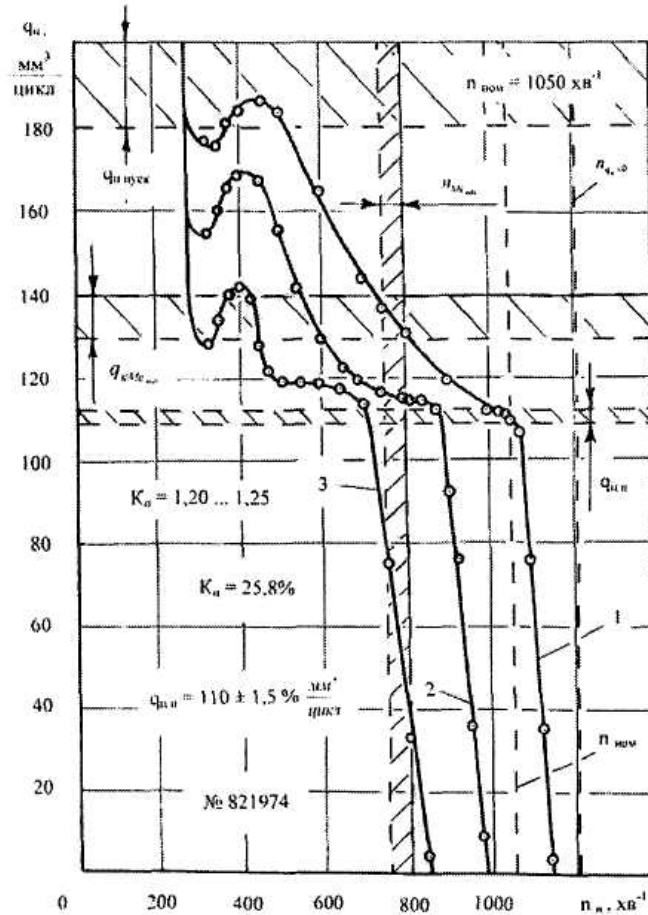


Рис. 1. Швидкісні характеристики нового ПНВТ

Подача палива дослідних насосів відрізняється від бажаної від +37,7 мм³/цикл (+23,9%) до -51,2 мм³/цикл (-37,9%). Паливний насос №2 має менше значення номінальної кількості обертів вала на 30 хв⁻¹ (-2,9%), а насос №3 – на 240 хв⁻¹ (-22,9%).

НД-22/6Б4 з регулюваннями у відповідності з ПНВТ НД-22/6Б4 з експлуатаційними до вимог регулюваннями дослідних ПНВТ НД-22/6Б4 СМД-62 з ПНВТ НД-22 з серійним всережимним регулятором.

Зменшення подачі палива на понижених швидкісних режимах всіх насосів обумовлено технічним станом їх прецезійних пар.

Зовнішні швидкісні характеристики дизеля СМД-62 з дослідними паливними насосами розраховувалися за відомою методикою [4]. Результати розрахунків наведено на рис. 4.

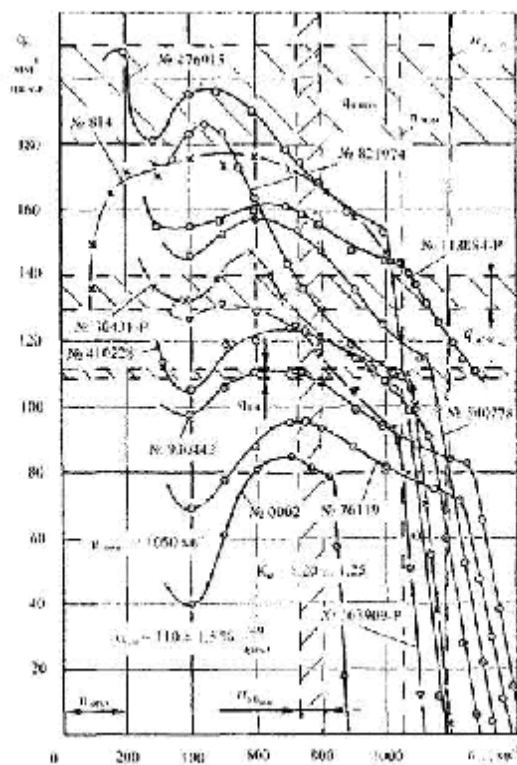


Рис. 2. Суміщені зовнішні швидкісні характеристики

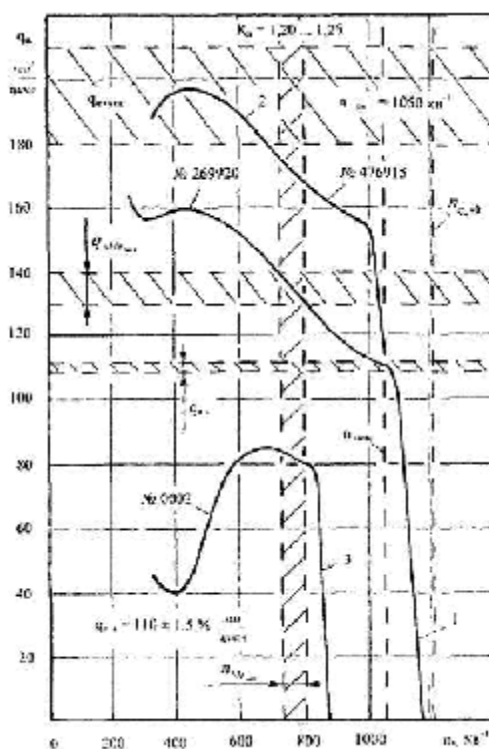


Рис. 3. Суміщені зовнішні швидкісні характеристики

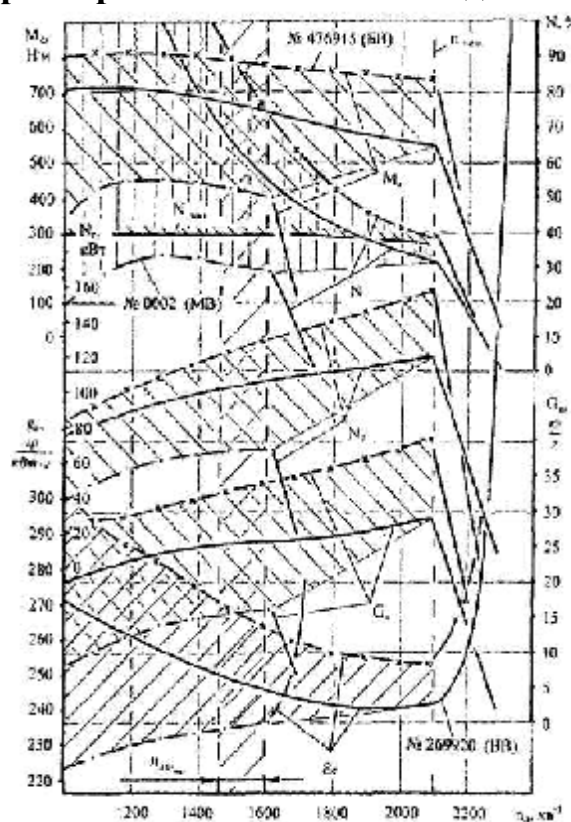


Рис. 4. Суміщені зовнішні характеристики дизеля
Характеристики дизеля СМД-62

Видно, що показники роботи дизеля відрізняються від бажаних на наступні величини: ефективний крутний момент – від $-337 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($-53,2 \%$) до $+169 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($+30,5 \%$); ефективна потужність – від -53 кВт ($-43,6 \%$) до $+37 \text{ кВт}$ ($+30,4 \%$); годинна витрата палива – від -13 кг/г ($-61,4 \%$) до $+11 \text{ кг/г}$ ($+37,7 \%$); ефективна питома витрата палива – від $-47 \text{ г/(кВт}\cdot\text{г)}$ ($-17,4 \%$) до $+33 \text{ г/(кВт}\cdot\text{г)}$ ($+12,2 \%$). В діапазоні кількостей обертів колінчастого вала від відповідної максимальному значенню ефективного крутного момента до номінального димність відпрацьованих газів (ВГ) відрізняється від -34% ($-0,48$ разів) до $+27\%$ ($+1,42$ раза). При мінімально-стійкій кількості обертів під навантаженням дизеля з ПНВТ №3 димність ВГ менша від вимог, а з ПНВТ №2 – значно більша від вимог. Димність ВГ дизеля з ПНВТ №1 при зменшенні кількості обертів колінчастого вала нижче номінальної також значно більша від вимог ($1,67 \dots 5,90$ разів). Такі показники роботи обумовлені необхідністю забезпечення достатнього запасу крутного момента при розгонах дизеля, при роботі з перевантаженням та особливостями роботи дизеля з газотурбінним наддувом.

Теоретичні тягові характеристики трактора Т-150К

Теоретичні тягові характеристики трактора Т-150К з дослідними дизелями розраховувалися за відомими методиками [8...10] при роботі трактора на I...IV передачах II робочого діапазону при значеннях коефіцієнта опору перекошування рушіїв $0,06$, $0,12$ і $0,18$. Результати розрахунку наведено на рис. 5-7.

Видно, що в залежності від передачі, регулювань ПНВТ і значення коефіцієнта опору перекошування коліс показники трактора відрізняються від бажаних на наступні величини: дійсна швидкість руху зменшується на $3,39 \text{ км/г}$ ($-23,3 \%$); потужність на гаку змінюється від $-36,1 \text{ кВт}$ ($-42,9 \%$) до $+30,7 \text{ кВт}$ ($+66,6 \%$); ефективна питома гакова витрата палива змінюється від $-10 \text{ г/(кВт}\cdot\text{г)}$ ($-2,9 \%$) до $+556 \text{ г/(кВт}\cdot\text{г)}$ ($+88 \%$); тяговий коефіцієнт корисної дії змінюється від $+0,02$ ($+3,8 \%$) до $-0,14$ ($-20,3 \%$).

Показники роботи тракторного агрегату

Показники роботи машинно-тракторного агрегату (МТА) Т-150К+ПНЯ-4-40 при виконанні оранки поля площею 300 га розраховувались для по відомим методикам [11-13]. Розрахунки виконувались трактора Т-150К з ПНВТ НД-22 з серійним всережимним з ПНВТ НД-22 з серійним всережимним регулятором регулятором і регулюваннями меншими від вимог і регулюваннями відповідно до вимог для I передачі II робочого діапазону для значення коефіцієнта опору перекошування рушіїв $0,12$.

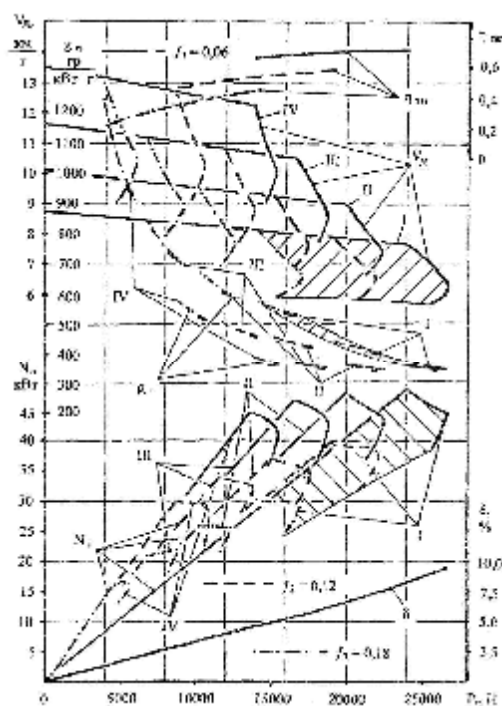


Рис. 5. Суміщені теоретичні тягові характеристики

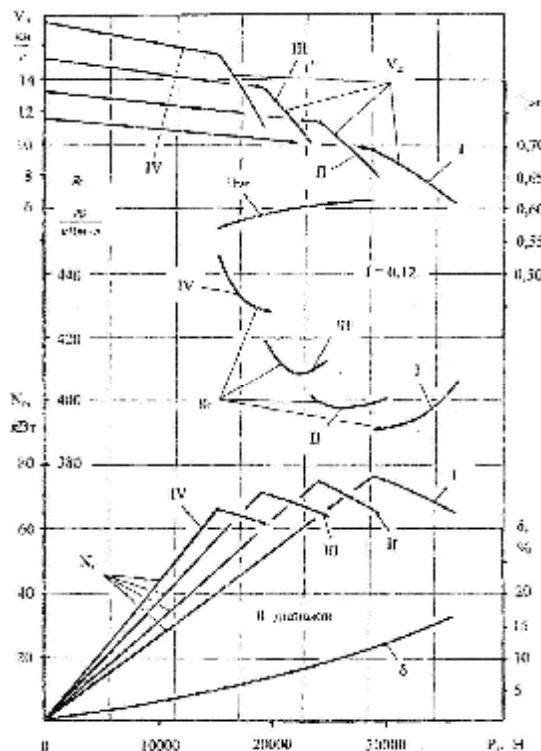


Рис. 6. Теоретичні тягові характеристики трактора Т-150К

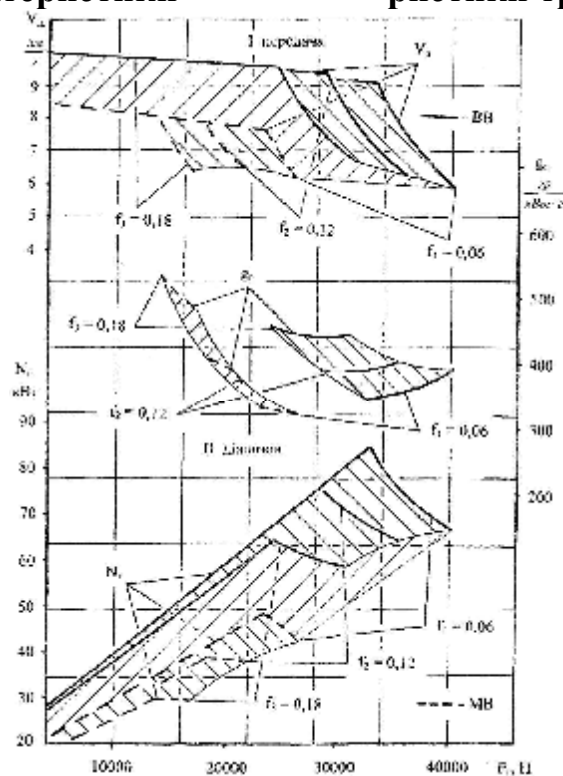


Рис. 7. Суміщені теоретичні тягові характеристики трактора Т-150К з дослідними ПНВТ НД-22

Встановлено, що показники роботи МТА з дослідними ПНВТ відрізняються від бажаних на наступні величини: виробіток зменшується на

Вісник аграрної науки Причорномор'я
Спеціальний випуск, 2, 2007

3,58 га/зміну (-32,8 %), тривалість виконання даного обсягу робіт збільшується на 13 днів (-46,4 %), а витрата палива при цьому збільшується від 92 кг (-1,7 %) до 2578 кг (-46,2 %). Вплив димності ВГ на технічний стан дизеля і навколишнє середовище в дійсній роботі не визначаємо. Також не визначаємо вплив збільшення тривалості роботи МТА на технічний стан дизеля і трактора.

Висновки

В результаті виконання роботи можемо зробити наступні висновки:

1. Внаслідок невідповідності регулювань ПНВТ витрата палива трактора Т-150К може збільшитись на 46% при зменшенні швидкості руху на 23%, потужності на гаку – на 36%, тягового к.к.д. – на 20 %;

2. Є доцільним проведення аналогічних досліджень по визначенню впливу паливної апаратури дизелів ЯМЗ-236, КамАЗ-740, "DEUTZ" на показники трактора Т-150К.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мельниченко В.І. Способи поліпшення екологічних, паливних та потужносних показників трактора Т-150К в умовах рядової експлуатації // *Геотехническая механика: Межвед. сб. научн. трудов. Вып.60.* – Днепропетровск: ИГТМ им. Н.С.Полякова, 2005. – С. 183-186.
2. Кривенко П.М., Федосов И.М. Ремонт и техническое обслуживание системы питания автотракторных двигателей. – М.: Колос, 1980. – 288 с.
3. Топливная аппаратура тракторных и комбайновых двигателей/ Н.И.Бахтиаров, А.В.Белявцев, А.Н.Карамышев и др. – М.: Колос, 1980.– 160 с.
4. ГОСТ 8670-82. Насосы топливные высокого давления автотракторных дизелей. Правила приемки и методы испытаний. - М.: Изд-во стандартов, 1982. – 5 с.
5. Мельниченко В.И. Улучшение топливной экономичности и снижение дымности тракторного дизеля применением двухрежимно-всережимного регулятора: Дис. ... канд. техн. наук: 05.04.02/Днепроп. гос. агр. ун. – Днепропетровск. 1991. – 288 с.
6. Трактор Т-150К, Т-157, Т-158. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. 151.00.000 ТО. – Изд. 5-е, перераб. и доп./ Под ред. С.Л.Абдулы и А.М.Диденко. – Харьков: Прапор, 1988. – 341 с.
7. Дизель СМД-60 и его модификации. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Изд. 8-е/ Под ред. И.А.Коваля. – Харьков: Прапор, 1983. – 147 с.
8. Насос топливный распределительный двухсекционный: Паспорт 221.111104. ПС. – Чузеев: ЧЗТА, 1989.
9. Чудаков Д.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. – Изд. 2-е переработ. и доп. – М.: Колос, 1972. – 384 с.
10. Охмат П.К. Методические указания к выполнению курсовой работы "Тяговый расчет трактора и автомобиля". – Днепропетровск: ДСХИ, 1988. – 77с.
11. Мельниченко В.І. Методичні вказівки для виконання курсової роботи "Тяговий розрахунок трактора і автомобіля". Частина 1. "Тяговий розрахунок трактора". – Дніпропетровськ: ДДАУ, 1997. – 171 с.
12. Пильщиков А.М., Березовский В.А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1969. – 254 с.
13. Фере М.Э. и др. Пособие по эксплуатации МТП. – М.: Колос, 1978. – 250 с.
14. Иофинов С.А., Хабатов Р.Ш. Курсовое и дипломное проектирование о эксплуатации МТП. – М.: Колос, 1981. – 240 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫБРОСА СЕМЕНИ ПРИСОСКОЙ ВЫСЕВАЮЩЕГО БАРАБАНА. СВОБОДНЫЙ ПОЛЁТ

В.Я.Коваль, кандидат технических наук, доцент

А.В.Щеглов, соискатель

Луганский национальный аграрный университет

Розглянуто процес вибросу насіння барабаном дозатора, визначено параметри процесу та характер їх зміни

Совершенствование высевающих аппаратов пропашных сеялок направлено на повышение равномерности распределения и точности размещения семян в рядке, расширение универсальности и снижение повреждения последних. Размещение одиночных семян в рядках на строго заданном расстоянии улучшает освещённость, тепловой, пищевой и водно-воздушный режимы растений, стойкость их к вредителям и болезням, способность противостоять сорнякам и обеспечивает возможность дальнейшего качественного механизированного возделывания [1].

Сеялки точного высева в реальных условиях обеспечивают ограниченный уровень точности на скорости 1,5-2,0 м/с. Сеялки укладывают не более 70 % семян на установленную глубину заделки против 95 % согласно агротехническим требованиям. Вдоль рядка обеспечивается укладка в заданном интервале лишь 16-29 % семян (при требуемых 90 %) отечественными сеялками и 27-77 % зарубежными. Особенно неудовлетворительное распределение семян наблюдается на повышенных скоростях посева 2,5-3,0 м/с, которые наиболее характерны для производственных условий [2].

Вопросы повышения качества высева аппаратами сеялок рассматриваются авторами, в основном, в плоскости захвата одиночных семян диском (барабаном) [3] и его скоростного режима [4].

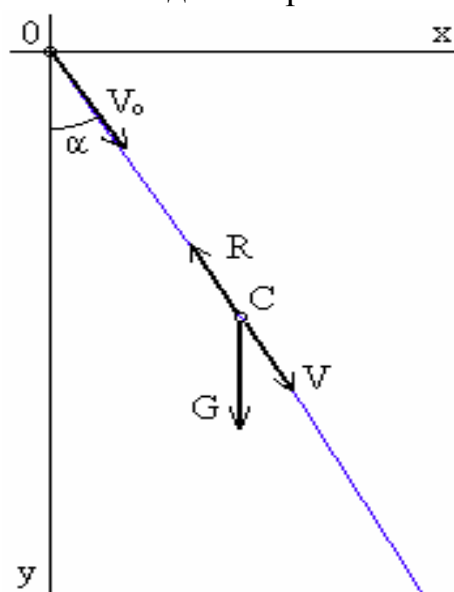
Согласно проведённым исследованиям [5], было установлено, что основное влияние на погрешность операции D размещения семян в борозде оказывает величина горизонтальной составляющей абсолютной скорости V_x последних в момент удара о дно борозды. Для снижения влияния V_x предлагаются разные технические решения: создание рыхлого слоя на дне борозды, установка отражающей пластины; смыкание борозды при помощи катков или в результате изменения длины щеки сошника; применение клиновидных сошников с острым углом клина 45-50° или 30°. Наиболее приемлемым конструктивным решением является клиновидный сошник с углом клина до 60°. Однако клиновидный сошник не может существенно снизить дисперсию D. Так при $V_x = 1,5-2,0$ м/с D составляет более 7,8 см². Но если скорость $V_x \rightarrow 0$, то $D \rightarrow 0,5$ см² [5].

Таким образом, повышение качества высева семян можно достичь путём снижения величины горизонтальной составляющей абсолютной скорости V_x во время выброса семени присоской барабана.

Процесс выброса семян из присоски профессор Будагов А.А. [6] предложил условно разбить на два участка: принудительного разгона семени и свободного полёта.

Рассмотрение принудительного разгона семени позволило выявить зависимость его скорости и перемещения от давления выброса в присоске и угла наклона струи к вертикали [7]. Дальнейшее движение семени по второму участку для упрощения будем представлять как отдельный процесс.

Свободный полёт семени рассматриваем с допущением, что семя движется в виде материальной точки.



Силы, действующие на семя (рис. 1):

$$G = mg; \quad R = -k_n m v^2,$$

где G – сила тяжести;

R – сила воздействия воздушного потока;

m – масса семени;

g – ускорение свободного падения;

k_n – коэффициент парусности;

v – скорость семени.

Начальные условия движения:

$$t = 0; \quad x = 0; \quad y = 0; \quad x' = v_o \sin \alpha; \quad y' = -v_o \cos \alpha.$$

Дифференциальные уравнения движения семени в проекции на оси x и y будут иметь вид:

$$x'' = -k_n (x')^2; \quad (1)$$

$$y'' = g - k_n (y')^2. \quad (2)$$

Рис. 1. Схема к расчёту параметров свободного движения семени

Скорость семени в проекции на ось x

$$x' = \frac{1}{k_n t + (v_o \sin \alpha)^{-1}}.$$

Перемещение семени в проекции на ось x

$$x = k_n^{-1} \ln(k_n t v_o \sin \alpha + 1).$$

Интегрируя дифференциальное уравнение (2), получим выражение

$$t = \frac{0,5}{\sqrt{g k_n}} \ln \left| \frac{\sqrt{g} + \sqrt{k_n} y'}{\sqrt{g} - \sqrt{k_n} y'} \right| - C_3.$$

При начальных условиях постоянная C_3 определится

$$C_3 = \frac{0,5}{\sqrt{gk_n}} \ln \left| \frac{\sqrt{g} + \sqrt{k_n} v_o \cos \alpha}{\sqrt{g} - \sqrt{k_n} v_o \cos \alpha} \right|.$$

Скорость семени в проекции на ось y

$$y' = \sqrt{\frac{g}{k_n}} \cdot \frac{e^{2\sqrt{gk_n}(t+C_3)} - 1}{e^{2\sqrt{gk_n}(t+C_3)} + 1}.$$

Преобразуем уравнение (2) в виде

$$y' dy' / (g - k_n (y')^2) = dy.$$

Проинтегрировав, получим

$$y = -\frac{0,5}{k_n} \ln |g - k_n (y')^2| - C_4.$$

Постоянная C_4 при начальных условиях определится

$$C_4 = -\frac{0,5}{k_n} \ln |g - k_n (v_o \cos \alpha)^2|.$$

Перемещение семени в проекции на ось y

$$y = \frac{0,5}{k_n} \ln \left| \frac{g - k_n (v_o \cos \alpha)^2}{g - k_n (y')^2} \right|.$$

При равномерном движении сеялки по полю дальность полёта семени x_n в абсолютном перемещении от высевающего барабана с шаговым приводом на дно борозды (рис. 2, б) определяется выражением

$$X_n = S - (X_{1y} + X_{2y}),$$

где S , X_{1y} , X_{2y} – соответственно перемещение сеялки, относительное перемещение семени на первом (принудительного разгона) и втором (свободного полёта) участке.

Если высевающий барабан имеет аналоговый привод и семя отделяется от присоски путём экранирования вакуума (рис. 2, а), то дальность полёта семени определяется по формуле

$$X_n = S - X_{2y}.$$

По выполненным расчётам построены траектории относительного и абсолютного перемещения семени (рис. 3) при скорости сеялки 2 м/с. Минимальное значение горизонтальной составляющей абсолютной скорости семени $V_{ax} = 0,2$ м/с достигается при давлении $P = 8$ кПа и угле принудительного выброса $\alpha = 40^\circ$ (см. таблицу) для барабана с шаговым приводом. Наибольшее значение горизонтальной составляющей абсолютной скорости составляет 1,8 м/с при угле свободного схода $\alpha = 80^\circ$ и скорости подачи V

= 0,206 м/с семени высевающим барабаном с аналоговым приводом (размеры и производительность одинакові).

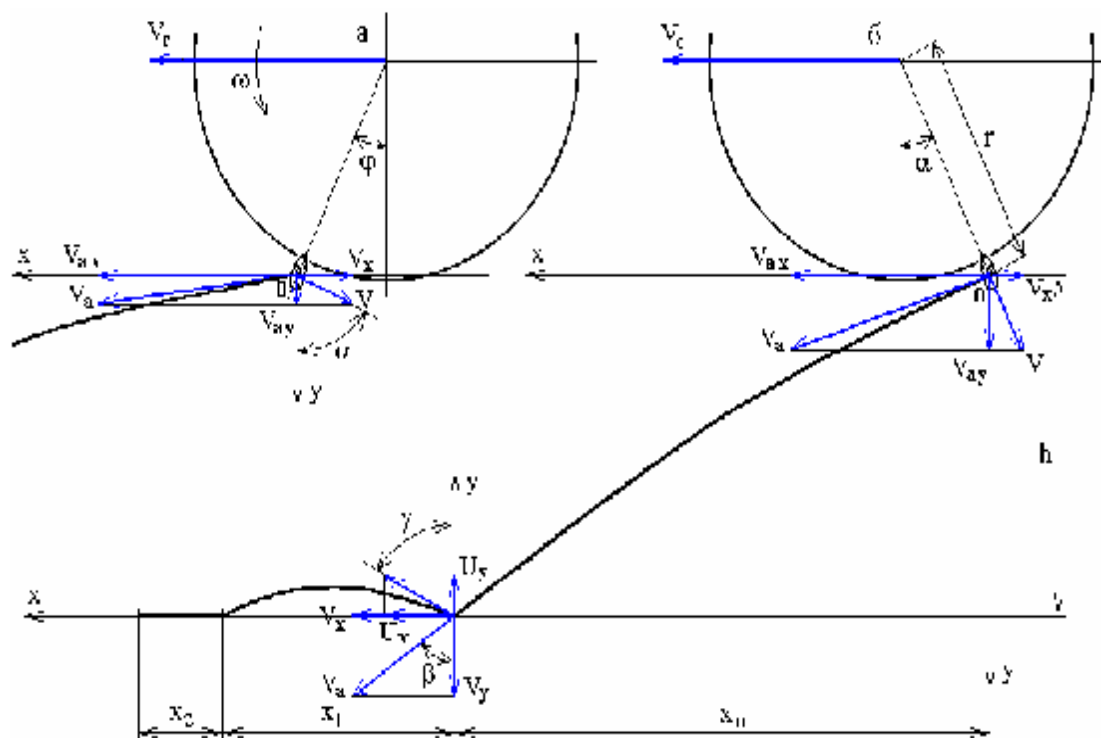


Рис. 2. Схема абсолютного перемещения семени от барабана с аналоговым (а) и шаговым (б) приводом

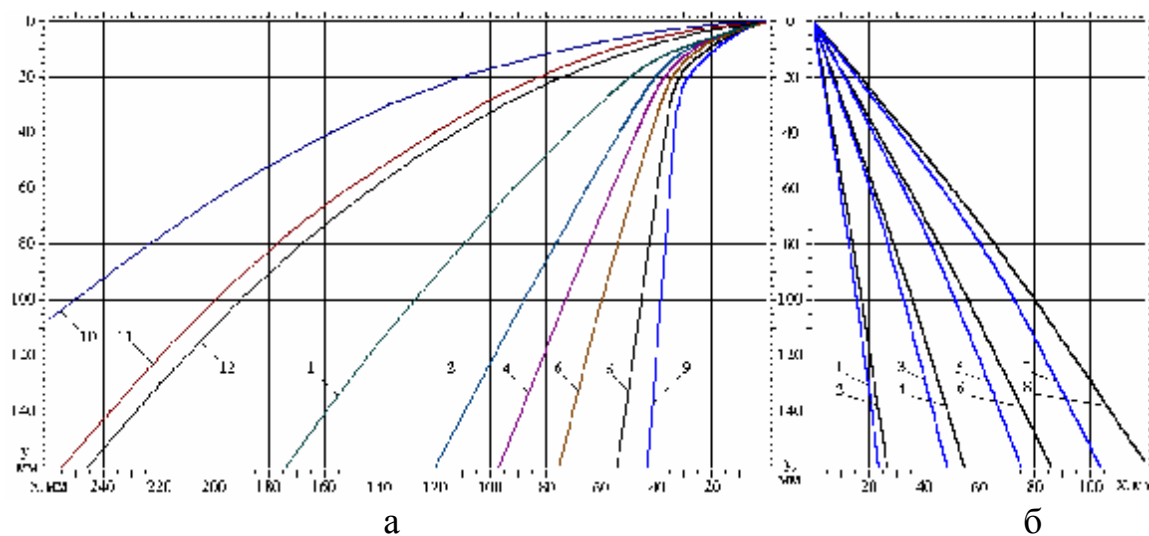


Рис. 3. Траектория абсолютного (а) и относительного (б) перемещения семени:

1 - $p=3$ кПа, $\alpha=10^\circ$, $\omega=0$; 2 - $p=7$ кПа, $\alpha=10^\circ$, $\omega=0$; 3 - $p=3$ кПа, $\alpha=20^\circ$, $\omega=0$; 4 - $p=7$ кПа, $\alpha=20^\circ$, $\omega=0$; 5 - $p=3$ кПа, $\alpha=30^\circ$, $\omega=0$; 6 - $p=7$ кПа, $\alpha=30^\circ$, $\omega=0$; 7 - $p=3$ кПа, $\alpha=40^\circ$, $\omega=0$; 8 - $p=7$ кПа, $\alpha=40^\circ$, $\omega=0$; 9 - $p=8$ кПа, $\alpha=40^\circ$, $\omega=0$; 10 - $p=0$ кПа, $\alpha=80^\circ$, $\omega=2,62$ с⁻¹; 11 - $p=0$ кПа, $\alpha=80^\circ$, $\omega=6,67$ с⁻¹; 12 - $p=0$ кПа, $\alpha=70^\circ$, $\omega=6,67$ с⁻¹.

Таким образом, при принудительном выбросе можно достичь минимальной величины горизонтальной составляющей абсолютной скорости семян, которая вызывает их вторичное перераспределение вдоль борозды. Это приведёт к снижению дисперсии D и повысит качество высева.

Таблица

Параметры абсолютного перемещения семени

N п/п	P, кПа	α , °	Время t, с	Скорость, м/с			Перемещение, м	
				V_{ax}	V_{ay}	V_a	X_a	Y_a
1	3	10	0,06	1,715	1,909	2,566	0,1071	0,0774
2			0,07	1,715	2,006	2,639	0,1243	0,0970
3			0,08	1,715	2,103	2,714	0,1414	0,1175
4			0,09	1,715	2,200	2,789	0,1586	0,1390
5			0,10	1,715	2,297	2,867	0,1757	0,1615
6	8	40	0,04	0,201	2,242	2,251	0,0346	0,0546
7			0,05	0,202	2,339	2,348	0,0366	0,0775
8			0,06	0,202	2,436	2,444	0,0387	0,1013
9			0,07	0,203	2,532	2,540	0,0407	0,1262
10			0,08	0,204	2,629	2,637	0,0427	0,1520

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломакин С.Г., Ревякин Е.Л. Тенденции развития конструкций посевных машин в СССР и за рубежом. – М.: ЦНИИТЭИ, 1975. – 120 с.
2. Астахов В.С. Посевная техника: анализ и перспективы развития // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1999. - №1. – С. 6-8.
3. Сисолін П., Свірень М., Федорчак В. Подальше вдосконалення конструкції пневмомеханічного висівного апарата просапних сівалок // Техніка АПК. – 2005. - №2. – С. 12-13.
4. Лобачевский П.Я. закономерности подачи семян аппаратами сеялок точного высева // Техника в сельском хозяйстве. – 2003. -№6. – С. 8-10.
5. Машины точного посева пропашных культур: конструирование и расчёт / В.С. Басин, В.В. Брей, Л.В. Погорелый и др.; Под ред. Л.В. Погорелого. – К.: Техніка, 1987. – 150 с.
6. Будагов А. А. Точный посев на высоких скоростях. - Краснодар: Краснодарское книжное из-во, 1971. - 140 с.
7. Щеглов А.В. Исследование процесса выброса семени присоской высевающего барабана. Разгонный участок // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету / Технічні науки.- Луганськ: Вид-ство ЛНАУ. - №65(88), 2006. - С. 209-215.

НАДІЙНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПЛАНЕТАРНИХ КОЛІСНИХ РЕДУКТОРІВ

С.С.Гутыря, доктор технічних наук, професор

Д.Б.Борденюк, інженер

Одеський національний політехнічний університет

Розглянуто статистику раптових ушкоджень, а також надійність планетарних редукторів тролейбусів, яку запропоновано характеризувати експоненціальним законом розподілу. Встановлено вірогідність безвідмовної роботи і запропоновано відповідний кваліметричний показник, який дозволяє при проектуванні оцінити надійність аналогічних конструкцій з урахуванням нормативного ресурсу і умов експлуатації

Для практики експлуатації сучасних вітчизняних тролейбусів характерна надмірна кількість відмов колісних редукторів задніх мостів, що потребує повної заміни планетарного редуктора (рис.) або капітального ремонту його основних вузлів вже при пробігу тролейбуса в 4700 км, що є нижче за нормативний термін планового проведення ТО-1.

За умов загальної значної зношеності рухомого складу міського електротранспорту (у середньому досягає 90 %) і дефіциту запасних частин через обмежене фінансування робітники тролейбусних парків змушені виконувати заміну редукторів чи їх капітальний ремонт без всебічного аналізу і врахування причин відмов. Зокрема, не контролюється фактична (після монтажу) точність елементів багатопоточного зубчастого зачеплення, не виконується селективний підбір сателітів за їх геометричними параметрами та балансування водила, не визначають механічний коефіцієнт корисної дії (ККД) приводу та відповідність його віброакустичних характеристик вимогам стандартів.

Означені та інші чинники призводять до підвищеної інтенсивності спрацьовування зубчастих коліс редуктора після ремонту, збільшення рівня вібрацій та акустичної емісії корпусу, тобто до різкого зниження ергономічних характеристик транспортного засобу в процесі подальшої нормативної експлуатації.

Застосування в більшості тролейбусів планетарних колісних редукторів з передаточним числом $u = 3,461$ має наступні теоретично обґрунтовані переваги:

– компактність конструкції через розподіл передаваної потужності по потокам через сателіти й подальше об'єднання її на веденому валу;

– високе значення ККД через передавання потужності водночас у відносному і переносному рухах і застосування внутрішнього зачеплення.

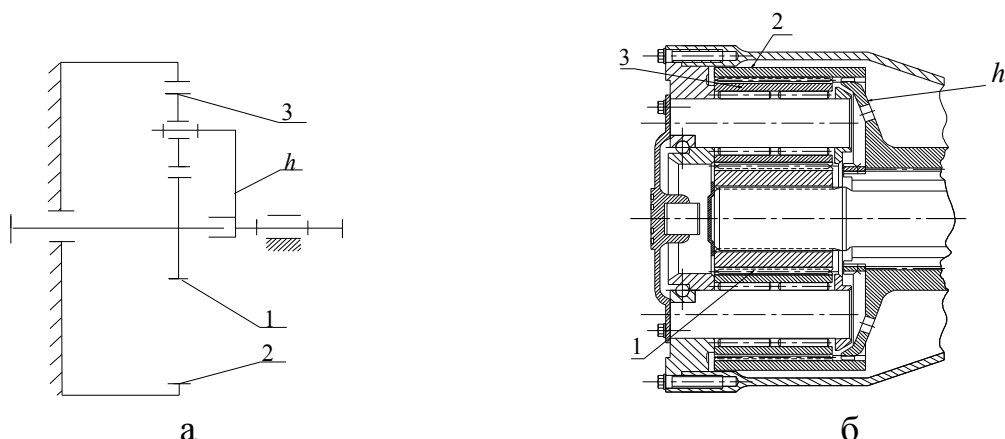


Рис. Схема (а) та розріз по осям сателітів (б) планетарного редуктору RABA 118/70-71.72.73.77: 1 – сонячна шестерня; 2 – сонячне колесо (епіцикл); 3 – сателіти; h – водило

Крім означених переваг, конструкція може мати певні труднощі при виготовленні і обмеження при застосуванні через:

- суттєву нерівномірність розподілу навантаження між сателітами;
- підвищені вимоги до компактності та роботоздатності підшипників в опорах сателітів;
- значний вплив температурного чинника і якості мастила на роботоздатність приводу.

Відомо, що планетарні передачі відносяться до багатократно статично невизначених систем, тому реалізація їх переваг можлива лише за умов компенсації пружних деформацій і самовстановлення ланок під дією експлуатаційного навантаження шляхом використання рухомих з'єднань і піддатливих деталей, певної модифікації контактуючих поверхонь за шириною зубців, високої точності виготовлення і монтажу.

Таблиця 1

Технічні дані варіантів конструкції

Параметр	Одиниці виміру	70	71	72	73	77
Передаточне число	—	3,461				
Номінальна вхідна частота обертання	об/с	50	50	50	50	64
Номінальна вхідна потужність	кВт	170	170	170	170	280
Максимальна вхідна потужність	кВт	492	492	492	492	757
Номінальний вхідний момент	кН·м	1618	1867	1618	1867	1234
Максимальний вхідний момент	кН·м	5600	6460	5600	6460	4270

Планетарний редуктор має ідентифікацію, яка розшифровується, так: RABA – назва фірми-виробника; 118 – заводське маркування типу редуктору; 70, 71, 72, 73, 77 – варіанти конструкції (табл. 1).

В даному планетарному редукторі, що відноситься до механізмів типу $2k-h$, основними ланками є два центральних колеса і водило h (див. рис., а). Передачі цього типу відзначаються досить високим ККД та простою конструкцією ланок.

Статистичний аналіз ушкоджень

Дослідження надійності колісного редуктора виконано методом реєстрування і аналізу відмов однотипних виробів, експлуатуємих в тролейбусних парках м. Одеси за період 2003 – 2006 р.р.. Спостереження велось за 90 зразками планетарних редукторів, з них типу RABA 118/70 – 26 од., RABA 118/71 – 12 од., RABA 118/72 – 28 од., RABA 118/73 – 20 од., RABA 118/77 – 4 од. Для типових умов експлуатації є характерним важкий режим навантаження, спричинений складними умовами руху в місті (частим гальмуванням на зупинках і при маневруванні); високим рівнем вологості; концентрацією кварцевого та азбестового пилу до 40 мг/м^3 від гальмівних колодок через близьке розташування здвоєних шин до колісної ниші; відкритою всесезонною стоянкою тролейбусів при температурах від -26 до $+36^\circ\text{C}$; невисокою технологічною дисципліною і якістю технічного обслуговування. Експлуатаційні перевантаження з коефіцієнтом χ [2;8] зумовлені надмірною щодо нормативної кількістю пасажирів у салоні, частим стоянням у пробках та пуском приводу під навантаженням, значними пришвидшеннями в складних умовах міського руху і незадовільною якістю дорожнього покриття.

За період спостережень зареєстровано 62 відмови колісних планетарних редукторів, що мали наступні ушкодження (табл. 2):

- крихкий злам зубців сателітів (ЗС);
- пластичні деформації зубців сонячного колеса (ПДК) і шестерні (ПДШ);
- злам водила через багатоциклову утомленість (ЗВ);
- абразивний знос осей сателітів (АЗ).

Одним з основних видів ушкоджень планетарного редуктору є крихкий злам зубців сателітів, який відбувається через перевантаження редуктора як статичними, так і динамічними зусиллями. Пластична деформація зубців сонячного колеса і шестерні відбувається як внаслідок перевантажень редуктора, так і через недостатню точність монтажу передачі при ремонтних роботах. Можливими причинами уявляються також порушення технології виготовлення зубчастих колес та їх термообробки. Нормативна твердість робочих поверхонь зубців сонячних колес і сателітів зі сталі 18ХГТ після нітроцементзації повинна становити 57...63 HRC, але за даними вибіркового контролю відповідне значення дорівнює 50...55 HRC.

Статистика ушкоджень колісних планетарних редукторів

Тип редуктора	Кільк. спост.	Усього відмов	ПДК	ЗС	ЗВ	ПДШ	АЗ	$\lambda_t t \approx t/\bar{t}$
АВА 118/70	26	18	3	11	2	1	1	0,7
РАВА 118/71	12	8	1	6	–	1	–	0,7
РАВА 118/72	28	21	7	14	–	–	–	0,7
РАВА 118/73	20	12	2	8	1	1	–	0,6
РАВА 118/77	4	3	1	2	–	–	–	0,7
Підсумок (середнє значення)	90	62	14	41	3	3	1	(0,68)

Злам водила через утомленість відбувається внаслідок дії циклічних динамічних навантажень з високою амплітудою і значної концентрації напружень в місцях встановлення опор сателітів. Абразивний знос осі сателітів має місце через попадання в мастило абразивних частинок, які проникають через ущільнювальні манжети, що може бути спричинено їх перегрівом чи охолодженням із наступною втратою пружних властивостей, надмірною шорсткістю контактуючих з манжетами поверхонь валів.

Для мащення передачі і опор сателітів використовують мастило ТАП – 15В, яке при нагріванні понад 100...110 °С втрачає нормативні фізико-хімічні властивості, що може спричинити граничне тертя і ушкодження зубців сателітів, а також роликів підшипників.

Прогнозування надійності колісних редукторів

В умовах переважного прояву раптових ушкоджень деталей редукторів їх надійність можна характеризувати експоненціальним законом розподілення і відповідною ймовірністю безвідмовної роботи [1]

$$\ln p(t) = - \int_0^{L_h} \lambda(t) dt, \quad (1)$$

де L_h – призначений ресурс; $\lambda(t) = \Delta n / (N_p \Delta t)$ – статистична інтенсивність відмов; Δn і N_p – приріст числа відмов і кількість редукторів, які залишились в експлуатації за час Δt .

Більшість зафіксованих ушкоджень планетарних редукторів дозволяє обґрунтовано віднести їх до групи неремонтуємих виробів машинобудування з постійною інтенсивністю миттєвих відмов [2]. За даними спостереження параметр λ_t склав:

для редукторів типу RABA 118/70 – $2,4 \cdot 10^{-4}$ відмови на годину;

– RABA 118/71 – $2,3 \cdot 10^{-4}$ відмови на годину;

– RABA 118/72 – $2,6 \cdot 10^{-4}$ відмови на годину;

– RABA 118/73 – $2,1 \cdot 10^{-4}$ відмови на годину;

– RABA 118/77 – $2,6 \cdot 10^{-4}$ відмови на годину.

Відповідні значення безрозмірного показника $\lambda_t t \equiv t/\bar{t}$ ($\bar{t}$ – середня величина наробітку до відмови, що становить 280 годин) і розрахункові значення ознаки якості конструкції редуктора $p(t)$ (див. табл. 2, 3) показують, що фактична ймовірність безвідмовної роботи колісних планетарних редукторів тролейбусів в середньому становить $p(t) = 0,51$, що є недостатнім і потребує підвищення щонайменш до значення $p(t) = 0,9$.

Таблиця 3

Ймовірність безвідмовної роботи $p(t)$

Ознака	Параметр $\lambda_t t \approx t/\bar{t}$								
	1	0,75	0,5	0,25	0,1	0,05	0,01	0,001	0,0001
$p(t)$	0,368	0,472	0,607	0,779	0,905	0,951	0,99	0,999	0,9999

Для прогнозування періодичності технічного обслуговування і контролю за надійністю аналогічних приводів тролейбусів припустимо використовувати малу долю середнього наробітку до відмови (зокрема, при $\bar{t} = 280$ годин значення $t < 28$ годин). Нормований кваліметричний показник надійності конструкції має вигляд [3]

$$q = 0,1 + 1,18 \operatorname{th}(1110 e^{-\lambda_t \bar{L}_h} - 0,11), \quad (2)$$

що дозволяє порівнювати аналогічні конструкції планетарних колісних редукторів тролейбусів з врахуванням призначеного ресурсу $\bar{L}_h$ вже на стадії проектування, а також планувати їх гарантійний нагляд та технічне обслуговування [4].

Висновки

За статистичними даними спостережень експлуатаційна надійність колісних планетарних редукторів сучасних тролейбусів є недостатньою, що свідчить про необхідність системного дослідження існуючих конструкцій з метою встановлення резервів для їх модернізації та значного підвищення рівня гарантійного і технічного обслуговування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Решетов Д.Н. Надежность машин. – М., 1988.
2. Проников А.С. Надежность машин. – М., 1978.
3. Gytyrya S. Zablonky K., Yaglinsky V. System Modeling of Gear Design Quality // VDI – Berichte, Nr. 1904.1. – Dusseldorf., 2005.
4. Алпаудзе Г.Е., Червоный А.А., Романов Л.Г., Шахтарин Ф.К. Гарантийный надзор за сложными техническими системами. – М., 1988.

ДОСВІД РОБОТИ ІНСПЕКЦІЇ ДЕРЖАВНОГО ТЕХНІЧНОГО НАГЛЯДУ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

А.М.Яковенко, кандидат технічних наук, професор

С.М.Романенко, інженер

Т.М. Борисенко, студент магістратури

А.А. Токар, студент магістратури

Одеський державний аграрний університет

*Наведено аналіз роботи інспекції державного технічного на-
гляду облдержадміністрації за три роки в Одеській області*

Проведення державного нагляду в сільському господарстві за технічним станом техніки і за дотриманням правил технічної експлуатації, збереження та списання сільськогосподарської техніки і обладнання є основними завданнями інспекції державного технічного нагляду (далі інспекція). Крім того інспекція контролює якість ремонту і технічного обслуговування мобільної техніки, дотримання затверджених правил усунення несправностей машин, які продані господарствам чи відремонтовані для них за договором. Ще одним із основних завдань інспекції є контроль за дотриманням правил транспортування, збереження і витрат нафтопродуктів.

На інспекцію також покладено такі обов'язки, як видача єдиних номерних знаків на трактори, самохідні шасі і тракторні причеми, стягнення з організацій, підприємств і окремих власників податків та платежів за технічний огляд, реєстрацію машин, за атестацію механізаторів, керівництво роботою районних кваліфікаційних комісій по атестації трактористів, участь в роботі різних апеляційних і претензійних комісій відносно технічних питань.

Обласна інспекція керує районними інспекціями, в яких, на жаль, працює по одному інспектору. Факультет механізації сільського господарства Одеського державного аграрного університету за два роки підготував майже 60 інженерів зі спеціалізації "Державний технічний нагляд" заочною і заочною формами навчання.

Не зважаючи на неповне кадрове забезпечення, районними та обласною інспекціями проводиться відповідна робота згідно з планом роботи, положенням про інспекцію, окремими дорученнями Держтехнагляду України, розпорядженнями обласної державної адміністрації.

Мета роботи. Провести аналіз роботи інспекції державного технічного нагляду в Одеській області за останні три роки.

Матеріали і результати дослідження. Державний технічний огляд (далі техогляд) тракторів, самохідних шасі, самохідних меліоративних та дорожньо-будівельних машин і тракторних причепів у підприємствах, ус-

тановах та організаціях незалежно від форм власності та в громадян проводиться з січня по липень щорічно.

Результати технічного огляду техніки в області за 2006 рік представлено в табл. 1, а на рис. 2 представлено динаміку техніки АПК, що подається на техогляд щорічно.

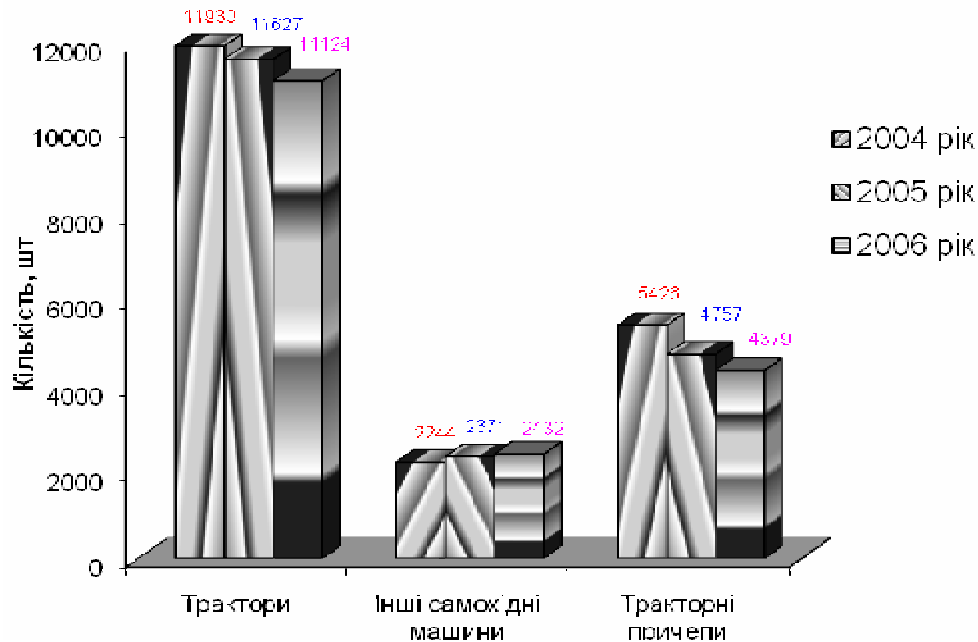


Рис. 1. Кількість техніки, що знаходиться на балансі в АПК

Як видно з графіка (рис.2), частка технічних засобів, що подається агроформуваннями на техогляд, збільшується, але її відсоток від всієї техніки АПК бажає кращого. Так у 2006 році тільки 6986 тракторів (62,8 %) із всієї кількості тракторів АПК (11124 одиниці) було подано на техогляд, причепів тільки 1964 одиниці (44,9 %), 1901 комбайнів (78,2 %). Але ж техніка, що не подається на техогляд, продовжує працювати на полях Одещини і вона в більшості несправна.

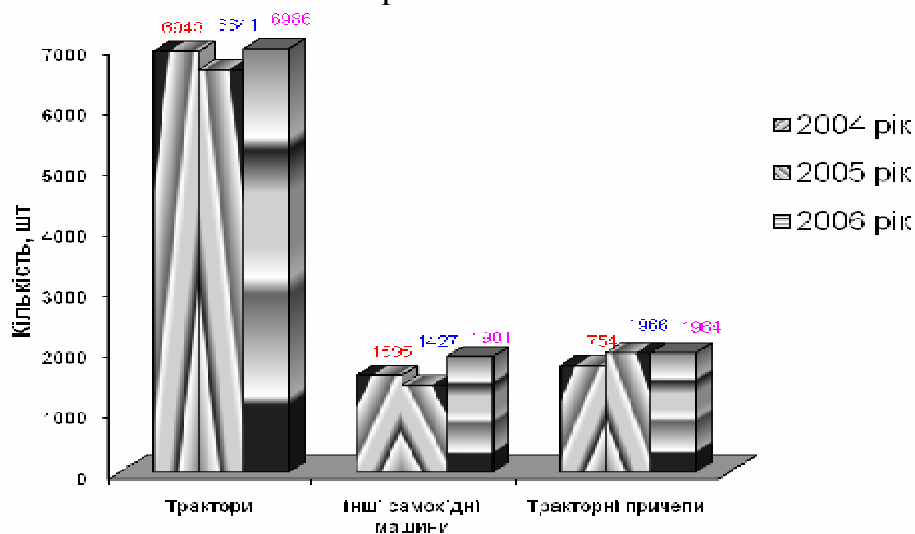


Рис. 2. Динаміка кількості техніки АПК, поданої на техогляд

Тому сьогодні основним завданням обласної і районних інспекцій Держтехнагляду є проведення профілактичної роз'яснювальної роботи серед керівників господарств та власників фермерської техніки про необхідність обов'язкового представлення своїх машин на техогляд для одержання документів на право подальшої експлуатації цієї техніки.

Результати техогляду (табл.1) показують, що з представленої техніки у 2006р. були повністю справними тільки 5882 трактори (84,2 %), 1032 тракторних причепів (52,5 %) та 1828 самохідних машин (96,2 %).

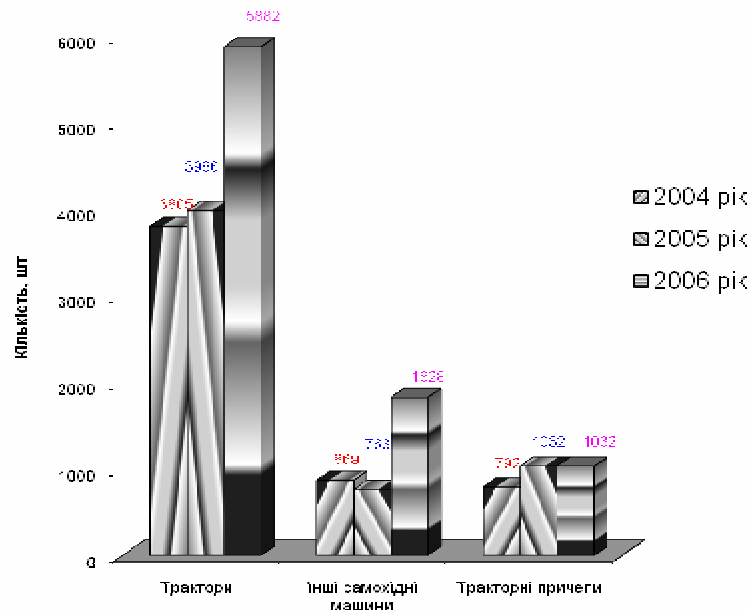


Рис. 3. Кількість машин в АПК, що пройшли техогляд

Динаміка цих показників (рис. 3) показує, що відбувається з кожним роком покращення готовності техніки, яку показують інспекції Держтехнагляду. Збільшення готовності і справності має місце для тракторів 54,6 %, для інших самохідних машин в 1,1 раза, рівень готовності тракторних причепів не змінився в абсолютній величині (1032 одиниці), але і причепів в АПК зменшилось з 5426 до 4379 одиниць.

Якщо у 2004 році при перевірці мали несправності 1788 тракторів в АПК, то у 2006 році всього 116 тракторів, в тому числі блокування запуску двигунів було в 1641 трактора, а залишилося тільки у 24 тракторів, несправності світової сигналізації було в 64 тракторів, а зараз тільки у 23 із перевірених тракторів. Зменшується кількість випадків експлуатації тракторів з течєю палива та мастил, не укомплектованими медичними аптечками, знаками аварійної зупинки, не маючих протипожежних засобів.

