



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного  
Білоруський державний аграрний технічний університет  
Варшавський політехнічний університет (Польща)  
Економічний університет у Вроцлаві (Польща)  
Інститут технологічно-природничий (Польща)  
Вроцлавський університет природничих наук (Польща)  
Аграрний університет Ім. Гуго Коллонтая (Польща)



# Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі



*Матеріали  
I Міжнародної науково-практичної конференції  
молодих учених  
01-26 лютого 2021 р.*

Мелітополь, 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного  
Білоруський державний аграрний технічний університет  
Варшавський політехнічний університет (Польща)  
Економічний університет у Вроцлаві (Польща)  
Інститут технологічно-природничий (Польща)  
Вроцлавський університет природничих наук (Польща)  
Аграрний університет Ім. Гуго Коллонтая (Польща)

# **Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі**

*Матеріали  
I Міжнародної науково-практичної  
конференції молодих учених  
01-26 лютого 2021 р.*

Мелітополь  
2021

УДК [631.17+62-52](043)

Т 13

Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конференції молодих учених (Мелітополь, 01-26 лютого 2021 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2021. - 229 с.

У збірнику представлені матеріали міжнародної науково-практичної конференції за результатами досліджень щодо технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Збірник тез є частиною науково-дослідних тем Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі» та «Підвищення ефективності технологічних процесів і обладнання харчових виробництв і переробки сільськогосподарської продукції».

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

**Редакційна колегія:** *Кюрчев В.М.*, д.т.н., проф., член-кореспондент НААН України, ректор Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного; *Надикто В.Т.*, д.т.н., проф. кафедри «Машиновикористання в землеробстві», член-кореспондент НААН України; *Скляр О.Г.*, к.т.н., проф. кафедри «Технічний сервіс та системи в АПК», перший проректор ТДАТУ; *Кюрчев С.В.*, д.т.н., проф. кафедри «Технологія конструкційних матеріалів», декан механіко-технологічного факультету ТДАТУ; *Журавель Д.П.*, д.т.н., проф. кафедри «Технічний сервіс та системи в АПК» ТДАТУ; *Болтянська Н.І.*, к.т.н., доц. кафедри «Технічний сервіс та системи в АПК», начальник науково-методичного центру ТДАТУ; *Скляр Р.В.*, к.т.н., доц. кафедри «Технічний сервіс та системи в АПК», завідувач відділу моніторингу якості освітньої діяльності ТДАТУ.

*Адреси для листування:*

**72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18**

**E-mail: [nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua](mailto:nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua)**

**Сайт конференції: <https://sites.google.com/tsatu.edu.ua/tsst-stud-conf/>**

© Автори тез, включені до збірника, 2021

© Таврійський державний агротехнологічний університету імені Дмитра Моторного, 2021

## ЗМІСТ

---

<b>ЗМІСТ</b>	3
<b>ЗАЛЕЖНІСТЬ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА ВІД ШИРИНИ ЗАХВАТУ ЖАТКИ</b>	27
<i>Барабаш Г.І., Мікуліна М.О., Поливаний А.Д. Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	
<b>ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ</b>	28
<i>Духняк О. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ИРРАДИАЦИЯ – ИИНОВАЦИОННЫЙ НЕТЕПЛОВОЙ МЕТОД ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ</b>	29
<i>Плешевич В. Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ З ГІДРАВЛІЧНИМ ПРИВОДОМ АКТИВНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ САМОХІДНОЇ ТЕХНІКИ</b>	30
<i>Шепель А.В. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ АКТИВНОГО БУРТОВОГО КОМПОСТУВАННЯ</b>	31
<i>Полуктгов А. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ</b>	32
<i>Ускова С. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ</b>	33
<i>Поливаний А.Д. Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	

<b>УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА МОЛОЧНІЙ ФЕРМІ</b>	34
<i>Помазан А.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ</b>	35
<i>Аврамов В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЕРОБНОГО ЗБРОДЖУВАННЯ</b>	36
<i>Гузь О.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПУ</b>	37
<i>Марков Б.О.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>МЕТОДИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАШИН</b>	38
<i>Дерев'янку В.В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОДРІБНЮВАЧА КОРЕНЕПЛОДІВ</b>	39
<i>Іванов Я.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ РІДКОГО АЗОТУ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ</b>	40
<i>Марков Б.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРАЦЮЮЧИХ МАСЕЛ ЯК ЗАСІБ ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВУЗЛІВ МАШИНИ</b>	41
<i>Ковальчук Є.А.</i> <i>Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна</i>	