Під час техогляду було виявлено 152 механізаторів без посвідчень тракториста проти 274 осіб у 2004 році. Не мали медичних довідок тільки 105 осіб проти 573 осіб у 2004 році.

Як видно, результати технічного стану машин з кожним роком покращуються. В цілому кількість машин, заборонених до експлуатації (крім тракторів), зменшується (рис. 4).

Періодичні перевірки стану технічної експлуатації машинно-тракторного парку здійснюються як безпосередньо в господарствах, так і на лінії із залученням працівників державної автомобільної інспекції та охорони праці. В здійсненні цих перевірок брали участь понад 30 працівників ДАІ, всі 26 працівників інженерної служби райсільгоспуправління.

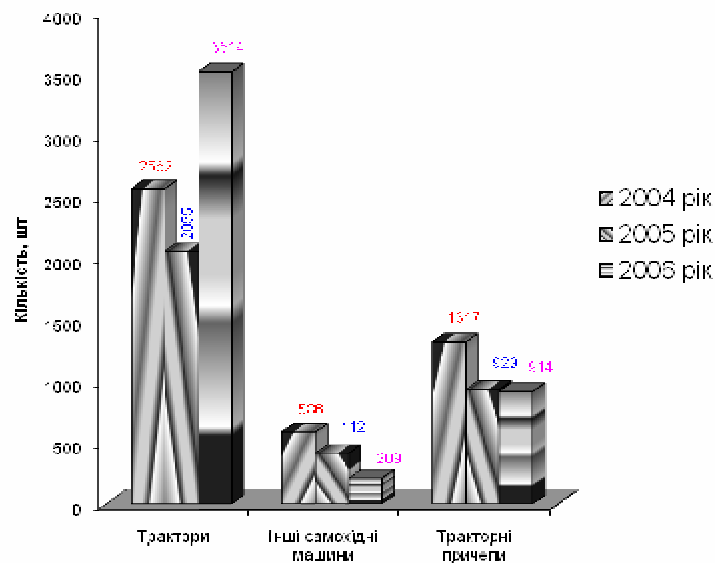


Рис. 4. Кількість машин в АПК, заборонених до експлуатації

Під час проведення перевірок виявлено ще багато транспортних засобів, які експлуатувалися з грубими порушеннями правил експлуатації, найрозповсюдженішими з яких були технічні несправності та відсутність електростартерного запуску.

Тільки через відсутність або невідновлення електростартерного запуску протягом року в області заборонено експлуатацію 1817 тракторів та інших самохідних машин. Двічі це питання розглядалося на обласній комісії по забезпеченню безпеки життєдіяльності населення.

Основною причиною такого стану є низька надійність електростартерного запуску двигуна трактора через пусковий двигун. Адже ні сам пусковий двигун, ні його системи живлення та запалювання конструктивно не змінюються вже понад 30 років. Крім цього, вкрай ненадійним є механізм управління запуском двигуна з кабіни трактора через систему пов'язаних між собою важелів, які рухаються у взаємно перпендикулярних площинах. Щоб усунути відмову запуску пускового двигуна, відрегулювати механізм управління запуском, в більшості випадків необхідно демонтувати електростартер для отримання доступу до махови-

ка пускового двигуна. Після кількох таких процедур монтажу-демонтажу електростартера механізатор переводить пусковий двигун на ручний запуск, що і конструктивно передбачено. Ось чому на державний щорічний технічний огляд трактори, як правило, їх власниками представляються з електростартерним запуском, а при вибіркових перевірках та при нещасному випадку на тракторі його не виявляється.

За наслідками проходження річного державного технічного огляду 2006 року та з метою забезпечення дотримання машинокористувачами чинного законодавства щодо використання транспортних засобів і сплати відповідних податків і зборів обласною інспекцією Держтехнагляду було направлено матеріали в адміністративні і правоохоронні органи районів і області. Зокрема, в районні державні адміністрації направлено 18 інформаційних матеріалів, в податкові інспекції - 25, в районні прокуратури - 2.

За рахунок залучення працівників цих органів та великої роз'яснювальної роботи з боку працівників обласної інспекції в період з 1 липня по 31 грудня додатково пройшли технічні огляди власники більше 2000 машин, в переважній більшості, приватні власники. При аналізі списків фізичних осіб - власників техніки, які уникають проходження державного технічного огляду і сплати податку, виявилось, що більша половина власників такої техніки мають постійне місце праці, а трактор, самохідна машина не є джерелом основного заробітку і використовується в основному для обробки власних земельних ділянок.

У більшості районів пункти технічного обслуговування відсутні або не діють. Система планово-попереджувальних ремонтів МТП не діє, графіки проведення технічного обслуговування не складаються. Результати техогляду показали, що в багатьох господарствах немає належного контролю за обліком тракторів, інвентарні картки ведуться формально. Є випадки самовільної перестанови номерних знаків з трактора на трактор, експлуатації списаних і не знятих з обліку тракторів.

У 2006 році в інспекцію держтехнагляду Одеської області претензії користувачів нової та відремонтованої техніки не поступали. Нова сільськогосподарська техніка, така як культиватори, сівалки, плуги та оприскувачі реєстрації не підлягала і тому, як правило, господарствами, підприємствами, іншими власниками не ставилась на облік в інспекції держтехнагляду. Тому багато відмов такої техніки в гарантійний період не обліковується, а в окремих випадках, за домовленістю власників техніки і заводів-виготовлювачів, замовчується. В даний час в області проводиться відповідна роз'яснювальна робота серед машинокористувачів про доцільність проведення реєстрації такої техніки. Внаслідок цього вже протягом останніх двох місяців взято на облік близько 20 одиниць сільськогосподарської посівної і ґрунтообробної техніки.

Якщо до 2004 року в області більш-менш працювали 90 пунктів технічного обслуговування техніки та 43 пересувних засоби технічного обслуговування МТП, то у 2005 році їх залишилось близько 30, а в минулому році їх кількість ще зменшилася.

Перевірка дотримання стандартів, технічних умов та нормативно-технічної документації під час ремонту сільськогосподарських машин на підприємствах технічного сервісу теж являється одним із обов'язків Держтехнагляду. З 19 підприємств технічного сервісу, які існували в Одеській області на початку 2006 року, на сьогоднішній день лише 8 працюють, виконуючи окремі замовлення господарств агропромислового комплексу, а решта або суттєво змінили напрямок виробництва, або взагалі припинили існування як юридичні особи. В жодному, що раніше функціонували, спеціалізованих підприємств, не збережено технологію ремонту. Окремі замовлення виконуються в міру їх надходження з грубими порушеннями технології ремонту. Замовлення виконуються, як правило, за участю або в присутності представника замовника.

Держінспекція проводила також контроль за дотриманням правил транспортування і зберігання нафтопродуктів. Результати перевірки технічного стану нафтоскладів та їх обладнання в господарствах і організація АПК показують, що із перевірених 84 господарств і підприємств, що входять в агропромисловий комплекс, тільки 62 мають стаціонарні нафтосклади, з яких відповідало технічним вимогам тільки 58 нафтоскладів. В господарствах продовжують зберігати паливо в декількох малих резервуарах або в бочках та в іншій дрібній тарі і використовують дизельне паливо частіше всього не відстояним, що негативно впливає на паливну апаратуру двигунів. За результатами перевірок видано керівникам господарств та підприємств 4 акти-приписи, заборонено експлуатацію 4 нафтоскладів, внесено 4 представлення в адміністративні органи для вжиття відповідних заходів.

Держінспекція проводить щорічно атестацію механізаторських кадрів. Якщо у 2004 році було зареєстровано 68 навчальних груп, у 2005 році - 73 групи, то в минулому році їх стало 86, в яких навчалось 2869 учнів. Здали іспити і отримали посвідчення тракториста-машиніста 2754 чол. Крім того, було атестовано (переатестовано) 224 фізичних особи (працівників господарств, підприємств та інших власників техніки). Крім того, інспекція брала участь у роботі комісій з ліцензування 32 навчальних закладів, які здійснюють підготовку трактористів-машиністів.

Низький рівень фінансування учбових закладів, зношена та застаріла матеріально-технічна база, як наслідок, призводить до низького рівня підготовки механізаторських кадрів, з яких у сільському господарстві приживаються одиниці. Тому необхідно суттєво покращити фінансування цієї діяльності за рахунок скорочення малоефективних навчальних

закладів. Навчання механізаторських кадрів потрібно проводити під конкретне замовлення господарств, підприємств, організацій та фізичних осіб.

Слід відмітити, що в Одеській області експлуатується різноманітна зарубіжна техніка, для якої потрібно створювати сервісне технічне обслуговування. На полях окремих фермерів і крупних господарств працюють 8210 одиниць тракторів, в т.ч. 4920 штук MTЗ, 12 JON DEERE, 8 VOLVO, 3 CASE, по 2 CLAAS і MASSEY FERGSON, 3271 одиниця інших виробників. Із 3192 зернозбиральних комбайнів іноземного виробництва поки ще справно працюють 53 комбайни фірми FORTSCHRITT, 42 CLASS, 36 MASSEY FERGSON, 31 JON DEERE, 27 NEW HOLLAND, 24 CASE, 2979 комбайнів інших виробників.

Держінспекція проводить з щорічним збільшенням об'єму таку роботу, як облік техніки, як в господарствах, так і в фізичних осіб. Сьогодні фізичні особи мають 7668 тракторів, 993 самохідних сільськогосподарських машин, 2125 причепів, 584 самохідних дорожньо-будівельних, меліоративних та інших машин, 774 одиниці причіпних, навісних та інших машин та обладнання. Правда, ще тільки у 5309 фізичних осіб працюють колісні трактори, які є об'єктом оподаткування.

Протягом минулого року зареєстровано 5402 машини з видачею номерного знаку, в т.ч. 4527 тракторів і 875 причепів, але виявлено 1779 незареєстрованих машин, з них 900 тракторів та 879 причепів. За рік знято з обліку 1024 машини. Видано за рік 316 приписів та актів, складено 27 протоколів про адміністративні порушення, зроблено 84 просічки у талонах попереджень, підготовлено і передано 18 матеріалів в адміністративні органи та 2 матеріали в прокуратуру.

Якщо у 2004 році Держінспекція області, включаючи районні інспекції, мала 27 комп'ютерів і 24 автомобіля, то за 2 роки комп'ютерний парк збільшився до 30, а автомобільний - до 32 одиниць. Закуплено 2 комп'ютерні програми, всі інспекції забезпечені достатньою кількістю номерних знаків, посвідчень трактористів-машиністів та свідоцтв про реєстрацію. Тепер у кожному із 26 районів видаються ці документи, надруковані на принтері та заламіновані.

Недоліком в кадровому забезпеченні є наявність 7 працівників із 31 чол. без вищої освіти. Ротація інспекторів йде (2 чол. пішли на пенсію, а 3 чол. звільнені з роботи за виявлені порушення), але ж треба приймати в інспекцію випускників факультету механізації сільського господарства Одеського державного аграрного університету, що закінчили спеціалізацію «Державний технічний нагляд» (вже 52 чол.).

Молодих інженерів-інспекторів потрібно брати на постійну роботу в Держінспекцію, обов'язково залучати їх до проведення технічних оглядів розкиданої по фермерам і господарствам техніки. Потрібно скласти районні інспекційні бригади для проведення технічного огляду техніки з

видачею тимчасових посвідчень-членів комісії та матеріальним заохоченням інспекторів.

Щоб техніка була справною, менше було випадків травматизму механізаторів, більше була продуктивність техніки на полях, треба штати районних інспекцій довести до 3-4 чоловік працюючих.

Висновки

1. Досвід роботи інспекції держтехнагляду в Одеській області показує, що інспекція проводить різноманітну роботу, але в дуже напруженому режимі.

2. Потрібен закон про державний технічний нагляд, який змусить обов'язково всіх володарів техніки виконувати нагляд за її станом на законодавчому рівні та узаконити і розширити права та обов'язки державних інженерів-інспекторів.

3. Штати районних держінспекцій повинні бути розширені до 3-4 постійних працівників, щоб якісно і в повному обсязі виконувати всі вимоги державного технічного огляду сільськогосподарської техніки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Романенко С.М., Яковенко А.М. Про роботу інспекції державного технічного нагляду в Одеській області // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць/ Одеський ДАУ.-Одеса: ОДАУ.-2005.-№ 28. - С. 3-9.
2. Романенко С.М. Звіт за роботу інспекції державного технічного нагляду Одеської області за 2006 рік. - Одеса, 2007. - 49 с.

УДК 536.24; 537.528; 624.9

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОБКАТУВАННЯ КЛИНОВИМ РОЛИКОМ КАНАТНИХ БЛОКІВ ТА ЇЇ ВПРОВАДЖЕННЯ

Б.І.Бутаков, доктор технічних наук, професор

Д.Д.Марченко, магістр

Миколаївський державний аграрний університет

Досліджено дифузію хімічних елементів поверхневого шару в процесі поверхневого деформування, дифузію хімічних елементів (хром, вуглець) досліджено за допомогою мікрохіманалізу на мікрохіманалізаторі „Supreprobe-733” та аналізу зміни мікротвердості зміцненого поверхневого шару. Розроблено спосіб і технологію обкатування роликами робочої поверхні канатних блоків з метою підвищення їх контактної міцності та впровадження у виробництво на ВАТ «МГЗ»

Зі зростанням інтенсивності роботи устаткування проблема підвищення опору контактному зминанню, контактній міцності, зносостійкості, які є найважливішими характеристиками, що визначають надійність і довговічність деталей машин і механізмів, стає усе більше актуальною. Продов-

ження строку експлуатації деталей найбільше економічно можна одержати за рахунок поліпшення властивостей їхнього поверхневого шару. Керування властивостями поверхні можна здійснювати за рахунок зміни структури металу поверхневого шару, а також його фізико-механічних властивостей.

Аналіз результатів дослідження мікротвердості показує, що при обкатуванні роликами сталей 40Х і 45 простежується значне зниження мікротвердості в перехідній зоні між зміцненим шаром і вихідним металом [1, 2, 3].

Розподіл зміцнених хімічних елементів Cr і C було досліджено за допомогою мікрохіманалізатора фірми Джеол „Supreprobe – 733”. Установлено, що в перехідній зоні вміст Cr і C зменшився на 20 – 30 %, а в зміцненому шарі збільшився до 10–15 %. Варто вважати, що при поверхневому пластичному деформуванні істотним механізмом дифузії є градієнт щільності дислокацій.

Як об'єкт дослідження впливу обкатування роликами на контактну міцність були прийняті канатні блоки судоперевантажувачів, довговічність робочого профілю яких становила не більше 3 - 4-х місяців. Деформація всього робочого профілю блоку здійснювався клиновим роликом за одну установку деталі. При цьому широка частина клинового ролика була прийнята рівною ширині западини канатного блоку по його максимальному діаметру. Значна частина канатних блоків, що виготовляються в РМЦ ВАТ "МГЗ", мають радіус галтелей $R_r \sim 20 - 22$ мм. Глибина профілю $h_r \sim 55$ мм, половина кута α профілю канатного струмка $\sim 22,5^\circ$.

З метою одержання інтенсивної деформації бічних поверхонь профілю при реальних зусиллях обкатування (до 30,0 кН) припустимих металорізальним верстатів приймаємо r_p рівному 16 мм.

Тоді наведений радіус кривизни r'_p ролика й деталі в їхньому осьовому перерізі при обкатуванні галтелі (при $R_r \sim 22$ мм) буде дорівнювати 60 мм (рис. 1). При такому радіусі й діаметрі ролика D_p рівному 140 мм і твердості 160 HV сталі 35Л, з якої виготовляються канатні блоки, необхідне зусилля на ролик складе $\sim 20,0$ кН [4].

На підставі вихідних даних для проектування пристрою при обкатуванні канатних блоків виконано розрахунки геометричних параметрів клинового ролика: його кривизни, кривизни деталі, що обкатується, і нормального посилення в контакті ролика з деталлю у всіх крапках профілю останньої.

Конструкцію пристрою для обкатування канатних блоків показано на рис. 2. Клиновий ролик 1, що перебуває в контакті з деталлю 2, установлений на осі 3 за допомогою голчастого підшипника 4. Вісь 3 установлена в розточення важеля 5. Важіль 5 змонтований на кронштейні 6 з можливістю повороту навколо осі 7 на голчастих підшипниках 8 і упорних підшипниках 9 і 10. Вісь 3 прикріплена до важеля 5 планками 11 і 12. У розточенні важеля 5 установлена сферична шайба 13 і втулка 14, на яку

одягнена пружина 15. З верхнього торця пружини 15 вставлена втулка 16. У кронштейн 6 укручена тяга 17 і зафіксована штифтом 18. На верхній кінець тяги 17 нагвинчена гайка 19 з рукояткою 20. У тілі кронштейна 6 виконане розточення з різьбленням, у яку вкручений гвинт 21 з контргайкою 22. У різьбові розточення важеля 5 укручені римболти 23 і 24.

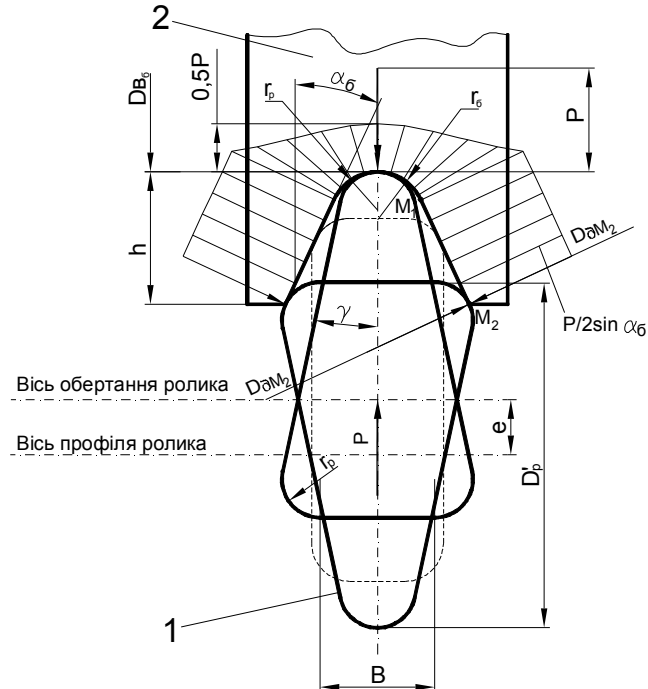


Рис. 1. Схема розрахунку параметрів процесу обкатування робочої поверхні канатного блоку клиновим роликом:

1 - ролик; 2 - оброблювана деталь

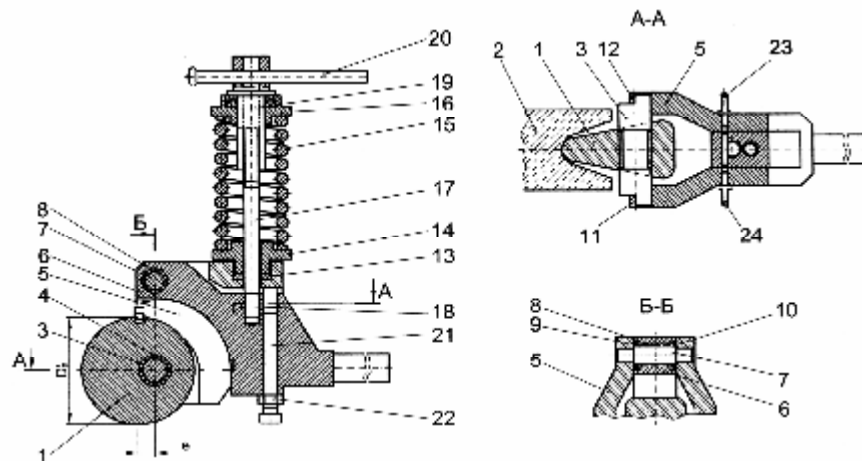


Рис. 2. Пристрій для обкатування канатних блоків клиновим роликом:

1 - ролик; 2 - обкатується деталь, що; 3, 7 - вісь; 4, 8, 9, 10 - підшипники; 5 - важіль; 6 - кронштейн; 11, 12 - планки; 13 - сферична шайба; 14 - втулка; 15 - пружина; 16 - втулка; 17 - тяга; 18 - штифт; 19, 22 - гайка; 20 - рукоятка; 21 - гвинт; 23, 24 - римболти

Пристрій працює в такий спосіб. Канатний блок 2 установлюють розточеним отвором на оправлення, вставлене в центральний отвір планшайби карусельного верстата, закріплюють до планшайби по торці маточини фіксуною гайкою й планками із гвинтами.

Пристосування квадратним кінцем кронштейна 6 закріплюють у різцедержателі бічного супорта верстата. Переміщенням супорта верстата ролик 1 уводять у струмок канатного блоку таким чином, щоб ролик перебував посередині осі 3, а своєю вузькою частиною робочого профілю торкнувся западини профілю деталі. Після цього бічний супорт верстата закріплюють на напрямних. Обертанням гайки 19 за допомогою рукоятки 20 стискають пружину на необхідну величину. При стиску пружини на 1 мм зусилля на ролик становить 0,38 кН.

Для передачі зусилля з ролика на деталь, що обкатується, обертанням гвинта 21 установлюють зазор між його торцем і поверхнею важеля 5 величиною 2 - 3 мм. Поверхню деталі, що обкатується, змазують машинним маслом і включають обертання деталі зі швидкістю 40-50 м/хв.

При обертанні деталі й ролика робочі поверхні ролика залишають на поверхні деталі, що обкатується, два синусоїдальні сліди, які в міру обертання деталі й ролика поступово зміщуються в круговому напрямку, поки вся поверхня струмка не виявиться деформованою. При цьому наявність ексцентриситету (e) на ролик дозволяє звести до мінімуму (≤ 2 мм) переміщення осі ролика 1 разом з важелем 5 щодо кронштейна 6.

Зусилля на ролик коливається в межах $\pm 5\%$, тому що важіль 5 легко повертається навколо осі 7; сили тертя в підшипниках кочення 8, 9, 10 невеликі. Цим забезпечується рівномірна деформація поверхневого шару струмка блоку. Після цього обертанням гвинта 21 повертають важіль 5, щоб виключити контакт ролика 1 з деталлю 2, а потім виключають обертання деталі й переміщенням бічного супорта виводять ролик зі струмка.

Випробування обкатаних блоків на зминання їх канатами проводилося на судоперевантажувачах ВАТ „МГЗ”. Блоки діаметром 800 мм зі сталей 25Л і 35Л встановлювалися парами (один обкатаний, інший – не обкатаний) по 8 блоків.

Випробування проводилось 8 місяців. Ефекту зміцнення ППД не виявлено. Аналіз процесу зносу блоків накатуванням показав, що в процесі зносу канатні гартовані дротики квадратного перерізу здійснюють зріз мікростружки на поверхні блоку. З теорії різання відомо, що наклепаний метал зрізується легше, ніж не наклепаний, так як на усадку попередньо наклепаної стружки робота не витрачається. Для усунення зрізу стружки сталь 35Л замінена на сталь 45Л і було виконане об'ємне гартування блоку в маслі до твердості *HV* 400. Обкатування роликом підвищило твердість *HV* ще на 15-20 %. Таким чином, довговічність блоків була підвищена у 3-4 рази. Відповідно підвищилась і довговічність канатів, так як був усунений перегиб дротиків канату на нерівностях зношеного блоку. Впровад-

ження технології зміцнення канатних блоків у виробництво дало економічний ефект більш 50 тис. грн. у рік.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бутаков Б.И. Основные принципы технологии импульсного и малоскоростного воздействия на структуру и свойства металлов и сплавов. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук, - К., 1992. – 533 с.
2. Бутаков Б.И., Марченко Д.Д. Дослідження ступеня зміцнення та дифузії хімічних елементів в поверхневому шарі в процесі поверхневого деформування // Матеріали Міжнародної студентської науково-практичної конференції «Перспективна техніка і технології – 2006». - Миколаїв. – С. 113-116.
3. Бутаков Б.И., Пастушенко С.И., Артюх В.А., Марченко Д.Д. Упрочнение деталей с помощью ППД с целью повышения их контактной прочности и износостойкости // Вісник Полтавської державної аграрної академії. - 2006. - № 4. - С. 28-30.
4. Бабей Ю.И., Бутаков Б.И., Сысоев В.Г. Поверхностное упрочнение металлов. - К.: Наукова думка, 1995. - 256 с.

УДК 621.43.004.07.001.47

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ МОЕЧНОЙ МАШИНЫ

В.Г.Андруш, старший преподаватель

С.И.Шунько, студент

Белорусский государственный аграрный технический университет

Проведено аналіз енергозберігаючої технології підігріву мийного розчину. Запропоновано нову схему мийної установки дозволить значною мірою зменшити енерговитрати

Важной завершающей операцией при капитальном ремонте ДВС является обкатка.

Обкатка двигателей происходит на электротормозных стендах с режимами холодного этапа, горячего этапа без нагрузки и под нагрузкой. Но недостатком такой технологии является низкий КПД, который в двигательном и генераторном режимах находится в пределах 30-80 % и значительные потери энергии в регулировочных реостатах, которые необходимо охлаждать. Поэтому использование тепла от обкаточно-тормозных стендов на производственные нужды даст значительный дополнительный экономический эффект.

Настоящая работа позволяет использовать энергосберегающую технологию подогрева моющего раствора от обкаточно-тормозных стендов.

Основным научным результатом является определение количества энергии, выделяемой в жидкостных реостатах, разработка новых схем ис-

пользования тепла от обкаточно-тормозных стендов и создание на их основе моечной установки. А разработанная моечная установка использует тепло от обкаточно-тормозных стендов для предварительного подогрева моющего раствора.

Изменяя сопротивление жидкостных реостатов, регулируем число оборотов электрической асинхронной машины и соединенного с ним обкатываемого двигателя. Анализируя количество тепла, выделяемого жидкостными реостатами, учитываем, что оно напрямую зависит от силы тока в фазном роторе электродвигателя. Количество тепла, выделяемое регулируемыми жидкостными реостатами в режиме холодной и горячей обкатки, определяется силой тока и сопротивлением жидкостных реостатов. Из полученных данных следует, что средний ток в роторе, а значит и количество тепла, значительно увеличиваются на режимах горячей обкатки под нагрузкой и достигает наибольшего значения на режимах горячей обкатки под нагрузкой.

Рассмотрены различные способы нагрева. Комбинированная схема установки имеет как преимущества (идет непосредственный нагрев раствора), так и ряд недостатков (в бак с реостатами попадают загрязнения и масла, происходит изменение концентрации моющего раствора в процессе очистки деталей, возможна гальваническая связь через раствор).

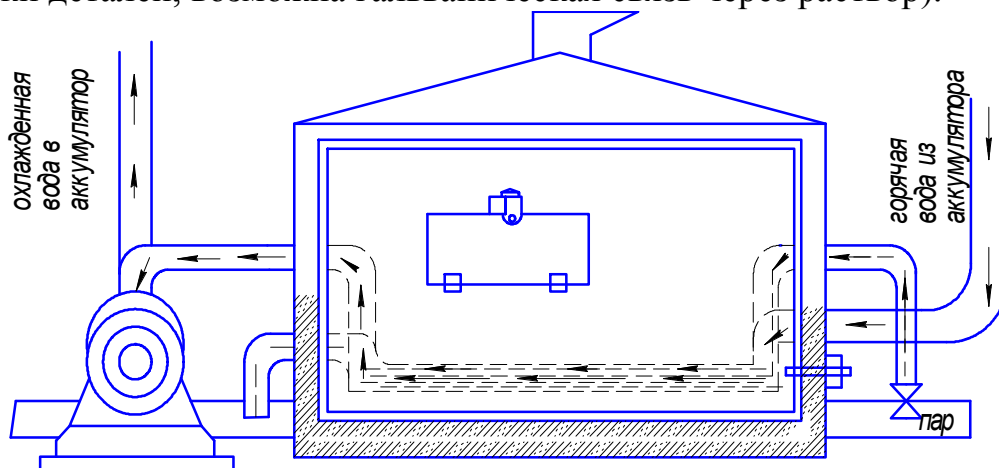


Рис.1 Экспериментальная моечная установка

Исследование возможности использования общей ванны для нагрузочных реостатов обкаточных стендов показало, что изменение глубины погружения пары электродов аналогично изменению режима обкатки. Однако прямой нагрев раствора проводить не желательно, т.к. резко увеличивается корродирование пластин реостатов из-за повышения концентрации электролита.

Нагрев моющего раствора осуществляется через змеевики. Подогрев производится на экспериментальной установке. Для подогрева моющего раствора используют тепло, полученное в аккумуляторе от обкатываемых двигателей, за счет этого температура увеличивается в течение рабочей смены.

По результатам исследований можно сделать выводы:

- в процессе обкатки ДВС на обкаточно-тормозных стендах в жидкостных реостатах выделяется от 7,5 до 15,6 кВт·ч энергии при обкатке каждого двигателя;
- выделяемая энергия может быть использована для подогрева моеющего раствора;
- для использования выделяемого тепла разработана схема моечной установки;
- изготовлена и отлажена экспериментальная моечная установка, в которой используется выделяемая при обкатке двигателей тепловая энергия. Предварительная температура воды достигает до 45°C, а окончательный нагрев производится паром.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дробышев Ю.В. Повышение эффективности асинхронного вентильного каскада обкаточно-испытательного стенда. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук – Минск, 1987.
2. Карташевич А.Н., Мажутин Е.И. Интенсивная очистка жидкостей и газов в технических системах. - Минск: Красико-Принт, 2002.

УДК 621.763

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОКИЛЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ПЛОСКИХ ТЕЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Г.Г.Сердюк, доктор технических наук, професор
Институт проблем материаловедения НАН Украины

С.А.Осипов, инженер

Одесский национальный политехнический университет

*Розглянуто підхід до реалізації нової технології виготовлення
кокілів для виливків плоских тіл із застосуванням методів і засобів
порошкової металургії*

Известны устройства металлических кокилей, собираемых из отдельных нормализованных элементов, которые выполняют из профилированных или литых материалов в виде пластин, проволочных игл, пирамид, тетраэдров, стержней и т.п. [1].

Недостатками этих кокилей являются: низкая точность полученных отливок, высокая стоимость, обусловленная применением профилированных или литых материалов и непроизводительный расход металла в стружку при механической обработке, сложная сборка, требующая инди-

видуального крепления нормализованных элементов между собой и с корпусами полуформ.

Цель работы. Для повышения точности и удобства сборки и разборки, а также газопроницаемости, ремонтпригодности и снижения трудоемкости изготовления разработать кокиль, состоящий из нормализованных элементов с термостойким покрытием (рис. 1, 2) [2, 3].

Методы и результаты исследований. Поставленная цель достигнута тем, что все нормализованные элементы полуформ выполнены с пазами (при прессовании элементов), расположенными на сопрягаемых гранях элементов перпендикулярными друг другу в каждой из полуформ и образующими при сочленении элементов отверстия, сквозь которые элементы соединены вставными стержнями по форме отверстий. Причем элементы, расположенные по периметрам полуформ, выполнены разъемными и образующими каркас и литейную полость кокиля.

Точность и удобство сборки и разборки обеспечивается соединением нормализованных элементов кокиля легкоъемными стержнями, которые могут использоваться многократно даже при неоднократной замене элементов, образующих форму кокиля. В данном случае соединительные стержни имеют квадратное сечение, хотя возможно использование других профилей. Соединительные стержни, кроме нормализованных элементов кокиля и элементов, расположенных по периметрам полуформ, не контактируют с другими материалами, используемыми при эксплуатации кокиля.

Газопроницаемость кокиля повышается потому, что нормализованные элементы, образующие полуформы, заключаются не в корпус, а в каркас, образуемый разъемными элементами, расположенными по периметру полуформ. Благодаря этому также повышается ремонтпригодность кокиля, снижается трудоемкость изготовления и операций сборки и разборки.

Полуформы представленного кокиля 1 выполнены из отдельных нормализованных элементов 2 с термостойким покрытием 13 [4, 5, 6] и элементов 3, расположенных по периметру полуформ, выполненных разъемными и образующими каркас и литейную полость кокиля. Элементы 2 и 3 выполнены с пазами 4, расположенными на гранях стыкующихся при сборке элементов и образующих отверстия 5, сквозь которые элементы соединяются вставными стержнями 6.

Конические штифты 7 обеспечивают точность установки полуформ (одна относительно другой). Направляющая 8 толкателя 9 крепится при помощи болтов к каркасу кокиля. Литниковая чаша 10, выполненная из двух половин, также крепится к каркасу.

Резьбовые отверстия 11 предназначены для закрепления кокиля на кокильном станке (машине). Каркас кокиля соединяется с помощью болтов 12.

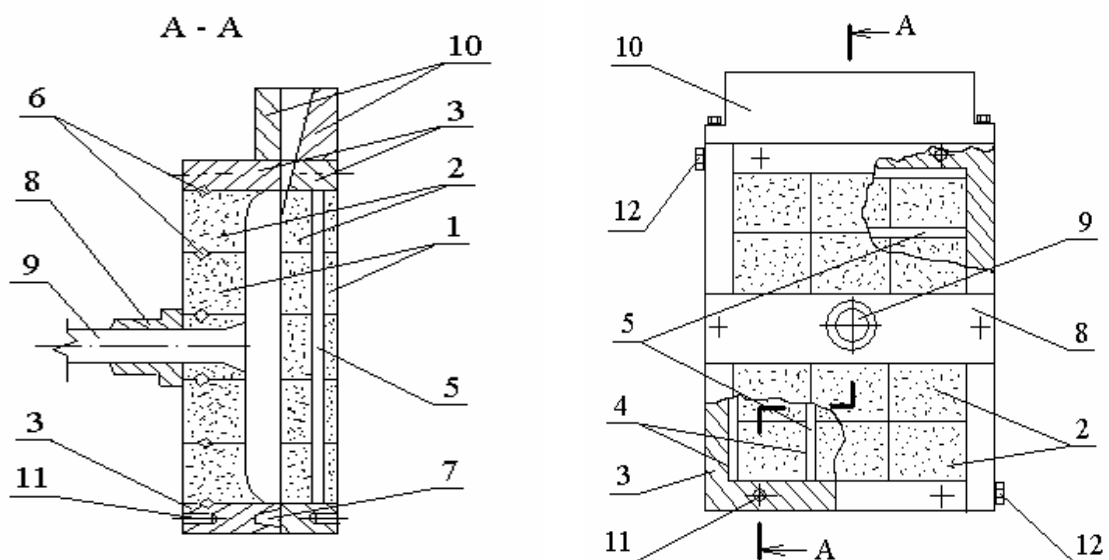


Рис. 1. Кокиль для отливок плоских тел

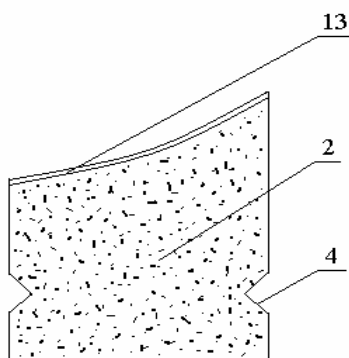


Рис. 2. Элемент кокиля с плазменным термостойким покрытием и пазами

Кокиль собирается следующим образом. Для сборки полуформ 1, элементы 2 устанавливаются на горизонтальную плоскость, в соответствии с формой литейной полости, и к ним присоединяются элементы 3 таким образом, что пазы 4 на гранях элементов при соединении образуют отверстия 5 между элементами 2 – 2 и 2 – 3, в которые вставляют стержни 6, обеспечивающие замковое соединение элементов и фиксацию относительно смещения элементов в направлении литейной полости (разъема полуформ). Перемещение элементов в перпендикулярном направлении ограничено каркасом, образуемым элементами 3, которые стягиваются и фиксируются болтами 12. К собранным полуформам присоединяют половины литниковой чаши 10 и к одной из них направляющую 8 с толкателем 9. Полуформы одна относительно другой центруются коническими штифтами 7, после чего посредством резьбовых отверстий 11 закрепляются на кокильном станке.

В собранный и подготовленный кокиль заливают расплав и выдерживают до его затвердевания. Приводом перемещения (не показан) осуществляют разборку кокиля и извлечение отливки с помощью толкателя 9.

Простота производства нормализованных элементов кокиля с пазами путем двустороннего прессования, надежность соединения элементов вставными стержнями позволяет изготовить кокиль для получения отливок плоских тел, без корпуса (с каркасом), что повышает точность и удобство сборки и разборки, газопроницаемость, ремонтпригодность и снижает трудоемкость изготовления кокиля.

Для создания на рабочей поверхности нормализованного элемента кокиля из железного порошка, термостойкого и коррозионностойкого покрытия за счет применения плазменного напыления, а также обеспечения высокой адгезии между основой и покрытием, производится холодное прессование указанного порошка, подпрессовка порошка инфильтрующего сплава (противоположная сторона от рабочей поверхности) и затем непосредственно после прессования рабочую поверхность подвергают плазменному напылению порошком заданного покрытия [6, 9].

После этого производят нагрев прессовок для одновременного спекания и инфильтрации до температуры 1473 – 1503 К и выдерживают при этой температуре в электропечи примерно 30 мин. Это обеспечивает высокую прочность сцепления покрытия с основой за счет полной реализации диффузионных процессов, после чего охлаждают.

Принятие верхнего предела указанной температуры вызвано следующими причинами. Установлено, что чем выше температура нагрева, тем с большей скоростью осуществляются процессы диффузии, определяющие жидкофазное спекание и адгезию между порошковой матрицей и напыленным слоем. При температурах выше 0,8 температуры плавления основного материала, спекаемых прессовок, наблюдается их осадка, потеря размерной геометрии. Поэтому верхний предел для железных прессовок выбран равным 1503 К. Нижний температурный предел выбран равным 1473 К, так как ниже этой температуры диффузионные процессы, происходящие при спекании и инфильтрации, резко замедляются.

В предлагаемом материале прочность сцепления напыленного поверхностного слоя с металлокерамической матрицей (адгезия) очень высокая, ввиду того, что плазменное напыление производится на поверхность с многочисленными микроуглублениями – устьями пор между точками контактов частиц порошка, остающимися после прессования и заполняющимися в процессе инфильтрации жидкой фазой, а также имеют место чрезвычайно интенсивные диффузионные процессы в местах многочисленных поверхностных микродефектов, залечивающие их в течение последующего нагрева и выдержки. Среди указанных причин именно осуществление инфильтрации в процессе спекания, подающей жидкую фазу в зону формирования границы напыленный слой-матрица, существенно увеличивает ад-

гезию, при этом она в несколько раз больше, чем между обычной беспористой сплошной (сталь, чугун) основой и покрытием, что соответственно повышает работоспособность покрытий и обеспечивает более полную реализацию их защитных свойств.

В качестве примера приводится способ получения спеченного нормализованного элемента для кокиля с термостойким покрытием. Из железного порошка марки ПЖЗС и порошка эвтектического состава массовый процент: Fe 96,2; В 3,8 при давлении 450 МПа были получены двухслойные прессовки (железная матрица и эвтектический пропитывающий сплав) размерами 30 x 30 x 20 мм с пористостью 15 %. На рабочую поверхность прессовок, сформированную из железного порошка, был нанесен плазменный слой толщиной 0,4 мм порошка ПН70Х30 с помощью плазменной установки УМП – 5 – 68 имеющей скорость дуги 180 м/с, при этом расстояние от напыляемой поверхности до сопла плазменной горелки принималось равным 100 мм [6, 10].

Последующее спекание материала проведено в электропечи в атмосфере аргона. Нагрев проводился до температуры 1473 – 1503 К и выдержка при этой температуре в течении 30 мин, а затем охлаждение. При этом прочность сцепления напыленного слоя с основой (адгезия) при испытании на срез оказалась равной 198 МПа против 12,3 МПа, полученной при плазменном напылении по обычной технологии на углеродистую сталь [11].

Выводы

На основании проведенных исследований:

- подобраны режимы плазменного напыления;
- определена величина сил сцепления (адгезия) между напыленным термостойким слоем и основой (матрицей).

Производственные испытания показали высокую стойкость кокилей собранных из нормализованных элементов с плазменным термостойким покрытием и инфильтрацией материалом, нанесенным поверх термостойкого покрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Литье в кокиль* / С.Л. Бураков, А.И. Вейник, Н.П. Дубинин и др. Под ред. А.И. Вейника. – М.: Машиностроение, 1980.
2. Осипов С.А., Балан В.П., Машков А.К., Новиков В.В., Селиванов Ю.А. К вопросу о кокиле для получения отливок плоских тел. – В кн.: Тезисы докладов республиканской научно-технической конференции «Пути повышения качества и экономичности литейных процессов». – Одесса, 1988.
3. А.с. 1227325 СССР. Кокиль для получения отливок типа тел вращения / В.В. Черниенко, А.К. Машков, И.К. Кипер, А.Н. Подкорытов, С.А. Осипов, С.В. Мироненко, Т.А. Очеретянко, Ю.А. Селиванов // *Открытия. Изобретения.* – 1986. – № 16.
4. *Плазменное напыление кокилей.* / В.В. Райцес, М.М. Джонс, В.П. Рудберг и др. – *Литейное производство.* – 1974. - № 3.

5. Хасуй А. Техника напыления / Пер. с японского. – М.: Машиностроение, 1975.
6. А.с. 1406928 СССР. Способ изготовления изделий из порошков с покрытием / А.К. Машков, С.А. Осипов, Ю.В. Вознюк // Открытия. Изобретения. – 1988.
7. Новиков В.В., Машков А.К., Сердюк Г.Г., Ташлык Б.Н., Осипов С.А. Влияние физических свойств, структурных параметров основы и покрытия на прочность их сцепления. – В кн.: Новые порошковые материалы и технологии в машиностроении: Сб. науч.тр. – Киев: ИПМ АН УССР, 1988.
8. Осипов С.А., Машков А.К. Технологические основы получения постоянных литейных форм // Тезисы докладов 11 республиканской научно-технической конференции «Пути повышения качества и экономичности литейных процессов». – Одесса, 1990.
9. Машков А.К., Синьковский А.С., Кипер Н.К., Осипов С.А. Поверхностное упрочнение спеченных изделий плазменным напылением пресовок. – В кн.: Порошковая металлургия и металловедение материалов специального назначения: Межвузовский сборник. – Куйбышев: КуАИ, 1986.
10. А.с. 1440064 СССР. Сплав для пропитки формообразующих стальных блоков игольчатых кокилей / В.В. Черниенко, А.К. Машков, П.И. Гранкин, С.А. Осипов // Открытия. Изобретения. – 1988.
11. Машков А.К., Осипов С.А. Поверхностная пропитка спеченных изделий из напыленного слоя при высокочастотном нагреве. – В кн.: Порошковая металлургия и металловедение материалов специального назначения: Межвузовский сборник. – Куйбышев: КуАИ, 1986.

УДК 621.665.6-62-752

СОЗДАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ С.-Х. ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ РЕМОНТНО- ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

В.В.Мирутко, кандидат технических наук, доцент

Л.Е.Сергеев, кандидат технических наук, доцент

В.Е.Бабич, аспирант

Белорусский государственный аграрный технический университет

Представлено особливості операцій очищення і миття при використуванні типових технологій. Розроблений проект експериментального поста миття сільськогосподарської техніки дозволяє підвищити продуктивність мийно-очисних робіт, скоротити споживання водопровідної води, зменшити витрату електроенергії і технічних мийчих засобів

Создание ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий очистки сельскохозяйственной техники является важной и актуальной задачей ремонтно-обслуживающего производства, учитывая ее большое

влияние на качество последующих работ: предремонтное диагностирование, дефектация, ремонт сборочных единиц и восстановление деталей, сборка, окраска и консервация. Установлено, что некачественная очистка объектов при ремонте снижает их ресурс на 20...30 %.

Операции очистки и мойки при использовании типовых технологий приводят к большим расходам воды, топлива, электроэнергии, технических моющих средств, трудовых ресурсов и образованию сильнозагрязненных вредными веществами (нефтепродукты, поверхностно-активные вещества, фосфаты, каустическая и кальцинированная сода и др.) стоков, крайне отрицательно влияющих на окружающую среду. Поселковые и городские станции биологической очистки не принимают эти стоки на регенерацию вследствие отсутствия эффективных средств для удаления указанных выше вредных веществ. Экологическая проблема усугубляется также отсутствием на многих предприятиях эффективных технологий очистки, моечных машин и очистных сооружений.

В настоящее время на предприятиях райагросервиса особо остро стоит вопрос очистки ремонтируемых агрегатов, узлов и деталей. Например, предлагаемый типовый вариант использования камерной моечной машины ОМ-1366Г-01 с объемом бака с моющим раствором в 3,25 м³ с необходимостью его нагрева до температур 70-80 °С термоэлектронагревателями, для очистки в смену в среднем 1-2 агрегатов, является малоэффективным. Это обусловлено большой длительностью разогрева (2...3 часа), значительным расходом технических моющих средств и некачественной очисткой, требующей ручной обработки. Кроме того, на предприятиях, как правило, отсутствуют оборотные и бессточные системы водоснабжения на постах мойки, имеет место децентрализация проводимых моечных работ. На многих предприятиях райагросервиса недостаточно эффективно используется существующая производственная база в виде поста наружной очистки машин и очистных сооружений. Недостаточно задействованы в технологическом процессе мойки изделий экономичные высоконапорные моечные аппараты.

Наиболее эффективное и рациональное решение рассматриваемой проблемы возможно только при комплексном и системном подходе к проблеме с последовательным и поэтапным внедрением следующих разработок:

- ресурсосберегающая технология очистки сельскохозяйственной техники;
- экономичная и экологически безопасная технология регенерации стоков на постах мойки с.-х. техники;
- ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии удаления и утилизации отходов очистки;
- эффективная и рациональная организация выполнения моечно-очистных работ.

Внедрение ресурсосберегающей технологии очистки машин, сборочных единиц и деталей с использованием высоконапорных универсальных моечных аппаратов с быстрым нагревом воды, дозированием технических моющих средств, использованием специальных многофункциональных приспособлений и экономичных самовсасывающих установок, работающих на оборотной воде, позволяет в отличие от заводских и типовых технологий значительно сократить число применяемых моечных машин, потребление водопроводной воды, моющих средств, топлива, электроэнергии и выходить на оптимальный режим работы в течение нескольких минут.

Внедрение экономичной и экологически безопасной технологии регенерации стоков на постах мойки с.-х. техники с созданием локальной и централизованной системы оборотного и бессточного водоснабжения без сброса стоков в канализацию обеспечивает сокращение потребления водопроводной воды на 80...90 %, исключает плату за услуги водоснабжения и водоотведения, штраф за ущерб, наносимый окружающей среде при сбросе недостаточно очищенных стоков.

Эффективная и рациональная организация выполнения моечно-очистных работ обеспечивается применением эффективных новых проектных решений и модернизацией существующих на предприятиях постов наружной мойки с.-х. техники. На их производственной базе можно создать эффективные универсальные участки мойки машин, агрегатов, узлов и деталей с обустройством открытых моечных площадок и эстакад с локальными и централизованными системами оборотного и бессточного водоснабжения. Планировочное решение такого участка представлено для условий УП «Логойская МТС».

Для коллективных хозяйств АПК БГАТУ совместно с МХА "Миноблагростройматериалы" разработан проект поста мойки с.-х. техники с системой оборотного водоснабжения № 18.2004г.

Предлагаемый проект экспериментального поста мойки сельскохозяйственной техники в отличие от типовых вариантов (816-2-1, 816-2-10.84., 902-2-221 и др.) отличается экономичностью и лучшей приспособленностью к условиям эксплуатации сельскохозяйственной техники в хозяйствах Республики Беларусь. Проектируемый пост выполняется в виде открытой моечной площадки с эстакадой и предназначен для строительства в отделениях, бригадах и на центральных усадьбах колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий. В последнем варианте пост также может являться для крупных хозяйств и предприятий первой стадией поэтапного строительства моечного комплекса в блоке с центральной ремонтной мастерской или мастерской общего назначения. Пост мойки оборудуется высокопроизводительным моечным оборудованием и эффективной системой оборотного водоснабжения с комплексным решением вопросов, связанных с защитой окружающей среды. При этом в проекте одновременно решают-

ся следующие задачи: обеспечивается высокая производительность выполнения моечно-очистных работ, быстрый выход на оптимальный режим работы, очистка не только наружная, но и очистка сборочных единиц и деталей, создание оборотных и бессточных систем водоснабжения, удаление и утилизация отходов очистки.

Реализация разработок в отличие от типовых проектных решений повышает производительность моечно-очистных работ в 1,5 – 2 раза и сокращает на 85 – 90 % потребление водопроводной воды, в 2 и более раз уменьшает расход электроэнергии и технических моющих средств. Основными преимуществами разработки являются простота, технологичность и возможность их реализации в условиях хозяйств РБ. Годовой экономический эффект от внедрения за счет только экономии воды, услуг водоснабжения и моющих средств составляет около 10 млн. руб. на одно хозяйство с машинно-тракторным парком в 50 тракторов, а с учетом устранения ущерба наносимого окружающей среде около 90 млн. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Организация ремонтно-обслуживающего производства и проектирование предприятий технического сервиса АПК: Учеб.пособие/Под общ. ред. В.П.Миклуша.-Мн.: Ураджай, 2001.
2. Варнаков В.В. и др. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения / В.В. Варнаков, В.С. Стрельцов, В.Н. Попов и др. – М.: Колос, 2000.

УДК 744.62(07)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ В ГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЕ КОМПАС–3D

Ю.Ф.Авлукова, старший преподаватель

А.А.Кувшинов, студент

Белорусский государственный аграрный технический университет

Створена структурно-функціональна ієрархічна модель редуктора. Автоматизовано конструювання типового вузла з використанням бази конструктивних елементів низьких рівнів ієрархії. Робота виконувалася засобами тривимірного параметричного середовища Компас 3D, може бути використаний в умовах виробництва

Технологический уровень всех отраслей народного хозяйства в значительной мере зависит и определяется уровнем развития машиностроения. На основе развития машиностроения осуществляется комплексная механизация и автоматизация производственных процессов в сельском хозяйстве.

Особое место в совершенствовании технологий производства занимает автоматизация конструкторских расчетно-графических работ. На сего-

дняшний день произошёл значительный рост использования программного обеспечения в области конструкторского, компьютерного моделирования.

В качестве объекта проектирования был рассмотрен узел, достаточно часто используемый в машиностроении – редуктор. Была разработана методика моделирования сборочной единицы и входящих в нее деталей из типовых элементов с использованием функции параметризации, позволяющей варьировать размерами и формой создаваемой конструкции.

Анализ имеющихся типовых конструкций позволил произвести структурную декомпозицию и выделить соподчиненные функциональные группы (подсборки), детали и конструктивные элементы.

Состав сборки задается внесением в нее новых компонентов или удалением уже существующих. Модели компонентов записаны в отдельных файлах на диске. В файле сборки хранятся ссылки на эти компоненты. В процессе создания указывается взаимное положение компонентов сборки, задаются параметрические связи между их формообразующими элементами. В КОМПАС-3D существует два способа включения компонентов в сборку:

1. Добавление уже готовых (созданных заранее и хранящихся на диске) компонентов. Этот способ применяется при проектировании сборки "снизу вверх". Разновидностью этого способа является добавление в сборку стандартных изделий и моделей из библиотеки.

2. Создание компонентов в контексте сборки или создание компонентов "на месте". Этот способ применяется при проектировании сборки "сверху вниз".

Были произведены необходимые инженерные расчеты и выполнены трехмерные модели оригинальных деталей, входящих в состав типовой модели редуктора. Для моделирования отдельных деталей с целью последующей сборки узла определено их взаимное положение и топология изделия в целом, выявлены размеры сопряженных элементов. Пример трехмерной модели редуктора, выполненного по технологии "снизу вверх" представлен на рис. 1.

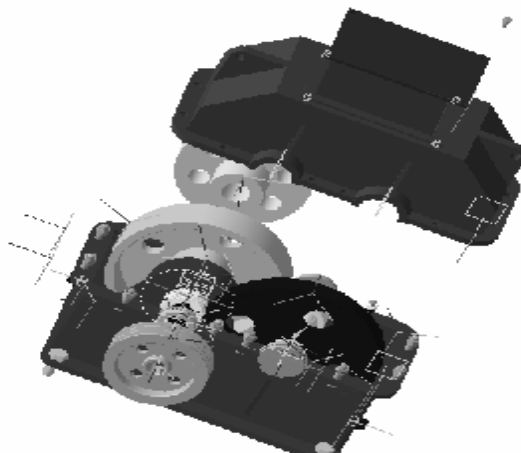


Рис.1. Трехмерная модель редуктора

ЛИТЕРАТУРА

1. Балакшин Б.С. Основы технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 1969.
2. Добровольский В.А. Детали машин. – М.: Машиностроение, 1992.
3. Компас-График V8-3D для Windows. Практическое руководство, ч. 1. - АО АСКОН, 2005.
4. Компас-График V8-3D для Windows. Практическое руководство, ч. 2. - АО АСКОН, 2005.
5. Компас-График V8-3D для Windows. Руководство пользователя, ч. 1. - АО АСКОН, 2005.
6. Компас-График V8-3D для Windows. Руководство пользователя, ч. 2. - АО АСКОН, 2005.
7. Компас 3D для Windows. Руководство пользователя. - АО АСКОН, 2000.
8. Приложения Компас V8-3D для Windows. Руководство пользователя. - АО АСКОН, 2005.
9. Сборочный чертеж и САПР. Методическое пособие по курсу «Начертательная геометрия и черчение» для студентов машиностроительных специальностей, под ред. Л.С.Шабеки. – Минск: Белорусский политехнический институт, 1989.

УДК 661.94:664

ОЗОНОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Т.П.Троцкая, доктор технических наук, доцент

А.Б.Торган, аспирант

*Белорусский государственный аграрный технический
университет*

Проведено аналіз існуючих методів знезараження устаткування місткості на підприємствах харчової промисловості. Запропоновано нову технологія знезараження виробничого устаткування місткості методом озонування. Дана технологія економічна, екологічна і енерго-ресурсосберігаюча

Продукты занимают значительное место в пищевом рационе человека. Микробное заражение сырья приводит к порче готового продукта. Еще большую опасность, чем порча продуктов, представляет возможность инфицирования пищевого сырья во время переработки и последующего попадания в готовые пищевые продукты промышленного производства токсичных микроорганизмов. Патогенные микроорганизмы включают разнообразную по свойствам микрофлору — от сравнительно безвредных до вызывающих опасные для жизни инфекционные заболевания. Поэтому качество обработки производственных емкостей и технологического оборудо-

вания, которые служат источником обсеменения сырья патогенной микрофлорой, оказывает существенное влияние на микробиологические показатели при его переработке.

Активная мера борьбы с микроорганизмами - дезинфекция. Эффективность дезинфекции обуславливается не только бактерицидными свойствами непосредственно самого дезинфектанта, но и качеством предварительной мойки оборудования.

По виду действующего агента методы дезинфекции делят на: физические, химические и биологические. К физическим методам дезинфекции относят действие повышенных температур (прогревание, обработка оборудования паром), облучение и т.д. Самым распространенным методом уничтожения микроорганизмов является стерилизация влажным паром под давлением, однако этот метод имеет свои недостатки: устойчивость к высокой температуре спор бактерий и высокая стоимость. Для увеличения эффективности и снижения стоимости данный метод применяют в сочетании с химическими препаратами. Недостатком данного способа является необходимость нейтрализации остатков формалина аммиаком и дополнительный расход воды на ополаскивание.

К химическим методам уничтожения вредящей микрофлоры относят применение различных антимикробных дезинфицирующих веществ. Растворы дезинфектантов, используемые повсеместно для обработки оборудования, также имеют недостатки: бактерицидный эффект проявляется только на поверхностях, непосредственно соприкасающихся с раствором, также требуется дополнительная очистка сточных вод от различного рода химических соединений, таких как ПАВ, соединения хлора и др.

Таким образом, требуется разработка нового способа стерилизации труднодоступного производственного оборудования и емкостей на предприятиях пищевой промышленности, обеспечивающего высокую эффективность при низких энергетических и материальных затратах. В этой связи выбор пал на озон, получаемый на основе электротехнологии.

Озон - нестабильное соединение и даже при комнатной температуре в чистом и сухом воздухе медленно разлагается на молекулярный кислород. Разложение озона ускоряется с повышением температуры. Уникальные природные свойства сделали озон одним из прогрессивных и востребованных в методе обеспечения санитарного благополучия на предприятиях пищевой промышленности.

На основании имеющейся информации в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» были проведены лабораторные исследования, а также бактерицидная активность озона была доказана и в производственных условиях ОАО «Дрожжевой комбинат».

Объектами исследования являлись музейные штаммы различных культур, а также микроорганизмы, выделенные с объектов внешней среды и оборудования ОАО «Дрожжевой комбинат».

Результаты лабораторных исследований показали, что:

1) снижение количества жизнеспособных бактериальных клеток имеет обратно экспоненциальную зависимость от продолжительности воздействия озона;

2) отмирание бактериальных клеток при обработке озоном концентрацией от 30 мг/м^3 на начальном этапе происходит резко, последний этап характеризуется медленным снижением числа жизнеспособных клеток, что можно объяснить большей устойчивостью оставшихся бактерий к озону;

3) эффективность обеззараживания зависит от начальной микробиологической загрязненности объекта обеззараживания: чем выше загрязненность, тем более продолжительное время необходимо для достижения наилучшего результата [1].

Бактерицидная активность озона была доказана и в производственных условиях на ОАО «Дрожжевой комбинат». По проведенным исследованиям установили, что распределение воздушных потоков в емкости также влияет на качество обработки и микробиологическую чистоту.

По разработанной методике провели исследования распределения озоно-воздушных масс в емкости. По полученным результатам были построены графики распределения озоно-воздушных масс в емкостях разного объема.

В результате анализа полученных данных и графиков можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшая концентрация озона накапливается в месте его подачи по основному шлангу.

2. В процессе обработки озоно-воздушная масса поднимается в верхнюю часть емкости, по направлению выхода остаточного озона.

3. Подача озоно-воздушной смеси должна осуществляться в противоположную часть емкости от выхода остаточного озона, что будет способствовать оптимизации и повышению эффективности процесса обеззараживания.

Замена санитарной обработки паром емкостного оборудования на технологию озонирования, к примеру, на ОАО «Дрожжевой комбинат» сократит:

- энергозатраты на 29,14 Гкал./месяц или 349,79 Гкал./год;
- объемы использования воды, за счет исключения операции ополаскивания после обработки озоном, - на 20 %, что составляет 2000 м^3 /месяц или 24000 м^3 /год;
- расходы моющих средств и дезинфектантов, а также трудозатраты на обслуживание процесса - на 60 %. Достоинствами данной технологии обеззараживания емкостного оборудования озоно-воздушной смесью явля-

ется то, что газообразное состояние озона позволяет ему легко проникать в труднодоступные места (внутри емкостей) производственного оборудования [2].

Потребляемая мощность озонатора составляет 0,4 кВт·ч, что является экономически выгодно и подтверждается расчетом экономической эффективности.

Отсутствие образования вредных побочных соединений вследствие протекания процесса взаимопревращения по схеме кислород-озон-кислород подтверждает экологичность данной технологии. Кроме того, озон экологически совместим с окружающей средой, так как принимает участие в естественно протекающих биопроцессах окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рачковская А.И. Новый метод обеззараживания труднодоступного оборудования в кондитерском производстве // Хлебопек. - 2005. - № 5.
2. Троцкая Т.П., Рачковская А.И., Торган А.Б. Озонирование как метод улучшения санитарного состояния емкостного оборудования на предприятиях пищевой промышленности // Материалы международной научно-практической конференции «Перспективы производства продуктов питания нового поколения» (6-7 октября) 2005 года РУП «БелНИИ пищевых продуктов».

УДК 631.354.026:621.3.016.2:621.311.23

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ МОЩНОСТИ ПРОЦЕССА ОБМОЛОТА ПОЧАТКОВ КУКУРУЗЫ АКСИАЛЬНО-РОТОРНОЙ МОЛОТИЛКОЙ

Д.Н.Бахарев, асистент

Луганский национальный аграрный университет

Розглянуто питання визначення необхідної потужності для процесу обмолоту качанів кукурудзи аксіально-роторною молотаркою. Визначено залежність необхідної потужності для процесу обмолоту качанів кукурудзи аксіально-роторною молотаркою від конструктивних параметрів деки

Обмолот - одна из самых важных и энергоемких операций в послеуборочной обработке кукурузы, поэтому выявление и изучение путей снижения энергозатрат при обмолоте - весьма актуальная задача.

Подведенная к ротору энергия тратится на преодоление сопротивления холостого хода и сопротивление обмолота.

В разрабатываемой молотилке сопротивление обмолота является общим сопротивлением перемещению початка в молотильной камере.

Необходимую мощность двигателя молотилки можно определить по формуле [1]:

$$N = K_H \cdot (N_{X-X} + N_O) / \eta, \text{ кВт} \quad (1)$$

где K_H - коэффициент преодоления инерции при пуске, $K_H = 1,05 \dots 1,2$ [1];

N_{X-X} - мощность, потребляемая на холостой ход, кВт;

N_O - мощность, потребляемая на обмолот, кВт;

η - КПД механизма привода, для клиноременной передачи $\eta = 0,95$ [2].

Сопротивление холостого хода ротора обусловливается трением оси в подшипниках и сопротивлением воздуха.

Мощность, необходимую на холостой ход ротора, по аналогии с бильным барабаном, может быть определена из выражения [3]:

$$N_{X-X} = A \cdot \omega + B \cdot \omega^3, \text{ кВт} \quad (2)$$

где ω - угловая скорость ротора, рад/с;

$A \cdot \omega$ - мощность, необходимая для преодоления трения в опорах, кВт;

$B \cdot \omega^3$ - мощность, необходимая для преодоления сопротивления ветра, кВт.

Определить сопротивление воздуха лобовым частям ротора при помощи вычислений очень сложно [4]. Однако, зная, что сопротивление трения в опорах и сопротивление ветра значительно меньше общего сопротивления перемещению початков в молотильной камере, по аналогии с бильным барабаном примем: $A = 0,4 \cdot 10^{-3}$, $B = 0,91 \cdot 10^{-6}$ [5].

Мощность, необходимую на обмолот, можно определить по формуле [6]:

$$N_O = \pm \frac{Q \cdot H}{376} + \frac{W \cdot V}{1000}, \text{ кВт} \quad (3)$$

где Q - производительность молотилки, т/ч;

H - высота подъема или опускания обмолачиваемого материала, м;

W - общее сопротивление перемещению початка в молотильной камере, создаваемое силами трения, Н;

V - скорость перемещения початков в молотильной камере, м/с.

Знак минус в формуле (3) ставится тогда, когда ротор находится под углом к горизонту так, что выгрузное окно молотилки находится ниже загрузочной горловины. При этом варианте расположения молотильной камеры будет происходить экономия энергии, затрачиваемой на обмолот, и улучшится вывод отделенного зерна из молотильной камеры [6].

При рассмотрении движения одного початка из общей массы, одновременно находящейся в молотильной камере, можно выявить все силы, оказывающие на него влияние. При этом можно увидеть, что на початок оказывает влияние не только сила удара о шип, но и проталкивающая сила ротора N_{np} , сила тяжести массы mg , сила сопротивления перемещению початка F_l , создаваемая прижимающей силой пружин обмолачивающих элементов деки P_{np} , сила трения о ротор, увлекающая початки во вращение F_2 . Также при движении в молотильной камере возможно возникновение трения початков друг о друга $F_3 = f_2 mg$. Кроме вышеперечисленных сил на початок действует сила трения о навивку ротора F_4 и центробежная сила, прижимающая початки к шипам, $F_5 = m\omega^2 r$.

Схема приложения вышеперечисленных сил представлена на рисунке.

Тогда, общее сопротивление перемещению початка в молотильной камере при обмолоте W зависит от сил трения, вызванных вышеперечисленными силами, и может быть определено по формуле:

$$W = n \cdot (F_1 + F_2) + n_1 \cdot F_3, \quad (4)$$

где F_1 - сила сопротивления перемещению початка, создаваемая прижимающей силой пружин обмолачивающих элементов деки, Н;

F_2, F_3 - соответственно, сила трения початков кукурузы о шипы цилиндра ротора и друг о друга, Н;

n - количество початков кукурузы, одновременно находящихся в молотильной камере;

n_1 - количество початков кукурузы, одновременно трущихся друг о друга.

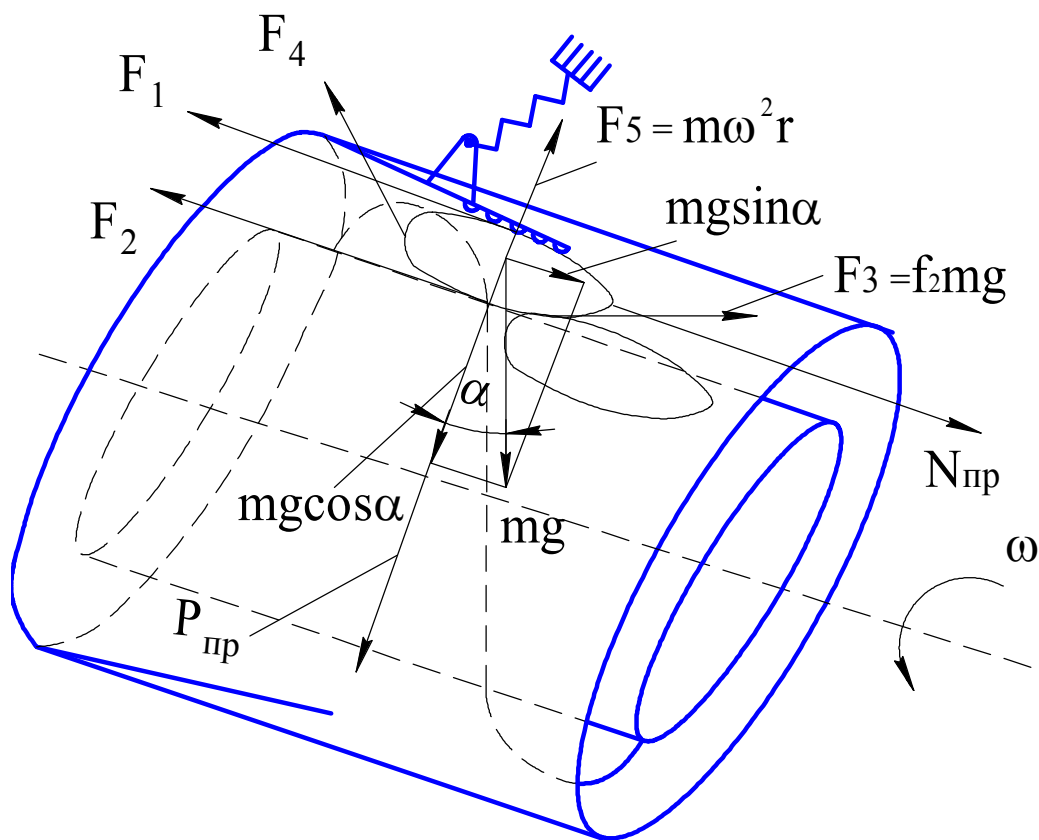


Рис. Схема расположения сил при перемещении початка в молотильной камере

Силу сопротивления перемещению початка, создаваемую прижимающей силой пружин обмолачивающих элементов деки, можно определить по формуле:

$$F_1 = \left(f_1 \left(m \cdot g \cdot \cos \alpha - m \cdot \omega^2 \cdot r \right) \right) + f_1 \cdot P_{пр}, \text{ Н} \quad (5)$$

где f_1 - коэффициент трения зерна кукурузы по стали;

m - масса початка, кг;

ω – угловая скорость вращения ротора, рад/с;
 g – ускорение свободного падения, м/с²;
 α – угол наклона молотильной камеры, °;
 r – радиус цилиндра ротора, м.

Силу трения початка кукурузы о шипы подпружиненного обмолачивающего элемента можно определить по формуле:

$$F_2 = f_1(m \cdot \omega^2 \cdot r + P_{np}), \text{ Н.} \quad (6)$$

Тогда,

$$W = n \cdot (f_1 \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha + 2 \cdot (f_1 \cdot P_{np})) + n_1 \cdot f_2 \cdot m \cdot g, \text{ Н} \quad (7)$$

где f_2 – коэффициент трения початков кукурузы друг о друга.

Из общего сопротивления перемещению початка в молотильной камере видно, что при обмолоте семенной кукурузы при низкоскоростных режимах обмолота, недостаток ударной силы, вызывающей отделение зерна от стержня, можно компенсировать силами трения.

Подставив (7) в (3), получим:

$$N_o = \pm \frac{Q \cdot H}{376} + \frac{(n \cdot (f_1 \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha + 2 \cdot (f_1 \cdot P_{np})) + n_1 \cdot f_2 \cdot m \cdot g) \cdot V}{1000}, \text{ кВт.} \quad (8)$$

Окончательно объединив выражение (1), (2) и (8), получим:

$$N = K_H \cdot (A \cdot \omega + B \cdot \omega^3 \pm \frac{Q \cdot H}{376} + \frac{(n \cdot (f_1 \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha + 2 \cdot (f_1 \cdot P_{np})) + n_1 \cdot f_2 \cdot m \cdot g) \cdot V}{1000}) / \eta, \text{ кВт} \quad (9)$$

Тогда, для молотилки с производительностью 3,844 т/ч оснащенной декой, которая создает силу дополнительного прижатия початка к ротору 120 Н, а также при угле наклона молотильной камеры 20°, получим:

$$N = 1,05 \cdot \left[\left(0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 18,8 + 0,91 \cdot 10^{-6} \cdot 18,8^3 \pm \frac{3,844 \cdot 0,35}{376} \right) + \left(\frac{(12 \cdot (0,21 \cdot 2,4 \cdot 9,81 \cdot \cos 20^\circ + 2 \cdot 0,21 \cdot 120) + 12 \cdot 0,36 \cdot 2,4 \cdot 9,81) \cdot 3}{1000} \right) \right] / 0,95 = 2,53 \text{ кВт.}$$

Выводы

1. Получена формула для определения необходимой мощности электродвигателя аксиально-роторной молотилки кукурузы, учитывающая общее сопротивление перемещению початка в молотильной камере и угол наклона ротора.

2. Общее сопротивление перемещению початка показывает, за счет каких сил можно компенсировать недостаток силы удара початка о ротор и деку при обмолоте семенной кукурузы при низкоскоростных режимах обмолота.

3. При обмолоте початков кукурузы, разрабатываемой молотилкой с производительностью 3,844 т/ч, необходимая мощность на процесс обмолота початков кукурузы составит 2,53 кВт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красников В.В. Подъемно транспортные машины. - М.: Колос, 1981.
2. Шевченко В.С. Деталі машин. Розрахунки конструювання, задачі. - Луганськ: вид-во СНУ, 2000.
3. Хайліс Г.А. Основи теорії та розрахунку сільськогосподарських машин: -К.: Вид-во УГСА, 1992.
4. Горячкин В.П. Собрание сочинений. Том 3. - М.: Колос, 1968.
5. Теорія і розрахунки зернозбиральних комбайнів. Навчальний посібник / К.І. Шмат, О.Є. Самарін, Є.І. Бондореєв, О.В. Мигальов. – Херсон: ОЛДІ - плюс, 2003.
6. Геррман Х. Шнековые машины в технологии. - Л.: Химия, 1975.

УДК 631.3.004.5

АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЙ ОТКАЗА АГРЕГАТОВ МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ СХТ

А.Г.Пастухов, кандидат технических наук, доцент

А.В.Литвишко, студент

ФГОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия»

Проведено аналіз технічного стану деталей карданих шарнірів, знятих з експлуатації. В результаті встановлено параметри картини відмови агрегату

Постановка проблемы. Производственный процесс ремонта машин в общем виде состоит из ряда технологических процессов, последовательность которых строго схематизирована. Начальный этап подготовки изделия к ремонту характеризуется разборкой, очисткой и дефектацией, в процессе которой выполняют контрольные измерения деталей, однако при этом первоначально проводят осмотр деталей, позволяющий установить качественные и количественные проявления отказа исследуемого объекта.

В сельскохозяйственной технике наименьшей долговечностью обладают агрегаты механических трансмиссий, в частности, карданные передачи, в которых наиболее часто отказам подвержены соединения «шип крестовины – игольчатый подшипник». Проявления отказа упомянутых соединений карданных шарниров разнообразны, поэтому необходимо провести дефектовочный осмотр деталей узла. В этой связи работа, направленная на изучение отказов агрегатов трансмиссий, является актуальной.

Анализ исследований и публикаций. Для разработки мероприятий повышения долговечности агрегатов сельскохозяйственной техники инженеру необходимо знать характеристики проявлений отказа исследуемого узла. Известна работа Б.П.Кашубы и др., в которой отмечено, что изучение состояния деталей тракторов Т-150К, поступивших в ремонт, дает достаточно точную статистическую картину свойств деталей машин, анализ ко-

торых становится основой повышения долговечности [1]. В работе В.Ф.Безъязычного и А.Н.Семенова проанализовано возникновения фреттинг-износа в подшипниках качения, что обусловлено коррозионно-механическим разрушением соприкасающихся тел при малых относительных перемещениях [2]. Следы фреттинг-износа на дорожках качения подшипников существенно снижают их контактную долговечность и грузоподъемность, увеличивают ударные нагрузки и др. Ф.Н.Тавлыбаев утверждает, что срок службы карданных валов сельскохозяйственной техники ограничивается нарушением работоспособности шарниров, что обусловлено износом шипов крестовины и роликоподшипников [3]. Анализ состояния деталей при ремонте показал, что основным видом износа крестовины и подшипников является образование вмятин на ведущих поверхностях шипов и корпуса подшипника.

Однако, как показывает практика, в эксплуатации встречаются и другие виды проявлений отказов карданных шарниров сельскохозяйственной техники, поэтому количественное и качественное представление результатов изучения отказов агрегатов создает предпосылки для разработки технических решений.

Цель и задачи исследования. Цель работы – изучение проявлений отказа соединений карданных шарниров сельскохозяйственной техники.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: 1) сделать выборку из партии шарниров, снятых с эксплуатации; 2) выполнить очистку, разборку, мойку и осмотр деталей шарниров; 3) установить количественные и качественные параметры проявлений отказа шарниров.

Материалы исследования. Выборка крестовин карданных шарниров IV типоразмера в сборе с игольчатыми подшипниками № 804704 составлена из крестовин, снятых с эксплуатации. Дефектовочному осмотру подвергались 15 крестовин и 60 игольчатых подшипников. Настоящая выборка достаточна для предварительной оценки технического состояния деталей с учетом требований выявления номенклатуры отказов [4]. В процессе осмотра фиксировали проявления повреждений следующих элементов: шипов (усталостное повреждение канавки на поверхности, торцевые задиры, сколы и вмятины), подшипников (задиры на дне, трещины), уплотнений (исправность, неисправность, отсутствие) и системы смазки (образование масляных пробок, неисправность клапана и масленки, их отсутствие).

Качественное представление проявлений отказа карданных шарниров показано на рисунке, где изображены повреждения цилиндрической (а, б) и торцевой (в) поверхностей шипов и доньшка подшипников (в). На фотоматериалах видны усталостное выкрашивание и фреттинг-износ в виде канавок на шипах, а также задиры торца шипа и доньшка подшипника. Результаты количественного представления проявлений отказа приведены в таблице.

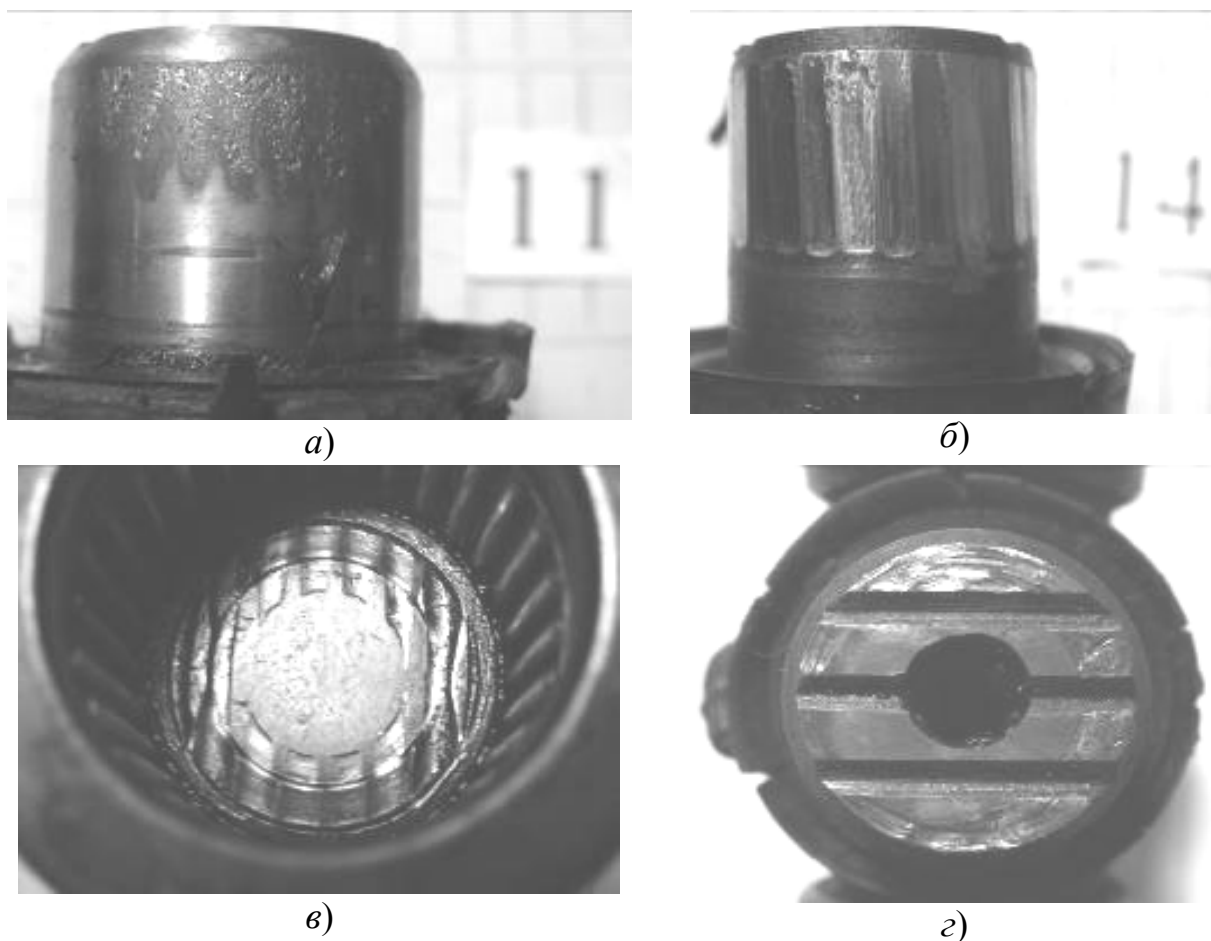


Рис. Повреждения элементов карданного шарнира при отказе

Таблица

Количественные параметры характерных проявлений отказа

Наименование параметра	Значение, %
Усталостное повреждение и истирание шипа	36,7
Канавки фреттинг-износа на поверхности шипа	16,7
Торцевые задиры шипов	41,7
Отпечаток на доннышке подшипника	26,7
Исправные уплотнения	20
Неисправные уплотнения	40
Пробки в каналах крестовин	70
Отсутствие клапана и масленки	20
Имеющихся в наличии клапанов и масленок	13,3
Крестовины без клапанов и масленок	66,7

Выводы и перспективы исследований. Обобщая выше приведенные факты, можно сделать следующие выводы:

1) основными проявлениями повреждения цилиндрической поверхности шипов являются усталостное выкрашивание и канавки фреттинга – 53,4 %;

2) основным проявлением повреждения торцевой поверхности является образование задиров на шипах – 41,7 % и доннышек подшипников – 26,7 %;

3) основным направлением работ по повышению долговечности карданных шарниров является разработка мероприятий улучшения условий работы соединения «шип крестовины – игольчатый подшипник».

ЛИТЕРАТУРА

1. Кашуба Б.П., Кухтов В.Г., Кугель Р.В. Некоторые результаты исследования состояния деталей шасси тракторов Т-150К, поступивших в капитальный ремонт // *Тр. и с.х. маш.* - 1980. - № 12.
2. Безъязычный В.Ф., Семенов А.Н. Анализ условий возникновения фреттинга-износа в подшипниках качения // *Тр. и с.х. маш.* - 1999. - №7.
3. Тавлыбаев, Ф.Н. Продление срока службы карданного вала / Ф.Н.Тавлыбаев // *Сер. Восстановление деталей машин и оборудования АПК. Науч.-техн. информ. сб.* - 1991. - Вып. 1.
4. Волков, М.К., Лезин П.П. Выявление номенклатуры отказов тракторов // *Мех. и эл. с.х.* - 1984. - № 6.

УДК 631.365:635.61

СУШКА СЕМЯН ВЫСОКОВЛАЖНЫХ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

А.А.Чекановкин, кандидат технических наук, доцент

А.А.Добрицкий, аспирант

Луганский национальный аграрный университет

Виявлено основні причини недоліків в традиційній технології сушки овочебаштанних культур. Запропоновано оригінальну схему сушарки насіння баштанних культур високої вологості

Семеноводство овощных и бахчевых культур является трудоемкой отраслью сельскохозяйственного производства. Среди мер способствующих повышению производства и улучшению качества продукции бахчевых культур, важное значение имеет хорошо организованное семеноводство, позволяющее полностью обеспечивать хозяйство высококачественными семенами. Достичь увеличения производства семян бахчевых культур, которые на сегодняшний день не удовлетворяют потребностям Украины, требует создания современных средств механизации.

Затраты на повышение качества семенного материала бахчевых культур определяется эффективностью применяемых способов сушки и сушильных установок. Сушильное оборудование, применяемое в семеновод-

ческих предприятиях, малоэффективно и не позволяет за один пропуск довести свежесвыделенные высоковлажные семена бахчевых культур до кондиционной влажности. Поэтому часто приходится осуществлять двух-трехкратную сушку, что естественно увеличивает трудоемкость и энергоемкость процесса.

Естественный способ сушки требует солнечной погоды, наличия площадей для сушки, ручного перемешивания. Он малоэффективен.

Поэтому снижение трудоемкости и повышение эффективности при производстве качественного семенного материала можно достигнуть путем усовершенствования существующих технологий, систем машин и принятия новых конструктивных решений.

Анализ литературных источников [1] показывает, что физико-механические явления, сопровождающие сушку высоковлажного семенного материала, изучены недостаточно, что препятствует совершенствованию и оптимизации процесса сушки.

В практике специализированных семеноводческих хозяйств для сушки семян сочноплодных овощебахчевых культур применяются в большей степени сушильные установки лоткового типа [2,3,4] в линиях ЛСБ-20 и ЛСТ-10[5]. Здесь используется традиционная технология переработки и сушки семян, которая не обеспечивает получения семян высокого качества.

Проблема состоит в том, что свежесвыделенные семена имеют большую влажность и поэтому в процессе сушки происходит их спекание.

Основные недостатки традиционных технологий при сушке высоковлажных бахчевых культур:

- 1) ворох свежесвыделенных семян, поступающих на сушку, насыщен свободной влагой и поэтому семенной слой практически непроницаем для потока теплоносителя;
- 2) слой семян в процессе сушки покрывается прочной коркой, что затрудняет подвод тепла и отвод влаги;
- 3) слипание семян препятствует теплообмену;
- 4) недостаточно протертые и отмытые семена имеют тенденцию к слипанию;
- 5) требуется предварительное обезвоживание семян перед загрузкой на сушку.

Можно сказать, что большинство применяемых в настоящее время сушилок и сушильного оборудования семян бахчевых культур имеют существенные недостатки, они не способны выполнять качественную сушку семян до кондиционной влажности, недопустимо энергоемки, трудоемки и сложны в эксплуатации.

Таким образом, совершенствование технологии и технических средств сушки семян бахчевых культур высокой влажности - весьма актуально.

Анализ существующих способов и устройств сушки семян бахчевых культур показывает, что наиболее перспективной и приемлемой является сушка в псевдоожиженном слое.

В предложенной нами линии недостатки традиционных устройств устранены [6]. Сушка семенного слоя протекает в два этапа [7].

1. Сушка семян атмосферным воздухом, сопровождающаяся вибрационным перемешиванием при снижении влажности до 50 %.

2. Сушка семян с применением подогретого воздуха, сопровождающаяся псевдоожижением до требуемой кондиционной влажности семян.

Конструктивно-технологическая схема сушилки высоковлажных семян представлена на рисунке.

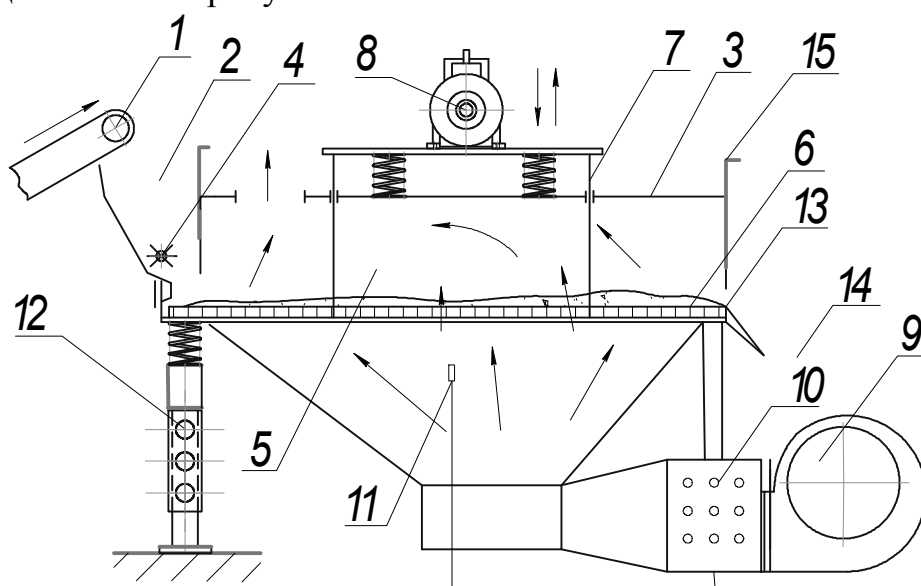


Рис. Конструктивно-технологическая схема сушилки высоковлажных семян в псевдоожиженном слое

Предлагается следующий технологический процесс. Первый этап сушки. Свежевыделенные семена после механизированной протирки с помощью загрузочного транспортера 1 подаются в загрузочный бункер 2, прикрепленный к раме 3. Питателем 4 семена подаются в камеру сушки 5 на вибрирующее газораспределительное решето 6. Вибрирующее решето сушильной камеры посредством штанг 7 соединено с вибратором 8 и совершает колебание в процессе активного вентилирования слоя, что приводит к снижению влажности до 50 %.

Вибрационное перемешивание позволяет предотвратить слипание отдельных семян на газораспределительной решетке, что способствует эффективному теплообмену.

Во время второго этапа сушки теплоноситель нагревается с помощью теплогенератора 10 и регулируется датчиком 11. Скорость теплоносителя не превышает скорости витания семян и в сушильной камере образуется «кипящий слой». Таким образом, происходит конечная досушка семян к требуемой кондиционной влажности.

По завершению процесса сушки семян выключается теплогенератор и семенной слой вентилируется атмосферным воздухом для охлаждения перед затариванием.

После наклона газораспределительного решета с помощью стойки 12 семена в псевдоожиженном состоянии сгружаются в выгрузное окно 13 с мешкодержателем 14 при открытии заслонки 15.

Выводы

1. Анализ литературных источников показывает, что требуется новые исследования и совершенствования конструкций сушилок для высоковлажных семян бахчевых культур.
2. Выявлены недостатки традиционных технологий и конструктивных решений в области сушки высоковлажных семян бахчевых культур.
3. Предложена оригинальная схема сушилки, устраняющая недостатки существующих технологий и конструктивных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов И.Ф. *Машины и поточные линии для производства семян овоще-бахчевых культур*. - Кишинев: Штиинца, 1987.
2. *Бахчевые культуры* / под. Ред. А.О. Лымаря – К.: Аграрная наука, 2000.
3. Аниферов Ф.Е., Изтодий Л.А. *Машины и орудия для выделения овощных культур*. – Л.: Колос, 1966.
4. Аніферов П.Є. *Машини для овочівництва*. Пер. з рос. В.А. Азархіна. – К.: Вища школа, Головне вид-во, 1989.
5. Медведьев В.П., Дураков А.В. *Механизация производства семян овощных и бахчевых культур*. – М.: Агропромиздат, 1985.
6. Добрицкий А.А. *Обзор конструкций и схема предлагаемой линии для послеуборочного выделения семян бахчевых культур*. // *Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Технічні науки*. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ. – 2005. - № 49 (72).
7. Добрицкий А.А. *Исследование процесса сушки семян бахчевых культур в псевдоожиженном слое*. // *Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Технічні науки*. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ. – 2006. - № 64/87.

ПРИНЦИПИ ЕКВІВАЛЕНТНОСТІ ЗАМІНИ НЕЗАЛЕЖНОГО ДОПУСКУ НА ЗАЛЕЖНИЙ

Г.О.Іванов, кандидат технічних наук, доцент

Д.В.Бабенко, кандидат технічних наук, професор

С.А.Голішевський, студент

Ю.В.Драгомарецький, студент

О.М.Чабаненко, студент

Миколаївський державний аграрний університет

Викладено принципи еквівалентності заміни незалежного допуску на залежний. Наведено розрахункові формули. Дано приклади розрахунків незалежних допусків розташування для деталей спряжень

Коли в конструкторській документації, що діє, допуски розташування вказані незалежними, а їх контроль можливий тільки комплексними калібрами, то повинна бути проведена заміна незалежного допуску на залежний. Заміна може бути еквівалентна і нееквівалентна.

Еквівалентною заміною називається таке зменшення допуску розташування без зміни допусків розмірів поверхонь, що координуються, або зменшення допуску розташування і допусків розмірів координуючих поверхонь, коли гранично допустиме відхилення розташування при залежному допуску становиться рівним вказаному на кресленні незалежному допуску.

Еквівалентна заміна незалежного допуску на залежний повинна виконуватися за формулами:

- для допусків співвісності, симетричності, перетину вісей

$$T_{C1} = T_C - (T_1 - T_2); \quad (1)$$

- для допусків відстані між вісями поверхонь, завданих граничним симетричним відхиленням розміру від номінального значення $\pm \delta L$

$$\delta L_1 = \delta L - \frac{T_1 + T_2}{2}, \quad (2)$$

де T_{C1} , δL_1 – еквівалентне значення залежного допуску або граничного симетричного відхилення розміру; T_C , δL – вказані на кресленні незалежні допуски або граничне симетричне відхилення розміру; T_1 , T_2 – допуски розмірів поверхонь, що координуються (для нарізних поверхонь – допуск середнього діаметру різі).

Нееквівалентною заміною незалежному допуску на залежний називається зміна на кресленні виду допуску без зміни його величини. Коли виклик нееквівалентною заміною збільшення нерівномірності зазору в спряженні (зі збільшенням найбільшого зазору при збереженні розрахункового значення найменшого зазору) не впливає на функціональні параметри виробу, тобто вимога взаємозамінності зводиться тільки до забезпечення безпідгінного складання, то така зміна виду допуску розташування

допускається без додаткових розрахунків і зміни величин допусків розташування і розмірів координуючих поверхонь спряженої деталі. Коли зазор в спряженні деталей є складовою ланкою функціонального розмірного ланцюга, то зміна виду допуску розташування розглянутої деталі повинно проводитися паралельно з сумарним зменшенням допуску розташування і допусків розмірів координуючих поверхонь спряженої деталі; при цьому сумарний допуск спряженої деталі

$$T_C + (T_1 + T_2) \text{ або } \delta L + \frac{T_1 + T_2}{2} \quad (3)$$

повинен бути зменшений на суму або півсуму допусків розмірів координуючих поверхонь розглянутої деталі.

Нееквівалентна заміна незалежного допуску розташування на залежний доцільна для складних корпусних деталей; підвищення вимог до точності розташування і розмірів координуючих спряженої деталі (наприклад, вала), які викликаються такою заміною; звичайно не викликають технологічних труднощів.

Результати заміни незалежного допуску на залежний повинні бути відображені в конструкторській документації.

В граничному випадку сума допусків (сумарний допуск) розташування буде:

$$T_{C1} + T_{C2} = S_{\min 1} + S_{\min 2}; \quad (4)$$

$$T_{R1} + T_{R2} = S_{\min 1} + S_{\min 2}; \quad (5)$$

$$\delta L_1 + \delta L_2 = (S_{\min 1} + S_{\min 2}) / 2. \quad (6)$$

Сумарний допуск, розрахований за формулами (4), (5) або (6), розподіляється між спряженими деталями залежно від складності виготовлення і контролю кожної із спряжених деталей (приклади розрахунку наведено нижче). Коли з'єднання деталей багатоступінчасте, то розрахунок повинен проводитися для кожної ступені.

Приклад 1. Назначити незалежні допуски розташування для деталей спряження, що зображені на рис. 1.

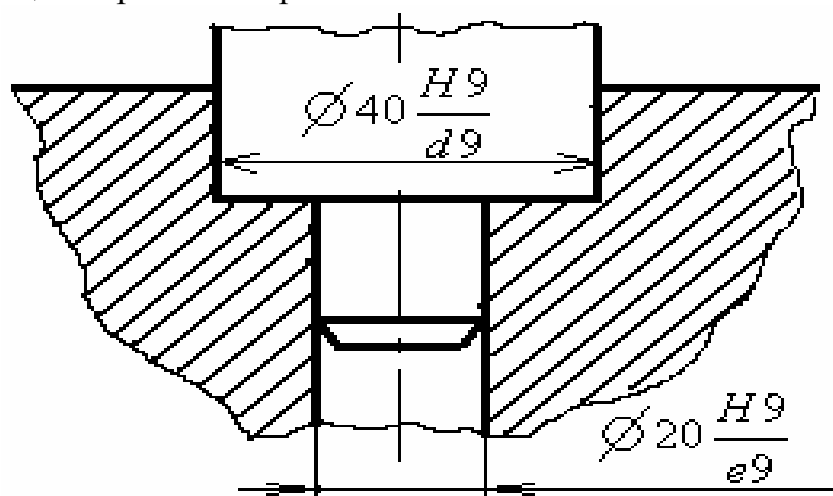


Рис. 1. Спряження деталей

Розрахунок провести методом “мінімум-максимум”. Знаходимо величини відхилень розмірів координуючих поверхонь корпусної деталі $\varnothing 40H9^{(+0,062)}$; $\varnothing 20H9^{(+0,052)}$ і спряженого вала $\varnothing 40d9^{(-0,080}_{-0,142})$; $\varnothing 20e8^{(-0,040}_{-0,073})$.

Визначаємо найменші зазори посадок: $\varnothing 40H9/d9$

$$S_{\min 1}=0-(-0,080)=0,080 \text{ мм}=80 \text{ мкм};$$

$$\varnothing 20H9/e8 \quad S_{\min 2}=0-(-0,040)=0,040 \text{ мм}=40 \text{ мкм}.$$

Рахуємо сумарний допуск співвідності:

$$T_{c1}+T_{c2}=S_{\min 1}+S_{\min 2}=80+40=120 \text{ мкм}.$$

Розподіляємо сумарний допуск співвідності між спряженими деталями залежно від складності виготовлення і контролю. Враховуючи найбільшу складність виготовлення і контролю корпусної деталі, розподіляємо сумарний допуск розташування, вилучивши більшу його частину корпусної деталі: $T_{c1}=80 \text{ мкм}$, $T_{c2}=40 \text{ мкм}$ (рис. 2 і 3).

Визначаємо найменший імовірний зазор в сполученні деталей: найменший середній зазор посадки

$$S_{\text{сеп}} = \frac{S_{\min 1} + S_{\min 2}}{2} = \frac{80 + 40}{2} = 60 \text{ мкм};$$

середній допуск розміру координуючих поверхонь

$$T_{\text{сеп}} = \frac{\sum_{i=1}^4 T_i}{4} = \frac{62 + 52 + 62 + 33}{4} = 52,25 \text{ мкм}.$$

За табл. А 14 [1], при $S_{\text{сеп}} = 60 \cdot \text{мкм}$ і $T_{\text{сеп}} = 52,25 \text{ мкм}$ знаходимо інтерполяцією $C=7,91 \text{ мкм} \approx 8 \text{ мкм}$.

Таким чином, при розрахунку допусків розташування методом „мінімум-максимум” в сполученні деталей з імовірністю 0,9973 буде зазор не менше 8 мкм.

Приклад 2. За умовою прикладу 1 провести розрахунок допусків розташування імовірним методом, набути з імовірністю 0,9973 зазор в спряженні деталей не менше 1 мкм.

Із прикладу 1 знаходимо: найменші зазори посадок $S_{\min 1}=80 \text{ мкм}$; $S_{\min 2}=40 \text{ мкм}$; середній допуск розміру поверхні, що координується, $T_{\text{сеп}} = 52,25 \text{ мкм}$.

За табл. А 15 [1], при $S_{\text{сеп}} = 60 \text{ мкм}$ і $T_{\text{сеп}} = 52,25 \text{ мкм}$ знаходимо інтерполяцією значення розрахункового коефіцієнта $t = 1,139$.

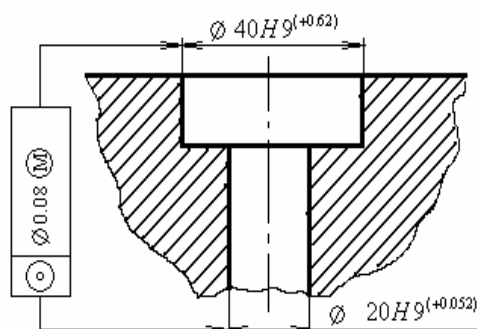


Рис. 2. Координуючі поверхні корпусної деталі поверхні

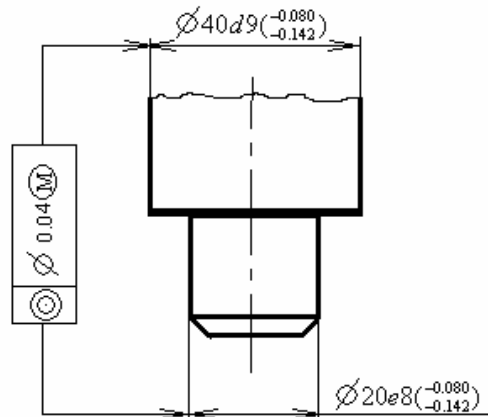


Рис. 3. Координуючі ступінчастого валика

Визначаємо сумарний допуск співвісності

$$T_{c1} + T_{c2} = t(S_{\min 1} + S_{\min 2}) = 1,139(80 + 40) = 136 \cdot \text{мкм}.$$

Розподіляємо сумарний допуск співвісності між сполученими деталями $T_{c1} = 80 \cdot \text{мкм}$; $T_{c2} = 56 \cdot \text{мкм}$.

Як видно із прикладу, при імовірному методі розрахунку сумарний допуск співвісності збільшився на 16 мкм проти методу розрахунку „максимум-мінімум”, а складальність деталей із зазором не менше 1 мкм забезпечується з імовірністю 0,9973, тобто з практичною вірогідністю.

Приклад 3. Зазначити залежні допуски розташування для деталей спряження, яке зображено на рис. 4. Розрахунок провести методом „мінімум-максимум”. Знаходимо величини відхилень розмірів координуючих поверхонь: планка зі штифтами (складальна одиниця) $\varnothing 30e8(-0,040/-0,073)$; $\varnothing 40d8(-0,080/-0,119)$. планка з отворами $\varnothing 30H7(+0,021)$; $\varnothing 40H7(+0,025)$.

Визначаємо найменші зазори посадок:

$$\varnothing 30 \frac{H7}{e8} \quad S_{\min 1} = 0 - (-0,040) = 0,040 \text{ мм} = 40 \text{ мкм};$$

$$\varnothing 40 \frac{H7}{d8} \quad S_{\min 2} = 0 - (-0,080) = 0,080 \text{ мм} = 80 \text{ мкм}.$$

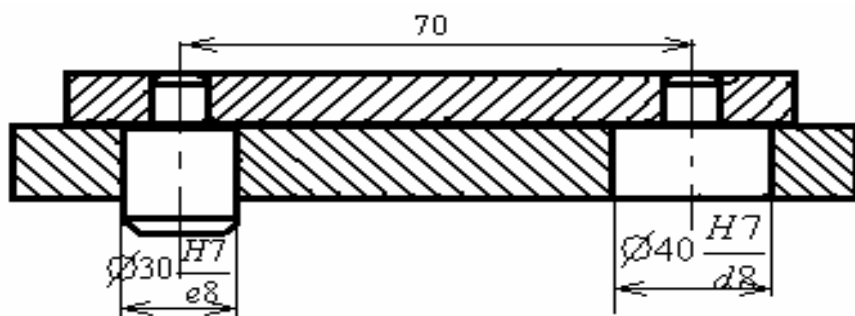


Рис. 4. Спряження деталей

Визначаємо сумарні граничні симетричні відхилення відстаней між вісями від номінального значення:

$$\delta l_1 + \delta L_2 = \frac{S_{\max 1} + S_{\max 2}}{2} = \frac{40 + 80}{2} = 60 \text{ мкм.}$$

Розподіляємо сумарний допуск між спряженими деталями в залежності від складності виготовлення:

$$\delta L_1 = 30 \text{ мкм}; \delta L_2 = 30 \text{ мкм} \text{ (див. рис. 5 і 6).}$$

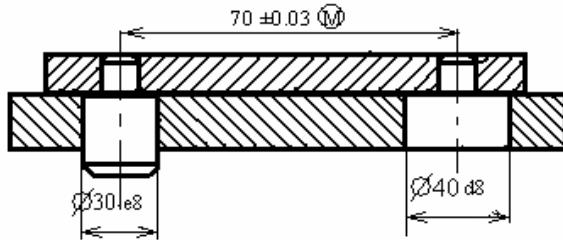


Рис. 5. Штифтова планка

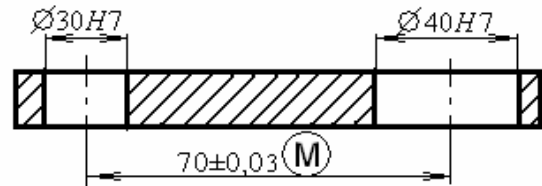


Рис. 6. Планка з отворами

Можливо інше розподілення сумарного допуску, наприклад:

$$\delta L_1 = 40 \text{ мкм}; \delta L_2 = 20 \text{ мкм.}$$

Розрахуємо найменший зазор в спряженні деталей:

$$\text{середній зазор посадок } S_{\text{сер}} = \frac{S_{\min 1} + S_{\min 2}}{2} = \frac{40 + 80}{2} = 60 \text{ мкм};$$

середній допуск розміру координуючих поверхонь

$$T_{\text{сер}} = \frac{\sum_{i=1}^4 T_i}{4} = \frac{-40 - (-73) + [-80 - (-119)] + 21 + 25}{4} = 29,5 \text{ мкм.}$$

За табл. А 14 [1], при $S_{\text{сер}} = 60 \text{ мкм}$ і $T_{\text{сер}} = 29,5 \text{ мкм}$ знаходимо інтерполяцією $C = 9,2 \text{ мкм} \approx 9 \text{ мкм}$.

Таким чином, при розрахунку допуску розташування методом „мінімум-максимум” в сполученні деталей з імовірністю 0,9973 зазор складає не менше 9 мкм.

Приклад 4. За умовою прикладу 3 провести розрахунок допусків розташування імовірним методом, набути з імовірністю 0,9973 зазор в спряженні деталей не менше 1 мкм.

Із прикладу 3 знаходимо: найменші зазори посадок $S_{\min 1} = 40 \text{ мкм}$, $S_{\min 2} = 80 \text{ мкм}$; середній зазор посадок $S_{\text{сер}} = 60 \text{ мкм}$; середній допуск розміру поверхні, яка координується, $T_{\text{сер}} = 29,5 \text{ мкм}$.

За табл. А 15 [1], при $S_{\text{сер}} = 60 \text{ мкм}$ і $T_{\text{сер}} = 29,5 \text{ мкм}$ знаходимо інтерполяцією значення розрахункового коефіцієнта $t = 1,171$.

Визначаємо сумарне граничне симетричне відхилення відстаней між вісями від номінального значення

$$\delta L_1 + \delta L_2 = t \left(\frac{S_{\text{сер1}} + S_{\text{сер2}}}{2} \right) = 1,171 \left(\frac{40 + 80}{2} \right) = 70,26 \text{ мкм} \approx 70 \text{ мкм}.$$

Розподіляємо сумарний допуск співвісності між спряженими деталями $\delta L_1 = 35 \text{ мкм}$, $\delta L_2 = 35 \text{ мкм}$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Степанов Р.А. Теоретические основы обеспечения точности в машиностроении на базе комплексного анализа зависимых и независимых допусков. – Ч. 1. – Саратов, 1985. - 106 с.

УДК 697.947:537.563

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОІОНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯ

Д.С.Степаненко, кандидат технічних наук, доцент

В.О.Міласва, студентка

Таврійський державний агротехнічний університет,
м.Мелітополь

Пропонується пристрій для електроіонізації повітря в зоні коронного розряду, який можна ефективно застосовувати для попередньої обробки іонізованим повітрям плодово-овочевої продукції з метою значного збільшення терміну її зберігання у свіжому вигляді

Сучасне високорозвинене консервне виробництво вимагає розробки нових і поліпшення існуючих способів зберігання плодовоовочевої продукції. У вирішенні цієї задачі особливе місце займають способи, засновані на взаємодії харчових продуктів з електричними полями і штучно-іонізованим повітрям. Основним елементом цих способів є високовольтний газовий розряд, що супроводжується генеруванням позитивних і негативних аерофонів, електричного вітру, озону та інших продуктів хімічних реакцій в газі. Апарати, за допомогою яких здійснюється штучна іонізація повітря, називаються генераторами іонів.

У роботі пропонується зручний в користуванні пристрій для підготовки продуктів до зберігання в пакетах [1], в основу якого покладено фізичне явище коронного розряду в газовому середовищі [2]. Даний пристрій, дію якого перевірено на плодах черешні темнозабарвленого сорту (Крупноплідна) і світлого сорту (Дачниця), а також на огірках сорту Мата, дає високий ефект у процесі збільшення терміну зберігання свіжих плодів і овочів.

В основу винаходу була покладена технічна задача створення пристрою для електроіонізації повітря в зоні коронного розряду. Відомі при-

строї для антисептування продовольчих продуктів містять камеру іонізації повітря із системою коронуючих електродів, джерело живлення у вигляді підвищувального трансформатора і випрямляча [3, 4]. Але через великі габарити цей пристрій важко використовувати для підготовки продукції до зберігання у пакетах. В малогабаритному ж пристрої для електронно-іонній обробці овочів [2] для регулювання напруги використовується лабораторний трансформатор, що робить його незручним у користуванні. У пристрої, що пропонується, за рахунок модифікації підвищувального трансформатора, введення тиристорного регулятора потужності, діелектричного бар'єра, виконання порогового елементу у вигляді неонові лампи забезпечується регулювання напруженості електричного поля і зменшення габаритних розмірів пристрою, що дозволяє змінювати концентрацію негативних іонів у повітрі залежно від виду продукції. Схему пристрою надано на рисунку.

Даний пристрій складається з камери іонізації повітря (1), що виконана з діелектричного матеріалу, в якій встановлено коронуючі електроди (2, 3), підвищувального автотрансформатора (Т), виконаного у вигляді двосекційної індукційної котушки з різною кількістю витків у секціях W_1 , W_2 і тиристорного регулятора потужності (А), що містить двонапівперіодний випрямляч VZ , у випрямлену діагональ якого ввімкнений тиристор VS . До силових електродів тиристора приєднаний ланцюг із послідовно сполучених регульовального резистора RP , конденсатора C і резистора R . Пороговий елемент виконаний у вигляді неонові лампи VL . Між коронуючими електродами із зазорами з обох боків встановлений діелектричний бар'єр (4). До гнучкого металевих повітропроводу (5) приєднується поліетиленовий пакет (6) із продукцією. Вентилятор (М) призначений для видування з міжелектродного простору антисептичного газу, утворюваного у результаті іонізації повітря.

Принцип роботи пристрою: при підключенні його до електричної мережі автоматичним вимикачем QF , змінний струм протікає по секціях W_1 , W_2 підвищувального трансформатора Т, у результаті чого у його вторинній обмотці індукується електрорушійна сила (ЕРС), величина якої пропорційна відношенню кількості витків вторинної обмотки до первинної. Індукована ЕРС поступає на електроди 2,3. Під дією електричного поля високої напруги між електродами виникає електричний розряд, в результаті чого відбувається іонізація повітря з попутним утворенням озону, що є сильним антисептиком. Утворений в міжелектродних зазорах антисеп-

птичний газ видувається вентилятором М і за допомогою гнучкого шлангу 5 транспортується в пакети 6 з продукцією, призначеною для зберігання.

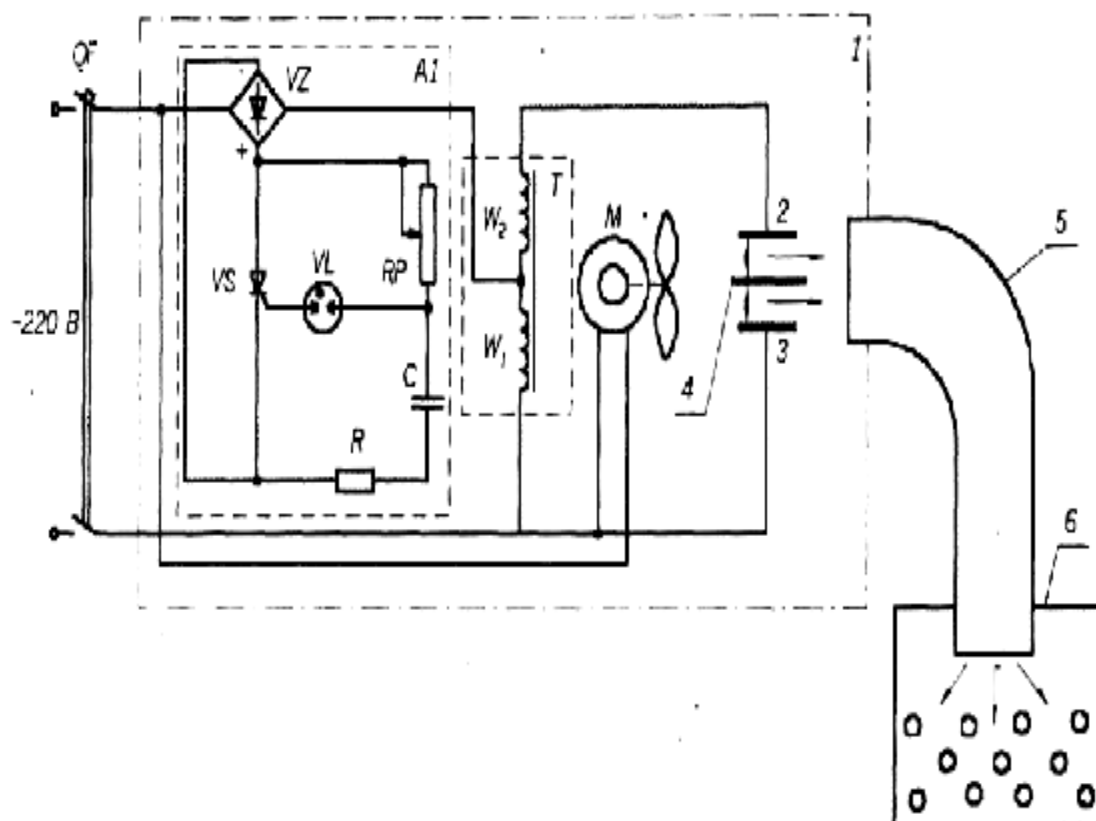


**Рис. Пристрій для електронно-іонної обробки
плодово-овочевої продукції**

Досягнення позитивного ефекту при здійсненні даного технічного рішення підтверджується можливістю застосування пристрою для обробки рослинної сировини, призначеної для зберігання, з різними режимами.

Продуктивність пристрою - 9,3 кг/г, габаритні розміри - 200x130x130 мм, маса - 2,0 кг, вартість - приблизно 60 грн., електричний струм, що споживається, - 30 мА при напрузі у мережі 220 В.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пристрій для електронно-іонної обробки продовольчих продуктів: Патент 2323 Україна, МПК7 A23B7/015, A23L3/32. В.Я.Жарков, Д.С. Степаненко.- Оpubл. 16.02.04, Бюл. №2.
2. Лившиц М.Н. Аэроионификация: Практическое применение.- М: Стройиздат, 1990.-168 с.
3. Устройство для электроантисептирования пищевых продуктов: А.с. 459210 СССР, МКИ A23L3/32. Бут А.И., Сапожников И.В., Токарев А.А.- Оpubл. 20.04.75, Бюл.№5.
4. Устройство для подготовки продуктов к хранения: А.с. 1053813 СССР, МКИ4 A23L3/32, A01F25/00. И.И. Мартыненко, В.И. Мищенко, В.А. Музыченко.-Оpubл. 30.08.83, Бюл. №42.

ПРОБЛЕМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ АВТОСЛЮСАРІВ В УМОВАХ ПРОФЕСІЙНО – ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

К.М.Горбунова, кандидат педагогічних наук, доцент

О.В.Рябоконт, магістр

Миколаївський державний аграрний університет

У статті розглядаються результати педагогічного експерименту щодо формування ділової активності у учнів професійно-технічних навчальних закладів. Найбільш ефективні методи формування ділової активності – ігрові методи навчання. Наводяться приклади використання ділових ігор при проведенні уроків теоретичного і виробничого навчання.

Сучасна соціально-економічна ситуація висуває нові вимоги до підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів. Особлива увага надається питанням створення умов для розвитку ділових якостей учнів.

Тому сьогодні дуже гостро постає проблема створення ефективної системи підготовки кваліфікованих робітників, в якій знайдуть відображення досягнення різних наук, що пов'язані з удосконаленням професійної освіти. Державна програма «Освіта» пропонує адаптувати англійську модель розвитку ділової активності під умови українського освітнього простору.

На основі теоретичного аналізу проблеми навчання ділової активності була розроблена експериментальна модель. Вона включала в себе удосконалення методів підготовки учнів щодо ділової активності. В ході вивчення таких дисциплін, як “Основи галузевої економіки”, “Система ТО та ремонту машин”, були введенні елементи ділової гри, які на наш погляд, сприяють підвищенню рівня ділової активності.

Звертається увага на те, що для вікової категорії 14 років характерні зміни у виборі професії. Наші уроки – ігри дають можливість спробувати себе на різних посадах, а інколи - на спеціалізаціях.

Досвід показав, що уроки-ігри ефективні насамперед тому, що до гри залучається вся група учнів без виключення і характерно те, що активність учнів в грі поступово зростає.

Особливою цінністю в період проведення таких ігор є те, що учням професійно-технічних навчальних закладів відкриваються широкі можливості для фантазії, пошуку та нестандартного підходу до питань. Саме в період проведення гри розкриваються ділові якості учнів. Але це тільки в тому випадку, якщо педагог буде дотримуватися основних положень методики проведення навчальних ділових ігор.

Вміння критично оцінювати ситуацію, знаходити позитивні і негативні сторони, аналізувати умови, що забезпечили б успіх в переговорах,

вміння висловлювати свої думки - це важливі якості особистості з боку ділової активності. Проаналізувавши результати тестування, яке було проведено серед учнів професійно-технічних навчальних закладів Миколаївської області, можна зробити висновок, що ці риси сформовані у учнів професійно-технічних навчальних закладів на недостатньому рівні.

Ігрові методи навчання сприяють формуванню навичок роботи в колективі, дають змогу виховати толерантність та можливість вести переговори.

Звернення до ділової гри пояснюється тим, що колективна діяльність є важливим фактором розвитку індивідуальних здібностей, оскільки вона передбачає активну участь кожного учня у пошуку, відборі, плануванні і т. д. Метою товариської турботи, вважав І. П. Іванов, [4, с.164] є розкриття і розвиток творчих сил людини у конкретних справах і вчинках на загальну радість і користь.

Експериментальною програмою передбачалося формування знань умінь і навичок шляхом оптимального використання можливостей ряду дисциплін, які включено в навчальний план.

Експеримент з розвитку ділової активності учнів професійно технічних навчальних закладів проводився на базі філіалу Надбужького ліцею який знаходиться у Миколаївському районі у другому відділенні селища Воскресенськ.

Експеримент проводився з метою удосконалення формування ділової активності і адаптації її під професію слюсар з ремонту автомобілів.

Для проведення експерименту були вибрані три уроки з різних дисциплін «Основи галузевої економіки» за темою: «Основи підприємництва» на прикладі станції технічного обслуговування, «Система технічного обслуговування машин» тема «Ремонтні підприємства і технічний процес» і один урок з виробничого навчання на тему: «Згинання та випрямлення металу - як справа, яка може приносити прибуток». Усі ці уроки були спрямовані на розвиток ділової активності. Для того, щоб визначити їх ефективність, було проведено тестування до проведення уроків, а також після проведення, а потім були проаналізовані результати.

При проведенні першого тестування та спостереженні за учнями нами визначалися деяка нерішучість і невизначеність при відповідях на питання тесту, спостерігалася деяка невпевненість, крім того, що вони не зрозуміли питання, вони не перепитали і зробили зовсім не те, що від них вимагалось. Наприклад, в питаннях, коли від учнів потребувалося обрати одну відповідь - вони обирали декілька і, таким чином, питання зараховувалося як неправильна відповідь. Слід відзначити два учня (6 %), у яких риси ділової активності розвинуті краще, ніж у інших. Це було помітно по тому, що вони не вагаючись перепитували незрозумілі для них питання, і підхід до тесту у них був не такий, як у інших учнів. Вони одразу розібра-

лись з поняттям ділової активності і, з точки зору ділової активності, відповіли на 95 % питань правильно.

На першому уроці, який проводився з дисципліни «Основи галузевої економіки» на тему: “Основи підприємництва на прикладі станції технічного сервісу”, одразу було помітно, що учні були здивовані тим, як проводився урок, насамперед тому, що це більше гра, ніж урок, і на ньому не потрібно вести конспект, ніхто не опитує як на звичайних уроках і це надало розкутості у поведінці і добре сказалося на уроці, допомогло з’ясувати ділові якості учнів.

Нами був розроблений урок, за умовами якого група розбивалася на три підгрупи, які відповідали кожен за свої питання. Урок розроблений на прикладі станції технічного обслуговування, і ми хотіли навчити учнів тим якостям, які потрібні для відкриття власного СТО. Ми обмежили учнів у грошах і тому основну частину коштів вони повинні були знайти самі.

Кожна група відповідала:

- 1-група - за обладнання та споруду;
- 2-група - за документальну частину;
- 3-група - за рекламу майбутнього СТО.

Найскладнішим виявився розподіл на групи, так як ми не дуже добре були знайомі з аудиторією, а кожен з пунктів не відповідає тим знанням, які надаються у ПТНЗ. Але ясно було одне, що ті два учня, які були намічені нами на тестуванні повинні бути у різних групах, щоб вирівняти шанси, і урок-гра не зайшов у глухий кут. Іншим учням ми дозволили розділитися самостійно.

На початку гри було помітно, що учні не можуть зрозуміти, що від них вимагають. Спочатку була дуже напружена ситуація в групі і учні немов чекали, що їх будуть опитувати, але потім ситуація в аудиторії стала більш спокійною, і учні почали працювати. Треба відмітити, що активно працювали практично усі учні.

На цьому уроці було дуже помітно, що в учнів не вистачало знань з юриспруденції, рекламного бізнесу та з банківської справи, і це дуже ускладнило роботу педагога. Постійно доводилося підказувати, наводити на вірну відповідь. Можна сказати, що цей урок був найскладнішим з трьох уроків, які ми провели.

Другим ми проводили урок-гру з дисципліни «Система технічного обслуговування машин» тема: “Ремонтні підприємства і технічний сервіс”.

Суть гри полягала у тому, що потрібно було, щоб учні представили себе працівниками СТО, які отримують зарплатню залежно від кількості виконаної роботи. Учням потрібно було зробити ТО автомобілів КАМАЗ. Головним завданням було знайти технологію і добрати інструменти, які дозволять заощадити енергію і час.

Цей урок з самого початку відрізнявся від першого тим, що період адаптації пройшов практично за перші 5 хвилин уроку. Також було поміт-

но, що учні значно краще орієнтуються в темі технологій ТО, бо лише ми висловили задачу - одразу пішли пропозиції.

Третій урок, який ми провели, був з практичного навчання на тему: “Згинання та випрямлення металу – як справа, яка може приносити прибуток”.

Кожен учень має інструмент і заготовки металу, на яких він вчиться працювати. Кожен учень представляє, що він працює на СТО і йому на ремонт приганяють розбите авто, у кожного з них може бути своє завдання ремонту і рівень складності залежно від рівня підготовки учня.

Учні повинні самі вибирати вид інструменту і матеріалів якими вони будуть працювати. Завдання полягає у тому, щоб добирати такий інструмент, який дозволить зекономити енергетичні затрати, затрати часу та затрати на матеріали.

Найскладніше було переконати учнів у тому, що ця жерстянка, яку вони отримали, це якась деталь з розбитого авто. Також проблема була з тим, що учні не орієнтуються в сучасних матеріалах і не вистачає сучасного обладнання для навчання.

В ході експерименту, для того щоб визначити ефективність уроків_ігор ми проводили тестування до проведення уроків і після. Тестування показало, що учні почали краще орієнтуватися в питаннях ділової активності, стали більш розкутими і перестали боятися висловлювати свою думку. Про це свідчить рівень ділової активності на початку експерименту:

- високий рівень ділової активності – 6 % учнів;
- середній рівень ділової активності – 33 % учнів;
- низький рівень ділової активності – 61 % учнів.

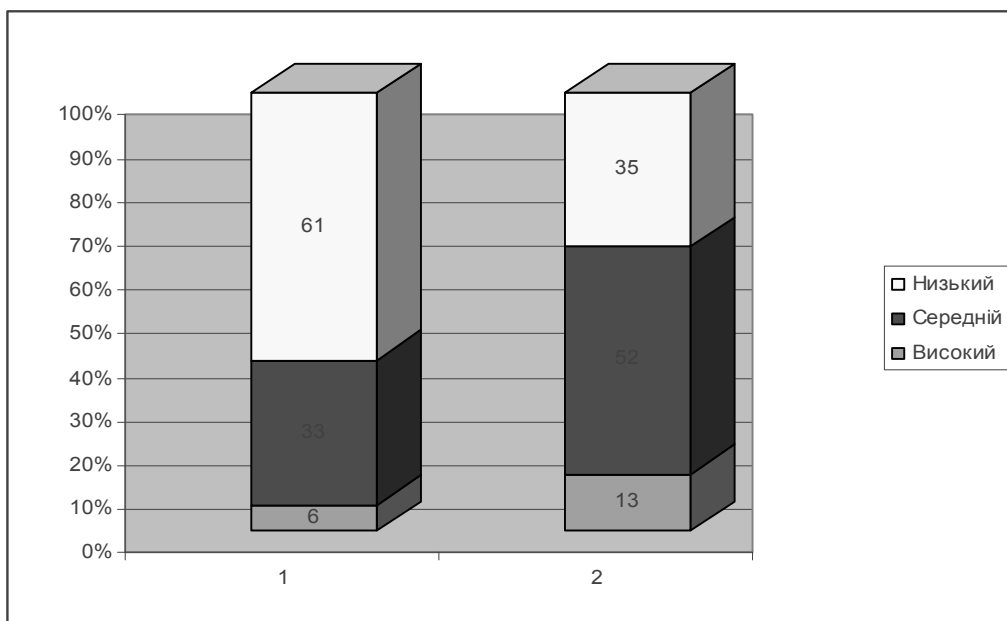
Після впровадження в навчальний процес елементів ділової гри рівень ділової активності учнів в експериментальній групі виріс і став дорівнювати:

- високий рівень ділової активності – 13 % учнів;
- середній рівень ділової активності – 52 % учнів;
- низький рівень ділової активності – 35 % учнів.

Динаміку росту ділової активності учнів професійно-технічних навчальних закладів до і після експерименту представлено на діаграмі.

Аналізуючи результати досліджень, можна зробити висновки:

- професійно-технічні навчальні заклади приділяють недостатньо уваги формуванню ділової активності у учнів;
- інженерно-педагогічні працівники професійно-технічних навчальних закладів не мають достатньої професійно-педагогічної підготовки для того, щоб впроваджувати в навчально-виховний процес інтерактивні і активні методи навчання, що сприяють формуванню ділової активності.



Діаграма. Динаміка зміни ділової активності учнів ПТНЗ до і після педагогічного експерименту:
1 – до експерименту; 2 – після експерименту

ЛІТЕРАТУРА

1. Журнал "Професійна освіта". Спецвипуск -2004-50 с.
2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. – К: Либідь, 1997 – 374 с.
3. Державна національна програма «Освіта» - К., 1994.
4. Ділова активність у системі професійної освіти. – Центр з професійної освіти Республіка Словенія, м. Любляна, 1998. – 287 с.

УДК 621.923

ПОЛУЧЕНИЕ ПЛЕНОК РАСПЫЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛА ИОННОЙ БОМБАРДИРОВКОЙ

С.И.Шкурат, кандидат химических наук, доцент
 Национальный кораблестроительный университет
 им.адм. Макарова

П.Н.Полянский, ассистент

А.С.Садовый, студент

Д.Л.Акименко, студент

Николаевский государственный аграрный университет

Розглянуто методи та принципові схеми установки і характеристики методів отримання тонких плівок розпилюванням матеріалів на поверхню ріжучого інструменту, та порівняльні характеристики різних методів отримання тонких плівок

Процесс нанесения покрытия на поверхность режущего инструмента определяется как свойствами материала покрытия и инструмента, так и

спецификой протекания процессов формирования покрытия. Исходя из выше сказанного, все методы нанесения покрытий можно разделить на две группы.

В первую группу входят методы химического осаждения покрытий из парогазовой фазы (ХОП). Вторая группа – это методы физического осаждения покрытий (ФОП). К этим методам относятся: метод получения тонких пленок распылением материалов ионной бомбардировкой (РИБ); метод генерации потока осаждаемого вещества термическим испарением (МТИ).

Получение тонких пленок распылением материалов ионной бомбардировкой.

Ионное распыление (ИР) – метод вакуумного напыления, в котором осаждаемый атомарный поток получают в результате бомбардировки ускоренными ионами поверхности исходного напыляемого материала и последующей инжекции распыленных атомов в паровую фазу.

Характер взаимодействия бомбардирующих ионов с поверхностью твердого тела определяется их энергией. При энергиях меньших 5 эВ взаимодействие ограничивается физически и химически адсорбированными слоями, вызывая их десорбцию и обуславливая протекание различных химических реакций. При кинетических энергиях, превышающих энергию связи атомов в кристаллической решетке, бомбардировка вызывает разрушение приповерхностного слоя и выброс атомов в паровую фазу (распыление). Минимальная энергия ионов, приводящая к выбиванию атомов с поверхности, называется пороговой энергией распыления. Значение ее находится в интервале энергий от 15 до 30 эВ.

Характеристикой процесса ИР служит коэффициент распыления, определяемый количеством атомов, выбитых с бомбардируемой поверхности падающим ионом. При возрастании энергии бомбардирующих ионов свыше 100 эВ коэффициент распыления резко увеличивается и в области 5-10 кэВ выходит на насыщение. Дальнейшее повышение кинетической энергии свыше 100 кэВ приводит к снижению распыления, вызванному радиационными эффектами и внедрениями ионов в кристаллическую решетку. Диапазон энергий бомбардирующих ионов, представляющих интерес при получении покрытий, находится в пределах от 300 до 5000 эВ. Распыление вызывается, в основном, передачей импульса энергии от бомбардирующей частицы атомам кристаллической решетки в результате серии последовательных столкновений. Передача импульса от падающих ионов происходит в первых атомных слоях решетки. Например, при бомбардировке поверхности поликристаллической меди ионами аргона с энергией 1000 эВ глубина проникновения равнялась трем атомным слоям.

Энергия распыления атомов значительно превышает кинетическую энергию испаренных атомов и составляет 0,1-100 эВ. Распыление сопро-

возбуждается эмиссией вторичных электронов, которые ускоряются в электрическом поле, вызывая дополнительную ионизацию.

Коэффициент распыления определяется энергией и направлением падения ионов, природой взаимодействующих материалов, кристаллографической структурой и атомным строением бомбардируемой поверхности.

Наибольшее распространение в качестве источника бомбардирующих ионов получил инертный газ аргон, имеющий массу, достаточную для распыления, и характеризующийся относительно малой стоимостью.

Влияние температурных условий незначительно. Распыление металлов в твердом и расплавленном состояниях практически не различается. Исключение составляет область температур, при которых переход атомов в паровую фазу путем испарения становится существенным и превышает распыление. С увеличением угла падения ионов (относительно нормали к поверхности) эффективность распыления возрастает.

В установках ВН поток распыленных атомов создается либо в результате бомбардировки ионами плазмы разряда поверхности исходного напыляемого материала, находящегося под отрицательным потенциалом или являющегося катодом тлеющего разряда (ионно-плазменное распыление, разновидностями которого являются катодное, магнетронное распыления), либо за счет бомбардировки ускоренными ионами, эмитированных автономным источником (ионно-лучевое распыление). В зависимости от схемы распылительного устройства напыление при давлении остаточных газов от 10 до 10^{-2} Па [5].

Принципиальная схема установки и характеристики метода ионно-лучевого распыления

В данном методе для распыления используется пучок частиц высокой энергии. Для создания таких потоков частиц с контролируемой энергией разработаны системы ионных пушек (рис. 1) [5].

Низковольтный разряд (40-80 В) возбуждается в среде аргона. Наличие термоэлектронного катода обеспечивает стабильность разряда в широком интервале давлений от 100 до 10^{-1} Па. Магнитное поле, создаваемое в области цилиндрического анода, изменяет траекторию электронов, увеличивая вероятность столкновения с молекулами газа. Система фокусировки и ускорения позволяет получать практически моноэнергетические пучки ионов с энергией от 100 до 3000 эВ и плотностью тока от $0,1$ до 20 мА/см². Есть сведения о получении пучков аргона с плотностью тока до 26 мА/см² при ускоряющем напряжении 1000 В. Получение пучков низкоэнергетических ионов с высокой плотностью тока ограничено. Для нейтрализации потока ионов, с целью распыления диэлектрических материалов, в пушку устанавливают источник низкоэнергетических электронов [5].

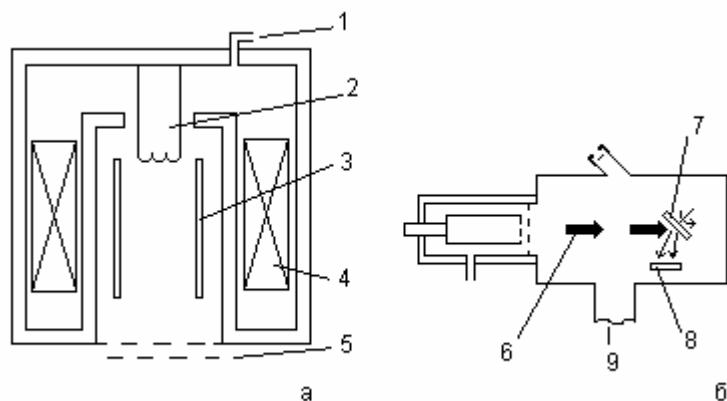


Рис. 1. Ионно-лучевое распыление: 1 – напуск рабочего газа; 2 – термоэлектронный катод; 3 – анод; 4 – магнитная система; 5 – ускоряющий электрод; 6 – пучок ионов; 7 – распыляемый материал; 8 – подложкодержатель; 9 – присоединение к вакуумной системе; а – ионная пушка; б – схема напыления

Влияние режимов нанесения на характеристики покрытий

Покрытие TiCN было нанесено посредством ионно-лучевого распыления. Период решетки данного покрытия зависит от соотношения между количеством азота и углеводородной смеси в реакционном газе. Из рис. 2 видно, что период решетки максимален и равен 4.325 Å, когда реактивный газ содержит только углеводородную смесь, и минимальный период – 4.261 Å, когда реактивный газ содержит только азот [7].

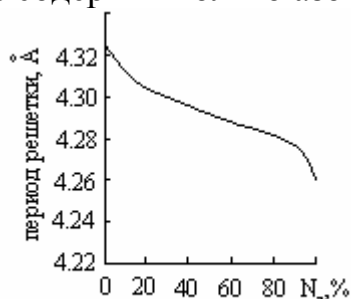


Рис. 2. Изменение периода решетки фазы TiCN в зависимости от объемной концентрации азота в реактивной газовой смеси в процессе конденсации

Ионно-плазменное распыление: принципиальная схема установки и характеристики метода катодного распыления

Принципиальная схема установки приведена на рис. 4 [4].

Метод осуществляется следующим образом. Вакуумный объем, содержащий анод и катод, откачивают до давления 10^{-4} Па, после чего производят напуск инертного газа (обычно это Ar при давлении 1-10 Па). Для зажигания тлеющего разряда между катодом и анодом подается высокое напряжение 1-10 кВ. Положительные ионы инертного газа, источником которого является плазма тлеющего разряда, ускоряются в электрическом

поле и бомбардируют катод, вызывая его распыление. Распыленные атомы попадают на подложку и оседают в виде тонкой пленки [5].

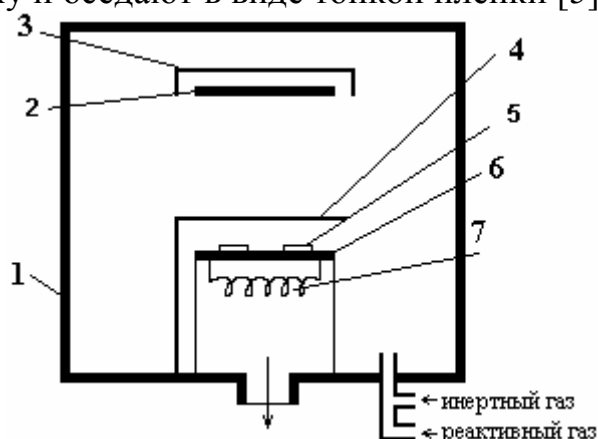


Рис. 3. Схема установки для нанесения покрытий катодным распылением: 1 – камера; 2 – катод; 3 – заземленный экран; 4 – заслонка; 5 – подложка; 6 – заземленный анод; 7 – резистивный нагреватель подложки

Преимущества метода катодного распыления в следующем:

- безынерционность процесса;
- низкие температуры процесса;
- возможность получения пленок тугоплавких металлов и сплавов (в том числе и многокомпонентных);
- сохранение стехиометрического исходного материала при напылении;
- возможность получения равномерных по толщине пленок;

Метод имеет недостатки:

- низкая скорость осаждения (0.3-1 нм/с);
- загрязнение пленок рабочим газом вследствие проведения процесса при высоких давлениях;
- низкая степень ионизации осаждаемого вещества.

Данный метод может быть осуществлен и по другой схеме – диодная схема распыления.

Ионно-плазменное распыление: принципиальная схема установки и характеристики метода диодного распыления

Диодная установка для напыления состоит из двух плоских электродов, расположенных параллельно и отстоящих друг от друга на расстоянии 5-15 см. Катод изготавливают из напыляемого материала. Он электрически изолирован и соединен с отрицательным полюсом высоковольтного выпрямителя. Анод, он же и подложкодержатель, обычно находится под потенциалом земли. Камера предварительно вакуумируется до 10^{-3} Па и на катод подается потенциал 3-5 кВ. При определенном напряжении, которое зависит от геометрии электродов, расстояния между ними и давления газа, происходит пробой и возбуждается в аргоне тлеющий разряд постоянного

тока. Положительные ионы, ускоренные в прикатодной области, бомбардируют и распыляют поверхность катода – напыляемого материала. Поток распыленных атомов осаждается на подложке в виде тонких пленок. Незначительные скорости осаждения (0,01 мкм/мин), обусловленные низкой плотностью ионного тока на катоде, и невысокий вакуум ограничивают применение метода. Кроме того, эмитированные катодом и ускоренные в электрическом поле (2-5 кэВ) электроны интенсивно бомбардируют анод и размещенные на нем подложки, вызывая их перегрев и радиационные дефекты в структуре [5].

Ионно-плазменное распыление: принципиальная схема установки и характеристики метода магнетронного распыления.

Схема магнетронной распылительной системы приведена на рис. 4.

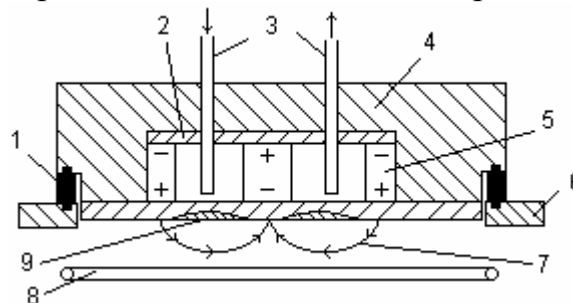


Рис. 4. Схема магнетронной системы ионного распыления с плоским катодом: 1 – изолятор; 2 – магнитопровод; 3 – система водоохлаждения; 4 – корпус катодного узла; 5 – постоянный магнит; 6 – стенка вакуумной камеры; 7 – силовые линии магнитного поля; 8 – кольцевой водоохлаждаемый анод; 9 – зона эрозии распыляемого катода

Основными элементами являются плоский катод, изготовленный из напыляемого материала, анод, устанавливаемый по периметру катода, магнитная система, обычно на основе постоянных магнитов, и система водоохлаждения. Силовые линии магнитного поля, замыкаясь между полюсами, пересекаются с линиями электрического поля. Принцип действия установки основан на торможении электронов в скрещенных электроических и магнитных полях.

Известно, что на заряд, движущийся в электромагнитном поле, действует сила Лоренца, направление которой, по правилу сложения сил, зависит от направления ее составляющих. При этом, часть силы Лоренца, обусловленная действием магнитного поля, не совершает работы, а лишь искривляет траекторию движения частицы, заставляя ее двигаться по окружности в плоскости, перпендикулярной V и B .

Таким образом, в магнетронных устройствах при одновременном действии электрических и магнитных полей изменяется траектория движения электрона. Электроны, эмитированные катодом и образующиеся в результате ионизации, под действием замкнутого магнитного поля локализуются непосредственно над поверхностью распыляемого материала. Они как бы попадают в ловушку, образуемую, с одной стороны, действием ма-

гнитного поля, заставляющего двигаться электроны по циклоидальной траектории вблизи поверхности, с другой – отталкиванием их электрическим полем катода в направлении к аноду. Вероятность и количество столкновения электронов с молекулами аргона и их ионизация резко возрастают. Из-за неоднородности действия электрических и магнитных полей в прикатодной зоне интенсивность ионизации в различных участках различна. Максимальное значение наблюдается в области, где линии индукции магнитного поля перпендикулярны вектору напряженности электрического поля, минимальное – где их направление совпадает.

Локализация плазмы в прикатодном пространстве позволила получить значительно большую плотность ионного тока при меньших рабочих давлениях, и, соответственно, обеспечить высокие скорости распыления.

Магнетронные устройства относятся к низковольтным системам ионного распыления. Напряжение источника питания постоянного тока не превышает 1000-1500 В. При подаче отрицательного потенциала на катод между электродами возбуждается аномальный тлеющий разряд в среде аргона. Наличие магнитной ловушки обеспечивает при одних и тех же давлениях газа возникновение разряда при более низких напряжениях по сравнению с диодными системами. Напряжение разряда составляет 300-700 В.

Магнетрон может работать в диапазонах давления рабочего газа от 10^{-2} до 1 Па и выше. Давление газа и индукция магнитного поля оказывают значительные влияния на характеристики разряда. Понижение давления обуславливает повышение рабочих напряжений. В то же время для каждой магнетронной системы существует некоторый интервал значений, обычно 10^{-1} – 1 Па, в котором колебание давления не оказывает существенного влияния на изменение параметров разряда. Воздействие магнитного поля аналогично действию газовой среды. Поэтому низкие рабочие давления в магнетронах обеспечивают увеличение индукции магнитного поля, величина которой у поверхности катода составляет 0,03-0,1 Тл. Повышение удельной мощности способствует стабилизации разряда в области низких давлений [5].

Преимущества метода [4]:

- высокая скорость распыления при низких рабочих напряжениях (600-800 В) и при небольших давлениях рабочего газа ($5 \cdot 10^{-1}$ - 10 Па);
- отсутствие перегрева подложки;
- малая степень загрязнения пленок;
- возможность получения равномерных по толщине пленок на большей площади подложек.

Влияние магнетронной системы на свойства покрытий.

В зависимости от параметров процесса при магнетронном распылении покрытие TiN_x (x меняется от 1 до 0.6) может иметь микротвердость от 14000 до 40000 МПа (при температуре подложки 300-330 °С).

Зависимость микротвердости TiN от парциального давления азота имеет явно выраженный максимум (рис. 5).

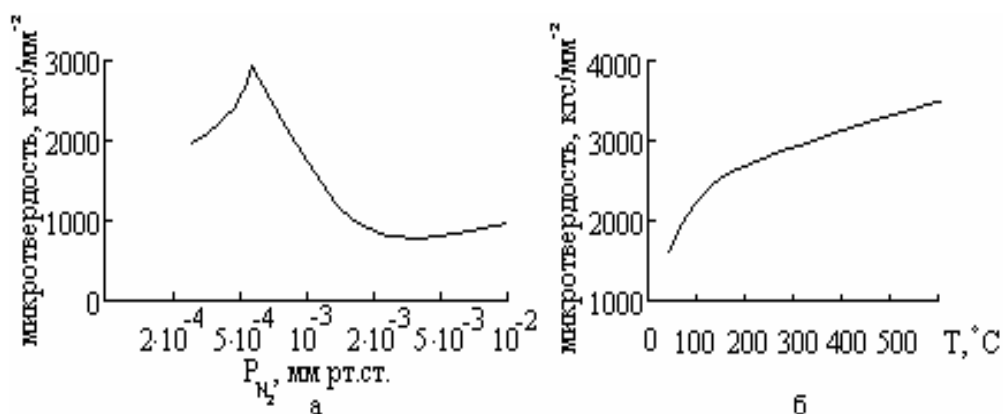


Рис. 5. Зависимость микротвердости покрытия TiN при магнетронном распылении от парциального давления азота (а) и температуры подложки (б)

На рис. 6 показана зависимость микротвердости покрытий TiN_x от расхода азота при магнетронном распылении, при величине полезной мощности равной 2 кВт [3].

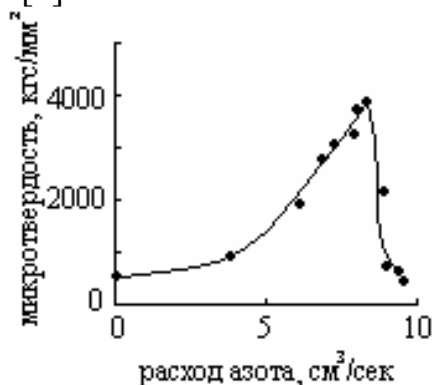


Рис. 6. Зависимость микротвердости пленки TiN_x от расхода азота

Сравнительные характеристики различных методов получения тонких пленок.

Характеристики покрытий зависят от метод их нанесения на рабочую поверхность (табл. 1, 2) [1].

Таблица 1

Твердость некоторых карбидовых покрытий, полученных различными способами

Соединение	Метод	Микротвердость, МПа
TiC	МТИ	25000-30000 30000-55000
	РИБ	24000
	ХОП	33500-36000 45000
Cr_7C_3	МТИ	22000
	ХОП	19000-22000

**Твердость некоторых нитридных покрытий, полученных
осаждением из паровой и газовой фазы**

Соединение	Метод	Микротвердость, МПа
TiN	МТИ	19000-28000
	РИБ	14000-40000 19000
	ХОП	19000-24000
CrN	РИБ	35000

ЛИТЕРАТУРА

1. Волин Э.М. Ионно-плазменные методы получения износостойких покрытий (Обзор зарубежной литературы за 1979-1983 гг.) // Технология легких сплавов. – 1984. - № 10.
2. Мацевитый В.М., Борушко М.С., Береснев В.М., Романова Л.М., Удовенко Е.С. Структура и механические свойства вакуумно-плазменных покрытий TiCN // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 1984. - № 3.
3. Заявка 20935 Англия. Механические свойства пленок нитрида титана. Плазменное осаждение пленок нитрида титана / Мюзил Дж., Вискожид Дж., Баснер Р., Уэллер Ф. Оpubл. 1985.
4. Белый А.В., Карпенко Г.Д., Мышкин Н.К. Структура и методы формирования износостойких поверхностных слоев. – М.: Машиностроение, 1991.
5. Никитин М.М. Технология и оборудование вакуумного напыления. – М.: Металлургия, 1992.
6. Верещака А.С. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями. – М.: Машиностроение, 1993.
7. Гнесин Г.Г., Фоменко С.Н. Износостойкие покрытия на инструментальных материалах (обзор) // Порошковая металлургия. – 1996. – № 9-10. – С. 17–26.
8. Житомерский В.И., Гримбегр И., Жозэф М.К. и др. Вакуумно-дуговое осаждение металл/керамических покрытий на полимерную подложку. // Поверхность и технология нанесения покрытий. – 1998. – № 108-109. – С. 160-165.
9. Гримбегр И., Житомерский В.И. и др. Многокомпонентные покрытия (Ti,Zr)N и (Ti,Nb)N, нанесенные вакуумно-дуговым методом. // Поверхность и технология нанесения покрытий. – 1998. – № 108-109. – С. 154-159.
10. Бохман Р.Л., Житомерский В.И., Гримбегр И. и др. Структура и твердость многослойных нитридных покрытий Ti, Zr и Nb осажденных вакуумно-дуговым методом. // Поверхность и технология нанесения покрытий. – 2000. – № 125. – С. 257-262.

ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ НАСІННЯ ОВОЧЕ-БАШТАННИХ КУЛЬТУР ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ЛІНІЇ ДОРОБКИ

С.І.Пастушенко, доктор технічних наук, професор

М.М.Огієнко, асистент

Н.А.Горбенко, студентка

Миколаївський державний аграрний університет

Роботу присвячено розробці загальної технології переробки насіннєвих плодів овоче-баштанних культур з метою отримання насіння з використанням технологічної лінії доробки

Останні роки в Україні приділяється увага розвитку насінництва, в тому числі і виробництва насіння овоче-баштанних культур. Це створює необхідність розробки сучасних конструкцій машин та обладнання для технологічних ліній.

Технологічний процес виділення і доробки насіння овоче-баштанних культур складається з ряду послідовних операцій, в процесі яких робочі органи кожної з машин технологічного комплексу мають вплив на насіннєві плоди і на насіння. Під час обробки насіннєвих плодів здійснюється зміна їх первинного стану з метою вилучення насіння. Таким чином, для отримання високоякісного насіннєвого матеріалу в технологічному комплексі повинно бути задіяне обладнання, що задовольнятиме вимогам до якості кінцевого матеріалу. Під час виділення насіння за відомими технологічними схемами відбуваються втрати насіння разом із технологічною масою насінників, яка видаляється у відходи і складається з м'якоті насінників, шкірки, мезги, слизових включень і т.і. Обсяги цих втрат кондиційного насіння складають до 15 %. Це створює необхідність удосконалення існуючих і розробки сучасних комплексів машин та обладнання для виділення та доробки технологічної маси насінників з метою виділення насіння, що залишається в ній.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вирішення цієї проблеми можливо після здійснення детального аналізу технологічних схем отримання насіння різноманітних овоче-баштанних культур, вивчення недоліків в роботі комплексів машин та обладнання. Проведене узагальнення відомих технологій дозволило з'ясувати, що в існуючих технологічних схемах переробки більшості овочевих культур відсутні машини для доробки технологічної маси насінників.

Проаналізувавши роботу технологічних ліній переробки насіннєвих плодів овоче-баштанних культур ЛСБ-20, ЛСТ-10 та УСБ-8 [1,2], які використовуються для виділення насіння огірків, кавунів, дині, томатів, перцю гострого та солодкого, баклажанів, складено структурно-технологічну схему (рис. 1) послідовності технологічних операцій переробки насінників овоче-баштанних культур, вирощування яких є найпоширенішим в умовах Південного регіону України.

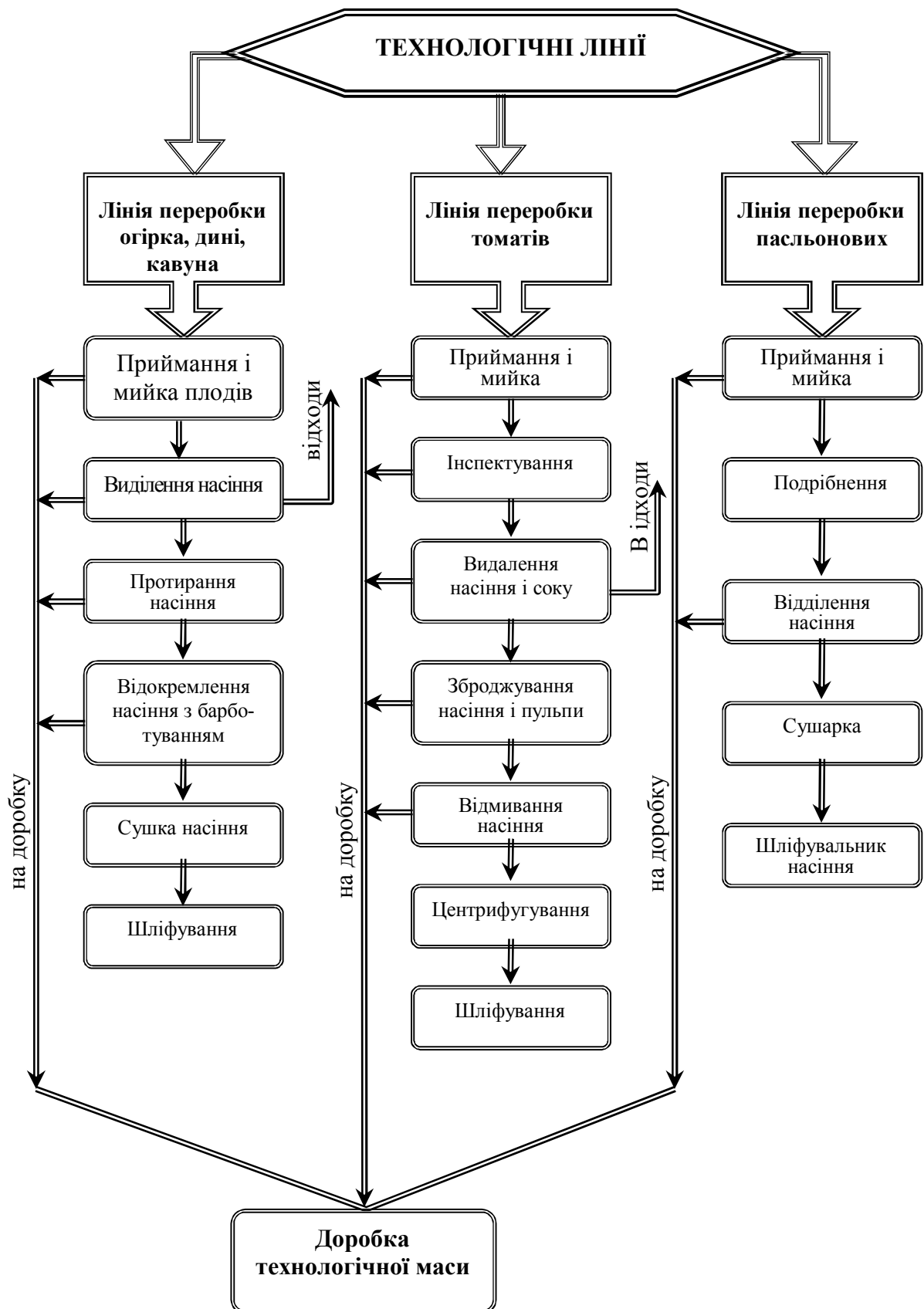


**Рис. 1. Структурно-технологічна схема переробки насінників
овоче-баштаних культур**

Складність створення універсального комплексу машин для механізації процесу доробки технологічної маси насінників різноманітних овоче-баштанних культур полягає у тому, що ці культури мають великі розбіжності у фізико-механічних характеристиках насіння і подрібненої маси, тому для різних культур повинні використовуватися відповідні види сепарації технологічної маси (механічні, гідравлічні, пневматичні), або їх поєднання. Наприклад технологія отримання насіння солодкого та гострого перцю [3] взагалі не потребує використання водних ресурсів, оскільки відокремлення насінної маси відбувається ударним способом, внаслідок чого кількість дрібних домішок зовсім незначна, а для їх відділення достатньо в склад технологічної лінії включити додатково механічний сепаратор (рис.2), в результаті кількість втрат насіння зменшиться до мінімуму.

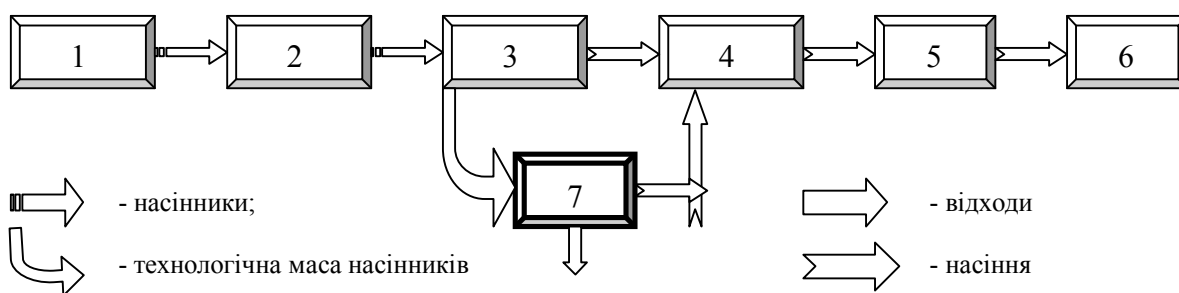


Рис.2. Технологічна схема отримання насіння солодкого і гострого перцю: 1-машина для вирізання захисної коробочки; 2-приймальний бункер; 3-подрібнювач плодів; 4-шнекова сушарка; 5-подавальний лоток; 6-діелектричний сепаратор; 7-додатковий сепаратор для доробки технологічної маси насінників перцю

Найважливішими завданнями при розробці нового обладнання для технологічних ліній є інтенсифікація і безперервність технологічного про-

цесу, компактне розміщення окремих машин та пристроїв, максимальне зниження металоємності та енергоємності за умови показників продуктивності, що задовольняють вимогам виробників.

Показники експлуатаційної технологічності, які визначається доступністю і легкістю технічного і технологічного налагодження машин без їх часткового розбирання, можливістю заміни в процесі експлуатації вузлів і деталей, максимальної їх ремонтпридатності, а також нескладність самої конструкції мають велике значення при створенні машин та обладнання технологічного комплексу.

Для вирішення цього завдання в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії конструювання енергоефективної сільськогосподарської техніки і технології факультету механізації сільського господарства Миколаївського державного аграрного університету ведеться робота по розробці модульного обладнання технологічних ліній для отримання насіння овочевих та баштанних культур, комплектація якого залежить від виду культури, сорту та виробничої необхідності господарства.

Висновки. Здійснення аналізу літературних джерел та патентних матеріалів щодо технологічних схем процесів переробки насіннєвих плодів різних видів овоче-баштанних культур дало можливість зробити висновок про необхідність підвищення якості технологічного процесу за рахунок зниження втрат насіння при виконанні технологічних операцій, шляхом введення додаткового обладнання для доробки технологічної маси насінників.

Вибір виду сепарації для виділення насіння з технологічної маси насінників овоче-баштанних культур здійснюється у відповідності з фізико-механічними властивостями насіннєвих плодів та насіння

ЛІТЕРАТУРА

1. Анисимов И.Ф. *Машины и поточные линии для производства семян овоще-бахчевых культур*. Кишинев: Штинца, 1987. – 292 с.
2. Медведев В.П., Дураков А.В. *Механизация производства семян овощных и бахчевых культур*. – М.: Агропромиздат, 1985. – 320 с.
3. С.І.Пастушенко, К.М.Думенко *Оцінка якості роботи технологічної лінії для отримання насіння пасльонових культур // Праці / Таврійська державна агротехнічна академія – Мелітополь: ТДАТА, 2006. – Вип. 41. – С. 63-70.*

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ТЕПЛОЇ ЕНЕРГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГОНОСІЇВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

І.П.Масло, доктор технічних наук, професор

Р.В.Хоменко, асистент

Національний науковий центр "Інститут механізації та електрифікації сільського господарства"

Викладено результати аналізу сучасного стану і перспективи розвитку виробництва теплової енергії з використанням енергоносіїв рослинного походження

Важливе значення для виробництва сільськогосподарської продукції має здійснення раціонального режиму економії в господарствах та використання побічної продукції рослинництва на енергетичні цілі. Останнім часом, завдяки тому, що нові технології та обладнання дозволяють використати енергоносії рослинного походження більш ефективно, увага до них значно зросла.

Потенціал побічної продукції рослинництва, що доступний для використання в якості енергосировини, в більшості країн світу досить великий і його ефективному використанню приділяється значна увага. Наприклад, в Данії щороку близько 1 млн. т. соломи використовується на підприємствах по виробництву теплової та електричної енергії [1].

Агропромисловий комплекс України має значний потенціал побічної продукції рослинництва, доступний для використання при виробництві теплової енергії. На основі статистичних даних, за методикою, розробленою в ННЦ "ІМЕСГ", визначено, що у 2002 році доступний потенціал енергоносіїв рослинного походження становив 7,76 млн. т. Щорічно, залежно від умов, він коливається в межах від 4,12 до 9,25 млн. т.

Регіональний розподіл побічної продукції рослинництва має важливе значення. В степовій зоні сконцентровано близько половини всього енергетичного потенціалу України, в той час як в поліссі – всього близько 12 % (рисунок).

У зв'язку з тим, що процес горіння при виробництві теплової енергії з використанням енергоносіїв рослинного походження важко піддається регулюванню, розробляється спеціальне обладнання. Одним з лідерів по виробництву даного обладнання є Данія. В країні розроблено декілька типів котельних установок, що відрізняються за принципом спалювання палива, способом транспортування і подачі в котел.



Рис. Розподіл енергетичного потенціалу зернових культур по кліматичних зонах України в 2002 році

Перевагою обладнання для виробництва теплової енергії з використанням енергоносіїв рослинного походження є те, що їх застосування дозволить зменшити потребу в викопних енергоносіях і знизити кількість шкідливих викидів від їх згоряння, а також частково забезпечити доступними енергоносіями енергоємні процеси сільськогосподарського виробництва, наприклад, сушку зерна сільськогосподарських культур.

Вартість одиниці теплової енергії при використанні енергоносіїв рослинного походження нижче, ніж при використанні електроенергії, в 10 разів, рідкого палива - 6, вугілля - 2, природного газу - 1,5.

Проведений огляд і аналіз обладнання для виробництва теплової енергії з використанням енергоносіїв рослинного походження [1,2] показав, що використання енергоносіїв рослинного походження в умовах високої вартості енергоносіїв для сушки зерна та інших сільськогосподарських продуктів, а також опалення виробничих, побутових приміщень, обігрівання теплиць і т.д. є актуальним.

Висновки

Виробництво теплової енергії з використанням енергоносіїв рослинного походження дозволяє забезпечити екологічну, енергетичну та економічну ефективність, тому розроблення даного обладнання є перспективним напрямком машинобудування. Роботи по удосконаленню необхідно спрямовувати на підвищення ефективності процесу спалювання за рахунок забезпечення можливості довгий час підтримувати заданий тепловий режим, покращення подачі повітря для горіння, зменшення викидів диму, забезпечення стабільності процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sorensen. L.H. Straw-fired combined heat and power plant // *Gülzower Fachgespräche*. - FRN.: 2001. - Band 17. *Energetische Nutzung von Stroh, Ganzplanzengetreide und weiterer halmgutartigen Biomasse*. - С. 103-113.
2. Кузьмина Т.Н. Технологии и оборудование для преобразования энергии биомассы в электрическую и тепловую // *Техника и оборудование для села*. - 2003. - № 7. - С. 36-38.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОЕТАНОЛУ В ПОРІВНЯННІ З ІНШИМИ АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ПАЛИВАМИ

В.І.Гавриш, кандидат технічних наук, доцент

В.Є.Пилип, магістр

Миколаївський державний аграрний університет

В роботі зроблено аналіз можливих варіантів застосування різних видів альтернативних палив в двигунах з іскровим займанням, зроблено висновки щодо ефективності використання етилового спирту

Постановка проблеми. Україна не може сама себе повністю забезпечити енергоносіями і змушена більшу їх частину імпортувати, що значно гальмує розвиток економіки країни. Виходячи з оцінки глобальних запасів нафти, наближається ера її вичерпання. Для України пошуки альтернативних джерел енергії на сьогоднішній день мають пріоритетне значення.

Річне споживання бензинів аграрним сектором економіки України становить майже 600 тис. тонн. У вантажних автомобілях застосовують двигуни, які пристосовані до низькооктанових бензинів. Бензинові двигуни менш економічні ніж дизельні та мають більшу витрату палива, приблизно на 20%. Тому постає проблема зниження витрат на паливо при виконанні транспортних операцій.

Аналіз останніх досліджень. За оцінками П.М. Власюка, П.М. Рябича та І.П. Товма на вантажні перевезення витрачається до 35...45 % всіх нафтопродуктів, які споживають сільськогосподарські підприємства [1]. Проблемою зниження витрати на паливо автомобільним транспортом в сільськогосподарських підприємствах займаються ряд наукових та комерційних установ. Дані роботи виконуються під керівництвом таких науковців як Дубровін В.О., Дикий М.О., Карт І.М., Масло І.В., Бабич О.С. та ін. На сьогоднішній день для зменшення витрат на паливо широко використовують стиснений природний газ (СПГ), а також замінюють бензинові двигуни дизельними.

Науково обґрунтовано та знайшло підтвердження на практиці, що в якості палива можна використовувати суміш біоетанолу з бензином. Це дозволяє суттєво зменшити витрату нафтопродуктів та викидів отруйних газів в навколишнє середовище [2]. Однак існує цілий ряд економічних, організаційних та технічних проблем, пов'язаних із застосуванням етанолу, які потребують вирішення.

Мета статті. Дана стаття присвячена аналізу можливостей використання етилового спирту в порівнянні з іншими видами альтернативних видів палива в автомобілях з бензиновими двигунами.

Викладення основного матеріалу. Основні економічні показники ефективності заходів щодо зниження витрати на паливо вантажним транспортом представлено в таблиці.

Таблиця

Економічна ефективність використання альтернативних видів палива

Вид модернізації	Величина капіталовкладень, грн.	Річний економічний ефект, %
Заміна бензинових двигунів дизельними *	15000-16000	21
Використання скрапленого природного газу	8000-9000	18
Використання стиснутого природного газу	11600-14600	52
Використання суміші етилового спирту з бензином, (Е-10)	-	7

* Без реалізації бензинового двигуна.

Як видно з таблиці, заміна бензинових двигунів на дизельні двигуни, які є більш економічними, дозволить знизити витрати на паливо, приблизно на 21 %. Заміну можна провести майже на всіх автомобілях, які використовують двигуни Д-240, Д-245 та інші. Заміна двигунів на техніці, яка знаходиться в експлуатації, потребує більших капіталовкладень. Використання скрапленого, стиснутого природного газу дає значний річний економічний ефект. Проблема використання СПГ є забезпечення ним сільськогосподарського підприємства, яке потребує значних капіталовкладень, крім того, ціни на природний газ швидко зростають.

Використання етилового спирту як палива також має свої переваги. Вважається, що цей вид палива має найбільший потенціал, враховуючи невичерпані джерела його отримання. Сировиною для нього можуть слугувати сміття, харчові і побутові відходи, тирса та інші відходи лісової і лісопереробної індустрії, солома, надлишки зерна тощо. В якості сировини використовуються майже всі сільськогосподарські культури, деякі з них спеціально вирощуються з цією метою.

Етанол може використовуватись в різних співвідношеннях з бензином. Найбільш розповсюдженим є варіант, коли його вміст сягає 10 % до бензину. Другий варіант – коли вміст етанолу в паливі складає 85 %. Таке паливо називається екологічно чистим паливом марки Е-85. Правда, поки що ринок такого палива невеликий, оскільки споживати його можуть тільки спеціально переобладнані автомобілі.

Експеримент, проведений у Миколаївського ДАУ, підтвердив, що паливо Е-10 можна використовувати без зміни в конструкції двигуна.

Проведені дослідження показали, що найбільш економічно використовувати паливо з вмістом етанолу 5 – 15 %.

Ефективність використання паливних сумішей можна визначити за вартістю енергії за допомогою залежності наступного виду:

$$BE = \frac{\sum_{i=1}^n (g_i \cdot C_i) + A \cdot \sum_{i=1}^n (\rho_i \cdot g_i)}{\sum_{i=1}^n (g_i \cdot \rho_i \cdot Q_i)}, \text{ грн./ГДж},$$

де g_i – об'ємна частка i -ого компоненту; ρ_i – густина i -ого компоненту, кг/м³; Q_i – нижча теплота згоряння i -ого компоненту, МДж/кг; C_i – ціна i -ого компоненту, грн./м³; n – кількість компонентів; A – ставка акцизного збору, грн./м³.

Якщо розглядати паливну суміш бензину та етилового спирту, то можна визначити максимально припустиме значення вартості етилового спирту для забезпечення економічної доцільності його використання:

$$C_2 \leq \frac{BEб \cdot \sum_{i=1}^2 (g_i \cdot \rho_i \cdot Q_i) - A \cdot \sum_{i=1}^2 (g_i \cdot \rho_i) - g_1 \cdot C_1}{g_2}, \text{ грн./м}^3,$$

де $BEб$ – вартість енергії бензину, грн./ГДж.

В наведеному рівнянні індекс 1 відноситься до бензину, а 2 – до етилового спирту.

Якщо не збільшувати ступінь стиску двигуна, то гранично припустимі значення ціни спирту можна представити у вигляді графічної залежності (рис. 1). Розрахунки були виконані для палива Е-10 при двох значеннях ставок акцизного збору: EUR30/т та нульовій.

Незважаючи на те, що економічний ефект від застосування етилового спирту відносно малий, це може бути найбільш перспективним напрямком з огляду на те, що це відновлювальний вид палива. Для покращання економічних показників його застосування, необхідно звільнити його виробництво від податків. Це дозволить досягти наступних позитивних наслідків.

Перший, завантаження роботою вітчизняних спиртових заводів додатковим обсягом в 128 тис. м³ на рік. Це в свою чергу пожвавить діяльність суміжних аграрних підприємств, які постачають сировину.

Другий, зменшиться залежність України від постачання імпортової нафти в обсязі до 120 тис. т на рік, що в цінах листопада 2006 року складало близько USD43 млн. Це покращить зовнішній торговельний баланс країни.

Третій, кошти від виробництва біопалива та закупівлі для цього сировини залишаться в країні та будуть на неї працювати.

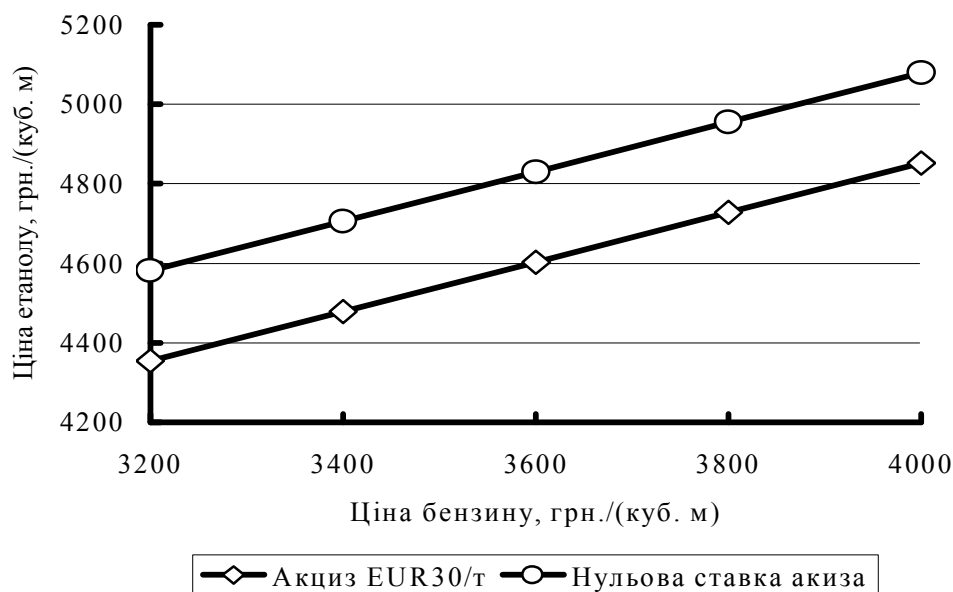


Рис. 1. Залежність максимально припустимої ціни етилового спирту від ціни бензину А-80

Досвід США свідчить, що податкові пільги для виробників етилового спирту на паливні потреби в розмірі USD1,5 млрд. на рік дають додаткові надходження до бюджетів всіх рівнів в розмірі USD1,5 млрд. на рік.

Залежність вартості енергії від вмісту етилового спирту наведено на рис. 2. При цінах, які склалися на ринку України в листопаді 2006 році, застосування Е-10, замість А-80, дає економічний ефект 6,6 %. Застосування нульової ставки акцизного збору, як це практикується в країнах ЄС та США, підвищує ефективність до 18 %.

Паливо з суміші бензину та етанолу зменшує утворення нагару та знижує кількість шкідливих речовин в двигуні автомобіля, зберігаючи двигун чистим і забезпечуючи оптимальну його роботу. Він сприяє зниженню парникових газів, викидів котельних і автомобільних вихлопів, токсичних речовин і аерозолів в атмосферу приблизно на 21 %.

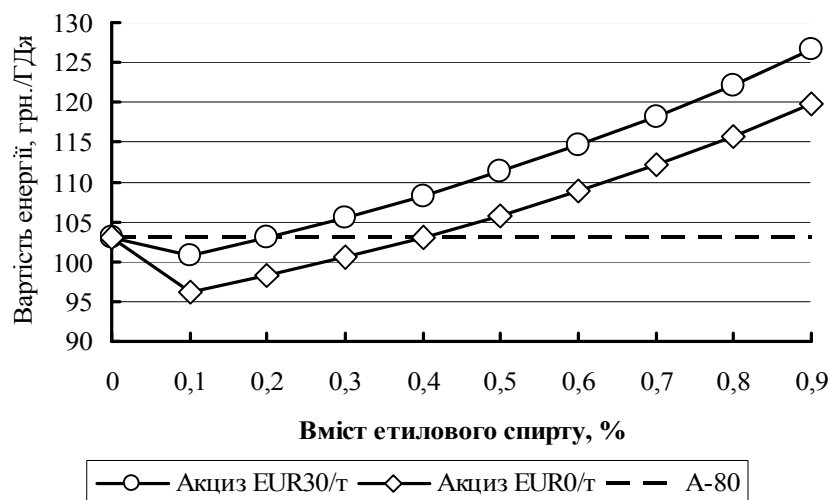


Рис. 2. Залежність вартості енергії від вмісту етилового спирту

Висновки

Використання скрапленого, стиснутого природного газу дає значний річний економічний ефект, але відомо, що ресурси енергетичних копалин вичерпуються. Тому в найближчому майбутньому вартість традиційних палив зросте до таких меж, що використовувати його буде економічно не вигідно. Застосування етанолу як палива має значні перспективи, зокрема, через екологічні переваги, а також невичерпаності джерел його отримання.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Забезпечення конкурентоспроможності і економічного зростання регіонального АПК/ За ред. Червена І.І., Євчук Л.А. - 2005.*
2. *Біопалива/ Дубровін В.О., Корченский М.О., Масло І.П., Шептицький О., Рожковський А., Засторек З., Гжибек А., Євич П., Амон Т., В.В. Криворучко В.В. К.: ЦТІ "Енергетика і електрифікація". - 2004.*

УДК 532.528:662.995

ПРОЦЕСС КАВИТАЦИИ В ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЕ

В.Б.Сеник, асистент

Одесский государственный аграрный университет

Наведено терміни «кавітація» і «кавітаційні бульбашки», та розглянуто процес кавітації в теплогенераторі

Термины “кавитация” и “кавитационные пузырьки” мы очень часто использовали в статьях [5]. Но до сих пор не удосужились разобраться, что же такое кавитация и какова её роль в теплогенераторе.

Кавитация (от латинского слова *cavitas* – пустота) – это нарушение сплошности внутри жидкости, то есть образование в ней полостей, заполненных паром, газом или их смесью (так называемых **кавитационных пузырьков**). Они возникают в результате местного понижения давления в жидкости ниже критического значения, которое приблизительно равно давлению насыщенного пара этой жидкости при данной температуре. Когда понижение давления происходит вследствие местного повышения скорости в потоке жидкости, то такой вид кавитации называют **гидродинамической**. Когда же понижение давления происходит вследствие прохождения в жидкости акустических волн, то кавитация называется **акустической**.

Согласно существующим представлениям, большинство кавитационных пузырьков почти сразу после их возникновения стремительно схлопываются под воздействием давления окружающей среды. При этом в них в конце схлопывания на короткое время развиваются очень высокие давления парогазовой смеси, заполняющей пузырёк. А когда пузырёк прилегает к твёрдой поверхности, то в нём при схлопывании возникает микроскопическая кумулятивная струя из жидкости, разрушающая материал

этой поверхности [3]. Когда же пузырёк образуется в ультразвуковом поле при акустической кавитации далеко от твёрдой поверхности, то он может существовать довольно долго, периодически сжимаясь и расширяясь, чаще всего с частотой этих ультразвуковых колебаний.

Кстати, кавитационные пузырьки, выбрасываемые в рабочий зазор на поверхности, уже сами по себе превращают воду здесь в воду, насыщенную пузырьками. А потому скорость звука в ней уменьшается даже без наших дополнительных забот об искусственном насыщении воды пузырьками газа или пара.

Известно, что фронт ударной волны, порождаемой движением твёрдого тела или жидкости, тем круче, чем больше отношение скорости движения к скорости звука в этой среде. А чем круче фронт, тем сильнее воздействия, оказываемые ударной волной на жидкость и кавитационные пузырьки в ней, тем сильнее схлопывание этих пузырьков.

А именно схлопывание кавитационных пузырьков ведёт к разогреву парогазовой смеси в них до термоядерных температур. При этом вроде бы осуществляются реакции ядерного синтеза, сопровождающиеся выделением энергии, идущей в конечном счёте на дополнительный нагрев жидкости. Это важная для нас функция кавитационных пузырьков в теплогенераторе.

Таким образом, мы видим следующую интереснейшую зависимость. Чем больше рождается кавитационных пузырьков в жидкости, тем ниже становится в ней скорость звука и вследствие этого тем больше появляется ударных волн. А чем больше ударных волн, тем больше в пузырьках рождается избыточной энергии. Но ведь кавитационные пузырьки в жидкости рождаются тем легче, чем меньше давление в ней.

Другим весьма полезным приёмом является искусственное вспенивание рабочей жидкости перед подачей её в рабочий зазор.

Третьим, весьма простым, но пока никем не опробованным приёмом для усиления вспенивания в теплогенераторе, может явиться добавление в рабочую жидкость стирального порошка или других добавок, а также насыщение воды углекислым газом. В газированной воде интенсивнее будут идти и кавитация.

В 30-е годы при исследованиях акустической кавитации открыли **сонолюминесценцию** (звукосвечение) [4]. Впрочем, с этим явлением люди были знакомы и раньше. Вспомните светящийся в темноте бурун за кормой моторной лодки – это сонолюминесценция. Но только свечение буруна долгое время объясняли свечением микроорганизмов, потревоженных винтом лодки. На поверку оказалось, что светятся кавитационные пузырьки.

Хотя сонолюминесценция была открыта ещё в 30-е годы, вокруг природы этого свечения до сих пор не утихают научные споры [2]. Одна школа упорно настаивает, что это термическое свечение, что в кавитационном пузырьке светится газ, разогревающийся при сжатии пузырька до высоких температур. Другая считает, что в кавитационных пузырьках про-

исходят электрические разряды в результате электризации жидкости, и что мы видим свечение этих микроскопических разрядов.

Исследователи только в 1959 г. выяснили, что каждая вспышка сонолюминесценции представляет собой серию импульсов излучения, длительность каждого из которых не превышает $\sim 10^{-9}$ сек. При этом импульсы повторяются с частотой не менее чем $50 \cdot 10^{-12}$ сек.

Исследования, проведенные в 80-е годы, показали, что одиночный кавитационный пузырёк, удерживаемый в сконструированной ими ультразвуковой установке, раздувается до 50 мкм, затем стремительно сжимается в миллионы раз и излучает световую вспышку длительностью $\sim 50 \cdot 10^{-12}$ сек. При этом вспышки из одного и того же пузырька повторяются с потрясающе чёткой периодичностью, стабильность которой можно сравнить разве что со стабильностью работы кварцевого генератора хронографа [4].

Основатель *электрической теории сонолюминесценции* советский физик Я.И.Френкель еще в 1940 г предположил, что кавитационные полосы в воде возникают точно так же, как трещина в твёрдом теле. Оно и понятно – ведь вода имеет квазикристаллическую структуру. А поскольку молекулы воды сильно полярны, то на противоположных сторонах таких трещин в жидкой воде, по мнению Френкеля, появляются значительные заряды противоположных знаков, как при растрескивании ионных кристаллов. Затем между стенками полости начинают происходить электрические разряды в парогазовой среде, ведущие к возбуждению молекул и атомов газа с последующим высвечиванием ими фотонов.

Часть исследователей сонолюминесценции настойчиво доказывала, что она обусловлена термическим свечением кавитационных пузырьков, ибо при их схлопывании плазма в них разогревается якобы до термоядерных температур. А потому там могут идти реакции термоядерного синтеза. Однако замалчивание в руководстве академий наук во всём мире информации [1] об обнаружении следов продуктов ядерных реакций в рабочей жидкости кавитационно-вихревых и роторных теплогенераторов, вызывало у научной общественности сомнения в возможности протекания таких реакций при сонолюминесценции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кладов А.Ф. Способ получения энергии. / Патент РФ №2054604, МПК F 24 J3/00. // От 02.07.93.
2. Маргулис М.А. Звухимические реакции и сонолюминесценция. – М.: Химия, 1986. – 288 с.
3. Пирсол И. Кавитация. – М.: Мир, 1979. – 94 с.
4. Семенов А., Стоянов П. Звухосвечение или свет, вырванный из вакуума. –// Техника молодёжи. – 1997. – №3. – С. 4-5.
5. Топілін Г., Сєнік В. Гідродинамічний пастеризатор з кавітаційною обробкою молока. // Аграрний вісник Причорномор'я: 36. наук. Праць. Одеський ДАУ. – Одеса: ОДАУ. – 2005. – №28. – С 42-48.

ЛУЩИЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ УДАРНОЇ ДІЇ

Н.О.Фучаджи, кандидат технічних наук, старший викладач

Д.О.Криворотько, студент

*Таврійський державний агротехнічний університет,
м.Мелітополь*

Статтю присвячено питанням вдосконалення лущильних машин. В роботі розроблено пристрій для лущення та подрібнення зернової сировини за допомогою прямого удару

Проблема вдосконалення лущильного обладнання і створення комплексних технологічних ліній малої потужності набуває для України великого народногосподарського значення та актуальності, оскільки сучасні способи й технологічні засоби відокремлення оболонки зерна у сільськогосподарському виробництві є недостатньо ефективними і потребують подальшого дослідження та вдосконалення. Перспективними для використання в лініях переробки зернових культур є машини ударної дії, які більшою мірою, ніж існуюче обладнання, відповідають вимогам ресурсозберігаючих технологій і універсальності, завдяки придатності для лущення зерна різних культур [1].

Метою роботи є вдосконалення способу та пристрою для лущення зерна прямим ударом, шляхом зниження часу лущення та зменшення дроблення та неолущення зерна, що забезпечує збільшення виходу цілого ядра та зниження виходу неолущеного, подрібненого зерна та борошенця, а також зниження енергоємності технологічного процесу.

Враховуючи проведені дослідження, на базі кафедри “Обладнання переробних і харчових виробництв” Таврійського державного агротехнічного університету було розроблено пристрій для лущення зерна ударної дії (рис. 1, 2) [2, 3].

Запропонована конструкція дозволяє встановлювати на будь-якій висоті необхідну кількість струн відповідно до технологічних режимів та рівномірно розподілювати їх по колу, що робить можливим переналагодження пристрою відповідно до культури, що перероблюється, та необхідної продуктивності. Сутність запропонованої конструкції пояснюється кресленнями, де на рис. 1, а зображено заявлений пристрій, на рис. 1, б – рамка зі струнами, на рис. 2, а – Т-образний паз на кінці валу; на рис. 2, б – Т-образний паз у струноутримачі.

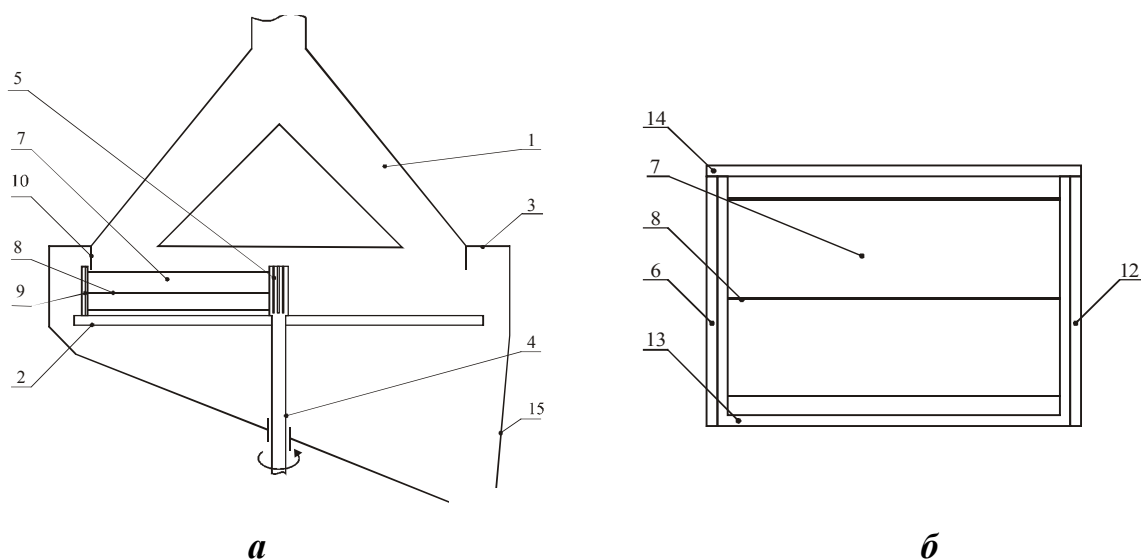


Рис. 1. Пристрій для лущення та подрібнення зерна прямим ударом:
а – загальна схема пристрою зі встановленими рамками;
б – рамки зі струнами

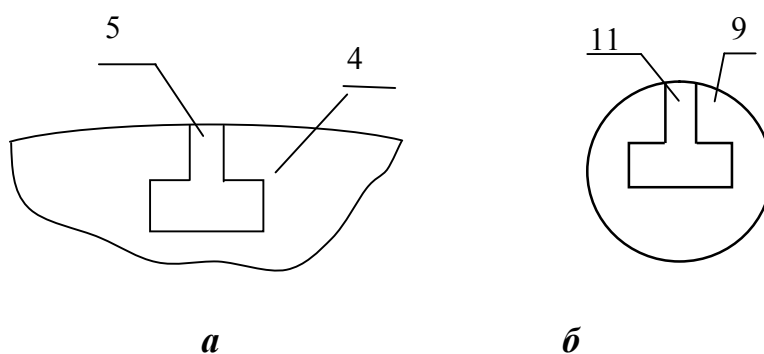


Рис. 2. Т-образний паз: а – на кінці валу; б – у струноутримувачі

Пристрій для лущення зерна містить живильний бункер 1, який виконано у вигляді двох звернених основами до диску 2 конусів. Диск 2 розташовано в порожнині корпусу 3 та жорстко закріплено в горизонтальному положенні на валу 4. На кінці валу 4, що знаходиться над диском 2, виконано радіальні Т-образні пази 5, у які встановлюються бічна стійка 6 рамки 7 з натягнутими струнами 8, а на периферії диску 2 прикріплені напрямні 9, відокремлені від живильного бункеру перегородкою 10 з Т-образними пазами 11 для фіксації іншої стійки 12 рамки 7, причому нижня стійка 13 рамки 7 виконана у вигляді планки, а верхня 14 – знімна. Продукти лущення видаляються за допомогою вихідного патрубку 15 [2, 3].

Пристрій працює таким чином: попередньо очищене зерно без сортування на фракції за розміром надходить до живильного бункеру 1 та, проходячи по каналу між двома конусами, попадає до робочої зони, яка створюється диском 2, закріпленим жорстко в горизонтальній площині на валу 4, та корпусом 3. В площині, перпендикулярній площині падіння зерна, обертаються струни 8 жорстко закріплені на стійках рамки 7.

Конструкція рамки 7, вала 4 та напрямних 9 дозволяє встановлювати необхідну для технологічного процесу кількість струн 8 на будь-якому рівні вздовж рамки 7 та змінювати струни 8 за діаметром, відповідно до культури, що переробляється. Для запобігання дроблення зерна напрямні 9, а відповідно й бічна стійка 6 рамки 7 розташовані на периферії диску 2 та відокремлені від живильного бункеру 1 перегородкою 10. Далі продуктам лушення за рахунок відцентрового прискорення, яке виникає при обертанні диску 2, надається кінетична енергія, яку спрямовують на їх видалення з зони лушення, чому сприяє конструкція нижньої стійки 13 рамки 7, яка виконана у вигляді планки. Далі продукти лушення посипаються у зазор, який створюється диском 2 та корпусом 3, після чого попадають до вихідного патрубку 15 та направляються на подальшу переробку.

При зношуванні струни знімається пошкоджена рамка, а на її місце встановлюється нова, що дозволяє зменшити трудомісткості настроювання пристрою при переробці різних культур, забезпечити полегшене встановлення та зміни струн при їх зношуванні, можливість закріплення струн на будь-якому рівні вздовж стійки рамки. На відміну від загальноприйнятого обладнання луцильний пристрій ударної дії є досить компактним і не потребує використання потужного привідного обладнання [2, 3].

При роботі розробленого луцильного пристрою забезпечується постійність прямого удару робочого органу об зернівку, що призводить до зменшення енергії, яка необхідна для руйнування оболонки, при збереженні цілісності ядра. В результаті експериментальних досліджень встановлено, що питома енергоємність процесу лушення у розробленому пристрої на 44...47 % менша за обладнання, що використовується на теперішній час. Конструкційні особливості розробленого нами пристрою дозволяють виключити з технологічного циклу операцію пофракційного ділення за розміром. Луцильний пристрій ударної дії дозволяє скоротити кількість пропусків, оскільки при одноразовому пропусканні гречки ефективність лушення складає 35 % [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Гинзбург М.Е. *Технология крупяного производства*. – М.: Колос, 1981. – 256 с.
2. Фучаджи Н.О. *Оптимізація технологічного процесу лушення власнокруп'яних культур: Дис. ... к-та техн. наук: 05.18.03* – Херсон, 2006. – 168 с.
3. Пат. №76556. Україна МПК⁷ Україна, А23N5/00. *Пристрій для лушення та подрібнення зерна.*/ Ялпачик Ф.Ю., Фучаджи Н.О., Гвоздєва Т.О. (Україна). – №20040705370; Заявлено 17.11.2003.; Опубл. 15.08.2006; Бюл.№8 – 4 с.

ЗЕРНОВА РОТОРНА ДРОБАРКА ДЛЯ ДОМАШНІХ ГОСПОДАРСТВ

В.О.Олексієнко, кандидат технічних наук, доцент

М.Я.Гаркас, студент

Таврійський державний агротехнічний університет,

м.Мелітополь

Проаналізовано основні недоліки існуючих конструкцій дробарок для зерна. Запропоновано нову конструкцію дробарки для підвищення якості та зменшення енерговитрат при подрібненні

Достатнє та якісне забезпечення комбікормами тваринницької галузі передбачає наявність сировинної бази, передових технологій і засобів механізації, які відповідають принципам ресурсо-енергозбереження та зоотехнічним вимогам. Особливого значення на сучасному етапі розвитку тваринництва набуває оснащення малих господарських організаційних формувань малогабаритними засобами механізації для приготування комбікормів з високими техніко-економічними і якісними показниками.

При використанні молоткових дробарок з шарнірним закріпленням молотків утворюється близько 20 % пиловидних часток в продуктах подрібнення, що знижує якість комбікорму і до 40 % збільшує витрати енергії на виконання операції. Причиною цього є недосконалість конструкції робочого органу, який не забезпечує умов гарантованого руйнування зернівки за один цикл від зони завантаження до вихідних отворів решета кормодробарки [1].

На кафедрі "Обладнання переробних та харчових виробництв" Таврійського державного агротехнічного університету розроблено нову конструкцію зернової дробарки з продуктивністю до 150 кг/год. для домашніх господарств, яка дозволяє знизити надмірне подрібнення і енергоємність виконання операції.

Однією з важливих технологічних вимог до конструкції дробарок ударної дії є можливість виведення подрібнених до потрібного розміру часток з робочої камери якомога швидше. З метою недопущення пилоутворення і пов'язаних з цим підвищених витрат енергії в запропонованій конструкції прийнято горизонтальне розміщення дискового ротора, при цьому ситова поверхня в нижній частині робочої камери дозволяє вільний вихід часток регламентованого розміру, запобігаючи надмірному подрібненню.

Розроблена зернова дробарка має досить просту конструкцію (рисунок). Основними складовими частинами є: корпус дробарки 1, внутрішня поверхня якого має рифлі. До корпусу кріпиться фланцевий електродвигун 2, на валу якого знаходиться дисковий ротор 3. За рахунок збільшення

площі ситової поверхні 4 зменшено пилоутворення при подрібненні зерна. Направляючий конус 5 спрямовує подрібнювальні частини в підготовлену ємність. Завантаження матеріалу відбувається в приймальний бункер 6. Подача регулюється шиберною заслінкою 7. Застосування дробарки даної конструкції дає змогу підвищити якість подрібнення часток і відповідно зменшити енерговитрати, що позитивно впливає на собівартість виробництва продукції тваринництва в умовах невеликих домашніх господарств.

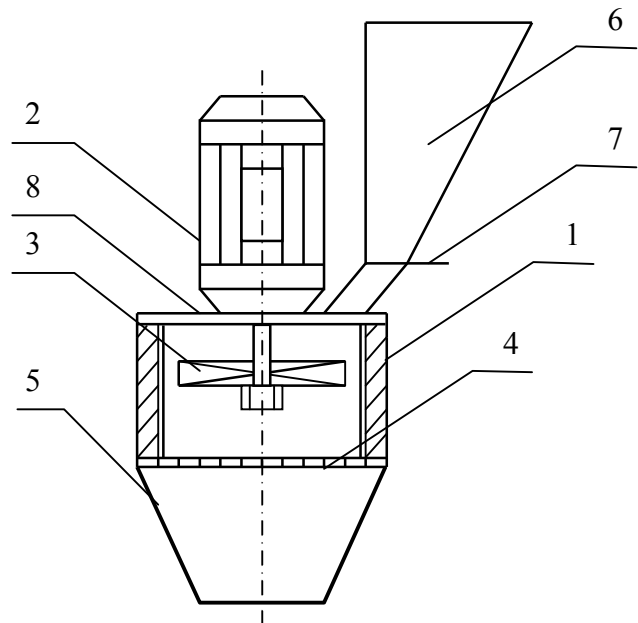


Рис. Загальний вид і схема зернової дробарки з дисковим ротором:

- 1 – нерухома дека; 2 – електродвигун; 3 – дисковий ротор;
4 – змінне сито; 5 – розвантажувальний патрубок;
6 – приймальний бункер; 7 – шиберна заслінка; 8 – плита**

Дробарка показала досить високі техніко-економічні та експлуатаційні показники при роботі в умовах ряду домашніх господарств Мелітопольського району Запорізької області.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ялпачик Ф.Ю., Олексієнко В.О. Підвищення ефективності роботи малогабаритних зернових кормодробарок.// *Праці Таврійської державної агротехнічної академії.* – 2005. – Вип. 25. – С. 3-13

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕВЕРСИВНО-ВІБРАЦІЙНОГО ФІЛЬТРУ

О.В.Гвоздєв, кандидат технічних наук, доцент

О.О.Іванова, студентка

*Таврійський державний агротехнічний університет,
м.Мелітополь*

Експериментально визначено оптимальний тиск над поршнем для фільтрування суспензій у реверсивно-вібраційному фільтрі

Інтенсивність процесу фільтрування, а також вологість одержуваної твердої фракції суспензії залежать, в основному, від форми зв'язку вологи з твердою фазою матеріалу.

Найбільш повна класифікація форм зв'язку вологи з матеріалом запропонована академіком П.А. Ребіндером, в основу якої закладена енергія зв'язку. Згідно з даною класифікацією волога ділиться на хімічну, фізико-хімічну і фізико-механічну. На практиці механічного обезводнення та фільтрування різних матеріалів і суспензій розпізнають гігроскопічну, плівчасту, капілярну і гравітаційну форми вологи в твердій частині суспензії [1].

Наше завдання зводилося до виділення капілярної та гравітаційної вологи за допомогою реверсивно-вібраційного фільтра. В цьому фільтрі процес фільтрації суспензій проводиться за рахунок коливального руху поршня під дією тиску повітря. Коливання поршня над фільтруючою перегородкою здійснюється за рахунок перепаду тиску і дії пружини [2, 3].

Ціллю наших досліджень було визначення оптимального тиску над поршнем для фільтрування суспензій у реверсивно-вібраційному фільтрі.

Досліди проводили на лабораторній установці в наступному порядку (рис. 1).

Суспензія (дрібно подрібнена маса томатів після протиральної машини) вологістю 95...98 % закладалася у фільтр і утворювався відповідний тиск вібрації, який контролювався за допомогою манометра. Віджатий таким чином осадок поміщували в раніше приготовлений бюкс, висушували й визначали вологість осаду.

За результатами досліджень знайдено залежність вологості суспензії від величини тиску вібраційного фільтра (рис. 2). З графіка ми бачимо, що вода з суспензії видаляється вільно до тих пір, доки вологість її не доходить до 80...85%. Це видаляється вільна волога. Для наступної фільтрації суспензії необхідна дія зовнішніх сил, якою є коливальний поршень над суспензією. Найбільш інтенсивне виділення рідини під дією зовнішніх сил приходить до моменту повного видалення гравітаційної вологи. Це відбувається до вологості 58...62% при тиску 0,10...0,15 МПа. При по-

дальшому підвищенні тиску процес видалення рідини із суспензії різко знижується при рості енерговитрат.

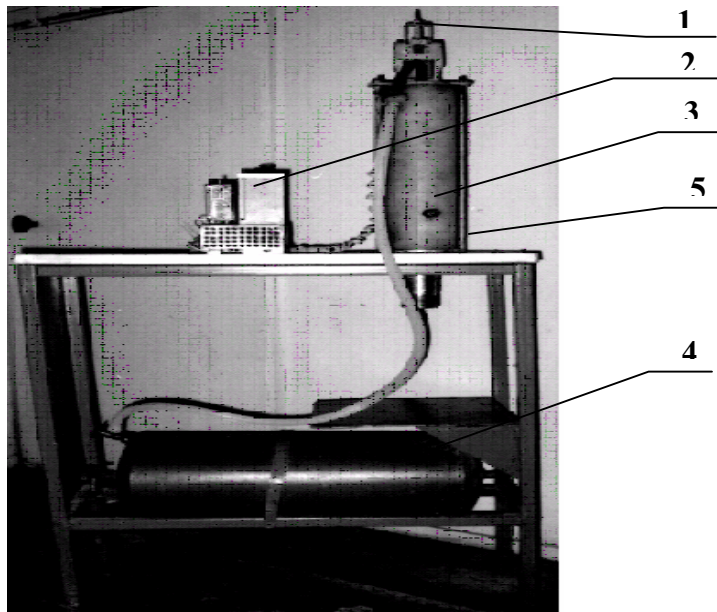


Рис. 1.- Загальний вид лабораторної установки:
1 – електромагнітний соленоїд; 2 – реле часу; 3 – фільтр;
4 – ресивер; 5 – рама

Тому тиск необхідно піднімати до тих пір, доки відношення приросту тиску ΔP до приросту вологи осадку ΔW буде рівний одиниці, тому що далі будуть відбуватися невиправдані затрати без позитивного ефекту. Тому тиск фільтрації суспензій типу соків, харчових продуктів у вібраційному фільтрі необхідно підтримувати в межах 0,10...0,15 МПа.

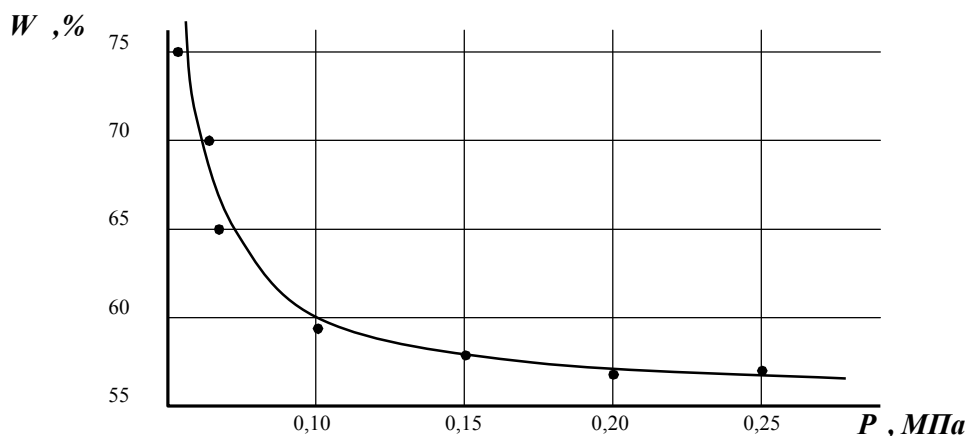


Рис. 2. Графік залежності вологості суспензій
від величини тиску вібраційного фільтру

Також вивчали вплив часу реверсування на вихід соку із суспензії (дрібно подрібнена маса томатів після протиральної машини) (рис. 3).

Суспензія вологістю 95-98 % закладалася у фільтр і утворювався тиск в межах 0,10-0,15 МПа (для нашого досліді брали 0,15 МПа), який контролювався за допомогою манометра.

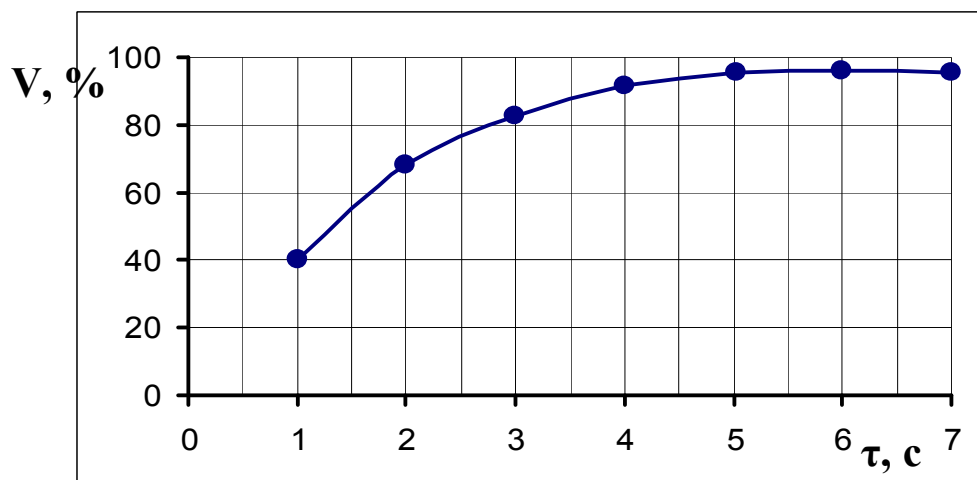


Рис. 3. Графік зміни процентного виходу соку від часу реверсування

Час реверсування змінювали від 1 до 7 секунд за допомогою реле часу і визначали процент виходу соку із суспензії. Як видно з рис. 3, приріст проценту виходу соку із суспензії знижується після 4 секунд реверсування. Подальший приріст проценту виходу соку із суспензії незначний. Тому оптимальним часом реверсування приймаємо 3-4 секунди. Збільшення часу реверсування приводить до збільшення енерговитрат та зменшення продуктивності фільтру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жужиков В.А. *Фильтрование – теория и практика разделения суспензий*. 4-е издание, перер. и доп. – М.: Химия, 1980 – 400 с.
2. Деклараційний патент України № 59761 А Фільтр. Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Гвоздєва Т.О., Ковалевич О.Ф. Бюл. № 9 від 15.09.2003.
3. Деклараційний патент України № 4967 Фільтр. Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Гвоздєва Т.О., Ковалевич О.Ф., Ялпачик В.Ф., Деменко О.С. Бюл. № 2 від 15.02.2005.

ДРОБАРКА ЗЕРНА ПРЯМОГО УДАРУ

Ф.Ю.Ялпачик, кандидат технічних наук, доцент

Т.О.Шпиганович, аспірант

*Таврійський державний агротехнічний університет,
м.Мелітополь*

Проведено аналіз можливостей зменшення енергоємності подрібнення зерна. Запропоновано нову конструкцію дробарки зерна прямого удару

У постанові Кабінету Міністрів України №325 від 06.05.2005р. “Про заходи щодо стабілізації та розвитку тваринництва” передбачається розроблення та здійснення заходів, спрямованих на зростання виробництва продукції тваринництва. Подальший розвиток тваринництва, збільшення виробництва і підвищення якості продукції безпосередньо пов'язані з комплексною механізацією виробничих процесів у цій галузі сільського господарства, зокрема - кормовиробництва.

Однієї з важливих і самих енергоємних операцій у технології кормовиробництва є подрібнення. Приготування кормів складає 45-50 відсотків у собівартості готової продукції тваринництва. Витрати енергії по операціям розподіляються таким чином: транспортування – 20 %, дозування – 15 %, на подрібнення припадає близько 65 % загальних витрат, що складає приблизно 33 % собівартості готової продукції [1, 2].

Для підготовки концентрованих кормів до згодовування в сільськогосподарському виробництві найбільше поширення одержали молоткові дробарки. Вони мають просту конструкцію, зручні в експлуатації, але разом з тим мають порівняно високу енергоємність процесу, а гранулометричний склад готового продукту не досить однорідний, що вимагає їхнього подальшого вдосконалювання [3].

Тому розробка й удосконалювання малоенергоємних і надійних технічних засобів для подрібнення зерна, що забезпечують зниження енергоспоживання й поліпшення якості готового продукту, є актуальним і важливим завданням.

Аналіз результатів останніх досліджень багатьох авторів, а також власні дослідження дозволили зробити висновок, що для подрібнення зерна ефективно використовувати прямий удар. Експериментально встановлено [4], що при прямому ударі зернівки об робочі органи на руйнування її витрачається менше енергії та підвищується якість готового продукту. Так, при одноразовому лушенні гречки та проса прямим ударом зниження енергоємності процесу становитиме 43...47 % [4].

Нами розроблено спосіб та дробарка для подрібнення зерна прямим ударом робочим органом у вигляді металевих струн (рисунок) [5].

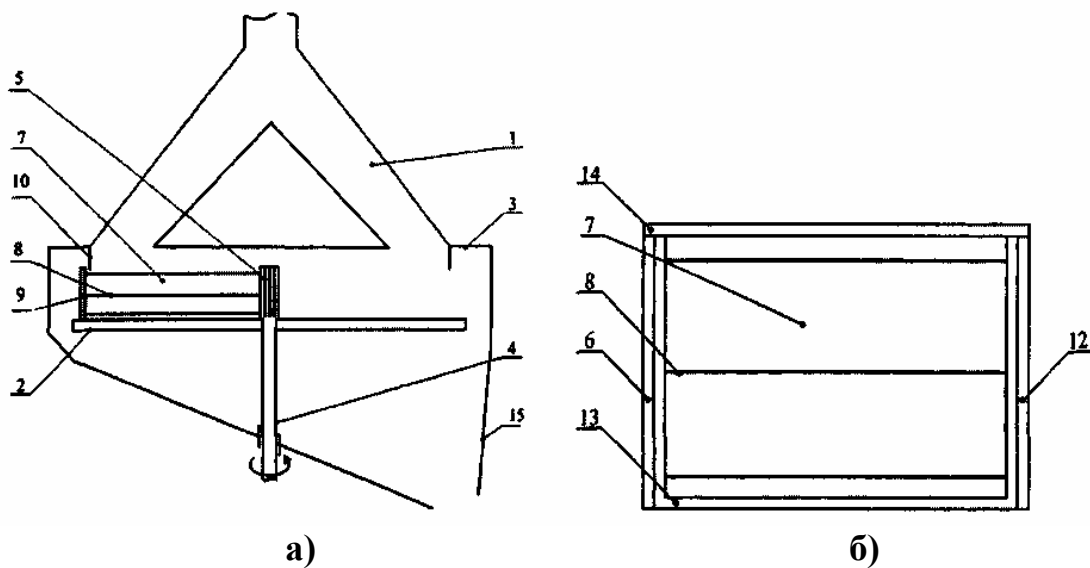


Рис. Схема дробарки для подрібнення зерна прямим ударом:
а) – схема встановлення рамки зі струнами; б) – рамка зі струнами

Подальші експериментальні дослідження дозволили вдосконалити конструкцію дробарки для подрібнення зерна прямим ударом за рахунок встановлення струн, що натягнуті у рамках, які легко змінюються відповідно до сировини, що обробляється (встановлення струн різного діаметру згідно з твердістю зерна) [6].

Дробарка працює таким чином.

Попередньо очищене зерно без сортування на фракції за розміром надходить до живильного бункеру 1 та, проходячи по каналу, створеному двома конусами, попадає до робочої зони, яка створюється диском 2, закріпленим жорстко в горизонтальній площині на валу 4, та корпусом 3. В площині, перпендикулярній площині падіння зерна, обертаються струни 8, жорстко закріплені на стійках рамки 7. Запропонована конструкція рамки 7, вала 4 та напрямних 9 дозволяє встановлювати необхідну для технологічного процесу кількість струн 8 на будь-якому рівні вздовж рамки 7 та змінювати струни 8 за діаметром, у відповідності з культурою, яка подрібнюється. Для забезпечення відсутності подвійного подрібнення зерна напрямні 9, а відповідно й бічна стійка 6 рамки 7 розташовані на периферії диску 2 та відокремлені від живильного бункеру 1 перегородкою 10. Далі продуктам подрібнення за рахунок відцентрового прискорення, що виникає при обертанні диску 2, надається кінетична енергія, яку спрямовують на їх видалення з зони лушення, цьому сприяє конструкція нижньої стійки 13 рамки 7, яка виконана у вигляді планки. Потім продукти подрібнення посилаються у зазор, який створюється диском 2 та корпусом 3, після чого попадають до вихідного патрубку 15.

Перед вмиканням дробарки, відповідно до технологічного режиму та виду зернової сировини, встановлюється на певній висоті необхідні рамка

з визначеним розташуванням струн необхідного діаметру. Процес встановлення відбувається таким чином:

- вибираються відповідні до технологічного режиму рамки з певною кількістю, розташуванням та діаметром струн;
- рамки встановлюються у Т-подібні пази на кінці валу та у напрямних;
- знімають верхню фіксуючу рамку.

При зношуванні струни, знімається пошкоджена рамка, а на її місце встановлюється нова.

На відміну від загальноприйнятого обладнання для подрібнення зерна, дробарка ударної дії є досить компактна, не потребує використання потужного привідного обладнання й може ефективно використовуватися на малих тваринницьких фермах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ревенко И.И. Комплексная энергетическая оценка процессов и средств измельчения кормового сырья. // Доклады ВАСХНИЛ.- 1988.- № 6. – С. 39 – 40.
2. Діордієв В.Т. Автоматизація процесів виробництва комбікормів в умовах реформованих господарств АПК. – Симферополь: Доля, 2004. – 138 с.
3. Поярков М.С. Совершенствование рабочего процесса молотковых дробилок с жалюзийными сепараторами при одно- и двухступенчатом измельчении зерна. Автореф. дис. канд. техн. наук. – Киров, – 2001. - 22 с.
4. Фучаджи Н.О. Оптимізація технологічного процесу лушення власнокрупних культур. Автореф. дис. ...канд. техн. наук. – Херсон, – 2006. - 20 с.
5. Пат. на корисну модель № 11099. Україна, А23N5/02/ Пристрій для лушення та подрібнення зерна./ Ялпачик Ф.Ю., Фучаджи Н.О., Чаусова Н.В., Гвоздєва Т.О. Опубл. 15.12.2005; Бюл.№12 – 3 с.
6. Пат. на винахід № 76556. Україна, А23N5/00/ Пристрій для лушення та подрібнення зерна./ Ялпачик Ф.Ю., Фучаджи Н.О., Гвоздєва Т.О. Опубл. 15.08.2006; Бюл.№8 – 4 с.

ШВИДКОХІДНИЙ ГВИНТОВИЙ ЗМІШУВАЧ ІЗ ТОНКОШАРОВИМ ДИНАМІЧНИМ ЗМІШУВАННЯМ КОМПОНЕНТІВ, ЩО ДОЗУЮТЬСЯ

Ф.Ю.Ялпачик, кандидат технічних наук, доцент

В.О.Гвоздєв, аспірант

*Таврійський державний агротехнічний університет,
м.Мелітополь*

Розроблено конструкцію та обґрунтовано конструктивні і технологічні параметри швидкохідного гвинтового змішувача із тонкошаровим динамічним змішуванням компонентів комбікормів, що дозуються

Змішування сипучих компонентів при виробництві комбікормів, яких в Україні виробляють близько 2,3 млн. тонн на рік, є найбільш відповідальним процесом, від якого залежить кінцева якість готового продукту.

Система машин, розроблена для тваринництва, виявилася застарілою та такою, яку неможливо використати для обслуговування невеликого поголів'я тварин. У зв'язку з цим виникла необхідність розробки нових засобів механізації, при створенні яких враховано нові умови роботи та нові вимоги до засобів механізації тваринництва.

Тому метою роботи є розробка конструкції швидкохідного змішувача із тонкошаровим динамічним змішуванням компонентів комбікормів, що дозуються, та обґрунтування його конструктивних і технологічних параметрів.

Для з'ясування напрямків подальшого удосконалювання змішувачів сипучих кормів нами виконано аналіз їх класифікацій [1]. Встановлено, що для змішування сипучих кормів можна застосовувати гвинтові, стрічкові, лопатеві робочі органи або їхню комбінацію.

Застосування швидкохідних гвинтових змішувачів сипучих кормів дозволяє збільшити продуктивність виробництва комбікормів без зниження їхньої якості. Але це можливо тільки після усунення такого недоліку, як згладжування пульсації подачі компонентів з дозаторів. Рішення цієї проблеми можливо, на наш погляд, за рахунок застосування швидкохідних змішувачів з гвинтовим робочим органом і змішувальною камерою у надгвинтовому просторі [2].

На підставі аналізу літературних даних, теоретичних і експериментальних досліджень ряду авторів нами розроблено загальну класифікацію факторів, що впливають на показники ефективності роботи гвинтового змішувача безперервної дії [3].

Згідно з проведеними дослідженнями нами розроблено конструкцію установки для дослідження процесу змішування комбікормів (рисунок) [4]. Установка складається з звареної зі швелерів рами 1, на якій змонтований бункер 3 дозатора з приводом 2 від електродвигуна постійного струму. Для регулювання подачі сипучих компонентів у зону дозування 5 бункер 3 постачений заслінками 4. У зоні дозування 5 встановлено гвинт 7, що охоплений кожухом дозатора 9, і в надгвинтовому просторі якого встановлена шторка 8 для регулювання кута сходу тонкошарового потоку сипучих компонентів у потік псевдозрідженої суміші. Установка, крім зони дозування 5, має зону змішування 6, у якій встановлений гвинт 7, що є продовженням гвинта зони дозування. Для наочності зони змішування кожух знято. Для вивчення можливості появи розрядження в зоні дозування сипучих компонентів при готуванні сумішей установка постачена водяним диференційованим манометром 10, одна трубка якого приєднана до отвору в кожусі 9 у зоні розташування шторки 8, а інша зв'язана з атмосферним тиском. Диференціальний манометр витаруваний на показання – 10 мм водяного стовпа дорівнює 100 Па.

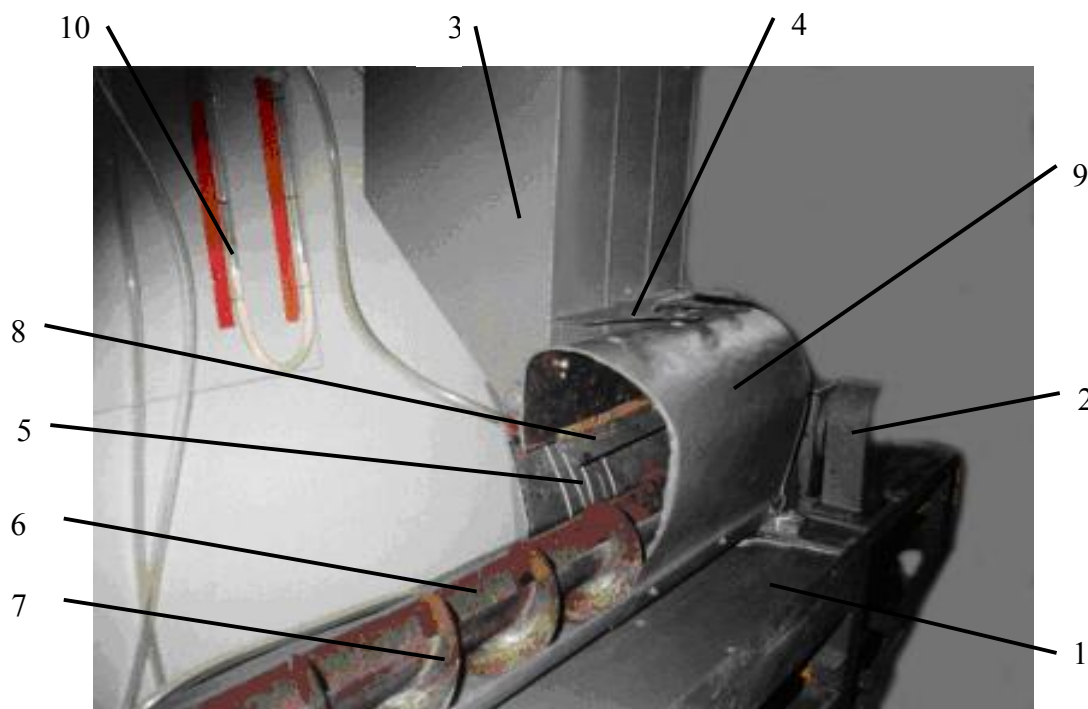


**Рис. Загальний вид експериментальної установки
(позначення у тексті)**

Для визначення раціональних конструктивних параметрів гвинтового змішувача із тонкошаровим динамічним змішуванням сипучих компонентів проведено багатофакторний експеримент з дослідженням впливу діаметра кожуха надгвинтового простору D_k (нами прийнято $D_k = D$), довжини зони дозування S та числа обертів гвинта n на продуктивність змішувача. За результатами математичного планування ек-

сперименту отримано наступні рівняння регресії в натуральних координатах:

$$Q = -116,198 + 982,574D + 496,958S + 0,956\omega - 436,769DS - 1,048D\omega - 3668,63D^2 - 1360,0S^2 - 0,0063\omega^2. \quad (1)$$

Аналіз поверхні відгуку (1) показав, що найбільш оптимальним режимом роботи гвинтового змішувача є наступні параметри: частота обертання гвинта $\omega=55-60 \text{ с}^{-1}$ (довжина зони дозування $S=0,13-0,15 \text{ м}$, діаметр кожуха надгвинтового простору $D_{\kappa}=(0,12-0,13) \text{ м}$. При цьому продуктивність змішувача склала $8,5-9,0 \text{ кг/с}$.

Залежність продуктивності Q гвинтового змішувача від частоти його обертання ω можна пояснити тим, що даний параметр впливає пропорційно на продуктивність змішувача і зворотно пропорційно на коефіцієнт заповнення. При менших частотах обертання гвинта, коли швидкість витікання матеріалу з бункера-дозатора постійна і більше осьової швидкості гвинта, продуктивність змішувача з підвищенням частоти обертання гвинта росте. Однак, при перевищенні осьової швидкості гвинта швидкості витікання матеріалу продуктивність починає знижуватися у зв'язку з тим, що змішувач не цілком забезпечується дозуючим матеріалом. Тому, для збільшення продуктивності гвинтового змішувача та підвищення коефіцієнту заповнення нами пропонується установити у надгвинтовому просторі в зоні дозування шторку, яка дозволяє поступати сипучим компонентам тонкими шарами в псевдозріджену суміш компонентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гвоздєв В.О. Класифікація змішувачів сипучих кормів, їх аналіз та вибір об'єкта модернізації // *Праці Таврійської державної академії*. – 2004. - Вип. 18. - С. 63-67.
2. Гвоздєв В.А. Обоснование конструкции шнекового смесителя при его совместной работе с дозатором. / *Технология и механизация животноводства. Меж вуз. сб. н. тр. Вып. 3.* – Зерноград, 2005. – С. 107-110.
3. Ялпачик Ф.Ю., Гвоздєв В.О. Визначення суттєвих факторів для подальшого вдосконалення шнекових змішувачів сипких компонентів // *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. – 2004. - Вип. 1(25). - С. 171-175.
4. Деклараційний патент України на корисну модель №3325 "Змішувач" Автори: Ялпачик Ф.Ю., Гвоздєв В.О. Бюл. № 11 від 15.11.2004 р.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНОГО РІШЕННЯ ШНЕКОВОГО ПРЕСУ

О.А.Горбенко, кандидат технічних наук, доцент

В.В.Стрельцов, магістр

Миколаївський державний аграрний університет

В статті проведено аналіз відомих технологічних процесів і обладнання переробки олійної сировини. При аналізі досліджень було виявлено, що більшість пресів холодного віджиму малопродуктивні і досить енергоємні. Для вирішення поставленої задачі запропоновано конструктивне рішення шнекового пресу

Головною задачею сільськогосподарського виробництва є впровадження нових технологій переробки сільськогосподарської продукції в умовах господарств різних форм власності. Нагальною задачею є також виробництво малогабаритної, малоенергоспоживчої техніки для комплектації технологічних ліній переробки сільськогосподарської продукції.

В Миколаївській області соняшник є однією з найбільш розповсюджених сільськогосподарських культур. Це обумовлюється насамперед високою рентабельністю вирощування культури, можливістю ефективної реалізації як насіння, так і рослинної олії. Але на сьогоднішній день багато господарств змушені віддавати насіння соняшнику в якості сировини за низькими закупівельними цінами чи на переробку великим підприємствам, втрачаючи при цьому кошти.

Сучасна технологія виробництва рослинної олії включає різноманітні операції. Значне місце серед них займають механічні операції (очищення насіння від домішок, руйнування і відділення плодових і насінневих оболонок від ядра, подрібнення ядра і проміжних продуктів їх переробки), за допомогою яких здійснюється підготовка матеріалу до інтенсивних фізико-хімічних змін. Важливе місце в технологічному процесі займають дифузійні і дифузійно-термічні процеси такі як: кондиціонування насіння, волого-теплова обробка м'ятки (підсмажування м'ятки), екстракція органічними розчинниками, відгін розчинника з місцели і шроту, а також гідромеханічні процеси пресування м'ятки на шнекових пресах, відстоювання і фільтрування олії [1,3].

Для вилучення олії застосовують два основні способи – механічний або пресовий (для переробки сировини з високим вмістом олії) і екстракційний, що передбачає виділення олії з сировини за допомогою органічних розчинників («пряма екстракція»). В основу пресового способу покладено процес пресування. Пресування – це механічне віджимання олії за допомогою пресових шнеків [2].

Видалення олії пресовим способом може бути здійснено пресами попереднього та остаточного пресування. Для форпресування (попередне

відділення) головним чином застосовуються шнекові преси, у яких крок витків шнекового валу до виходу зменшується, а діаметр тіла витка збільшується. Для остаточного пресування застосовуються преса, які мають постійний крок витка, оскільки тиск на матеріал в них створюється за рахунок протитиску.

Існуючі шнекові преси можуть бути виконані:

- зі ступінчастим зеєром, ступінчастим шнековим валом та регулюючим корпусом;
- зі ступінчастим зеєром, валом та калібрувальним кільцем;
- з прямим циліндричним зеєром та діафрагмовим затвором;
- преси-гранулятори з матричним філь'єром [4-6].

Аналіз відомих конструкцій пресового обладнання, визначення переваг і недоліків створило необхідність розробки модернізованої конструкції пресу, що має кращі конструктивно-технологічні характеристики.

Протягом 2004-2007 рр. на кафедрі механізації і електрифікації сільськогосподарського виробництва Миколаївського ДАУ виконувалася науково-дослідна робота, мета якої – модернізація конструкції пресової установки. Використання цієї конструкції в технологічній лінії переробки насіння соняшнику сприяє інтенсифікації пресування і збільшенню виходу олії. Основна увага при розробці вдосконаленої конструкції приділялася впровадженню пароутворюючого пристрою та збільшенню довжини приймально-підготовчої камери.

Для визначення конструктивних та технологічних параметрів проведено теоретичний аналіз роботи шнекового пресу.

Як показали теоретичні дослідження, повна питома робота, витрачена на відокремлення олії пресуванням, визначається сумою чотирьох робіт, витрачених на ущільнення насіння соняшнику, стікання м'язги, подолання сил тертя, стікання олії через зеєрні канали (філь'єри):

$$A'_{\Pi} = A'_{UH} + A'_{CM} + A'_{TP} + A'_{CO}; \quad (1)$$

$$A'_{\Pi} = \frac{C}{m-1} \cdot \left(\rho_2^{m-1} - \rho_1^{m-1} \right) + n \cdot \xi \cdot \frac{S^2 \cdot \omega^2}{8 \cdot \pi \cdot \varepsilon^2} + c \cdot \rho_2^{m-1} \cdot \left[1 - \frac{S_0}{2 \cdot \pi \cdot \eta \cdot f \cdot D} \cdot \left(1 - e^{-2 \cdot \pi \cdot \eta \cdot f \cdot D_x} \right) \right] + \xi_0 \cdot \frac{K_u^2}{2} \cdot \left(\frac{\rho_2}{\rho_0} \cdot \frac{D \cdot S \cdot v}{a \cdot n_c} \right), \quad (2)$$

де A'_{Π} – повна робота, витрачена на процес пресування (Дж/кг); A'_{UH} – робота ущільнення насіння соняшнику; A'_{CM} – робота, витрачена на стікання м'язги; A'_{TP} – робота, витрачена на подолання сил тертя; A'_{CO} – робота, витрачена на стікання олії через зеєрні канали, Дж/кг; ρ_1, ρ_2 – початкова і кінцева густина, відповідно, кг/м³; n – кількість зеєрних каналів; ξ – коефіцієнт

місцевого опору; S —крок гвинтової лінії, м; ω —кутова швидкість, рад/с; ε —коефіцієнт живого перетину зерної камери; f —коефіцієнт зовнішнього тертя матеріалу, що стискається; a —ширина зерного каналу, м; D —внутрішній діаметр камери, м; η —коефіцієнт бічного тиску матеріалу, що стискається; K_u —коефіцієнт відокремлення олії; S_0 —робоча площа зерної камери, м²; c , m —коефіцієнти, що визначають фізичні властивості насіння соняшника; v —швидкість руху олії по зерних каналах, м/с.

Робота ущільнення насіння соняшнику:

$$A'_{UH} = \frac{C}{m-1} \cdot (\rho_2^{m-1} - \rho_1^{m-1}), \text{ Дж/кг.} \quad (3)$$

Робота, витрачена на стікання м'язги, визначається:

$$A'_{CM} = n \cdot \xi \cdot \frac{S^2 \cdot \omega^2}{8 \cdot \pi \cdot \varepsilon}, \text{ Дж/кг.} \quad (4)$$

Робота, витрачена на подолання сил тертя:

$$A'_{TP} = c \cdot \rho_2^{m-1} \cdot \left[1 - \frac{S_0}{2 \cdot \pi \cdot \eta \cdot f \cdot D} \cdot \left(1 - e^{-2 \cdot \pi \cdot \eta \cdot f \cdot D x} \right) \right], \text{ Дж/кг.} \quad (5)$$

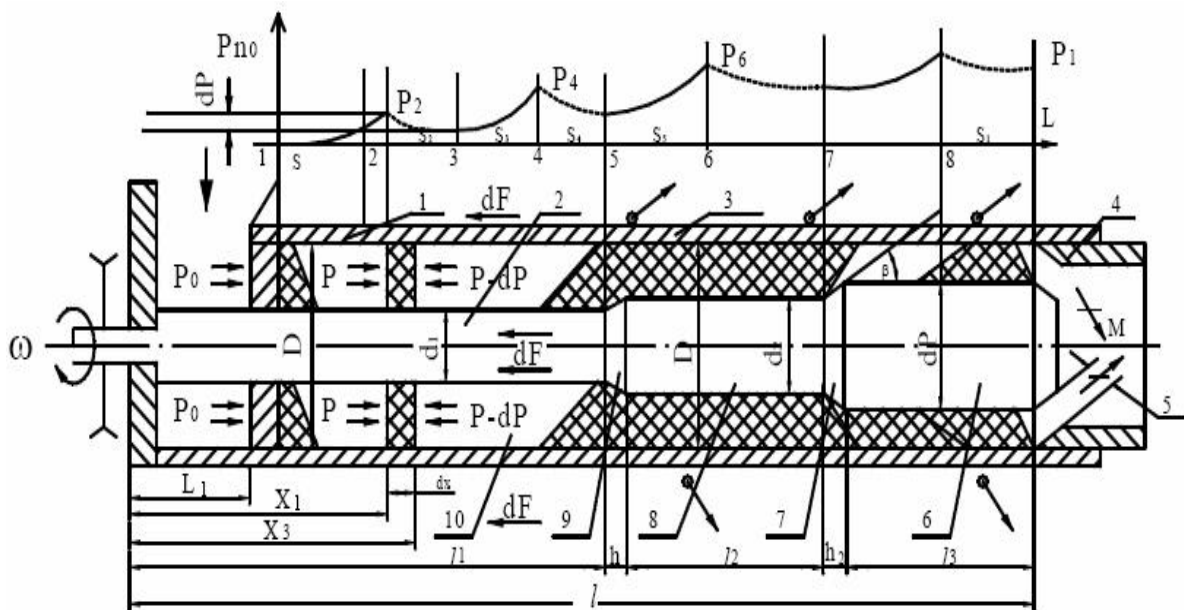


Рис. Розрахункова схема процесу розділення насіння соняшнику

(→) на олію (○→) і макуху (+→) пресуванням:

1 – приймально-підготовча камера; 2 – приводний набірний шнековий вал; 3 – зерна камера; 4 – механізм регулювання тиску; 5 – регулювальний зазор; 6, 8, 10 – шнеки; 7, 9 – перехідні конуса

Робота, витрачена на стікання олії через зерні канали:

$$A'_{CO} = \xi_0 \cdot \frac{K_u^2}{2} \cdot \left(\frac{\rho_2}{\rho_0} \cdot \frac{D \cdot S \cdot v}{a \cdot n_c} \right), \text{ Дж/кг.} \quad (6)$$

Проведений теоретичний аналіз створює передумови для визначення основних конструктивних і режимних параметрів шнекового пресу.

Продуктивність шнекового пресу (кг/год) визначатиметься за формулою:

$$Q = 600 V_j \rho_j \omega K_s K_v (1 - K_b) K_y K_p, j = 1, 2, \dots, n, \quad (7)$$

де V_j – теоретичний об'єм м'язги на довжині j -го витка гвинта, м³;
 ρ_j – густина м'язги в зоні j -го витка гвинта, кг/м³:

$$\rho_j = \rho_{ж} \varepsilon_j. \quad (8)$$

Тут $\rho_{ж}$ – густина м'язги в зоні живлення, $\rho_{ж} = 450$ кг/м³;
 ε_j – ступінь стиску м'язги в робочому об'ємі j -го витка гвинта:

$$\varepsilon_j = (1 + j)^{1,45}; \quad (9)$$

ω – кутова швидкість гвинтового вала, рад/с;

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}, \quad (10)$$

де n – число обертів шнекового вала; K_s – коефіцієнт ущільнення м'язги, $K_s=2$; K_v – коефіцієнт використання міжвиткового об'єму живильного витка, $K_v=0,86$; K_b – коефіцієнт, який ураховує зворотний рух м'язги вздовж осі гвинта, $K_b=0,64$; K_y – коефіцієнт, що враховує вид олійної культури (для насіння соняшнику $K_y=1$); K_p – коефіцієнт, що враховує режим роботи преса (для одноступеневого пресування $K_p=1$).

Проведений теоретичний аналіз представленої математичної моделі дозволив встановити, що на витрати енергії процесу пресування основний вплив мають геометричні параметри зеєрної камери – діаметр, довжина, робоча площа, ширина зеєрних каналів, кількість зеєрних каналів, крок гвинта. Разом з конструктивними параметрами зеєрної камери значний вплив роблять і фізико-механічні властивості насіння соняшнику, м'ятки і м'язги, такі як густина, коефіцієнт зовнішнього тертя і бічного тиску. Окрім того, певний вплив на енергетику процесу мають також кінематичні параметри: кутова швидкість шнекового вала і лінійна швидкість витків шнеку уздовж осі вала. Дослідження цих параметрів виконано на лабораторній установці пресового шнеку.

З метою збільшення продуктивності в дослідному зразку пресової лабораторної установки збільшено довжину приймально-підготовчої камери. Проведені лабораторні дослідження підтвердили вірність такого рішення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Щербаков В.Г. Технологія отримання рослинної олії. 3-е видавництво, перероблене та доповнене – М: Колос, 1992.
2. Кічичін В.П. Технологія та технохімічний контроль виробництва рослинної олії, М.: Харчова промисловість, 1976.
3. Копійковський В.М., Данильчук С.І, Гарбузова Г.І. Технологія виробництва рослинних олій. - М.: Легка та харчова промисловість, 1982.
4. Кошевой Е.П. Оборудование для производства растительных масел – М.: Агропромиздат, 1991.
5. Масликов В.А. Технологическое оборудование производства растительных масел – М.: Пищевая промышленность, 1974.
6. Гавриленко І.В. Обладнання для виробництва рослинних олій. - М.: Харчова промисловість, 1972.

УДК 631.361.85

ЛАБОРАТОРНО–ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПЛОДОВО–ЯГІДНИХ СОКІВ

О.А.Горбенко, кандидат технічних наук, доцент

О.Я.Чебан, магістр

Миколаївський державний аграрний університет

В статті проведено аналіз відомих конструкцій машин і обладнання для переробки плодово-ягідної продукції на сік. При аналізі досліджень було приділено увагу конструкціям машин для подрібнення та протирання сировини і запропоновано конструктивне рішення машини подрібнювача-протиришика

Аналіз відомих конструкцій машин і обладнання для переробки плодово-ягідної продукції на сік підтвердив, що в технологічних лініях відбувається використання комплекту машин, кожна з яких виконує визначену технологічну операцію.

Поєднання операцій в роботі однієї машини дає можливість зменшити енергоємність, металоємність технологічного обладнання, а проведення оптимізації технологічного процесу сприятиме підвищенню продуктивності.

Розвиток і становлення господарств, що мають невеликі обсяги виробництва плодової та ягідної продукції і прагнуть впровадження переробної бази в умовах власних господарств, робить необхідним створення машин та обладнання для ліній невеликої продуктивності.

Розробці такого технологічного обладнання в останні часи приділялося небагато уваги, а зростання потреби в ньому впливає на необхідність проведення досліджень в цьому напрямку.

Основну увагу при виконанні науково-дослідної роботи було приділено конструкціям машин для подрібнення та протирання сировини, таким як:

- дробарки з зубчастими валками, що застосовуються для подрібнення плодів і овочів;
- дискові подрібнюючі машини, комбіновані з центрифугою для подрібнення фруктів і ягід та подальшим відділенням;
- протибочні машини для виділення соку з мезги;
- теркові машини для виробництва овочевих і фруктових соків.

Ґрунтуючись на зібраних інформаційних матеріалах, розроблено класифікаційну схему, яку наведено на рис. 1.

Плодово-ягідний матеріал, що подрібнюється на харчових виробництвах, різноманітний і потребує різних типів подрібнюючих машин та протирщиків. Незважаючи на це, можна сформулювати деякі загальні вимоги, які має задовольняти будь-яка машина для подрібнення та протирання плодово-ягідної сировини:

1) конструкція машин повинна забезпечувати можливість швидкої і легкої заміни всіх її частин, що спрацьовуються, особливо робочих органів та елементів;

2) продукт, який подрібнюється, повинен складатися із шматочків однакового розміру, а конструкція подрібнювачів — допускати по можливості швидко і легку зміну ступеня подрібнення;

3) подрібнений матеріал необхідно негайно видаляти з подрібнювача, щоб уникнути надмірного його подрібнення, а отже, і зайвих затрат енергії;

4) подрібнювач повинен мати якомога меншу масу;

5) подрібнювач повинен мати запобіжні конструктивні елементи, які б у разі поломки або деформації запобігали аварії всієї конструкції машини;

6) протибочні машини повинні мати високу питому продуктивність (кількість напівфабрикату, вироблена за одиницю часу з одиниці площі робочого сита); низьку питому витрату енергії; низьку металоємність, особливо некорозійність матеріалів; просту конструкцію, що забезпечує зручність обслуговування, профілактичний огляд, ремонт і якісну санітарну обробку без розбирання основних пристроїв машини [1, 2].

Базуючись на вище викладеному матеріалі, було розроблено лабораторну установку подрібнювача-протирщика.

Проведення експериментальних досліджень здійснювалося з метою зменшення кінематичних режимів подрібнювача-протирщика. Для цього здійснено вивчення плодово-ягідної продукції та маси, що отримується після подрібнення. В загальному випадку вона складається з соку, мезги і подрібненої шкірочки.

Визначення процентного вмісту компонентів подрібненої маси плодів проводилося у відповідності з розробленою методикою [3]. Лабораторні дослідження проводилися наступним чином: зважуванням кожної фракції з наступним перерахунком за формулою:

$$C_{ui} = \left(\frac{m_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \right) \cdot 100\% , \quad (1)$$

де C_{ui} , m_i —процентне співвідношення і маси i -ої фракції.

При вивченні співвідношення між компонентами, які входять до складу різної фракції, використовувалась залежність:

$$C_{uj} = \left(\frac{m_j}{\sum_{j=1}^n m_j} \right) \cdot 100\% . \quad (2)$$

Тут C_{uj} , m_j – відповідно процентне співвідношення і маси j -го компоненту.

Визначення якісного складу подрібненої маси досліджуваних культур (яблука та груші), що поступають на протирання після подрібнення, проводилося за допомогою установки, схема якої наведена на рис. 2.

Установка подрібнювача-протирщика складається з приймальної горловини 1 з вальцями 2; витки 3 служать для переміщення сировини до різальних лопотей 4, де вони в свою чергу переміщують сировину відносно перфорованого барабану з різальними елементами 5; система видалення соку з жмиха виконана в виді шнека 7 та перфорованого барабану 6; піддон для збору соку 8 і приводу 9.

Сировина крізь завантажувальний бункер направляється в середину барабана до подрібнюючого пристрою. Система видалення жмиха виконана у вигляді шнека, витки якого знаходяться в проміжку між обичайкою та внутрішнім корпусом барабану.

Подрібнювальна камера оснащена лопатями, що здійснюють переміщення плодів в робочій камері і за рахунок відцентрових сил, що виникають під час обертання барабану, створюють силу притискування сировини до ріжучій поверхні. Таким чином здійснюється подрібнення.

Барабан змонтовано з можливістю асинхронного обертання відносно барабана подрібнювальної камери.

Барабан з обичайкою кріпиться на порожнистому валу корпусу приводу, встановленому в підшипниках корпусу. Корпус виконано із завантажувальним вікном, вікном для виходу віджатого сіку і вікном для відведення жмиха.

Витки шнека можуть бути виконані конічними і зі зменшенням їх діаметру в напрямку руху жмиха, що забезпечує збільшення зазору між перфорованою обичайкою і витками. Це запобігає забиванню і заклиню-

ванню шнека. Лопаті в завантажувальному барабані можуть бути закріплені під кутом до його подовжньої осі, що полегшує процес різання і прохід оброблюваного матеріалу у внутрішню порожнину.

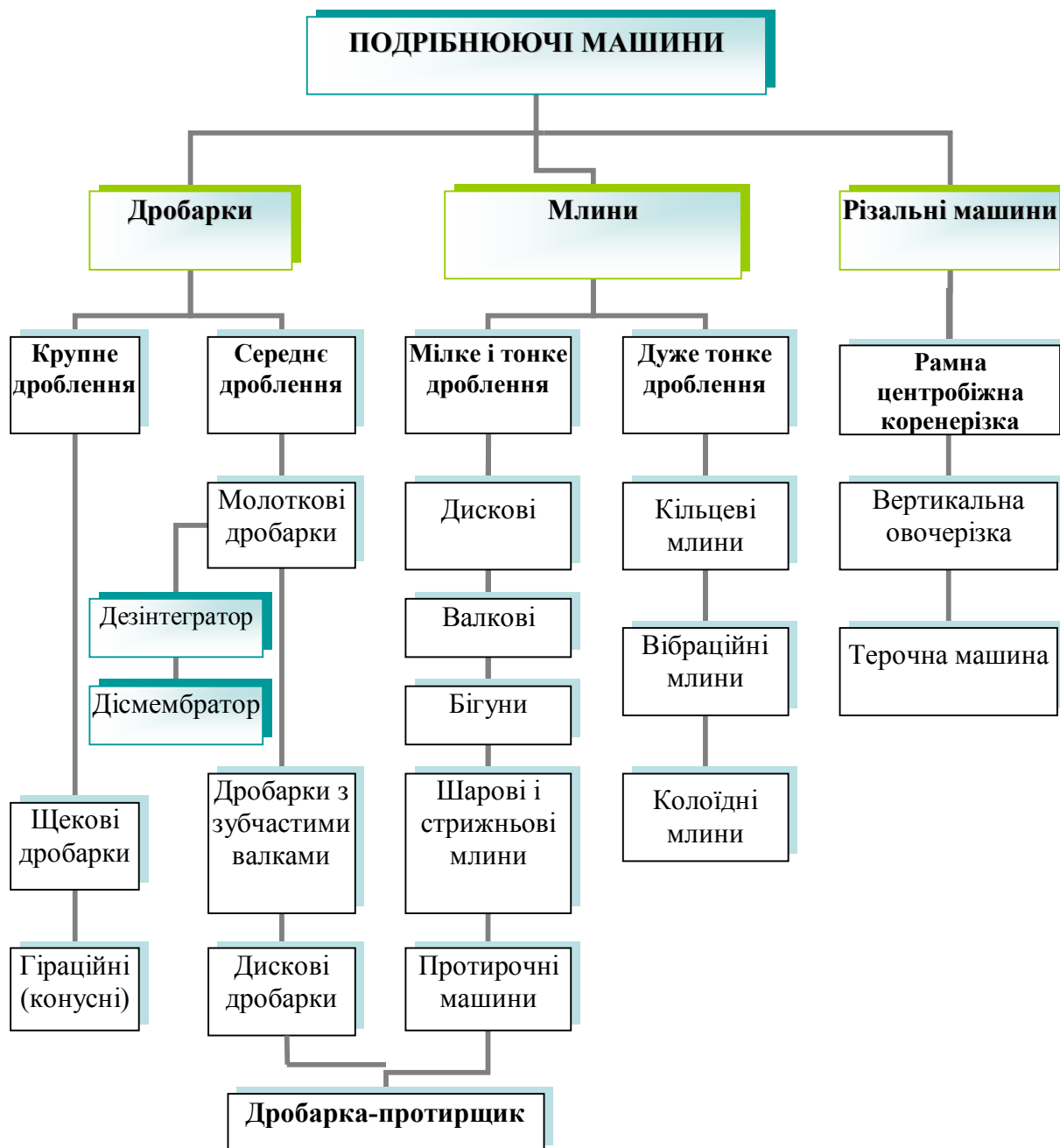


Рис. 1. Класифікаційна схема подрібнюючих машин

Для збільшення ступеня віджимання соку початкова частина шнека виконана багатозахідною. Таке конструктивне рішення сприяє збільшенню швидкості очищення перфорованої обичайки і підвищенню ступеня віджимання соку. Загальний вид установки представлений на рис. 3.

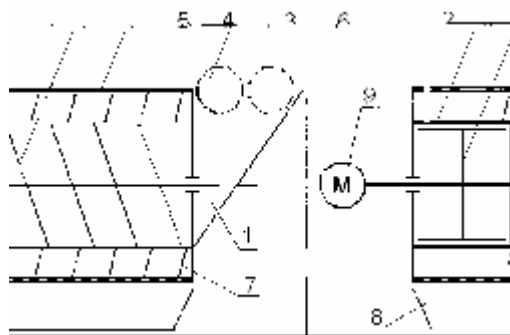


Рис. 2. Схема установки для подрібнення та вивчення компонентів подрібненої маси

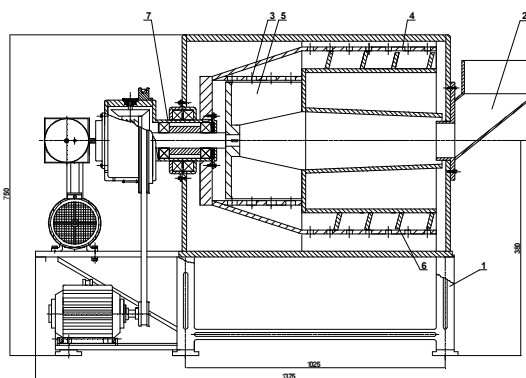


Рис. 3. Загальний вигляд лабораторної установки: 1—станіна; 2—приймальна горловина; 3—перфорований барабан з різальними елементами; 4—перфорованої обичайки; 5—лопаті для переміщення сировини відносно різальних елементів, 6—системи видалення жмиха; 7—вал.

Після дроблення плодовоовочевих плодів подрібнена маса зважувалася і фільтрувалася через решето з розміром осередків 2,5 мм. Маса, що залишилася після фільтрації, диференціювалася на групи: кірка, м'якоть і насіння. Причому шматки кірки і м'якоті оглядалися на наявність в них зв'язаного насіння. Рідка фракція фільтрувалася через сито з розміром осередків 1 мм для визначення наявності в ній дрібного і роздробленого насіння.

Таким чином, була виявлена наявність трьох фракцій, з яких складається подрібнена маса, що поступає на протирання:

- рідка фракція, соку з суслом;
- мезга;
- шкірочка і насіння культури.

Проводилося почергове зважування відібраного соку та мезги. Визначення процентного вмісту кожного з компонентів подрібненої маси проводилося за наступною залежністю:

$$C_c = \left(\frac{m_c}{m} \right) \cdot 100\%; C_{ш} = \left(\frac{m_{ш}}{m} \right) \cdot 100\%; C_m = 100\% - (C_c + C_{ш}), \quad (3)$$

де C_c , $C_{ш}$, C_m —відповідно процентний вміст чистого соку, шкірочки з насінням культури та мезги в подрібненій масі;

m_c , $m_{ш}$ —відповідно маса чистого соку, шкірочки з насінням культури в подрібненій масі;

m —повна маса подрібнених насіннєвих плодів.

Повторність проведення опитів 10-кратне.

При проведенні експериментів також досліджувалися ступінь подрібнення шкірки плодів та насіння в них. Визначено процентний вміст в подрібнений і протертій масі за трьома групами: до 1мм, 1-5мм і 7 мм [4].

При цьому, процентний вміст шкірки з насінням в кожній групі визначався наступною залежністю:

$$C_1 = \left(\frac{m_1}{m_k} \right) \cdot 100\% ; \quad (4)$$

$$C_5 = \left(\frac{m_5}{m_k} \right) \cdot 100\% ; \quad (5)$$

$$C_7 = \left(\frac{m_7}{m_k} \right) \cdot 100\% . \quad (6)$$

де m_1, m_5, m_7 – маса вмісту в мезги шкірочки з насінням кожної розмірної групи;

m_k – загальна маса подрібненої шкірочки з насінням.

Виконаний аналіз відомих конструкцій машин для подрібнення та протирання сировини підтвердив необхідність створення сучасних конструкцій, що забезпечуватимуть зниження енерго- та ресурсоемності виробництва.

Експериментальні дослідження механіко-технологічних якостей плодової сировини і подрібненої маси дозволили визначити перелік культур, що придатні для отримання сокової продукції.

Експериментальні дослідження лабораторної установки, які виконано з використанням теорії планування експерименту, сприятимуть оптимізації технологічного процесу отримання сокової продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кавецкий Г.Д., Королев А.В. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
2. Горбатюк В.И. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 1999. – 335с., ил.
3. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. - М.: Колос, 1972. - 207 с.
4. Касандикова О.Н., Лебедев В.В. Обработка результатов наблюдений. М.: Наука, 1976. - С. 18-22.

ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА УГЛЕРОДИСТОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ 65Г

А.А.Андрушевич, кандидат технических наук, доцент

А.А.Кодолич, студент

*Белорусский государственный аграрный технический
университет*

Проведено дослідження впливу параметрів імпульсної обробки на властивості сталі 65Г. Одержано результати показують, що імпульсна обробка в поєднанні з термічною і хіміко – термічною обробкою підвищує її зносостійкість

Среди марок стали, применяемых в отечественном производстве почвообразующих элементов плугов – долот, зубьев, лемехов, работающих в абразивной среде с периодической ударной нагрузкой о камни, одной из самых распространенных является конструкционная сталь 65Г (ГОСТ 14959 - 79). Отсутствие в ней дефицитных составляющих в сочетании с высокими физико-механическими свойствами обуславливает исключительную экономию и массовость её использования в сельскохозяйственной технике. Из-за сравнительно низкого ресурса, не превышающего в среднем 20 га, работоспособности почворежущих элементов плугов применяют самые различные способы их упрочнения, для которых характерно либо использование объёмного легирования и термической обработки, либо энергозатратные технологии поверхностного упрочнения [1].

Состав стали 65Г при содержании углерода (0,62–0,70 %) характеризуется наличием кремния (0,17–0,37 %) и марганца (0,8–1,2 %), что обеспечивает хорошие упругие свойства. После закалки при температуре 850 – 870 °С в масло и среднего отпуска при 350 – 400 °С, сталь имеет структуру троостита. Предел упругости достигает при этом максимального значения, твердость по Роквеллу 45 – 55 HRC. Термически обработанная сталь обладает сравнительно невысокой износостойкостью, что требует периодической перезаточки режущей части изготавливаемых из неё лемехов.

В работе исследовали влияние параметров импульсной взрывной обработки на свойства стали 65Г в исходном отожженном и термически обработанном состояниях, а также после химико-термической обработки (ХТО).

В основу импульсной обработки положено использование эффекта сверхглубокого проникания (СГП) порошковых частиц в металлические преграды [2], ускоренных энергией взрыва. При таком нагружении стальных заготовок в них возникают градиенты полей давлений и деформаций, за счёт которых формируются локальные зоны изменённых структур с повышенным уровнем энергии. Внедрение частиц сопровождается интенсивными сдвиговыми деформациями в локальных зонах и динамической перестройкой в них структуры матричного материала. Задавая структуру зон перестройки путём

введения частиц с нано - и микроструктурой, можно существенно изменить уровень физико-механических свойств матричного материала.

Для проведения исследований изготавливались образцы в виде цилиндров диаметром 12 мм, длиной 45 мм. Взрывная обработка проводилась с однократным нагружением порошком карбида кремния SiC с размерами частиц 10 – 50 мкм с использованием взрывного ускорителя. В качестве взрывчатого вещества использовался аммонит 6ЖВ, на одну обработку - 0,2 кг при расстоянии до образцов 90 мм. Фоновое давление составляло порядка 10 ГПа, время воздействия свыше 300 мкс. Условия проведения импульсной и термической обработки образцов из стали 65Г приведены в таблице.

Для проведения металлографических исследований и определения твердости образцы разрезались по плоскости вдоль оси и приготавливались продольные шлифы.

Результаты экспериментов (см. таблицу) показали, что изменение твердости для образцов, прошедших различные виды упрочнения, существенно отличаются, достигая максимальных значений только в сочетании термической обработки с цементацией или взрывной обработкой. Только импульсная обработка не приводит к значительному повышению твердости в сравнении с термической обработкой (закалка + отпуск). Цементация также не позволяет достичь требуемых значений твердости, хотя взрывная обработка активизирует процесс цементации. Взрывная обработка + цементация + традиционная закалка + отпуск обеспечивает достижение необходимой значения твердости, но эти значения ниже, чем после ХТО (цементация) + закалка + отпуск.

Таблица

Режимы импульсной и термической обработки стали 65Г

Маркировка образца	Импульсная обработка	Термическая обработка, °С	Химико-термическая обработка	Расстояние от поверхности, мм	Твердость по Роквеллу, HRC
0	-	Отжиг	-	5-35	11-14
1	-	Закалка 840 +отпуск 400	-	5-15	52-57
2	-	-	Цементация	-	31-33
3	-	-	-	5-35	20-25
4	Взрывная 10ГПа	-	Цементация	20	36-38
5	Взрывная 10ГПа	Закалка 840+отпуск 400	-	20-40	50-54
6	Взрывная 10ГПа	-	-	5-35	26- 28

Для оценки износостойкости образцов стали 65Г, прошедших импульсную взрывную и последующую термическую обработки, проводились сравнительные испытания на износ на машине трения МТ-1. Результаты испытаний приведены на рисунке.

Учитывая полученные результаты по износу (рис. 1) и сравнивая с данными по твердости, видно, что наиболее предпочтительными являются образцы сталей по режимам обработки №5 и №4. Сталь после цементации несмотря на то, что менее подвержена износу чем сталь после взрывной обработки, но по своим физико-техническим характеристикам (предел прочности, ударная вязкость) уступает стали после взрывной обработки + закалка + отпуск. Процесс цементации не может обеспечить необходимую твердость и эксплуатационные характеристики стали в сравнении со сталью, прошедшей взрывную обработку + цементацию; или взрывную обработку + закалка + отпуск.

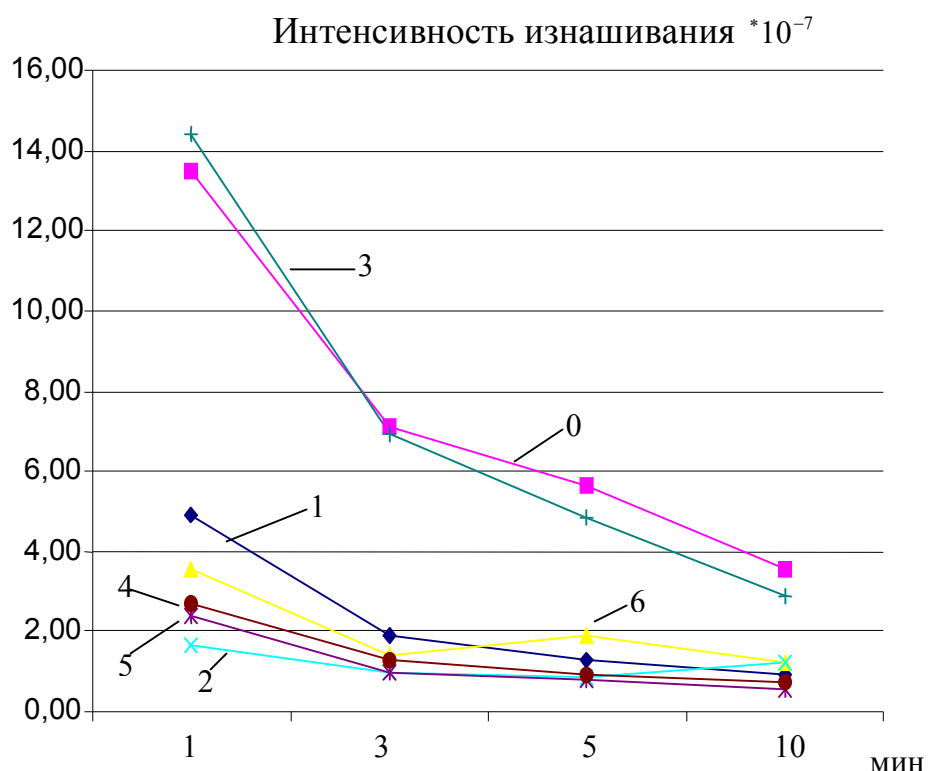


Рис. Интенсивность изнашивания стали 65 Г после различных видов обработки: 0 - после отжига; 1 - после закалки и отпуска; 2 - после цементации; 3 - прокат (поставка); 4 - после взрывной обработки и цементации; 5 - после взрывной обработки + закалка + отпуск; 6 - после взрывной обработки;

Проведенные исследования показывают что импульсная обработка стали 65Г в сочетании с термической и химико – термической обработкой повышает ее сопротивление изнашиванию.

Наибольший эффект регулирования физико-механических свойств достигается при оптимизации процессов взрывного микролегирования и последующей термической обработки сплавов. При этом особое внимание следует обращать на выбор состава вводимых порошковых частиц, поскольку их взаимодействие с металлической матриц играет определяющую роль.

Приведенные результаты позволяют использовать такое комплексное упрочнение для повышения эксплуатационных свойств рабочих органов почвообрабатывающих машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бетенья Г.Ф. Восстановление и упрочнение почворезающих элементов диффузионным намерзанием износостойкими сплавами. – Минск, БГАТУ, 2003.- 188 с.
2. Динамическая перестройка структуры металлов. Кол. монография по ред. С.М.Ушеренко. – Минск, НИИП с ОП, 2000. – 183 с.

УДК 631.3.001.1 (082)

АВТОМАТИЗАЦІЯ ГРАВІТАЦІЙНОГО ВОДОПІДІЙМАЧА В СИСТЕМІ ВОДОПОСТАЧАННЯ

О.А.Горбенко, кандидат технічних наук, доцент

О.О.Ковальов, магістр

Д.А.Кальянов, магістр

Миколаївський державний аграрний університет

В статті звертається увага на проблему водопостачання в сільській місцевості. І розглядається альтернативне вирішення цієї проблеми шляхом впровадження і автоматизації гравітаційного водопідіймача в систему водопостачання сільської місцевості

Однією з актуальних проблем для сільськогосподарського виробництва є проблема забезпечення водою як різних виробничих сфер, так і, безпосередньо, мешканців сільської місцевості.

В лабораторії гідравліки факультету механізації сільського господарства МДАУ ведеться науково-дослідна робота по пошуку рішень стосовно впровадження використання альтернативних джерел, що можуть забезпечити якісне водопостачання.

При участі в науково-дослідній роботі у 2005-2006 навчальному році ставилася завдання пошуку конструктивного рішення клапанів для гідравлічної системи гравітаційного водопідіймача, лабораторно-дослідна установка якого функціонує в лабораторії.

Проведений огляд літературних джерел та патентно-інформаційних матеріалів щодо застосування систем та обладнання для водопостачання показав, що відомі технічні рішення для підйому води у водопідіймачах, як правило, мають низькі ККД і при експлуатації потребують енерговитрат. Також вони не завжди технологічні при вирішенні питань підвищення напору в водопровідній мережі і підтриманні його на необхідному для споживача рівні. Таким чином, є необхідність вирішення питання підвищення покращення якісного рівня забезпечення водою споживачів, зниження енерговитрат при експлуатації системи водопостачання та підтримання необхідного напору у водопровідній мережі.

Для вирішення проблем водопостачання в сільській місцевості пропонується використання гравітаційного водопідіймача.

До складу гравітаційного водопідіймача входить: бак з напором - $H_{розп}$; базові ємності - O_1 та O_2 (компресор); транзитні ємності - 1, 2, 3, 4...n; магістраль стиснутого повітря - М; напірні трубопроводи -Т; клапани для води та стиснутого повітря $K_{01}...K_{0n}, K_H, K_{B1}, K_{B2}, K_{C1}$; клапани герметизації та розгерметизації - В; існуюче джерело напору - ІДН.

Функціонування гравітаційного водопідіймача здійснюється наступним чином. Спочатку через гідравлічний клапан K_1 заповнюється водою транзитна ємність 1 і герметизується за допомогою клапана B_1 через важільну систему приєднану до гідрогальма клапана K_1 . Коли транзитна ємність 1 заповнюється водою, гідравлічний клапан K_1 автоматично перекриває воду. Одночасно з цим базова ємність (наприклад O_1) герметизується і заповнюється водою через клапан K_{H1} , створюючи при цьому в ній тиск стисненого повітря

$$P_0 = P_{атм} + \gamma h,$$

де γ - питома об'ємна вага води, а h - висота стовпа води розполагаемого напору - H . Потім через клапан K_{B1} стиснене повітря з ємності O_1 надходило в магістраль M , а потім через клапан K_{01} , який вводиться в робочий стан також через просту систему важелів, з'єднаних з гідрогальмом гідравлічного клапана K_1 , в транзитну ємність 1, з якої вода виштовхувалась стисненим повітрям по трубопроводу T в транзитну ємність 2 і заповнювала її, а в подальшому відбувалось повторення циклу виштовхування води з транзитної ємності 2, тобто після заповнення її водою вона також герметизувалась тільки за допомогою клапана B_2 . Процес заповнення і виштовхування води з наступних транзитних ємностей відбувався аналогічно. При цьому кожна транзитна ємність системи гравітаційного водопідіймача, починаючи з другої, забезпечувала на конкретному рівні її підйому величину напору води $H = \gamma h$.

автоматизації гідравлічної мережі гравітаційного водопідйомника можна пропонувати наступну конструкцію зворотнього клапану.

Зворотний клапан (рис.2) містить корпус 1, що містить запірний орган 2, закріплений на осі 3, і гідрогальма 4.

Перед запуском насоса запірний орган 2 зворотнього клапана знаходиться в відкритому положенні і, відповідно, плаваючий поршень 6 займає місце в кінці вузької частини корпусу 5 гідрогальма і в тому положенні зазор між поршнем і корпусом мінімальний. У момент запуску насоса на запірний орган 2 діє максимальне зусилля і починається відкриття клапана. Разом з клапаном повертається вісь 3 і шків 12 (проти годинникової стрілки). Кінець троса 10, закріплений в крапці А, починає рухатись до крапки Б, крапка Б до крапки С. В результаті плаваючий поршень 6 переміщується у бік розширеного кінця корпусу і гідрогальма -4 Розширення виконане пропорційно зменшенню сил на запірний орган 2 по мірі його відкриття, і витрата перетікаємої рідини через зазор між поршнем 6 і корпусом 5 залишається постійним. Отже, поршень 6 переміщується з постійною швидкістю, і запірний орган 2 відкривається рівномірно. Так само протікає процес закриття.

Плавне відкриття і закриття запірного органу 2 зворотнього клапана забезпечує високу працездатність всіх елементів, що функціонують в даній магістралі.

Для забезпечення автоматизації повітряної мережі може бути придатним дозуючий клапан, конструктивне рішення якого представлено на рисунку 3.

Дозуючий клапан (рис. 3) складається з розташованих одна над іншою напірної і зливної камер 1, 2, розділених перегородкою 3 з розташованим в ній клапаном 4, і його приводу, що містить укріплений на клапані 4 порожнистий поплавець 5, змонтовану в ньому з можливістю переміщення запірної голки 6 з каналом 7 для поєднання із зливною камерою 2 і атмосферою, і розташований на виході з останнього запірного елемента 8, при цьому запірна голка 6 змонтована з можливістю переміщення в каналі 9, утвореному в клапані 4, в зливній камері 2 утворені отвори 10 для зливу рідини, а на запірному елементі 8 встановлений болт 11 з шайбою 12. В режимі очікування канали 7 і 9 перекриті. Клапан 4 перекриває прохід з напірної камери 1 в зливну камеру 2, оскільки не спливає через часткове обмивання (зверху) тіла клапана рідиною. В напірну камеру 1 безперервно поступає рідина із зовнішнього джерела. При зачіпанні наповнюваної місткості болта 11 клапан 4 небагато підводиться в сідло, підйомна сила його за рахунок повного омивання рідиною різко зростає і він спливає, при цьому рідина, накопичившись в напірній камері 1, витікає в камеру 2 і через отвори 10 в наповнювану ємність. Після цього клапан 4 знов закривається до наступного контакту наповнюваної ємності з болтом 11. Величина порції рідини в цьому випадку залежить від швидкості притоку рідини в напірну камеру 1 і частоти контакту наповнюваної ємності з болтом 11.

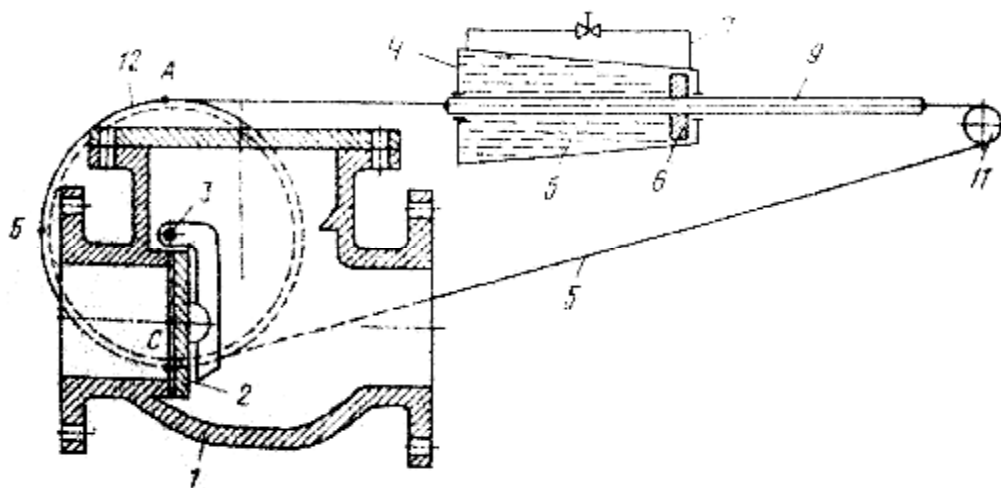


Рис. 2. Зворотній клапан

За іншим варіантом режиму очікування роботи дозатора, його сполучають камерою 1 з днищем бака рідини, що дозується. Канали 9 і 7 починають запірною голкою 6 і запірним елементом 8. При зачіпанні наповнюваної місткості болта 11 клапан 4 відкривається і спливає, при цьому рідина потрапляє в камеру 2. Оскільки витрата рідини через отвори 10 менше, ніж через отвір сідла клапана 4, в камері 2 створюється надмірний тиск, рідина по каналу 9 потрапляє в поплавець 5, що призводить до збільшення маси і закриття клапана 4. Рідина через канал 7 витікає з поплавця 5, і система повертається в початковий закритий стан до наступного впливу на болт 11. У цьому варіанті режиму очікування роботи дозатора величина порції рідини залежить від ступеня перекриття запірною голкою 6 каналу 9, а час, за яке дозатор повертається в початковий стан, залежить від ступеня перекриття запірним елементом 8 каналу 7.

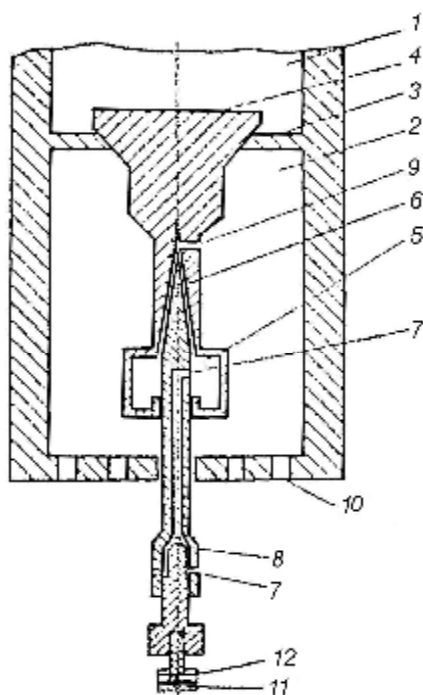


Рис. 3. Дозуючий клапан

У автоматичному режимі камерою 1 є сам бак з рідиною, що дозується. Загальна маса клапана з приводом і кількістю шайб 12 регулюється на позитивну плавучість в закритому стані. При цьому клапан спливає. Рідина через канал 9 заповнює поплавець 5, і клапан закривається. Він знаходитиметься в закритому стані до тих пір, поки рідина з поплавця 5 через канал 7 не витече. Тоді клапан знов відкривається і т.д. Величина порції рідини, що дозується, залежить від ступеня відкриття каналу 9 голкою 5, а проміжки часу між порціями залежать від ступеня відкриття каналу 7 запірним елементом 8.

Впровадження запропонованих конструкцій клапанів для повітряної та гідравлічної мереж гравітаційного водопідіймача дає можливість автоматизувати процес, що сприятиме ефективному використанню його як альтернативного джерела водозабезпечення сільськогосподарських об'єктів і споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Артоболевский И.И. Механизмы в современной технике. М.: Наука, 1981. т. 6. - С. 498.
2. Авторское свидетельство СССР № 918630. кл. F. 16 K 47/00 198ст. В.А. Силагадзе, Л.И. Махарадзе.
3. Исаев А.П., Сергеев Б.И., Дидур В.А. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов. – М., «Агропромиздат», 1990. - 420 с.
4. Дідур В.А., Савченко О.Д., Пастушенко С.І., Мовчан С.І. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод. – Запоріжжя: Прем'єр, 2005. - 464 с.
5. Чугаев Р.Р. Гидравлика. – Л.: Энергоиздат, 1982. – 672 с.

УДК 681.518.001.33.008:629.5

РУКОВОДЯЩАЯ РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ИНФОРМАЦИОННОМ ИНТЕГРИРОВАННОМ ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДСТВА

*Г.Клещёв, кандидат технических наук, профессор
Одесский филиал Европейского университета*

В статті розглядається математична модель інформаційного інтегрованого промислового комплексу з керуючою роллю економічних систем з використанням математичного апарату. Запропоновані методи і алгоритми мають позитивні відмінності від вже відомих

Введение. Переход на рыночные отношения содействовал потому, что последние несколько лет, в связи с нехваткой (отсутствием) специалистов по предметной области, были ознаменованы значительным повышением интереса к компьютерным системам, посредством которых можно обеспечить эффективное управление предприятием. Причём растёт спрос именно на интегрированные системы управления-автоматизация отдельной функции, бухгалтерский учёт или сбыт готовой продукции, считается уже пройденным этапом для многих предприятий [1]. Поэтому, представленная и описанная в статье [2] модель информационного интегрированного промышленного комплекса (ИИПК) с экономическими системами 1-6 (подсистемами или группами специалистов): 1- менеджмента, 2- экономистов предприятия, 3- финансистов, 4-банкиров, 5-маркетологов, 6- бухгалтеров и ауди-

тов (см. рис., представленный ниже), является своевременным и необходимым.

Методика исследования. В качестве объекта исследования нами принята структура модели информационного интегрированного промышленного комплекса (МИИПК) процесса управления механическим производством (см. рис.), а в качестве предмета исследований – математический аппарат и модели принятия решений.

Для описания математической модели интегрированного комплекса использованы алгоритмы и методы теории системного анализа и синтеза оптимизации организованных структур.

Рассматриваемая модель базируется на теоретико-множественном подходе, в основе которого лежит представление системы в виде совокупности множества элементов. Соответствующая структура которых, определяется как иерархическая совокупность от поверхностей различных классов деталей, множеств сопряжения до отдельных систем, входящих в МИИПК, определенных на элементах структуры, а процедура синтеза - в виде теоретико-множественных операций над множествами [3].

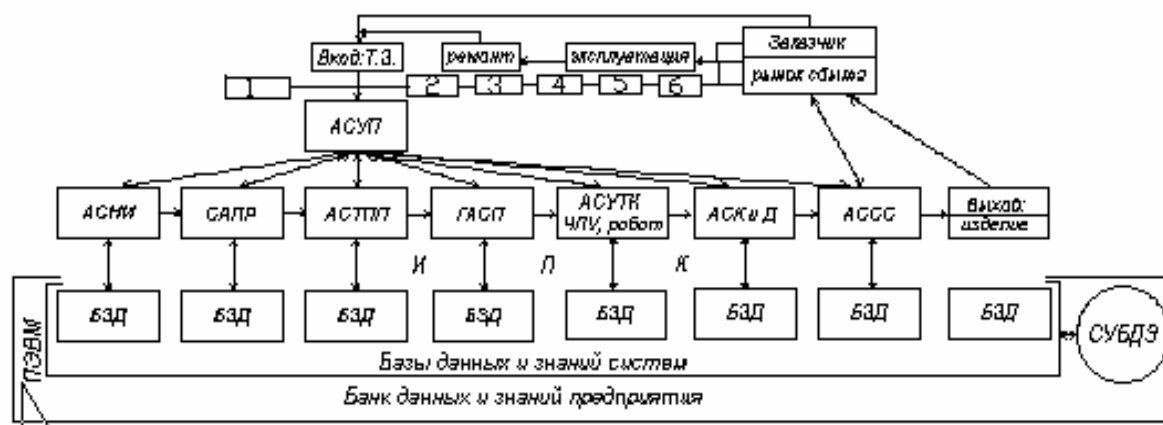


Рис. Модель информационного интегрированного промышленного комплекса

При синтезе оптимальной структуры системы управления производством наиболее эффективным является применение теоретико-множественного подхода. Данный подход обеспечивает возможность наиболее полно наделять полученные конструкции конкретными математическими структурами и предельно обобщенно подойти к проблеме описания сложных систем, к которым относятся системы управления производством. При этом мы исходили из понятия системы S как подмножества декартового произведения некоторого семейства множеств:

$$\{V_i | i \in I\} \quad S \subset \prod_{i \in I} V_i, \quad I - \text{множество индексов, принимая во внимание}$$

существование глобальной реакции системы:

$$R: X \times \prod_{i \in I_1} V_i \rightarrow \prod_{j \in I_2} V_j,$$

где $I_1 \cup I_2 = I$ и $I_1 \cap I_2 = \emptyset$; X - некоторое абстрактное множество, называемое множеством состояний.

Иерархическая n - уровневая система U , представляет собой совокупность векторов [2]:

$$U = (X, Z, \Omega, \varphi, \psi), \quad (1)$$

где X – множество состояний системы, которая является декартовым произведением множеств $X = \prod_{i=1}^n X_i$.

Множество управлений Z и множество внешних воздействий Ω являются множествами отображений:

$$\begin{aligned} \forall z \in Z \quad Z : X &\rightarrow X, \\ \forall \omega \in \Omega \quad \omega : X &\rightarrow X. \end{aligned}$$

Причем:

$$\begin{aligned} Z &= \prod_{i=1}^n Z_i, \quad \Omega = \prod_{i=1}^n \Omega_i, \text{ так что} \\ z(x) &= (z_1(x_1), z_2(x_2), \dots, z_n(x_n)), \\ \omega(x) &= (\omega_1(x_1), \omega_2(x_2), \dots, \omega_n(x_n)) \end{aligned}$$

для всех $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in X$,

где $z_i \in Z_i : X_i \rightarrow X_i$, $\omega_i \in \Omega_i : X_i \rightarrow X_i$.

Будем полагать, что множества Z_i и Ω_i содержат элемент $\wedge$ такой, что $\wedge(x) = x$, для всех $x \in X_i$ и для $i = 1, 2, \dots, n$.

$$\varphi : X \rightarrow P(X), \quad \psi : X \rightarrow P(Z),$$

где $P(\cdot)$ - совокупность всех непустых подмножеств, множества m , φ и ψ являются диагональными произведениями

$$\varphi = \bigtriangleup_{i=1}^n \varphi_i, \quad \psi = \bigtriangleup_{i=1}^n \psi_i$$

отображений $\varphi_i : X \rightarrow P(X_i)$, $\psi_i : X \rightarrow P(Z_i)$, ($i = 1, 2, \dots, n$).

Так что для каждого $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$

$$\varphi(x) = \prod_{i=1}^n \varphi_i(x), \quad \psi(x) = \prod_{i=1}^n \psi_i(x),$$

где $\varphi_i(x)$ определяются значениями многозадачных отображений

$$\varphi_{ki} : X_k \rightarrow P(X_i), \quad (k = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

как первое непустое множество в последовательности

$$\begin{aligned} A_n &\subseteq A_{n-1} \subseteq \dots \subseteq A_1, \\ A_m &= \bigcap_{k=1}^m \varphi_{ki}(x_k), \quad (m = 1, 2, \dots, n). \end{aligned}$$

Аналогично $\psi_i(x)$ – первое непустое пересечение $B_m = \bigcap_{k=1}^m \psi_{ki}(x_k)$ в последовательности $B_n \subseteq B_{n-1} \subseteq \dots \subseteq B_1$.

Таким образом, иерархическую систему (1) можно рассматривать как систему, состоящую из n -уровней ($i=1, 2, \dots, n$)

$$U_i = (X_i, Z_i, \Omega_i, \{\varphi_{ij}\}, \{\psi_{ij}\}_{1 \leq j \leq n}) \quad (3)$$

Будем называть множество X_i множеством состояний i -го уровня, Z_i – множеством возможных управлений i -м уровнем и Ω_i – множеством внешних воздействий на i -й уровень. $\varphi_{ij}(x)$ можно интерпретировать как множество j -го уровня, удовлетворяющее требованиям i -го уровня, находящемуся в состоянии $x \in X_i$. В частности множество $\varphi_{ii}(x)$ будем называть собственной целью i -го уровня, отвечающей его состоянию x . Если $\varphi_{ij}(x) = X_j$, то это будет означать инвариантность состояний x i -го уровня к состояниям j -го уровня.

Множество $\psi_{ij}(x)$ является множеством допустимых управлений на j -ом уровне, определяемым состоянием x уровня U_i . Отсутствие ограничений на управляемость j -м уровнем со стороны уровня U_i , находящегося в состоянии x , выражается равенством:

$$\psi_{ij}(x) = Z_j.$$

Отображения φ_i и ψ_i определяют приоритетность уровней (3). Действительно, при определении значения $\varphi_i(x)$, (соответственно $\psi_i(x)$) ($x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$) прежде всего учитываются элементы множества $\varphi_{1i}(x_1)$, затем $\varphi_{2i}(x_2)$ и т.д. до $\varphi_{ni}(x_n)$ (соответственно $\psi_{1i}(x_1)$, $\psi_{2i}(x_2), \dots, \psi_{ni}(x_n)$).

Сохраняя принятую индексацию, можно говорить, что уровень U_k является вышестоящим по отношению к U'_k , если $k < k' (U_k > U'_k)$. Следовательно, можно говорить об упорядоченном множестве уровней (3) системы U :

$$U_1 > U_2 > \dots > U_n,$$

взаимосвязь которых как сверху вниз, так и снизу вверх характеризуется функциями φ_{ij} и ψ_{ij} ($i, j = 1, 2, \dots, n$) и не ограничивается при этом взаимодействиями между соседними уровнями.

Состояние x системы U будем называть идеальным, если x является неподвижной точкой многозначного отображения φ , т.е. $x \in \varphi(x)$. Если множество неподвижных точек отображения φ не пусто ($F_{ix} \varphi \neq \emptyset$), то система U называется разрешимой.

Иерархическая система потенциально управляема в состоянии x , когда существует такое управление $z \in \psi(x)$, что $z(x) \in \psi(z(x))$, и полностью

управляема в состоянии x , если $\forall \omega \in \Omega \exists z \in \psi(x)$, что $z(\omega(x))$ – неподвижная точка отображения φ .

В общем случае под управлением иерархической системы можно понимать конечную последовательность управлений $z_1, z_2, \dots, z_p$, которая приводит состояние x системы в состояние x_p , так что $z_i(x) = x_i$, $z_l(x_{l-1}) = x_l$ ($l = 1, 2, \dots, h$).

Если ввести в рассмотрение функцию $f: Z \rightarrow R$ множества Z во множество действительных чисел, то можно говорить, например, о „стоимости” управлений и решать задачу об оптимальном управлении в интегрированных системах.

Для разрешимости системы U необходимо, чтобы $F_{ix}\varphi_{11} \neq 0$. Действительно, если $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – неподвижная точка отображения φ , то $x_1 \in \varphi_1(x)$.

В силу определения $\varphi_1 \varphi_1(x) \cap \varphi_{11}(x_1) \neq 0$ и $\varphi_1(x) \subseteq \varphi_{11}(x_1)$, следовательно: $x_1 \in \varphi_{11}(x_1)$.

Пусть $x_1, x_2, \dots, x_n$ являются компактными выпуклыми непустыми множествами в банаховых пространствах $x_1, x_2, \dots, x_n$. Тогда для того, чтобы иерархическая система (1) была разрешимой, достаточно, чтобы отображения (2) φ_{ki} ($1 \leq i, k \leq n$) были замкнутыми и выпуклыми.

Действительно, при этих условиях множество состояний X иерархической системы является компактным выпуклым множеством в банаховом пространстве $x = \prod_{i=1}^n x_i$.

В силу определения отображений φ_j ($j = 1, 2, \dots, n$) для всех $x \in X$ отображение $\varphi_j(x)$ непустое и для каждого j

$$\exists_k : \varphi_j(x) = \bigcap_{i=1}^k \varphi_{ij}(x).$$

Поэтому для всех $\varphi_j(x)$ является замкнутым и выпуклым как непустое пересечение выпуклых множеств. Тогда отображение $\varphi = \bigtriangleup_{j=1}^n \varphi_j$ будет удовлетворять условиям замкнутости и компактности. И по теореме Какутани о неподвижных точках имеем $F_{ix}\varphi \neq \varphi$.

Для исследования руководящей роли экономических систем рассмотрим, из представленной модели интегрированного комплекса, первую экономическую систему - менеджмента. При массовом, крупносерийном и серийном производстве могут функционировать системы, подсистемы или группа специалистов - менеджеров. При мелкосерийном и единичном производстве, которое преобладает, в настоящее время во многих странах - в лице одного специалиста - менеджера. В рыночных отношениях менеджмент

предприятия выступает в роли: и начальника производства, отвечающего за функционирование всего производства; и как социолог, использующий труд, интеллект, поведение и отношения других людей; и как руководитель, например, главного инженера предприятия (офиса), работающего на хозяина; и как менеджмента по кадрам; и т. д. В совокупности менеджмент обеспечивает, в результате своей деятельности, максимальную прибыль, рентабельность, темпы роста производительности труда, стратегию развития предприятия на перспективу. В узком понимании менеджмент - это умение достигать поставленных целей, используя работу, интеллект, мотивы поведения других людей. В отличие от старых принципов "не увольняются, значит предприятие (фирма), их удовлетворяет", в соответствии с современными (самыми передовыми японскими способами производственных отношений) понятиями о менеджменте - необходимо беспокоиться первоначально о персонале, а прибыль будет достигнута в результате совместной работы всего коллектива [4]. В первом случае будет большая текучесть кадров, недостаточная квалификация персонала, и фирма может обанкротиться. Во втором случае для менеджмента главное - это эффективные взаимоотношения между сотрудниками, которые занимают определённые должности и различные положения, зарплаты, нормативы и инструкции и т.п. - всё это хоть и важные, но второстепенные условия. Японские рабочие чувствуют, что их менеджеры более образованные и компетентные, чем они. Менеджеры не имеют избыточных привилегий, что могло бы вызвать ревность. Их оклады и другие вознаграждения считаются скромными по сравнению с их заслугами. Они должны быть в курсе оперативного планирования, результатов этого ежегодного планирования, а также перспективного на годы вперёд. Поэтому они приходят на работу раньше и уходят позже всех, заботясь о каждом сотруднике.

Анализ японского управления персоналом представляет собой интерес по следующим причинам. Во-первых, это та область менеджмента, где наиболее разительно проявляются отличия японского стиля управления от достаточно изученного и широко распространённого в различных странах западного (американского) стиля. Во-вторых, результаты, полученные на японских предприятиях (например, темпы роста производительности труда), свидетельствуют о том, что используемые там методы управления персоналом достаточно эффективны.

Именно эффективность и способы производственных отношений японских менеджеров с коллективом привлекают многих социологов для их использования в своих странах.

Таким образом, менеджмент обязан заниматься и кадрами. Главная задача кадровой политики в современных условиях - раскрытие человеческого потенциала и управление поведением людей. В этой связи большое значение приобретают вопросы мотивации труда, сочетание интересов работников и предприятия. Объективные потребности инновационного развития обусло-

вили возникновение новой концепции подготовки кадров, нацеленной на формирование творческой личности, стремящейся к самореализации в процессе труда, т.е. непрерывное обучение приводит к постоянному совершенствованию мастерства. Каждый сотрудник путём непрерывного обучения может улучшить выполнение своей работы. Это приводит к саморазвитию, а достигнутые результаты - приносят моральное удовлетворение. С другой стороны, целью обучения является подготовка к более ответственной работе и продвижения по службе.

Современное японское управление приобрело дух открытости. Если менеджмент доводит до сознания служащих, чего хочет достичь компания, и если его подчинённые осознают, что работают не только за “хлеб”, они получают стимул к более напряжённой совместной работе во имя достижения общей цели. Указанные выше аспекты необходимо использовать менеджеру и в наших производственных отношениях.

В рыночных отношениях большое значение имеют и связи менеджмента с окружающей средой. Хотя окружающая среда и выходит за пределы менеджмента, однако она играет значительную роль в содержании управленческой деятельности. Поэтому менеджмент должен уметь приспосабливать организацию (фирму) к потребностям окружающей среды [4]. Окружающая среда представляет собой объективные обстоятельства, факторы, которые окружают организацию в обществе (государстве), к которым она должна приспосабливаться. Приводятся примеры [5], когда были сняты десятки руководителей, их заместителей и должностных лиц по главной причине - неумение руководителей ориентироваться в современной среде, нежелание адаптироваться к децентрализованному административному управлению, а также к часто изменяющимся условиям этой среды.

Выводы

Представленные в статье информационный интегрированный промышленный комплекс и описывающие его структуру алгоритмы автоматизированного синтеза, а также исследования в области управления механо-производством обеспечивают снижение трудовых и временных затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гужва В.М. *Інформаційні системи і технології на підприємствах*. – К.: - Київський Національний Економічний Університет, 2001.
2. Gennadiy Kleshchev. *Integrated industrial information complex of economic systems control for farming industry* // Сб. трудов международной научно-технической конференции. MOTROL'2006, том 8А. – Люблин. - 2006, С 158-167.
3. *Математические методы оптимизации и структурирования систем* / Межвузовский сб. – Калинин: КГУ, 1980. – С. 115-119.
4. *Как работают японские предприятия*. Перевод с англ. / Под ред. Я. Мондена и др. – М., 1989.
5. Кредісов А.І. і др. *Менеджмент для керівників*. – К.: Знання, 1999.

ПОРІВНЯННЯ СПОСОБІВ РЕГУЛЮВАННЯ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ ГІДРОПРИВОДІВ З ЦИКЛІЧНОЮ ДІЄЮ СИСТЕМИ

О.П.Губарев, доктор технічних наук, професор

О.В.Левченко, студент

Національний технічний університет України «КПІ»

Розглянуто основні методи регулювання насосних агрегатів систем гідроприводів циклічної дії та визначено їх переваги і недоліки. Визначено залежність ефективності роботи гідросистеми від способів регулювання насосних агрегатів та їх зв'язок з технологічним процесом роботи системи. Запропоновано зменшення енерговитрат за рахунок використання раціональної схеми та включення енергетичних пристроїв в енергетичний цикл

Вступ. Враховуючи розвиток виробництва та значне зростання вартості енергоносіїв, актуальним стає питання більш ефективного використання промислового обладнання [1]. Так як значну частину промислових виробничих систем складають системи гідроприводів циклічної дії, тому питання підвищення ефективності таких систем є досить вагомим при вирішенні питань економії енергоносіїв в цілому для виробництва.

Постановка задачі. Визначити переваги та недоліки основних методів регулювання роботи насосних агрегатів з циклічною дією системи та можливість їх комбінування. Визначити можливість підвищення енергетичної ефективності систем промислового гідроприводу шляхом узгодження характеристик насосних агрегатів з параметрами технологічного циклу роботи системи приводів.

Запропоноване рішення. Порівняльну оцінку різних систем регулювання насосних агрегатів гідроприводів доцільно проводити по двох показниках: навантажувальній характеристиці приводу $v=f(F_H)$ і ККД системи регулювання. На рис. 1, а наведені навантажувальні характеристики, побудовані для гідроприводів з однаковим максимальним навантаженням (1 - система зі змінним тиском, 2- система постійним тиском, 3 - об'ємне керування).

Для керованих гідроприводів найбільший інтерес представляє не значення ККД на одному з режимів роботи, а характер зміни ККД у всьому діапазоні регулювання при різних навантаженнях, то порівняння систем найкраще здійснювати по характеристиках:

$$\eta = \varphi(\bar{v}); \quad \eta = f(F_H), \quad (1)$$

де $\bar{v}$ – відношення поточного значення швидкості при даному навантаженні до максимального значення швидкості при тому ж навантаженні.

На рис. 1, б наведені характеристики ККД систем регулювання (1 - паралельне включення дроселя; 2 - послідовне включення дроселя при оптимальному навантаженні; 3 - об'ємно-дросельне керування при оптимальному навантаженні й об'ємне керування), а на рис. 1, в) - залежності ККД системи регулювання від навантаження при максимальній швидкості руху вихідної ланки приводу (1 - паралельне включення дроселя й об'ємне керування; 2 - об'ємно-дросельне керування; 3 - послідовне включення дроселя).

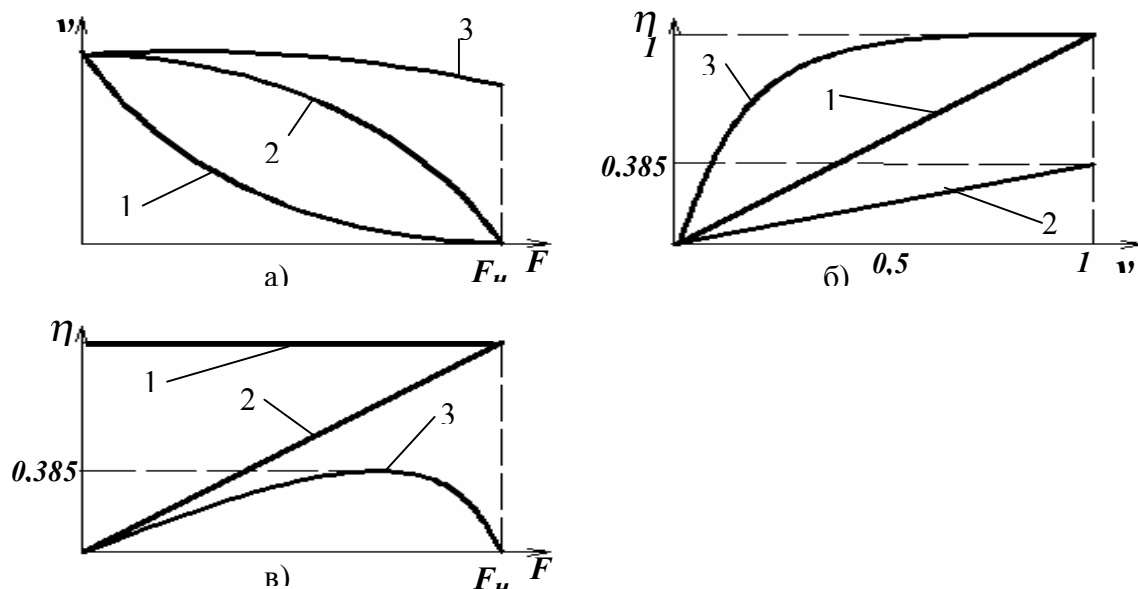


Рис. 1. Характеристики гідроприводів з різними способами керування

Порівняння характеристик на рис. 1 показує, що гідропривід з об'ємним керуванням має найбільш стабільну характеристику швидкості у всьому діапазоні зміни навантажень і найвищий ККД системи регулювання у всьому діапазоні зміни швидкості.

Однак вартість регульованих гідромашин набагато вище, ніж нерегульованих, і тому тільки в гідроприводах великої потужності ($N > 10$ кВт), де виграш в енергетиці компенсує збільшення вартості, доцільно використовувати систему об'ємного керування. У приводах невеликої потужності раціонально використовувати системи дросельного регулювання, забезпечивши при цьому стабільність швидкості при зміні навантаження [2].

Підходи до формування й визначення енергетичних характеристик. Визначення енергетичних характеристик гідроприводу є однією з основних задач, вирішення якої максимально впливає на підвищення ефективності роботи багатопривідних автоматичних систем. Отримання загальної енергетичної картини може бути реалізовано лише завдяки додаванню характеристик окремих пристроїв, які входять до складу системи. Відповідно, кожна схема, що може бути запропонована для вирішення поставленої

задачі, має різне обладнання та його кількість і відповідно в процесі експлуатації буде мати різні енергетичні характеристики.

Розглянемо процес визначення енергетичних характеристик для найбільш розповсюджених схемних рішень при створенні багатопривідних автоматичних систем, а саме системи з дросельним регулюванням, об'ємним регулюванням та системи з пропорційними переливними клапанами.

Дросельне регулювання. Дросельне регулювання характеризується найбільшою споживаною енергією і найбільшими енергетичними втратами. Розглянемо приклад найпростішого гідроприводу металорізального станку з нерегульованим насосом та переливним клапаном. Система забезпечує рух робочого органу: швидке підведення – робоча подача – швидкий відвід. В сучасних системах швидкості підводу і відводу сягають 6-10 м/хв, а мінімальні значення робочих подач складають всього 14-20 мм/хв (в 300–700 разів менше). Задамо вихідні параметри гідропривода: тягове зусилля циліндра дорівнює $P=50$ кН, тиск масла в гідросистемі $p=5$ МПа, швидкість підводу 1 м/сек, швидкість робочої подачі 0,04 м/с, робочий хід складає 90 % часу робочого циклу системи. При проектуванні гідросистеми потрібно прагнути досягнення максимально можливого ККД з метою зменшення втрат потужності в гідроприводі і зменшення нагріву масла. Для того, щоб оцінити ефективність роботи подібної схеми, в першу чергу визначаємо коефіцієнт корисної дії:

$$\eta = N_{\text{кор}} / N_{\text{зат}}, \quad (2)$$

де $N_{\text{кор}}$ – корисна потужність системи, Вт;

$N_{\text{зат}}$ – затрачена потужність, Вт.

Відповідно корисна потужність визначається добутком тиску мастила в системі та витрати:

$$N_{\text{кор}} = p \cdot Q, \quad (3)$$

$$\text{де } Q = F \cdot v = (P/p) \cdot v. \quad (4)$$

Тому корисна потужність при підведенні/відведенні становить:

$$N_{\text{кор}} = 5 \cdot 10^6 \cdot (50 \cdot 10^3 / 5 \cdot 10^6) \cdot 0,167 = 8,35 \text{ кВт}; \quad (5)$$

корисна потужність при робочій подачі становить:

$$N_{\text{кор}} = 5 \cdot 10^6 \cdot (50 \cdot 10^3 / 5 \cdot 10^6) \cdot 33 \cdot 10^{-4} = 0,17 \text{ кВт}. \quad (6)$$

Відповідно затрачена потужність визначається добутком максимального тиску та витрати, що необхідні в процесі роботи системи:

$$N_{\text{зат}} = 5 \cdot 10^6 \cdot (50 \cdot 10^3 / 5 \cdot 10^6) \cdot 0,206 = 10,3 \text{ кВт}. \quad (7)$$

Оскільки подача насоса і тиск в напірній лінії гідросистеми визначаються максимально можливою швидкістю гідродвигуна і навантаженням на робочому органі і для нерегульованого насоса і звичайного переливного клапану постійні, можна зробити висновок, що при робочій подачі (а це 90% часу циклу) ККД гідроприводу близький до нуля, так як практично

все мастило, яке подається насосом, зливається в бак через переливний клапан, не виконуючи корисної роботи. Це означає, що протягом 90 % часу вся споживана потужність ($N = N_{\text{зат}} - N_{\text{кор.лив}} = 10,3 - 0,17 = 10,13 \text{ кВт}$) витрачається на нагрів масла в гідросистемі, за рахунок його зливання з максимальним тиском через переливний клапан.

Ступінчате регулювання. Реалізація ступінчатого регулювання може бути виконана різними способами: використання декількох насосних агрегатів з різним номінальним тиском та подачею; використання гідроаккумуляторів; використання регульованих переливних клапанів тощо.

Розглянемо аналогічну систему з використанням двох насосів, що мають різні значення номінального тиску та подачі. В результаті такого підходу в системі може бути отримано 3 рівні затраченої потужності $p \cdot Q$, $p \cdot Q_2$, $p \cdot (Q + Q_2)$ за рахунок переключення насосів, що дозволяє зменшити затрачену енергію роботи гідросистеми. Аналогічно, потужність визначається добутком робочого тиску мастила та його витрати, але значення енергетичних витрат для кожної ступені будуть різні і відповідно сумарна затрачена потужність буде менша, ніж при дросельному регулюванні. Таким чином, при однаковій корисній потужності гідроприводу, системи зі ступінчатим регулюванням будуть мати вищий ККД.

Об'ємне регулювання. Використання об'ємного регулювання дозволяє значно зменшити енергетичні витрати роботи гідросистеми. В результаті використання такого способу регулювання затрачена потужність змінюється пропорційно зміні корисної потужності з незначним її перевищенням, тому об'ємне регулювання дозволяє отримати найбільш високий ККД роботи гідроприводу.

Для найбільш поширених способів регулювання можна побудувати графіки, що характеризують співвідношення між корисною і затраченою потужністю. Враховуючи, що при постійному тискові p в напірній лінії потужність пропорційна витраті мастила (або швидкості руху робочого органу) при дросельному регулюванні, можна побудувати графік (рис. 2,а), що характеризує співвідношення між корисною і затраченою енергією в описаному вище гідроприводі з нерегульованим насосом. З графіка видно, що при швидкому підведенні (витрата масла $Q_{\text{ш.п.}}$) втрати потужності в гідроприводі порівняно невеликі, то при робочій подачі $Q_{\text{р.п.}}$ втрачається майже вся споживана потужність $N_{\text{затр.}}$.

Використання двох насосів з клапанною коробкою дозволяє автоматично (східчасто) змінювати подачу насосів залежно від споживаної гідросистемою витрати мастила при постійному тискові в напірній лінії. Витрати в такому випадку значно зменшуються (рис. 2,б), так як при зміні витрати забезпечується автоматичне перемикавання насосів і відповідно змінюється споживана гідроприводом потужність $N_{\text{затр1}}$, $N_{\text{затр2}}$, $N_{\text{затр3}}$.

Використання насосів автоматично (плавно) змінюють подачу залежно від споживаної гідросистемою кількості мастила при постійному тискові в напірній лінії. Графік потужності для цього випадку показаний на рис. 2,в (N_{max} і Q_{max} – максимальні значення відповідно потужності і витрати).

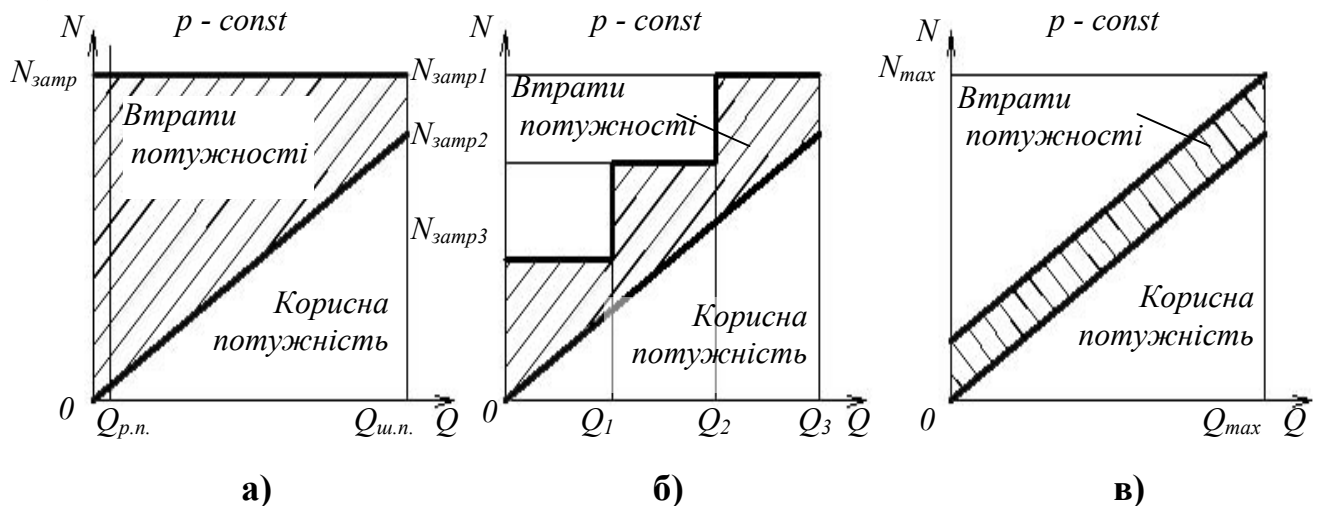


Рис. 2 Графіки втрати потужності в гідроприводах з:
а) дросельним регулюванням, б) ступінчастим регулюванням;
в) об'ємним регулюванням.

Висновки

1. Обґрунтовано можливість підвищення ефективного способу регулювання насосними агрегатами за рахунок узгодження роботи пристроїв енергетичного та споживчого рівня в технологічному циклі.
2. Для вибору раціональної схеми потрібно враховувати вартість енергії, вартість обладнання, технологічний цикл роботи системи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ewald R., Hutter J., Kretz D., Schmitt A. „Proportional- und Servoventil-Technik” Der Hydraulik Trainer Band 2, Mannesmann Rexroth GmbH, Lohr am Main, Würzburg, 1998.
2. Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы: Справочник. – М.: Машиностроение, 1982.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РІДИННИХ ПЛІВОК НА ПРОФІЛЬОВАНИХ ПОВЕРХНЯХ

О.М.Яхно, доктор технических наук, професор

В.А.Пархомчук, студент

Д.Н.Кашуба, студент

*Національний технічний університет України "Київський
політехнічний інститут"*

*Розглянуто стенд для вивчення перебігу рідинної плівки по
профільованих поверхнях. Представлено результати дослідження
стікаючої плівки рідини по конічній поверхні*

Вступ

Одним з найбільш ефективних методів інтенсифікації процесів тепло- і масообміну є проведення їх в тонких рідинних шарах (плівках). Течія плівок може бути викликана гравітаційними силами, силами поверхневого тертя, центробіжними, вібраційними силами або сумісною дією цих сил.

Вивченню гідродинамічних особливостей течій, в яких рух забезпечується за рахунок сил гравітації, присвячений цілий ряд робіт з області хімічних технологій, тепло- і масообмінної апаратури, пристроїв для очистки газу і рідини тощо. Багатьма авторами, такими як Шульман З.П., Воронцов Є.Г., Тананайко Ю.М., Колмогоров В.Л. та ін., досліджені течії на циліндричних, плоских, вертикальних і нахилених поверхнях в зв'язку з рішенням проблем розчинення газу в рідині, інтенсифікації тепло- і масообміну, прискорення хімічних реакцій, отримання високоякісних захисних покриттів тощо. Без плівкових течій неможливо собі уявити проектування ряду типів реакторів, пристроїв для охолодження багатьох апаратів хімічної і авіаційної промисловості, установок для опріснення морської води і випарювання розчинів. Широка різноманітність областей застосування рідинних плівок, гравітаційно стікаючих по поверхнях, визначило не тільки сфери їх використання, але й типи поверхонь, що доцільно використовувати в залежності від тих або інших технологічних задач. Як показано в ряді робіт, плівкова течія залежно від типів і конструкцій розподільчого пристрою, поверхонь, по яким організується течія, може бути стабілізованою і нестабілізованою. В цих випадках відмінною особливістю такого потоку від інших типів є те, що рух відбувається в полі дії масових сил, сил в'язкого тертя, поверхневих сил і, якщо рух нестабілізований, сил інерції. В залежності від степені вияву цих сил на вільній поверхні рідини і поверхні, по якій стікає плівка, визначаються найважливіші характеристики даної течії, такі як товщина рідинної плівки і щільність зрошення.

Переваги плівкових течій

В ряді досліджень достатньо переконливо показано, які переваги можуть мати плівкові потоки у порівнянні з напірними (наприклад, в трубах). Такі переваги можна звести до наступних:

- більш інтенсивна тепловіддача від стінки до рідини (коефіцієнт тепловіддачі в плівці вищий ніж у трубі в 2,2 рази);
- більш висока поверхня контакту, що призводить до росту коефіцієнтів тепло- і масопередачі;
- при плівковій течії спостерігається постійна температура кипіння по висоті плівки в зв'язку з постійним тиском вздовж потоку;
- в плівкових потоках можна досягти більш високих ефектів по тепло- і масообміну при значно менших витратах рідини.

Дані переваги є причиною економічності і ефективності плівкових апаратів у порівнянні з апаратами, де робочими ділянками є напірні трубопроводи. І, нарешті, підвищення степені ефективності роботи таких апаратів залежить також від вдалого і науково обґрунтованого вибору форми і типорозмірів поверхонь, на яких формується рідинна плівка. В більшості випадків робочі поверхні таких апаратів є плоскими або циліндричними. На рис. 1 представлені приклади робочих елементів апаратів для хімічної і харчової промисловості, теплообміну, які використовуються в скруберах, випарних та інших плівкових апаратах. Разом з тим інтенсифікація тепломасообмінних процесів ставить задачі у створенні пристроїв з криволінійними і конічними поверхнями. Нажаль течія по таким поверхням досить мало вивчалась.

З метою дослідження товщини плівки на конічній поверхні, визначення різних характеристик плівкової течії був створений спеціальний стенд. Поставлені завдання досліджень визначили конструкцію стенда. Він був виконаний за схемою замкнутого типу (рис. 2). Робоча рідина з резервуара 6 по всмоктувальному трубопроводу надходила у відцентровий насос 5 і далі подавалася в бак 8. З ємності через розподільний пристрій 2 рідина попадає на поверхню конуса 1 і гравітаційно стікає в секційний збірник 13, звідки попадає в прийомний резервуар 6. Регулювання витрати рідини здійснюється за допомогою зміни числа обертів двигуна постійного струму насоса й кульовим краном на напірному патрубку насоса. Для виміру тиску перед розподільним пристроєм використовувався п'єзометр 9 або зразковий манометр.

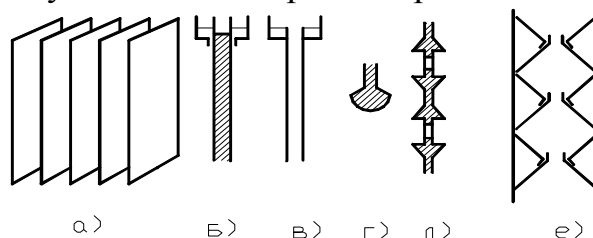


Рис. 1. Форма робочих елементів плівкових апаратів:

**а – плоскопаралельна насадка; б, в – циліндрична поверхня;
г, д, е – конічна поверхня**

Стенд

Розподільний пристрій являє собою змінний конічний або циліндричний насадок, який вкручується у металеву плиту. Для досліджень були виготовлені насадки з різними кутами конусності й з різною довжиною. Регулювання зазору між насадком і конусом здійснюється за допомогою підвіски. Поворот гайки 11 на 360° відповідав вертикальному переміщенню плити на 1 мм. Зазор між насадком і конусом визначався шляхом опускання або піднімання плити 14. Плита була закріплена на трьох опорах за допомогою щупів. Горизонтальність положення плити контролювалася поплавковим рівнем 4.

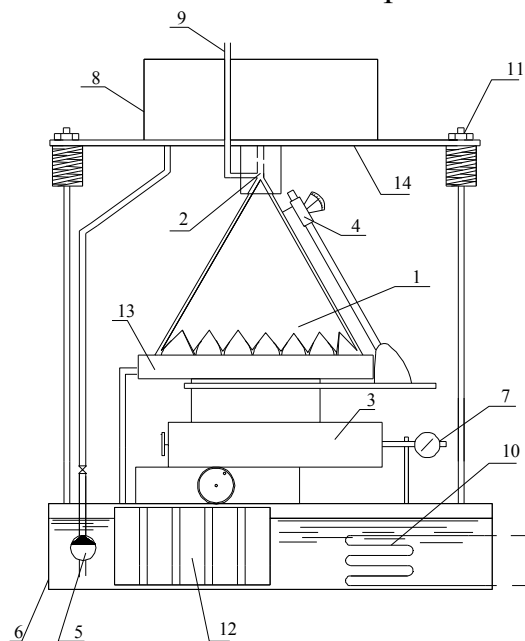


Рис. 2. Схема експериментального стенда: 1 - конус, 2 - розподільний пристрій, 3 - координатний стіл, 4 - електроконтактний вимірник товщини плівки, 5 - насос, 6 - прийомний резервуар, 7 - вартовий індикатор, 8 - бак, 9 - п'єзометр, 10 - теплообмінник, 11 - регулювальна гайка, 12 - батарея мірних циліндрів, 13 - секційний збірник, 14 - плита, 15 - пелюстки

Товщина плівки визначалася електроконтактним датчиком 4, що мав вільне переміщення уздовж напрямного конуса й навколо його осі. При включенні датчика приводний механізм починав переміщати щуп-електрод у напрямку до плівки рідини. У момент дотику щупа до плівки рідини замикався електричний ланцюг і включався реверс приводного механізму. Відлік визначався візуально по шкалі. Датчик градуювався перед і після закінчення серії дослідів. Точність виміру товщини плівки становила 0,05 мм. Товщина плівки визначалася уздовж утворюючого конуса із кроком 5 мм. Температура робочого розчину визначалася за допомогою ртутного термометра з точністю 0,1 $^\circ\text{C}$.

У такий спосіб на експериментальному стенді представлялася можливість визначати товщину плівки, щільність зрошення, витрату через розподільний пристрій, реологічні характеристики робочих рідин.

Але з метою інтенсифікації процесу тепло- і масообміну, більш ефективнішим може бути використання профільованої поверхні, що дає можливість збільшення площі контакту.

Проведення експерименту дало можливість побудувати наступні графіки і визначити такі залежності.

Як відомо, для отримання основних характеристик плівкових течій, необхідних при проектуванні відповідного обладнання, необхідно знати товщину плівки і щільність зрошення. Якщо в результаті експериментів вдається знайти залежність між цими величинами і оцінити вплив реологічних властивостей рідини на них, то це дає можливість з достатньою точністю описати плівкову течію. В даному експерименті товщина плівки визначалася в різних перерізах потоку по довжині конічної поверхні, змінювалась степінь шорсткості і кут конусності (кут змінювався в границях від 32° до 44°).

На рис. 3 показано отримані залежності товщини плівки δ від числа Рейнольдса Re при обтіканні конічної поверхні з кутами конусності (32° , 36° , 40° , 42°). Характер зміни товщини плівки для неньютонівських рідин на конічній поверхні подібний зміні товщини плівки на плоскій поверхні для води і носить нелінійний характер. Степінь нелінійності визначається величиною кута конусності поверхні, а, відповідно, і ступенем зміни її кривизни.

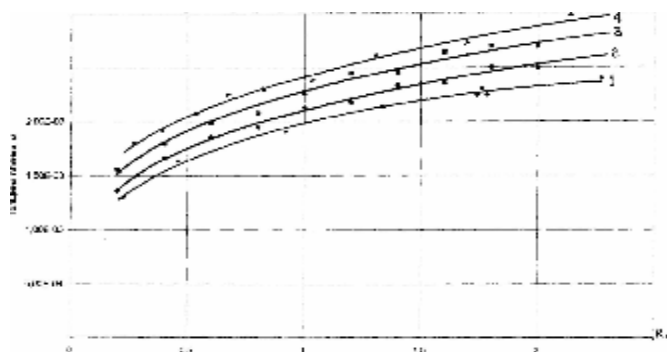


**Рис. 3. Зміна товщини плівки в залежності від чисел Рейнольдса на конічній поверхні з кутами конусності:
1 – 32° , 2 – 36° , 3 – 40° , 4 – 42° .**

На рис. 4 представлений графік зміни δ по довжині конуса при обтіканні водяного розчину ПВС з реологічними константами $\kappa = 0,121$ і $n = 1,011$. Як видно з графіку, товщина плівки навколо твірної конуса залежить від ряду факторів і реологічних властивостей рідини, кутів конусності поверхні, геометричних розмірів розподільного пристрою. Зі збільшенням кута конусності степінь не лінійності залежності $\delta = f(x)$ зменшується.

С.С.Гримлеєм було виявлено, що вплив кривизни поверхні зв'язано з виникненням додаткового капілярного ефекту. Показником такого впливу може служити відношення товщини плівки до радіусу поверхні, де воно визначається, тобто величини δ / R . В нашому випадку кут конусності

змінюється по висоті навколо твірної, то кривизна конічної поверхні є величиною змінною, причому такою, що найбільша кривизна у вершині (рис. 5).

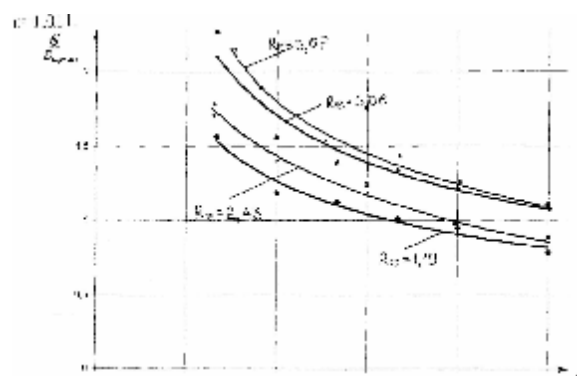


Рис. 4. Залежність відносної товщини плівки $\delta/s_{щілини}$ від відносної довжини $l/s_{щілини}$ для ряду значень числа Рейнольдса

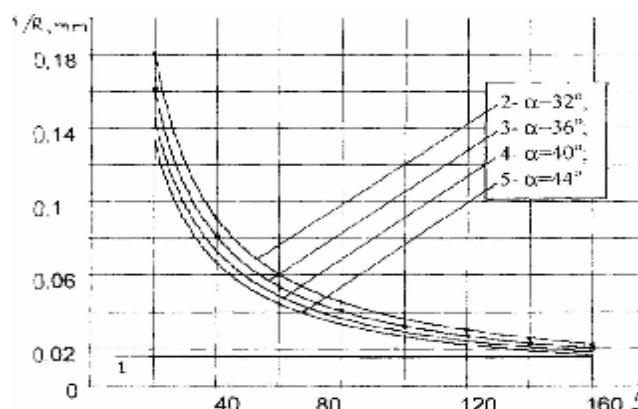


Рис. 5. Зміна кривизни поверхні вздовж твірної для циліндричної поверхні – 1 і для конічних поверхонь – 2, 3, 4, 5

В відповідності з цим змінюється і товщина плівки (рис. 6).

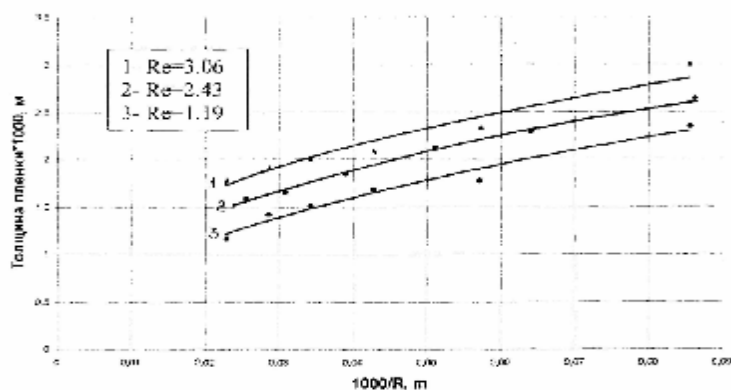


Рис. 6. Зміна товщини плівки в залежності від кривизни поверхні вздовж твірної конусу при ряді чисел Рейнольдса

Даний графік показує степінь впливу зміни кривизни поверхні по довжині твірної конуса на δ . З даного графіка можна зробити оцінку впливу на товщину плівки числа Re .

В результаті експерименту не вдалося знайти зону на конусній поверхні, в якій $\delta_{кр}$ не змінювалось по твірній конуса. Це пояснюється впливом кривизни поверхні, що змінюється по довжині потоку, яка в свою чергу сприяє дестабілізації течії, тобто вказує про те, що поряд з силами в'язкого тертя, поверхневого натягу і гравітаційними, великий вплив на потік здійснюють сили інерції від конвективного прискорення.

Висновки

На основі представлених результатів експериментальних досліджень отримані графічні залежності, що характеризують щільність зрошення і то-

вщину плівки як функцію узагальненого числа Рейнольдса і геометричних особливостей поверхні, що розглядається.

Проведено співставлення результатів досліджень на конічній поверхні і існуючих аналітичних залежностей для розрахунку товщини плівки і щільності зрошення на плоских і циліндричних поверхнях. Визначена степінь розбіжності пов'язана з тим, що на конічній поверхні відбувається зміна її кривизни по довжині, а також з тим, що використані формули придатні для ньютонівських рідин, а розглядались неньютонівські рідини.

На сьогоднішній день на даній установці проводяться дослідження на профільованих поверхнях. Ці поверхні отримані шляхом формування на поверхні конусу циклічних гофрів різної форми. Отримані поверхні можна утворити рухом однієї з кривих, які показані на рис. 7, і які переміщуються в просторі так, що при цьому постійно проходять через нерухому точку і перетинають віддалену площину по колу.

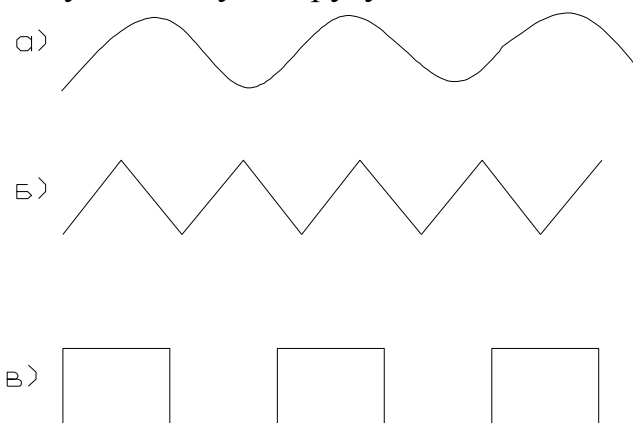


**Рис. 7. Криві, якими утворюються профільовані поверхні:
а - синусоїда, б і в – інші циклічні криві.**

Очікуваним результатом досліджень є підвищення процесу теплома-сообміну на криволінійних поверхнях, що призведе до зменшення габари-тів плівкових апаратів, водночас при збільшенні площі контакту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тананайко Ю.М., Воронцов Е.Г. Методы расчета и исследования пленочных процессов. – К.: Техника, 1975. – 312 с.
2. Воронцов Е.Г., Тананайко Ю.М. Теплообмен в жидкостных плёнках. – К.: Техника, 1972.
3. Бувевич Ю.А., Кудымов О.В. Течение и теплообмен в тонкой пленке на волнистой поверхности // Инж. физ. журн. – 1982. – Т.42, №4. – С. 564-573.
4. Воронцов Е.Г. Экспериментальное исследование гидродинамики и тепло-отдачи орошающей пленки жидкости при ее гравитационном течении по вертикальной поверхности теплообмена: Автореф. дис. канд. техн. наук. – К.: 1967. – 26 с.
5. Коваленко В.Ф. Гравитационное течение аномально вязких жидкостей по коническим поверхностям. Автореф. дис. канд. техн. наук. – К.: 2001. – 30с.

6. Коваленко В.Ф. Математичне моделювання плівкових течій в'язких та аномально в'язких рідин по кінцевих поверхнях // Тези доповідей 61-1 науково-практичної конференції КНУБА. - К.: - 2000. - с.32.
7. Накоряков В.Е., Алексеенко С.В. Волны на наклонно стекающей пленке жидкости // Волновые процессы в двухфазных средах. – Новосибирск: СО АН СССР, 1980. – С. 64-79.
8. Воронцов Е.Г., Тананайко Ю.М. Теплообмен в жидкостных пленках. – К.: Техника, 1975. – 311 с.
9. Коваленко В.Ф., Яхно О.М. О некоторых закономерностях течения жидкостных пленок на конических поверхностях // Гидравлика и гидротехника. - К.: - 1998. - вып. 59. - С.27-32.
10. Алексеенко А.В., Накоряков В.Е., Покусаев Б.Г. Волнообразование при течении пленки жидкости на вертикальной стенке // Журн. прикл. мех. и техн. физ. – 1979. – № 6. С. 77-87.
11. Живайкин Л.Я. О толщине пленки жидкости в аппаратах пленочного типа // Химическое машиностроение: Респ. межвед. сб.– К.: 1961.– Вып. 6. – С. 25-29.
12. Крылов В.С., Воротилин В.П., Левйч В.Г. К теории волнового движения тонких пленок жидкости // Теорет. основы хим. технол. – 1969. – Т. 3, № 4. – С. 449-507.
13. Накоряков В.Е., Алексеенко С.В. Волны на наклонно стекающей пленке жидкости / В кн.: Волновые процессы в двухфазных средах.– Новосибирск: СО АН СССР, 1980. – С. 64-79.
14. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Ч. II, М., Физматгиз, 1963. – 728 с.

УДК 631.51:62-822

СТРУЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РАЗРУШЕНИИ ГОРНЫХ ПОРОД

**О.М.Яхно, доктор технических наук, профессор
Н.В.Семинская, студентка**

У статті розглянуто питання, пов'язані із застосуванням струминних технологій при руйнуванні гірничих порід і корисних копалин. Наведено класифікацію струменів по величині тиску, що підводиться, й по типах технологічних операцій. Проведено аналіз перетворень енергії в струмені, на етапах формування, витікання й взаємодії з матеріалом, що руйнується

Вступление

Эффективность и безопасность являются основными критериями при выборе технологических процессов в горной промышленности. Струйные технологии, получившие в настоящее время широкое применение в различных отраслях промышленности, обеспечивают безопасность работ и высокую производительность процессов резания и разрушения материалов при минимальных затратах энергии.

В качестве режущего инструмента при применении данной технологии используется струя жидкости.

Анализ существующих исследований

В настоящее время наиболее распространенным вариантом классификации струй по величине давлений [1, 2, 3], является разделение их на низконапорные; среднего давления; высокого давления; тонкие струи высокого давления, тонкие струи сверхвысокого давления (табл. 1).

Достаточно широкое применение струйных технологий, разнообразие способов формирования струи и ее воздействия на обрабатываемый материал привело к созданию различных технологических операций:

- резание – струя разрезает материал или нарезает щель на заданную глубину; бурение (сверление) – погружающиеся в материал вращающиеся струи образуют в нем отверстия заданной конфигурации;
- токарная обработка и фрезерование – в этом случае струи используются вместо механического инструмента;
- устройства.

Таблица 1

Классификация струй по величине подводимого давления

Вид струи	Давление, МПа	Диаметр насадок, мм	Область применения
Низконапорные водяные струи	0,36-1,2	50-190	Для размыва
Струи воды среднего давления	2,0-8,0	10-50	При подземной добыче полезных ископаемых
Струи высокого давления	10,0-50,0	4,5-10	В гидромониторах и устройствах для разрушения угля и горных пород
Тонкие струи высокого давления	20,0-60,0	1-4	Очистка поверхностей
Тонкие струи сверхвысокого давления	70,0-400,0	0,1-2	Резка пород высокой крепости

Так при гидродинамическом разрушении можно выделить три схемы воздействия струи на твердый материал [1] рис. 1.

- комбинированное резание материалов – струи воздействуют на обрабатываемый материал совместно с другими методами обработки, например, с механическим режущим инструментом (гидромеханическое резание);
- обработка поверхностей – очистка, удаление нарушенного или инородного слоя материала, полировка, наклеп и др.;

- вымывание материала из разных оболочек.

Различие видов деформации обусловлено физико-механическими свойствами пород, видом прилагаемых нагрузок, гидродинамическими и геометрическими параметрами струи, формой струеформирующего

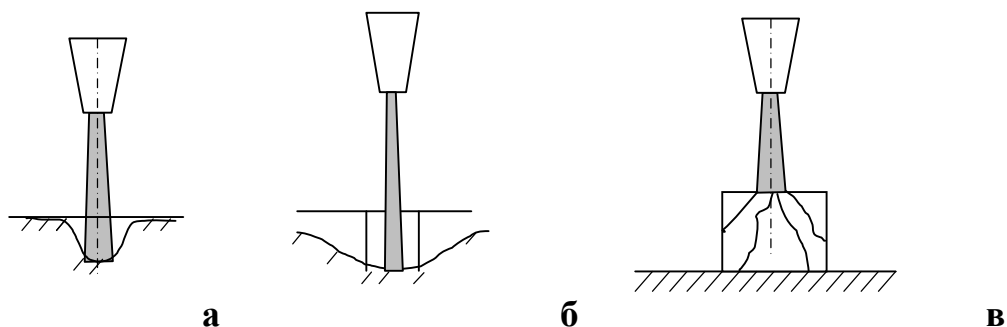


Рис. 1. Схемы воздействия струи на преграду:

а–струя воздействует на плоскость полуограниченного объёма породы, разрушение происходит за счёт сжатия и эрозионного вымывания участка породы; б–струя воздействует на дно шпура, при определенных условиях происходит прорастивание от дна шпура к свободной поверхности; в–ударом струи производится раскалывание или трещинообразование куска породы ограниченных размеров

Постановка и решение задачи

Определение факторов оказывающих существенное влияние на разрушающую способность струи.

Существенно на производительность гидрорезания влияет кинематический фактор, угол между струей жидкости и обрабатываемой поверхностью. Данное обстоятельство проиллюстрировано на рис. 2, из которого следует, что существует, в каждом конкретном случае обработки, свой оптимальный угол атаки.

При возрастании коэффициента крепости пород f от 1 до 12 сначала происходит резкое уменьшение глубины реза, после чего снижение происходит очень медленно. Так, исходя из исследований [2], объем воронок с увеличением прочности пород сначала резко падает, а начиная с прочности 80 - 100 МПа, практически не меняется.

Параметры разрушения твердых материалов с различным коэффициентом крепости приведены в табл. 2.

В зависимости от прочности пород меняется форма воронок (рис. 3). С увеличением прочности пород уменьшается глубина, и растет ширина воронки.

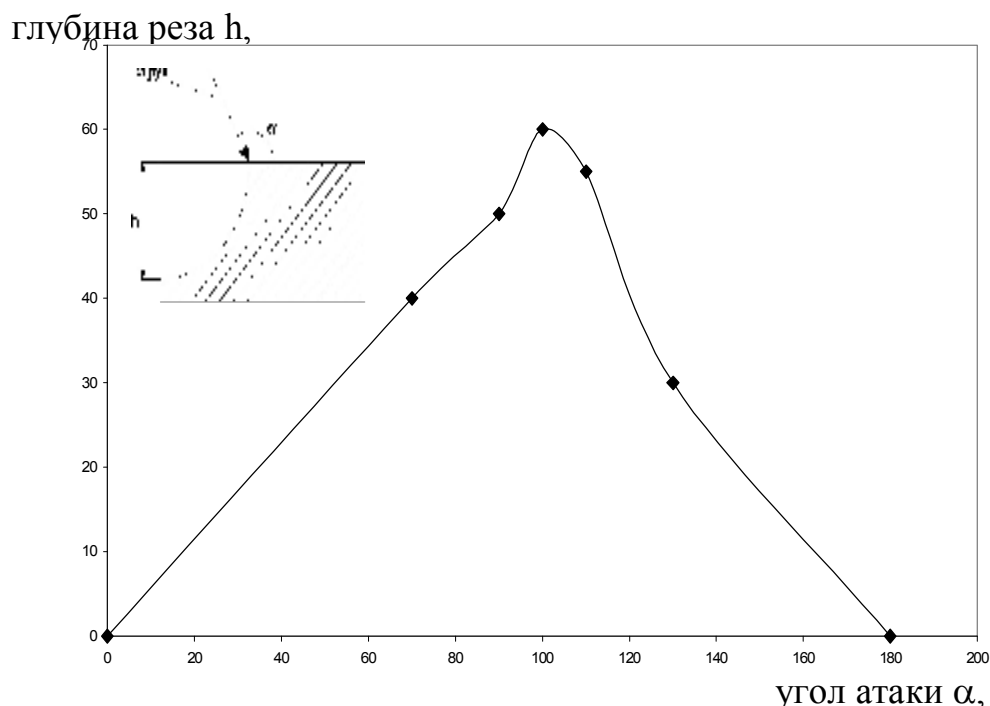


Рис. 2. Влияние угла атаки на производительность гидрорезания

Таблица 2

Параметры разрушения твердых материалов

Разрушаемый материал	Глубина воронки, мм	Объем воронки, см ³	Энергоемкость разрушения, Дж/см ³
Песчано–цементная смесь	49	7	430
Мрамор Экпенды	13,7	0,61	4910
Мрамор Коелга	12	0,38	7900
Гранит Курдай	7,3	0,52	5770
Порфирит Акбастау	6,2	1,15	2600

На крепких породах лунка имеет правильную округлую форму [5], на слоистых породах геометрически выдержанная лунка не образуется, а имеет место разрушение со сплошным растрескиванием поверхностного слоя на разную глубину в перпендикулярном направлении к линии резания.

На эффективность разрушения углей значительное влияние оказывает их вещественный состав, структура и метаморфизм [4]. Так при одинаковых хрупко–пластических свойствах ингредиентов более легко будут разрушаться те угли, в которых содержится меньшее количество основной цементирующей массы, лейптинитов и минеральных включений, при одной стадии метаморфизма будут легче разрушаться те угли, в которых ниже хрупко–пластические свойства ингредиентов.

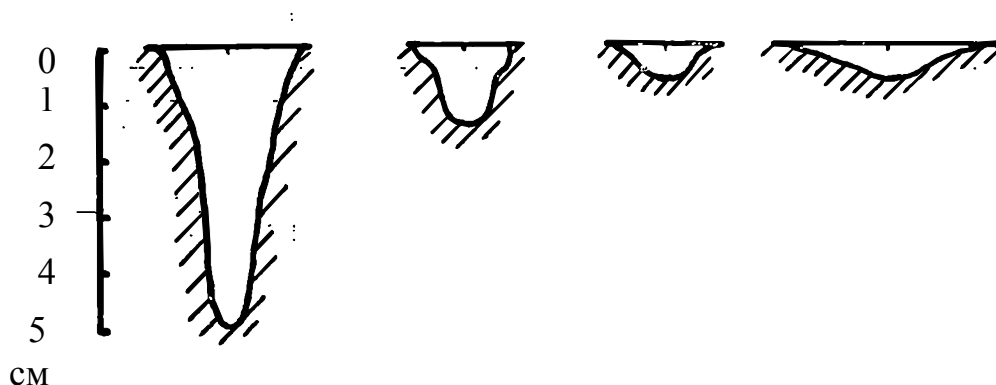


Рис. 3. Форма воронок в различных материалах:
1 – песчано-цементная смесь; 2 – мрамор Коелга;
3 – гранит Курдай; 4 - порфирит Акбастау

Наиболее легко разрушаются угли комплексных и рыхлых структур, более трудно угли однородной структуры.

Особенно большое влияние на сопротивляемость разрушению материала оказывает его метаморфизм. На различных стадиях метаморфизма угли разрушаются по-разному:

- на углях средней стадии - щелеобразование происходит наиболее интенсивно; щели образуются наиболее отчетливой и правильной формы; для нарезки щелей требуется значительно меньшее давление в струе, чем на других углях

- антрациты из-за высокой крепости разрушаются более трудно; однако благодаря повышенной хрупкости при давлении в струе более 25 МПа образуются щели неправильной формы;

- угли низкой стадии метаморфизма разрушаются наиболее трудно, вместо щели образуются воронки.

Согласно экспериментальным исследованиям процесс воздействия струи при образовании воронки можно описать следующим образом (см. рис. 4).

Представим струю, вылетающую из водомёта в виде цилиндра диаметром d и длиной l , выделим из него элемент $dl \times d$ и рассмотрим его воздействие на разрушаемый объект. Сначала элемент ударяется с силой о дно выемки А, сжимая породу и сжимаясь сам. Под действие упругих сил элемент пытается отскочить в противоположном направлении, но находящейся выше элемент не позволяет это сделать.

Он движется параллельно дну забоя, ударяясь о стенку выемки в точке В и параллельно этой стенки выходит из выемки. Участки А и В подвергаются действию нормального давления, причём в точке В действие струи менее эффективно за счёт потери части энергии на первый удар и трение, на участке АВ и ВС действуют касательные напряжения. Касательные силы срезают и выносят сжатый от потери прочности материал за пределы выемки.

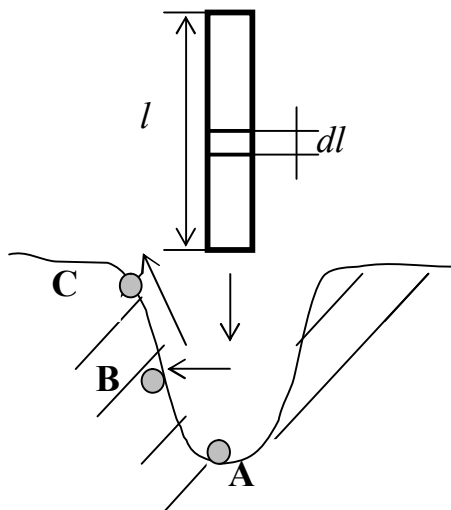


Рис. 4. Образование воронки

образца изменяется в зависимости от его размеров.

Касательное напряжение на любом элементе длины пропорционально квадрату скорости.

$$\tau = \frac{\rho_0 u_{\infty}^2 \lambda}{8},$$

где u_{∞} – скорость потока в удалении от поверхности; λ – коэффициент трения.

В результате, было установлено, что энергоёмкость разрушения негабаритов одинаковой крепости существенно зависит от величины объёма, что объясняется влиянием масштабного эффекта, согласно которому прочность

Выводы

В статье проведены исследования влияния прочностных характеристик, вещественного состава, структуры и метаморфизма пород - на энергетические характеристики процесса разрушения струей жидкости различного давления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шавловский С.С. Основы динамики струй при разрушении горного массива. – М.: Наука, 1979.
2. Исследование гидравлического разрушения угля. Коллективная монография. – М., 1966.
3. Бафталовский В. Е. Вопросы повышения компактности водяных струй. – В сб. «Совершенствование добычи угля гидравлическим способом» Научные сообщения, вып. 134. – М., 1975.
4. Бафталовский В. Е. Влияние качества обработки насадки на компактность водяных струй в автомобильном режиме истечения – Науч. тр./ ИГД им. А.А.Скочинского, 1977.- вып. 150.
5. Савченко Н.В., Яхно О.М. Гидродинамические способы создания пульсирующих струй для гидроразрушения твердых материалов//Вісник Сумського державного університету. – 2003. - №12.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УКРАИНЫ

Ю.В.Селезнев, доктор технических наук, профессор

Д.В.Бабенко, кандидат технических наук, профессор

Г.А.Иванов, кандидат технических наук, доцент

П.Н.Полянский, ассистент

Николаевский государственный аграрный университет

Проаналізовано перспективи використання нанотехнологій у сільському господарстві та шляхи створення ефективних теплових двигунів з використанням нових термостійких антифрикційних матеріалів з керованими властивостями

Под нанотехнологией понимается совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм. Более точное и широкое применение этого термина относится к технологическим процессам, осуществляемым с помощью наночастиц на уровне молекул и атомов, биологические и физиологические процессы в живой природе на уровне живых клеток и микроорганизмов - бактерий, микрогрибов, микроспор, вирусов, водорослей и их составных частей. Наиболее перспективными нанотехнологиями в сельском хозяйстве являются биотехнология и геновая инженерия. Биотехнология использует наноразмерные живые организмы продуктов питания и лекарств для получения ценных кормов, белково-витаминных добавок пищевой промышленности. Геновая инженерия - это новое направление биотехнологии по разработке генно-инженерных клеточных методов создания продуктов питания, растений и новых пород животных. Ведущие страны уделяют этой отрасли большое внимание. В США, например, принята долгосрочная комплексная программа - Национальная нанотехнологическая инициатива. В растениеводстве планируется проведение следующих работ: диэлектрическое сепарирование зерна в электромагнитном поле для отбора живых и сильных семян из общей массы семенного вороха, предпосевная обработка семян, стимулирование всхожести семян, облучение почвы электромагнитной энергией для борьбы с сорняками и насекомыми-вредителями, снижение энергоемкости сушки семян путем использования ионно-озонированного воздуха, разработана классификация применения электротехнологий в сельском хозяйстве. В животноводстве нанотехнологии планируется использовать для формирования оптимального микроклимата в помещениях для животных Разделение молодняка птиц по полу, обработка спермы быков электромагнитным полем для повышения активности. Нанотехнологии в

техническом сервисе развиваются в следующих направлениях: создается опытный образец генератора водорода (водород получают из окиси алюминия путем химической реакции, что позволяет снизить энергоемкость в 2 раза по сравнению с углеводным топливом, разрабатываются присадки к моторным маслам, повышающим долговечность трущихся деталей двигателей внутреннего сгорания (ДВС), магнитные смазки узлов машин, магнитожидкостные уплотнители, каталитические нейтрализаторы отработавших газов дизельных двигателей вместо дорогостоящих благородных металлов, металлопорошковые материалы, методы плазменного напыления и индукционной наплавки для упрочнения рабочих поверхностей износостойкими материалами, получение энергии из тонких структур, создание подшипников скольжения с безыносными покрытиями, электролизные методы получения водорода из воды.

Экоэнергетика нашей планеты на стадии развития

В связи с резким ухудшением экологической обстановки на нашей планете в настоящее время является актуальной проблемой создание безтопливной экологически чистой энергетики с использованием энергии солнца, воды, воздуха, эфира, гравитации без сжигания углеводородных топлив, загрязняющих нашу атмосферу ... В настоящее время создана виртуальная партия **экоэнергетиков - ВП ЭКОЭН**, которая разрабатывает модель термодинамического цикла нашей планеты с водо-воздушными рабочими телами, взаимодействующими с Землей и Солнцем. Наиболее простым рабочим циклом описывается поведение воды - основного источника жизни на нашей планете. Этот цикл состоит из следующих процессов: испарение воды за счет солнечной энергии; подъем паров воды к небесам и образование облаков; охлаждение паров воды холодным воздухом; образование конденсата и выпадение осадков в виде дождей; скопление воды на поверхности почвы и ее стекание вниз до уровня морей и океанов с активным взаимодействием с почвой и живыми организмами, которые живут за счет воды; скопление соленой воды и ее разогрев до следующего цикла ... На самом деле на этот термодинамический цикл оказывают влияние неучтенные загадочные явления природы в виде электромагнитных, гравитационных, газодинамических, ... Самым интересным непознанным явлением может быть шаровая молния- предполагаемый источник энергии эфира - физического вакуума, который надо научиться использовать. Шаровые молнии встречаются различных размеров и цветов ... Шаровая молния не имеет ничего общего с обычной молнией ... В 16 веке множество людей наблюдало полет нескольких огненных шаров в небе над швейцарским городом Базель. В 19 веке наблюдалось много случаев полета огненных шаров, иногда они причиняли пожары и взрывы ... На юге Англии участились случаи образования кругов

на полях под влиянием полета огненных шаров - шаровых молний ... с диаметром от 10 до 50 см. Наиболее часто наблюдались ярко-белые шары, нередко также бывают шары желтого, красного и оранжевого цвета ... Часто шаровые молнии появлялись при резком изменении погоды - бури и смерчи ... Некоторые ученые считают, что как только мы поймем природу шаровой молнии, это предоставит в наше распоряжение новый источник электрической энергии.

Большой интерес представляет технология использования энергии эфира для разложения воды на водород, кислород. При сжигании водорода можно получать тепло и пары воды, вместо ядовитых выхлопных газов при сжигании известных топлив. Основными элементами такой энергосистемы могут быть электроаккумулятор, камера сгорания теплового двигателя, тепловой роторный двигатель, приводящий в движение электрогенератор, производящий электрический ток. Главной частью такой системы может быть электролизный генератор водорода, в который подается вода ...

Термоядерные реакции и эфирознергетика

В настоящее время в связи с экологическим кризисом возникла проблема создания новой экологически чистой экоэнергетики без сжигания в атмосфере вредных топлив ... Решается эта проблема различными путями - атомная энергетика, ветросолнечная энергетика, водородная энергетика, ... гравитационная энергетика, эфирознергетика. Последнее направление многим представляется наиболее перспективным, т.к. эфир - физический вакуум обладает неисчерпаемой энергией, которая для многих является тайной. Термоядерные реакции (ТР) – могут быть подсказкой для раскрытия тайны эфира ... ТР - ядерные реакции между легкими атомными ядрами, протекающими при очень высоких температурах при которых преодолеваются электростатические барьеры сил отталкивания. При таких условиях происходит перестройка ядер с тепловыделением ... Поэтому ТР в природных условиях протекает лишь в недрах звезд, а для осуществления их на Земле необходимо сильно разогреть вещество ядерным взрывом, мощным газовым разрядом или импульсом лазерного излучения ... ТР представляют собой процессы образования сильно связанных ядер из более рыхлых и поэтому сопровождаются выделением энергии. ТР это реакции слияния - синтеза легких ядер в более тяжелые ... Большое энергосодержание в ряде ТР вызывает интерес для астрофизики, прикладной ядерной физики и энергетики ... ТР во Вселенной играют двойную роль - как основной источник энергии звезд и как механизм нуклеосинтеза ... На Солнце главным процессом экзотермического ядерного синтеза является сгорание водорода - превращение его в гелий ... - водородный цикл. На Земле имеет смысл использовать лишь наиболее эффективные ТР, связанные с участием изотопов водорода Д и Т. По-

добные ТР осуществлены пока в испытании взрывов термоядерных или водородных бомб. Путем использования ТР в мирных целях может явиться управляемый термоядерный синтез с которым связывают надежду решения энергетических проблем человечества ... Дейтерий, содержащийся в воде океанов, представляет собой практически неисчерпаемый источник дешевого горючего для управляемых ТР. Наибольший прогресс в этой области достигнут в рамках совместной программы «Токамак».

Наша задача системно обработать все накопленные знания в ТР и эфирозенергетике и разработать технологию использования энергии эфира в мирных целях. В качестве примера может служить идея по разложению воды на водород и кислород с последующим использованием водорода в качестве топлива в топке парового котла или в двигателе внешнего сгорания.

Опыт шаровых молний также дает подсказку как можно возбуждать эфир и получать из него бесплатную энергию, которую надо научиться превращать в тепловую, электрическую, механическую, психическую. Все живые организмы тоже используют энергию эфира (биоэнергетика, псиэнергия, перелетные птицы, полеты людей, психотропное оружие ...). Системное мышление поможет нам овладеть тайнами экоэнергетики.

Ключевые фрагменты науки об атомно-ядерной энергетике и возможностях ее развития в 21 веке

Ядерная энергетика-отрасль энергетике, использующая ядерную (атомную энергию) в целях электрофикации и теплофикации. Это область науки и техники, разрабатывающая и использующая на практике методы и средства преобразования ядерной энергии в тепловую и электрическую. Основу этого составляют атомные электростанции-АЭС, где источником энергии служит ядерный реактор, в котором протекает управляемая цепная реакция деления ядер тяжелых элементов (урана, плутония, ...) с выделением тепла и его использования в тепловых двигателях - безтопливная тепловая электростанция, где вместо органических топлив (угля, нефти, газа, торфа, древесины ...) используется ядерная энергия ... Ядерная энергия - атомная энергия - внутренняя энергия атомного ядра. Ядерное топливо - вещество, которое используется в ядерных реакторах - это уран, составляющий основу ядерной энергетике. Производство урана начинается с переработки руд, сортировке, дроблении, кислотного выщелачивания, сорбционного извлечения урана из осветленных растворов или пульпы и получение очищенной закиси-оксида урана. Вся эта технология сложна и опасна и часто протекает в подземных камерах с предварительной отбойкой руды и ее дробление взрывными методами. Далее производится тетрафторид для последующего получения металлического урана. Регенерация ядерного топлива - сложный и дорогостоящий процесс, требующий защиты от радиоак-

тивных излучений и дистанционного управления всеми операциями даже после длительной выдержки отработавших материалов в спец. хранилищах. Техника безопасности таких технологий на низком уровне. Атомная электростанция (АЭС), в которой атомная энергия (ядерная) преобразовывается в тепловую и далее в механическую и электрическую. При делении 1 грамма изотопов урана или плутония высвобождается 22500 кВт часов, что эквивалентно энергии, содержащейся в 2800 кг условного топлива. Установлено, что мировые ресурсы ядерного горючего (уран, плутоний и др.), существенно превышают энергоресурсы природных углеводородных топлив - нефть, газ, уголь. Первая в мире АЭС мощностью 5 МВт была пущена 27 июня 1954 г. в г. Обнинске. В 1957 г. введена в эксплуатацию 1-ая очередь Сибирской АЭС мощностью 100 МВт. В ноябре 1965 г. в городе Мелекесе Ульяновской обл. вступила в строй АЭС с водоводяным реактором кипящего типа мощностью 50 МВт. За рубежом первая атомная электростанция мощностью 46 МВт введена в эксплуатацию в 1956 г. в Колдер-Холле (Англи).

Пути создания эффективных тепловых двигателей с использованием новых термостойких антифрикционных материалов с управляемыми свойствами

В настоящее время известно много проведенных исследований по созданию тепловых двигателей с использованием керамических термостойких материалов с целью отказа от системы охлаждения двигателя, которая отбирает 20-30 % энергии термодинамического цикла двигателя. Создаются так называемые адиабатные двигатели без системы охлаждения или керамические двигатели. Так, например, фирмой Камминс Энджин предпринимаются усилия по созданию цилиндро-поршневой группы из керамики без смазки, компания Карборундум разрабатывает и изготавливает детали из карбида кремния для замены ими металлических деталей двигателей, фирма ОХАСИ Масааки разрабатывает керамику для автомобильных двигателей, фирма Комацу (Япония) проводят работы на тему: "Трибология при высокой температуре неохлаждаемого двигателя с теплоизоляцией". Токийский автосалон представил адиабатный двигатель, предназначенный для грузовых и хозяйственных автомобиле. Избыточную энергию более горячего выхлопа, отчасти компенсирует турбина, размещенная в выхлопной трубе за турбонагнетателем, соединенная механической понижающей передачей с коленчатым валом, которому возвращается часть энергии через гидравлическую муфту, защищающую турбину от вибрации коленчатого вала. Основной проблемой адиабатных двигателей являются высокие температуры рабочего тела, с которыми классические материалы не могут совладать. Поэтому двигатель имеет прокладку цилиндра, днища поршня, а также тарелки клапанов, днища камер сгорания в головке цилиндра и выходные отверстия выхлопных кана-

лов из керамических материалов. Этот двигатель имеет только два небольших воздушных охладителя масла: один для собственной системы охлаждения турбины, другой - для системы смазки коленчатого вала. К сожалению, изготовитель не сообщил, когда будет создан эффективный и надежный адиабатный двигатель для серийного производства. Японо-корейская фирма по производству стекла Такасахи С., Токийский технический научно-исследовательский институт Иссики Н, Японо-корейская фирма Ода Н разработали и рекламируют керамический тепловой двигатель, который якобы отличается низкой токсичностью, может потреблять топливо различных видов, обладает высоким КПД. Рекомендуют керамику из кремниевоуглеродистых и кремниевоазотистых соединений, которые при высокой температуре обладают высокой прочностью и износоустойчивостью. Но есть еще много нерешенных проблем: герметичность поршня, проблемы смазки.

Одной из задач УНИЛСП кафедры тракторов и сельскохозяйственных машин Николаевского государственного аграрного университета (НГАУ) является анализ и синтез известных подходов и разработка новой конструкции роторного двигателя с использованием углерод-углеродных деталей с керамическим покрытием.

Пути создания проектов безтопливных водо-водородно-воздушных экодвигателей

В связи с критической экологической обстановкой на нашей планете и вступлением в силу с 16.02.2005 г. Киотского протокола поставлена задача срочной разработки новых технологий получения энергии без сжигания углеводородных топлив и взрывов путем создания эффективных тепловых двигателей, экотехники, экоэнергетики, экотехнологий. Одним из главных вопросов экологии является замена поршневых ДВС экологически чистыми тепловыми двигателями с внешним теплоподводом- ТДВТ. В настоящее время во многих странах проводятся научно-исследовательские поисковые работы по созданию новых альтернативных экологически чистых двигателей для транспорта, сельского хозяйства, энерготехнологических систем. В УНИЛСП НГАУ также проводятся работы в этом направлении на базе системно-аксиоматического подхода с применением новых композиционных и гибридных материалов. В результате проведенных НИР и ОКР нами получены некоторые положительные результаты в области экотеплоэнергетики - получен патент Украины на тепловой солнечный двигатель с внешними теплоподводом, патент на планетарную фрикционную передачу с использованием углекомпози́тов, а также на роторные машины различного назначения (насосы, воздуходувки, компрессоры, расширительные машины, ДВС). В настоящее время разрабатывается тепловой двигатель внешнего сгорания, роторный двигатель внешнего теплоподвода (РДВТ). Разработано несколько вариантов РДВТ с применением углерод-углеродных композиционных материалов. В результате проведенного сис-

темного анализа установлено, что самым оптимальным и перспективным будет водо-водородно-воздушный РДВТ с углерод-углеродными деталями. В этом случае используется только вода и воздух. Вода разлагается на водород и кислород в отдельном реакторе, водород после сгорания во внешней камере выделяет теплоту Q_i с образованием паров воды. Таким образом, из окружающей среды берется вода и выбрасываются пары воды - экология не нарушается, экодвигатель без потребления топлива. Такой экодвигатель впервые будет создан в г. Николаеве.

ЛІТЕРАТУРА

1. Селезнев Ю.В. Системное исследование сложных термодинамических процессов. К.: Институт кибернетики АН УССР. – 1977. – 32с.
2. Селезнев Ю.В. системный подход к исследованию термогазодинамических процессов и циклов. – Харьков, Вища школа, 1981. – 142 с.
3. Голубков Е.П. Использование системного анализа в принятие плановых решений. - М.: Экономика, 1982. – 159 с.

АННОТАЦИИ

***В.С.Шебанін.* ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ В УКРАИНЕ.**

Проведен анализ производственных мощностей промышленных предприятий, связанных с проектированием, выпуском сельскохозяйственной техники, изготовлением узлов, агрегатов и других комплектующих, на основании чего отмечены перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения Украины.

***В.Г.Семёнов, М.Н.Лылка.* ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ПАРАМЕТРЫ ДИЗЕЛЯ И ЕГО ЭКОЛОГО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.**

Биодизельное топливо (метилловые эфиры жирных кислот масел и жиров) достаточно хорошо адаптировано к дизельным двигателям. Химическая формула эфиров отличается наличием карбонильной и метиловой групп, двойными связями, которые определяют повышенную способность к окислению и биологическому разложению биодизельного топлива. Наличие кислорода в молекуле эфиров улучшает протекание процесса сгорания в цилиндре двигателя, но в то же время снижает энергетический потенциал биотоплива. Биодизельное топливо, химмотологические показатели которого отвечают европейскому стандарту EN 14214, предопределяет надежную работу дизельного двигателя и его топливной системы.

***В.М.Булгаков, В.А.Костюченко.* ТЕОРИЯ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК.**

Рассмотрена динамика подъемных установок механических устройств для производства гидропонной продукции с учетом упругости валов и упруго - вязких весомых канатов переменной длины.

***О.В.Сидорчук, В.М.Булгаков.* К ПЕРСПЕКТИВАМ ЭФФЕКТИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЬНА В УКРАИНЕ.**

Приведен анализ современного состояния производства важнейшей культуры сельского хозяйства – льна в Украине. Намечены общие пути преодоления кризиса, который имеет место в последние годы в этой отрасли.

***Н.О.Фучаджи.* ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ШЕЛУШЕНИЯ ГРЕЧКИ.**

Статья посвящена вопросам исследования шелушительных машин. В работе приведены результаты исследований процесса шелушения гречки в шелушительном устройстве ударного действия.

В.И.Корабельский, А.С.Кобец, С.П.Сокол, О.А.Демидов. **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ САМОРАЗВЁРТЫВАЮЩЕГОСЯ ЧИЗЕЛЯ (СЧ) И ПЛУГА-СКОБЫ.**

Получены параметры гибки полосы металла для изготовления саморазвёртывающегося чизеля. Определены зависимости ориентации элементарных клиньев при формообразовании поверхности рабочего органа.

В.П. Табацков, Э.Г. Бергер, Г.Е. Диневич, Е.Э. Бергер. **К ВОПРОСУ СИНТЕЗА ЦЕНТРОИДНЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ.**

В работе рассмотрена одна из основных задач ТММ – задача о воспроизведении наперед заданной траектории, применяющаяся в практике обработки сложных криволинейных профилей, в машинах-автоматах, роботах и манипуляторах.

С.И.Шкурат, П.М.Полянский. **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИОННО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ ЖАРОПРОЧНЫХ И ЖАРОСТОЙКИХ СПЛАВОВ НА АДГЕЗИЙНУ ПРОЧНОСТЬ ПОКРЫТИЙ.**

Рассмотрены основные схемы получения технологической ионной струи и исследования влияния ионного травления на состояние поверхности материалов.

С.И. Пастушенко, К.М. Думенко, А.С. Пастушенко, А.О. Дубовик. **ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ И ДОРАБОТКИ СЕМЯН ОВОЩЕБАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР.**

В статье на основании разработанного технологического комплекса машин приведена новая универсальная, энергоэффективная, мобильная технологическая линия для выделения и доработки семян овощебахчевых культур.

Ю.В. Селезнев, Г.А. Иванов, П.Н. Полянский, А.П.Бойко. **ОЦЕНКА ЭКВИВАЛЕНТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ СИСТЕМОЛОГИИ.**

Выполнен сравнительный анализ расчетов эквивалентных напряжений на основе различных гипотез прочности. Показано преимущество расчетов.

В.И.Корабельский, Л.В.Лось, С.П.Сокол. **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН УСТРОЙСТВА ТИПА СКОБА-ПЛУГ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СКЛОНОВ ЧЕРЕЗ БЕРМУ.**

Приведен анализ возможностей обработки почвы на склонах. Предложена конструкция специальной скобы-плуга для глубокой обработки склонов через берму.

Ю.Ф.Авлукова, А.В.Говзич, Т.И.Деленди. **ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ 3D – БАЗЫ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ СРЕДСТВАМИ ГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЫ КОМПАС-3D.**

В данной работе обоснована необходимость и рассмотрены возможности создания трехмерной базы конструктивных элементов корпусов и крышек цилиндрических редукторов. Проведенное исследование может иметь практическое применение в условиях машиностроительного производства и позволяет снизить затраты времени на конструирование и создание деталей.

Л.Е.Сергеев, В.Е.Бабич. **СОЗДАНИЕ СМАЗОЧНО – ОХЛАЖДАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ МАГНИТНО–АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ.**

Осуществлено прогнозирование применения смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) для магнитно-абразивной обработки (МАО) цветных материалов. Выявлены пути интенсификации процесса МАО цветных материалов за счет изменения как технологии изготовления СОТС, так и создания новых составов конструированием системы компонентов данных СОТС.

Ю.Ф.Авлукова, А.А.Кодолич. **РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВАЛОВ В ТРАКТОРОСТРОЕНИИ.**

Внедрение компьютерных технологий возможно при использовании комплексного подхода, увязывающего в единую систему вопросы моделирования объектов и процессов проектирования в машиностроении, создание интегрированной программной среды, а также эксплуатации этой среды в проектных подразделениях. Практическая реализация данного подхода рассмотрена на примере конструирования вала.

Ю.Ф.Авлукова, М.Е.Петрикевич, Ю.В.Игнатьев. **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ.**

Проведенный анализ средств и методов автоматизированного проектирования позволяет сделать вывод о необходимости использования как двухмерного, так и трехмерного моделирования в графической среде КОМПАС-3D. Рассмотрены особенности создания изображений деталей машиностроительного профиля различными методами, изложены требования к эскизам при трехмерном моделировании.

Л.М.Кожуро, В.Миранович, А. Г.Зеленцов, Д.В.Счастный. **НАНЕСЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ФЕРРОПОРОШКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ И ЭНЕРГИИ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ НА ДЕТАЛИ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ.**

Приведены сравнительные характеристики магнитных систем на электрических и постоянных магнитах, показаны результаты испытаний эффективности их работы, а также производительности наплавления, пористости покрытий и интенсивности изнашивания посадочных мест под подшипники качения валов коробок передач автомобилей КамАЗ.

М.Н.Ерохин, А.Н.Самойленко. **АНАЛИЗ ВЫБОРА СТЕПЕНИ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗОНАХ КОНТАКТА ПРИ РАСЧЕТАХ В ПАКЕТЕ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА SAMSEF.**

Приводится анализ напряжений в зонах контакта в зависимости от выбора степени элементов в объемных конечно-элементных моделях при расчетах в пакете SAMSEF. Для анализа полученных результатов рассматривается распределение эквивалентных напряжений Мизеса в продольном и диагональном направлениях. На основе результатов даются рекомендации по использованию различных типов элементов в зонах контакта для расчетов объемных конечно-элементных моделей.

Б.И.Бутаков, В.А.Артюх, А.А.Кулик. **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОБКАТЫВАНИЯ ВИНТОВЫХ ПАР НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЗАПЫЛЕННОСТИ.**

В статье проведен анализ эффективного использования обкатывания деталей роликам на износостойкость винтовых пар в условиях абразивного изнашивания. При анализе исследований было выявлено, что износостойкость винтов после обкатывания повышается в обоих случаях, в большей степени в паре с бронзовыми гайками.

В.В.Мамарин, В.А.Артюх, А.Е.Березанский. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОФИЛИРОВАННЫХ ПОДШИПНИКОВ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ.**

Рассмотрено влияние погрешности изготовления конусной поверхности шипа на основные рабочие характеристики подшипников. Даны рекомендации по назначению поля допуска поверхности конусов.

М.В. Молодык, И.Л. Роговский. **ПЕРСПЕКТИВЫ СТРУКТУР ДЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН.**

Проведено обобщение технологических особенностей существующих производственных структур технического обслуживания сельскохозяйственных машин и предложена перспектива их развития.

Е.Е. Александров, В.В. Пидашов. **К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ПЕРЕМЕННОГО НАТЯЖЕНИЯ ГУСЕНИЦЫ.**

Рассмотрено влияние переменного натяжения гусеницы на динамику гусеничной машины во время её движения по пересечённой местности. Приведена последовательность расчёта натяжения на разных участках гусеничного обвода.

Е.Е. Александров, С.В. Стримовски. **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.**

Предложена методика выбора микропроцессорной техники при проектировании электронной аппаратуры управления для транспортных средств. Указаны перспективы применения “интеллектуальных” силовых модулей и специализированных микросхем для дальнейших разработок.

О.Я. Никонов, О.Е. Скворчевский, **ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАВЕСНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ ТРАКТОРОВ.**

Разработана электрогидравлическая схема системы управления навесным оборудованием тракторов. В её составе использованы multifunctional пропорциональные электрогидравлические преобразователи. Это позволяет применять для управления навесным оборудованием тракторов современные достижения автоматики.

С.С. Гутыря, Ю.Б. Моргун. **СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШАРИКОВЫХ ФРИКЦИОННО-ЭПИЦИКЛИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ.**

Рассмотрены основные параметры нагруженного контакта и предложен алгоритм проектирования механизмов шариковых фрикционно-эпициклических передач, который обеспечивает достижение современного технического уровня механического привода. Приведен пример проектирования конкурентоспособной конструкции редуктора. Установлено направление усовершенствования известных конструкций.

П.К. Охмат, В.И. Мельниченко, В.М. Яцук. **ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ТРАКТОРА Т-150К С СЕРИЙНЫМ ТОПЛИВНЫМ НАСОСОМ.**

Для определения влияния регулировочных параметров ТНВД НД-22/6Б4 на показатели дизеля СМД-62 и трактора Т-150К согласно известным методикам на стендах "Моторпал" НС-109, НС-129 и КИ-921М определялись скоростные характеристики топливного насоса с серийным все-режимным регулятором и регулированиями в соответствии с техническими требованиями и с эксплуатационными регулированиями.

В.Я.Коваль, А.В.Щеглов. **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫБРОСА СЕМЕНИ ПРИСОСКОЙ ВЫСЕВАЮЩЕГО БАРАБАНА. СВОБОДНЫЙ ПОЛЁТ.**

Рассмотрен процесс выброса семян барабаном дозатора, определены параметры процесса и характер их изменения.

С.С.Гутыря, Д.Н.Борденюк. **НАДЕЖНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЛАНЕТАРНЫХ КОЛЕСНЫХ РЕДУКТОРОВ.**

Рассмотрена статистика внезапных повреждений, а также надежность планетарных редукторов троллейбусов, которую предложено характеризовать экспоненциальным законом распределения. Установлена достоверность безотказной работы и предложен соответствующий квалиметричный показатель, который разрешает при проектировании оценить надежность аналогичных конструкций, с учетом нормативного ресурса и условий эксплуатации.

А.М.Яковенко, С.М.Романенко, Т.М.Борисенко, А.А.Токар **ОПЫТ РАБОТЫ ИНСПЕКЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА В ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ.**

Приведен анализ работы инспекции государственного технического надзора облгосадминистрации за три года в Одесской области

Б.И.Бутаков, Д.Д.Марченко. **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБКАТЫВАНИЯ КЛИНОВЫМ РОЛИКОМ КАНАТНЫХ БЛОКОВ И ЕЕ ВНЕДРЕНИЯ.**

Исследована диффузия химических элементов поверхностного слоя в процессе поверхностной деформации, диффузия химических элементов (хром, углерод) исследована с помощью микрохиманализа на микрохиманализаторе „Supreprobe-733” и анализа изменения микротвердости упрочненного поверхностного слоя. Разработаны способ и технология обкатывания роликами рабочей поверхности канатных блоков с целью повышения их контактной прочности и внедрение в производство на ОАО «НГЗ».

В.Г.Андруш, С.И.Шуныко. **РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ МОЕЧНОЙ МАШИНЫ.**

Проведен анализ энергосберегающей технологии подогрева моющего раствора. Предложенная новая схема моечной установки позволит в значительной степени уменьшить энергозатраты.

Г.Г.Сердюк, С.А.Осипов. **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОКИЛЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ПЛОСКИХ ТЕЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.**

Рассмотрен подход к реализации новой технологии изготовления кокилей для отливок плоских тел с применением методов и средств порошковой металлургии.

В.В.Мирутко, Л.Е.Сергеев, Бабиц В.Е. **СОЗДАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ С.-Х. ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА.**

Представлены особенности операций очистки и мойки при использовании типовых технологий. Разработан проект экспериментального поста мойки сельскохозяйственной техники, позволяющий повысить производительность моечно-очистных работ, сократить потребление водопроводной воды, уменьшить расход электроэнергии и технических моющих средств.

Ю.Ф.Авлукова, А.А.Кувшинов. **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ В ГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЕ КОМПАС-3D.**

Создана структурно-функциональная иерархическая модель редуктора. Автоматизировано конструирование типового узла с использованием базы конструктивных элементов низших уровней иерархии. Работа выполнялась средствами трехмерной параметрической среды Компас 3D, может быть использована в условиях производства.

Т.П.Троцкая, А.Б.Торган. **ОЗОТОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ.**

Проведен анализ существующих методов обеззараживания емкостного оборудования на предприятиях пищевой промышленности. Предложена новая технология обеззараживания емкостного производственного оборудования методом озонирования.

Д.Н.Бахарев. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ПРОЦЕССА ОБМОЛОТА ПОЧАТКОВ КУКУРУЗЫ АКСИАЛЬНО-РОТОРНОЙ МОЛОТИЛКОЙ.**

Рассмотрены вопросы определения необходимой мощности для процесса обмолота початков кукурузы аксиально-роторной молотилкой. Определена зависимость необходимой мощности для процесса обмолота початков кукурузы аксиально-роторной молотилкой от конструктивных параметров деки.

А.Г.Пастухов, А.В.Литвишко. **АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЙ ОТКАЗА АГРЕГАТОВ МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ СХТ.**

Проведен анализ технического состояния деталей карданных шарниров, снятых с эксплуатации. В результате установлены качественные и количественные параметры проявлений отказа агрегата.

А.А.Чекановкин, А.А.Добрицкий. **СУШКА СЕМЯН ВЫСОКОВЛАЖНЫХ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР.**

Выявлены основные причины недостатков в традиционной технологии сушки овощебахчевых культур. Предложена оригинальная схема сушки семян бахчевых культур высокой влажности.

Г.А.Иванов, Д.В.Бабенко, С.А.Голишевский, Ю.В.Драгомарецкий, О.М.Чабаненко. **ПРИНЦИПЫ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ЗАМЕНЫ НЕЗАВИСИМОГО ДОПУСКА НА ЗАВИСИМЫЙ.**

Изложены принципы эквивалентности замены независимого допуска на зависимый. Приведены расчетные формулы. Даны примеры расчетов независимых допусков расположения для деталей сопряжений

Д.С.Степаненко, В.О.Милаева. **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОИОНИЗАЦИИ ВОЗДУХА.**

Предлагается устройство для электроионизации воздуха в зоне коронного разряда, которое можно эффективно использовать для предварительной обработки ионизированным воздухом плодово-овощной продукции с целью значительного продления срока ее хранения в свежем виде.

К.М.Горбунова, О.В.Рябоконь. **ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ АВТОСЛЕСАРЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ.**

В статье рассматриваются результаты педагогического эксперимента по формированию деловой активности у учащихся профессионально-технических учебных заведений. Наиболее эффективные методы формирования деловой активности – игровые методы обучения. Приводятся примеры использования деловых игр при проведении уроков теоретического и производственного обучения.

С.И.Шкурат, П.Н.Полянский, О.С.Садовый, Д.Я.Актменко. **ПОЛУЧЕНИЕ ПЛЕНОК РАСПЫЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛА ИОННОЙ БОМБАРДИРОВКОЙ.**

Рассмотрены методы, принципиальные схемы установки и характеристики методов получения тонких пленок распылением материалов на поверхность режущего инструмента, а также сравнительные характеристики различных методов получения тонких пленок.

С.И.Пастушенко, Н.Н.Огиенко, Н.А.Горбенко, **ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СЕМЯН ОВОЩЕ-БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ЛИНИИ ДОРАБОТКИ.**

Работа посвящена разработке общей технологии переработки семенных плодов овощебахчевых культур с целью получения семян с использованием технологической линии доработки.

И.П.Масло, Р.В.Хоменк. **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.**

Изложен результат анализа современного состояния и перспективы развития производства тепловой энергии с использованием энергоносителей растительного происхождения.

В.И.Гавриш, В.Е.Пылып. **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЭТАНОЛА В СРАВНЕНИИ С ДРУГИМИ АЛЬТЕРНАТИВНЫМИ ТОПЛИВАМИ.**

В работе проанализированы возможные варианты применения различных видов альтернативных топлив в двигателях с искровым зажиганием, сделаны выводы относительно эффективности использования этилового спирта.

В.Б.Сеник. **ПРОЦЕСС КАВИТАЦИИ В ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЕ.**

Приведены термины «кавитация» и «кавитационные пузырьки» и какова их роль в теплогенераторе.

Н.А.Фучаджи, Д.А..Криворотько. **ЛУЩИЛЬНЫЙ ПРИСТРІЙ УДАРНОЇ ДІЇ.**

Статья посвящена вопросам совершенствования шелушильных машин. Разработано устройство для шелушения и измельчения зернового сырья с помощью прямого удара.

В.А.Алексеев, Н.Я.Гаркас. **ЗЕРНОВАЯ РОТОРНАЯ ДРОБИЛКА ДЛЯ ДОМАШНИХ ХОЗЯЙСТВ.**

Выполнен анализ основных недостатков существующих конструкций дробилок для зерна. Предложена новая конструкция дробилки для повышения качества и уменьшения затрат энергии при измельчении.

В.А.Гвоздев, А.А.Иванова. **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕВЕРСИВНО-ВИБРАЦИОННОГО ФИЛЬТРА.**

Экспериментально определено оптимальное давление над поршнем для фильтрации суспензий в реверсивно-вибрационном фильтре.

Ф.Ю.Ялпачик, Т.А.Шпиганович. **ДРОБИЛКА ЗЕРНА ПРЯМОГО УДАРА**

Проведен анализ возможностей уменьшения энергоемкости измельчения зерна. Предложена новая конструкция дробилки зерна прямым ударом.

Ф.Ю.Ялпачик, В.А.Гвоздев. **БЫСТРОХОДНЫЙ ВИНТОВОЙ СМЕСИТЕЛЬ С ТОНКОСЛОЙНЫМ ДИНАМИЧЕСКИМ СМЕШИВАНИЕМ КОМПОНЕНТОВ, КОТОРЫЕ ДОЗИРУЮТСЯ.**

Разработана конструкция и обоснованы конструктивные и технологические параметры высокооборотного шнекового смесителя с тонкослойным динамическим смешиванием дозируемых компонентов комбикормов.

Е.А.Горбенко, В.В.Стрельцов. **ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ШНЕКОВОГО ПРЕССА.**

В статье проведен анализ известных технологических процессов и оборудования переработки масличного сырья. При анализе исследований было выявлено, что большинство прессов холодного отжима малопроизводительные и достаточно энергоемкие. Для решения поставленной задачи предложено конструктивное решение шнекового пресса.

Е.А.Горбенко, А.Я.Чебан. **ЛАБОРАТОРНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ.**

В статье проведен анализ известных конструкций машин и оборудования для переработки плодово-ягодной продукции на сок. При анализе исследований было уделено внимание конструкциям машин для измельчения и протирки сырья и предложено конструктивное решение машины измельчителя-протирщика.

А.А.Андрушевич, А.А.Кодолич. **ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА УГЛЕРОДИСТОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ 65Г.**

Проведены исследования влияния параметров импульсной обработки на свойства стали 65Г. Полученные результаты показывают, что импульсная обработка в сочетании с термической и химико-термической обработкой повышает её износостойкость.

Е.А.Горбенко, А.А.Ковальов, Д.А.Кальянов. **АВТОМАТИЗАЦИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ВОДОПОДЪЕМНИКА В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.**

В статье обращается внимание на проблему водоснабжения в сельской местности. И рассматривается альтернативное решение этой проблемы путем внедрения и автоматизации гравитационного водоподъемника в систему водоснабжения сельской местности.

Г.Клещев, **РУКОВОДЯЩАЯ РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ИНФОРМАЦИОННОМ ИНТЕГРИРОВАННОМ ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДСТВА**

В статье рассматривается математическая модель информационного интегрированного промышленного комплекса с руководящей ролью экономических систем с использованием математического аппарата. Предло-

женные методы и алгоритмы имеют позитивные отличия от уже известных.

Левченко А.В., Губарев А.П. **СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ ГИДРОПРИВОДОВ С ЦИКЛИЧЕСКИМ ДЕЙСТВИЕМ СИСТЕМЫ.**

Рассмотрены основные методы регулирования насосных агрегатов систем гидроприводов циклического действия и определены их преимущества и недостатки. Определена зависимость эффективности работы гидросистемы от способов регулирования насосных агрегатов и их связь с технологическим процессом работы системы. Предложено уменьшение энергозатрат за счет использования рациональной схемы и включения энергетических устройств в энергетический цикл.

О.М.Яхно, В.А.Пархомчук, Д.Н.Кашуба. **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИДКОСТНЫХ ПЛЕНОК НА ПРОФИЛИРУЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ.**

Рассмотрен стенд для изучения течения жидкостной пленки по профилированным поверхностям. Представлены результаты исследования стекающей пленки жидкости по конической поверхности.

О.М.Яхно, Н.В.Семинская. **СТРУЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РАЗРУШЕНИИ ГОРНЫХ ПОРОД.**

В статье рассмотрены вопросы, связанные с применением струйных технологий при разрушении горных пород и полезных ископаемых. Приведена классификация струй по величине подводимого давления и по типам технологических операций. Проведен анализ преобразований энергии в струе, на этапах формирования, истечения и взаимодействия с разрушаемым материалом.

Ю.В.Селезнев, Д.В.Бабенко, Г.О.Іванов, П.Н.Полянский, **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УКРАИНЫ.**

Проанализированы перспективы использования нанотехнологий в сельском хозяйстве и пути создания эффективных тепловых двигателей с использованием новых термостойких антифрикционных материалов с управляемыми свойствами.

ABSTRACTS

***V.S.Shebanin.* PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL MACHINE BUILDING IN UKRAINE.**

The analysis of production capacities of the industrial enterprises, related to planning, issue of agricultural technique, making of **knots**, is conducted, aggregates and other stuff what the prospects of development of agricultural machine building of Ukraine are marked on the basis of.

***G. Semenov, M.N. Lulka.* BIO-DIESEL FUEL AND ITS INFLUENCE ON SAFE PERFORMANCE OF DIESEL ENGINE AND FUEL SYSTEM**

Bio-diesel fuel (fatty acid methyl ethers of oils and fats) is adapted to diesel engines sufficiently well. The chemical formula of ethers is noted for presence of carbonyl and methyl groups, double bonds, which determine increased oxidation and biological decomposition of bio-diesel fuel. The presence of oxygen in ether molecule improves the combustion process in the engine cylinder, but at the same time lowers the energy potential of bio-fuel. The bio-diesel fuel, chemical and motile characteristics of which meet the requirements of the European standard EN14214, determines the safe performance of diesel engine and its fuel system.

***V.M.Bulgakov, V.A.Kostyuchenko.* THEORY OF ELEVATING INSTALLATIONS**

The dynamics of elevating installations of mechanical devices for manufacturing hydroponics products taking into account the machine shafts elasticity and that of elastic tough strong ropes of variable length has been considered.

***O.V.Sydorchuk, V.M.Bulgakov.* PROSPECTS OF EFFICIENT FLAX GROWING IN UKRAINE**

The modern state of producing flax which is one of the major crops in Ukraine has been analyzed. The general ways of overcoming the crisis observed in this industry during the recent years have been determined.

***N.A.Fychadgi.* RESEARCH ON PROCESS OF SHELLING BUCKWHEAT**

The article deals with the research on shelling machines. The results of research on buckwheat shelling process in the shelling machine with shock action have been described.

***V.I.Korabelsky, A.S.Kobec, S.P.Kobec, A.A.Demidov/* MATHEMATICAL APPROACH TO TECHNOLOGICAL PROCESS OF MAKING SELF-DEVELOPED CHISEL AND PLOUGH STAPLE**

The parameters of metal strip bending for self-unfolding chisel manufacturing have been developed. The dependences of elementary wedges orientation at formation of working body surfaces have been determined.

V.P. Tabatskov, E.G. Berger, G.Y. Dynevych, Y.E., Berger. **TO PROBLEM OF GUIDING CENTROIDAL MECHANISMS SYNTHESIS**

The article deals with one of the major tasks of TMM (Theory of mechanisms and machines) – directing the working instrument on the given trajectory. It is very important for processing curvilinear profiles and designing robots and manipulators.

S.I.Shkurat, P.M.Polyansky, **INFLUENCE OF IONIC PLASMA TREATMENT OF SURFACE OF HEATPROOF AND HEAT-RESISTANT ALLOYS ON DURABILITY OF COVERAGES**

The basic charts of obtaining technological ionic stream and the influence of ionic etching on the state of the surface of materials have been considered.

S.I.Pastushenko, K.M.Dumenko, A.C.Pastushenko, A.O.Dubovik, **EQUIPMENT FOR EXTRACTION AND REVISION OF VEGETABLE AND MELON SEEDS**

The article deals with the new universal power-efficient mobile technological line for extraction and further treatment of seeds of vegetable and melon cultures based on the developed technological complex of machines.

U.V.Seleznev, G.A.Ivanov, P.N.Polyansky, A.P.Boyko, **ESTIMATION OF EQUIVALENT TENSIONS ON THE BASIS OF SYSTEMATIZATION**

The comparative analysis of equal tensions calculations on the basis of different hypotheses of strength has been made. The advantages of calculations on the basis of systematization have been shown.

V.I.Corabelsky, L.V.Los, S.P.Sokol. **FUNCTIONAL DESIGN OF PLOUGH STAPLE DEVICE FOR CULTIVATING SLOPES**

The article deals with the analysis of possibilities of soil cultivation on the slopes. The construction of special plough staple for deep tillage of slopes has been suggested.

F.Avlukova, A.V.Govzych, T.I.Delendyk, **FOUNDATIONS FOR CREATION OF STRUCTURAL ELEMENTS OF CYLINDRICAL Reducing GEARS BY MEANS OF GRAPHIC ENVIRONMENT COMPASS-3D**

The intensification of the process of designing due to the automation of graphic work has been analyzed. The construction of three-dimensional models of cases and covers of cylindrical reducers has been considered, and the database in the graphic environment COMPASS-SCHEDULE 3D, version 8 has been created.

L.E.Sergeyev, V.E.Babich. **CREATION OF LUBRICATING AND COOLING TECHNOLOGICAL LIQUIDS FOR MAGNETIC AND ABRASIVE TREATMENT OF NON-FERROUS METALS**

Forecasting for the application of lubricating and cooling technological means for magnetic and abrasive treatment of non-ferrous materials has been carried out. The ways of intensification of the process of treatment of non-ferrous materials due to different manufacturing techniques and the system of new components have been considered.

Y.F.Avlukova, A.A.Kodolych. **REALIZATION OF COMPUTER TECHNOLOGIES ON DIFFERENT STAGES OF PLANNING IN MACHINE BUILDING**

The introduction of computer technologies requires a complex approach to the creation of a single system of modeling and designing in machine building, creating an integral program media and using it in design divisions. The three-dimensional model of a group shaft was synthesized using the parameter function that simplifies the work of a designer. The variant of creating the flat drawing with a database Compass V8-3D has been considered.

Y.F.Avlukova, M.E.Petrykevych, Y.V.Ignatev. **FEATURES OF PLANNING THREE-DIMENSIONAL MODELS IN MACHINE BUILDING**

The analysis of means and methods of automated designing makes it possible to draw a conclusion on the necessity of using both two-dimensional and three-dimensional modeling in KOMIAC-3D graphic environment. Features of creating the images of details of a machine-building structure by various methods have been considered, requirements to sketches at three-dimensional modeling have been determined.

L.M.Koguro, A.V.Miranovych, A.G.Zelentsov, D.V.Schastnbe. **USE OF ELECTRIC DIGITS AND ENERGY OF PERMANENT MAGNETS FOR TREATMENT OF DETAILS OF AUTOMOBILE AND TRACTOR EQUIPMENT**

The comparative features of magnet systems on electric and constant magnets have been considered, the results of tests on their work efficiency and productivity of surfacing, porosity of coverings and intensity of wearing of fixing spots under bearings of rolling shafts of gear boxes in cars of Kama Automobile Works have been shown.

M.H.Yerokhin, A.N.Samoylenko. **ANALYSIS OF CHOICE OF ELEMENTS IN AREAS OF CONTACT AT COMPUTATIONS IN SAMCEF PACKAGE**

The article deals with the analysis of stresses in the contact zones depending on degree of element in the FEM (finite element models) for the solid models in SAMSEF. The distribution of Misses equivalent stresses in longitudinal and diagonal directions has been considered. Recommendations on using different types of finite elements in the contact zones have been given.

B.I.Butakov, V.O.Artyukh, A.A.Kulyk. **ROLLING OF DETAILS IN SPIRAL PAIRS UNDER CONDITIONS OF ABRASIVE WEAR**

The article deals with the analysis of the effective use of rolling of details with rollers for the wear proof of spiral pairs under conditions of abrasive wear. The analysis showed that the wear proof of screws after rolling increased in both cases, brass screw nuts being more efficient.

V.V.Mamarin, V.A.Artuykh, A.E.Berezanskiy. **DETERMINATION OF DESCRIPTIONS OF PROFILED BEARINGS TAKING INTO ACCOUNT INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL ERRORS**

The influence of error of making the cone surface of pin on basic workings descriptions of bearings has been considered. Recommendations on determining the field of tolerance of cones surface have been given.

M.V.Molodyk, I.L.Rogovsky. **PROSPECTS OF PRODUCTION STRUCTURES OF TECHNICAL MAINTENANCE OF AGRICULTURAL MACHINES**

Generalization of technological features of existent production structures of technical maintenance of agricultural machines has been conducted, and the prospects of their development have been considered.

E.E.Aleksandrov, V.V.Pidashov. **INFLUENCE OF VARIABLE PULL OF CATERPILLAR ON MACHINE DRIVE**

The influence of variable tension of a caterpillar on the dynamics of track vehicle during its movement on a cross-country terrain has been considered. The sequence of calculation of tension on different sites of track contour has been described.

E.E.Alexsandrov, S.V.Strimovskiy. **FEATURES OF PLANNING ELECTRONIC EQUIPMENT FOR TRANSPORT VEHICLES CONTROL**

The methods of selection of the microprocessor technology when designing the electronic equipment of control for transport facilities have been considered. The prospects of using "intellectual" power modules and specialized microcircuits for further developments have been analyzed.

O.Y.Nikonov, O.E.Skvorchevskiy. **ELECTRO-HYDRAULIC CONTROL SYSTEM FOR TRACTORS Attachements**

The electro-hydraulic chart of the control system for the attached implements of tractors has been developed. The chart includes multifunctional proportional electro-hydraulic converters that make it possible to use modern automation achievements for controlling the tractors attached implements.

S.S.Gutyrya, U.B.Morgun. **SYSTEM PLANNING OF BALL-SHAPED FRICTION AND EPICYCLIC TRANSMISSIONS**

The basic parameters of loaded contact have been considered, and the algorithm of planning the mechanisms of ball-shaped transmissions has been suggested that makes it possible to achieve a modern technical level of mechanical drive. The example of the competitive construction of reducing gear has been given. The directions for subsequent technical improvement of the known constructions have been set.

P.K.Okhmat, V.I.Melnychenko, V.M.Yatsuk. **INDICES OF WORK OF T-150K TRACTOR WITH SERIAL FUEL PUMP**

For determination of the PNVТ ND-22/6Б4 regulation parameters influence on the indices of SMD-62 diesel and T-150K tractor according to the known methods on the stands of "Motorpal" NC-109, NC-129 and KI-921M the speed features of fuel pump with a serial regulator in accordance with technical requirements and operating adjusting have been determined.

V.J.Koval, A.V.Scheglov. **RESEARCH ON DISCHARGE OF SEEDS BY BATCHER DRUM**

The process of seeds discharge by a drum of a batcher has been considered, and the parameters of the process and the character of their change have been determined.

S.S.Gutyrya, D.B.Bordtniuk. **RELIABILITY OF EXPLOITATION OF PLANETARY GEARS**

The statistics of damages and reliability of planetary gears in trolleybuses characterized by the exponential law of distribution have been considered. The probability of faultless work has been stated, and the proper index which makes it possible to estimate the reliability of similar constructions taking into account a normative resource and conditions of exploitation has been suggested.

A.N.Yakovenko, S.N.Romanenko, T.N.Borisenko, A.A.Tokar. **INSPECTION OF TECHNICAL SUPERVISION IN ODESSA REGION**

The article deals with the analysis of work of the inspection of state technical supervision of regional state administration in Odessa region for a three year period.

B.I.Butakov, D.D.Marchenko. **DEVELOPMENT OF ROLLING TECHNOLOGY FOR ROPE BLOCKS**

The diffusion of chemical elements of the external layer in the process of superficial deformation has been studied. The diffusion of chemical elements (chrome, carbon) has been probed by means of a microscopic chemical analysis on the analyzer „Supperprobe-733” and the analysis of change of microscopic hardness of the fixed superficial layer. The method and technology of rolling the working surface of rope blocks with rollers in order to increase the contact strength have been developed.

V.G.Andrush, S.I.Shunko. **Development of Energy Saving Washing Machine**

The article is devoted to the analysis of energy saving technology of heating the washing solution in a washing machine. The new scheme of washing installation will make it possible to reduce the power inputs substantially.

G.G.Serdyuk, S.A.Osipov. **TECHNOLOGICAL FEATURES OF MANUFACTURING MOULD FOR FORMING FLAT BODIES USING POWDER METALLURGY METHODS**

The approach to realization of new mould manufacturing techniques for forming flat bodies with the application of methods and means of powder metallurgy has been considered.

V.V.Mirutko, L.E.Sergeev, Babich V.E. **RESOURCE SAVING AND ENVIRONMENTALLY SAFE TECHNOLOGY OF CLEANING AGRICULTURAL MACHINES**

The features of cleaning operations using the typical technologies have been considered. The project of experimental point for cleaning agricultural machinery making it possible to increase the efficiency of cleaning and reduce the consumption of water, electric power and technical washing-up liquids has been developed.

Y.F.Avlukova, A.A.Kuvshinov. **COMPUTER-AIDED DESIGN OF CYLINDRICAL REDUCING GEARS IN GRAPHIC ENVIRONMENT COMPASS-3D**

The structurally functional hierarchical model of a reducer has been created. Designing a typical unit with the use of the base of constructive elements of the lowest levels of hierarchy has been automated. The work was carried out by means of the three-dimensional parametrical environment Compass 3D.

T.P.Trotskaya, A.B.Torgan. **USE OF OZONE TECHNOLOGY FOR DISINFECTION OF CAPACITY EQUIPMENT IN FOOD INDUSTRY**

The analysis of existing methods of disinfection of capacity equipment at the food industry enterprises has been made. The new disinfection technology of capacity equipment by ozone method has been suggested.

D.N.Baharev. **DETERMINATION OF NECESSARY POWER FOR PROCESS OF THRESHING CORN BY THRESHER**

The questions of determination of the necessary power for the electric motor of corn thresher have been considered. The dependency of necessary power of the electric motor of corn thresher on the constructive parameters of the sounding board has been determined.

A.G.Pastuhov, A.V.Litvishko. **ANALYSIS OF DISPLAYS OF AGGREGATES BREAKING DOWN**

The analysis of technical state of cardan joints parts out of service has been made. The qualitative and quantitative parameters of aggregates breaking down have been established.

A.A.Chekanovsky, A.A.Dobritsk. **CHART OF HIGH MOIST SEED DRYER OF VEGETABLE AND MELON CULTURES**

Principal reasons of failures in the traditional technology of drying vegetable and melon cultures have been determined. The original chart of the

G.O.Ivanov, D.V.Babenko, S.A.Golishevsky, U.V.Dragomaretsky, O.M.Chabanenko. **PRINCIPLES OF REPLACEMENT EQUIVALENCE OF INDEPENDENT AND DEPENDENT TOLERANCE**

Principles of equivalence of independent tolerance replacement with a dependent one have been considered. Calculation formulas have been determined. The examples of calculations of independent tolerances of location for interface details have been given.

D.S.Stepanenko, V.O.Milayeva. **DEVICE FOR ELECTRICAL IONIZATION OF AIR**

A device for electrical ionization of air in the crown discharge zone which can be efficiently used for preliminary processing of fruits and vegetables by ionized air in order to increase the fresh-kind storage time has been suggested.

K.M.Gorbunova, O.V.Ryabokon. **PROBLEMS OF IMPROVING PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE AUTOLOCKSMITHS AT TECHNICAL EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS**

The article deals with the results of pedagogical experiment on forming the business activity of students at technical educational establishments. The most effective methods of forming the business activity are the role-play methods of teaching. The examples of using business role play at the theoretical and practical lessons have been given.

S.I.Shkurat, P.M.Polyanskiy, O.S.Sadovy, D.L.Akimenko. **METHODS OF OBTAINING FILMS BY DISPERSION OF MATERIALS and IONIC BOMBARDMENT**

Methods and principle charts of setting installation have been considered, the process of obtaining thin tapes by dispersion of materials on the surface of cutting instrument has been described, and comparative analysis of different methods of obtaining thin tapes has been made.

S.I.Pastushenko, M.M.Ogiyenko, N.A.Gorbenko. **PROSPECTS OF UPGRADING TECHNOLOGICAL PROCESS OF OBTAINING SEEDS OF**

VEGETABLE AND MELON CULTURES DUE TO INTRODUCTION OF REVISION LINE

The article deals with the development of general technology of processing seminal fruits of vegetable and melon crops with the purpose of obtaining seeds using the technological line of revision.

I.P.Maslo, R.V.Homenko. **PROSPECTS OF PRODUCTION OF THERMAL ENERGY USING POWER PRODUCERS OF VEGETABLE ORIGIN**

The article deals with the prospects and conditions of using biomass.

V.I.Havrysh, V.E.Pylyp. **ANALYSIS OF ETHANOL APPLICATION EFFICIENCY IN COMPARISON WITH DIFFERENT ALTERNATIVE FUELS**

Variants of different fuels application in spark ignition engines have been analyzed. The efficiency of using ethanol has been proved.

V.B.Senik. **PROCESS OF CAVITATION IN HEAT GENERATOR**

The article deals with the analysis of terms “cavitation” and “cavitation bubbles» and their function in heat generators.

N.O.Fuchadgu, D.O.Kruvorotko. **SHELLING DEVICE OF BLOW ACTION**

The article deals with the problems of shelling machines improvement. The device for shelling and grinding raw grains by means of a direct blow has been developed.

V.O.Olexiyenko, M.Y.Garkas. **CORN ROTOR CRUSHER FOR HOUSEHOLDS**

The analysis of basic drawbacks in the constructions of corn crushers has been made. A new corn crusher construction that makes it possible to raise the quality and reduce the power inputs has been developed.

O.V.Gvozdev, O.O.Ivanova. **EXPERIMENTAL RESEARCH ON REVERSIBLE VIBRATION FILTER**

The optimum pressure above the piston for suspension filtration in the reverse and vibration filter has been determined experimentally.

F.U.Yalpachuk, T.O.Shpyganovych. **CORN CRUSHER OF DIRECT BLOW**

The analysis of possibilities of reducing the energy consumption in the process of corn crushing has been made. A new construction of the corn crusher by a direct blow has been developed.

F.U.Yalpachuk, V.O.Gvozdev. **HIGH-SPEED SCREW MIXER WITH THIN Layered DYNAMIC MIXING OF COMPONENTS**

The construction of high-circulating screw mixer with thin layered dynamic mixing the components of measured mixed fodders has been developed, and its structural and technological parameters have been grounded.

O.A.Gorbenko, V.V.Streltsov. **FOUNDATIONS FOR STRUCTURAL DECISION OF SCREW PRESS WITH STEAMING DEVICE**

The analysis of the known technological processes and equipment for processing oil-bearing raw material has been made. The analysis showed that most presses of cold pressing were low efficient and power consuming. For the solution of the problem the structural design of the screw press has been suggested.

E.A.Gorbenko, A.J.Cheban. **LABORATORY AND EXPERIMENTAL RESEARCH ON PRODUCING FRUIT AND BERRY JUICE**

The analysis of the known equipment for processing fruit and berry products for juice has been made. The structural solution for grinding and pressing machine has been suggested.

A.A.Andrushevych, A.A.Kodoluch. **INFLUENCE OF IMPULSIVE TREATMENT ON PROPERTIES OF STEEL**

Research on the influence of parameters of impulsive treatment on the properties of steel 65Г has been made. The results show that the impulsive treatment combined with thermal and chemically-thermal treatment accounts for the increase of wear-resistance.

O.A.Gorbenko, O.O.Kovalov, D.A.Kalyanov. **AUTOMATION OF GRAVITATION WATER LIFT IN WATER SYSTEM**

The article deals with the problem of water-supply in the countryside. The alternative solution of the problem due to the introduction and automation of gravitation water lift in the water system of the countryside has been considered.

Y.V.Levchenko, O.P.Gubarev. **METHODS OF ADJUSTING PUMP AGGREGATES IN GEAR SYSTEMS OF CYCLIC ACTION**

The basic methods of adjusting pump aggregates in the gear systems of cyclic action have been considered, and the advantages and failures have been determined. The dependence of work efficiency of the hydro system on the methods of adjusting the pump aggregates has been determined. The ways of reducing power inputs due to the use of rational design and involvement of power devices in a power cycle have been suggested.

O.M.Yakhno, V.A.Parynyk, D.N.Kashyba. **EXPERIMENTAL STAND FOR RESEARCH OF LIQUID FILM ON PROFILE SURFACES**

The stand for studying the stream of liquid film on the profile surfaces has been considered. The research on the liquid film flowing on the cone surface has been made.

O.M.Yakhno, N.V.Seminskaya. **STREAM TECHNOLOGIES OF ROCK DESTRUCTION**

The article deals with the problems of using stream technologies for destruction of rocks and minerals. The classification of streams on the size of pressure and types of technological operations has been given. The analysis of power transformations in the stream on different stages of functioning has been made.

U.V.Seleznev, D.V.Babenko, G.A.Ivanov, P.N.Polyansky. **PROSPECTS OF THE USE OF NANOTECHNOLOGIES IN AGRICULTURE OF UKRAINE**

Prospects of the use of нанотехнологий are analysed in agriculture and ways of creation of effective heat-engines with the use of new heat-resistant anti fryktsyonnykh materials with the guided properties

Вісник аграрної науки Причорномор'я
Спеціальний випуск 2(41)'2007 р.

Технічний редактор: О.М.Кушнарьова.
Комп'ютерна верстка: К.Є.Яновський,
І.Р.Василишин,
П.М.Полянський.

Підписано до друку 13.07.2007 Формат 60 x 84 ¹/₁₆.
Папір друк. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 18,75.
Тираж 300 прим. Зак. № 294. Ціна договірна.

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського державного аграрного університету
54010, м. Миколаїв, вул. Паризької Комуни, 9