<b>ПОРІВНЯЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРІВ ЗІ СТУПІНЧАСТОЮ ТА БЕЗСТУПІНЧАСТОЮ ТРАНСМІСІЯМИ</b>	42
<b>Кумша У.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>РОЛЬ ОЧИЩЕННЯ ДОЇЛЬНО-МОЛОЧНОГО УСТАТКУВАННЯ В ПІДВИЩЕННІ ЯКОСТІ МОЛОКА</b>	43
<b>Бескорвайний О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ</b>	44
<b>Пеліванов В.О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПУ У МАШИНОБУДІВНИЦТВІ</b>	45
<b>Каравай Д.Ю.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОБРАБОТКА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПОД ВЫСОКИМ ГИДРОСТАТИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ</b>	46
<b>Сибиліна Е.</b> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ВИМОГИ ДО КОНСТРУКЦІЇ СУЧАСНОГО ДОЇЛЬНОГО АПАРАТУ</b>	47
<b>Авраменко І.В.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВПЛИВ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРИ ТОЧІННІ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ІНСТРУМЕНТУ З НІТРИДУ БОРУ</b>	48
<b>Іванов В.С.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ ПОПАРНОЇ ДІЇ</b>	49
<b>Мітєв К.О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	



<b>ФРЕЗЕРУВАННЯ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПУ В АВІАЦІЙНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ</b>	50
<i>Яшин С. А.</i> <i>Московський авіаційний технологічний інститут</i>	
<b>ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ДОЇННІ ТА ПЕРВИННІЙ ОБРОБЦІ МОЛОКА</b>	51
<i>Тристан Р.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ ТЕПЛООБМІНУ ПРИ ПЕРВИННІЙ ОБРОБЦІ МОЛОКА</b>	52
<i>Кисельова Л.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВПЛИВ ШИРИНИ ЗАХВАТУ ЖАТКИ НА ПОКАЗНИКИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА</b>	53
<i>Барабаш Г.І., Мікуліна М.О.</i> <i>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	
<b>ECONOMIC TERMS NEWLY INTRODUCED INTO THE SPEECH</b>	54
<i>Akieva Yazgul Soltanovna, Byashimova Ejegul, Hudayberdiyeva Gulshat Saparbayevna, Berdiyev Vera Kakabayevich, Bayramov Alparslan Kakajanovich</i> <i>Turkmen State Institute of Finance, Ashgabat, Turkmenistan</i>	
<b>ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ІСНУЮЧИХ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ В УКРАЇНІ</b>	57
<i>Алдошин А.С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВПЛИВ ТВЕРДОЗЕРНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ НА ВИХІД ТА ЯКІСТЬ КРУПІВ ПЛЮЩЕНИХ</b>	58
<i>Любич В. В.</i> <i>Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна</i>	
<b>АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТУ</b>	59
<i>Стрельчук Б.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	

<b>ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ТРАЄКТОРІЇ ІНСТРУМЕНТА НА ВЕРСТАТАХ З ЧПУ</b>	60
<b>Чернишов О.О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АНАЛІЗ РОБОТИ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ (ЕАСМ)</b>	61
<b>Димченко Д.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ТОПЛИВНЫЕ ГРАНУЛЫ КАК ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ АПК</b>	62
<b>Зимацкая М.В.</b> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>АНАЛІЗ ПІДСТИЛКИ ДЛЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ</b>	62
<b>Димченко Д.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВПЛИВ ЯКОСТІ МАТРИЦЬ НА ФОРМУВАННЯ КОМБІКОРМОВИХ ГРАНУЛ</b>	64
<b>Шавков П.А.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ІНСТРУМЕНТУ З ПСТМ ВІД УМОВ ТА РЕЖИМІВ РІЗАННЯ</b>	65
<b>Іванов Я.Р.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ ПОПАРНОЇ ДІЇ</b>	66
<b>Мітєв К.О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ КОМПЛЕКСОВ В АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>	67
<b>Зимацкая М.В.</b> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	



<b>РОЗРОБКА СХЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДОЗУВАННЯ СИПУЧИХ КОМПОНЕНТІВ</b>	68
<i>Крутих Є.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b>	69
<i>Дейнега А.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА</b>	70
<i>Волошко І.В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>СУЧАСНІ АВТОМАТИЗОВАНІ ВЕРСТАТИ</b>	71
<i>Покровенко К.Ю.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА ПРИ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ УТРИМАННЯ ТВАРИН</b>	72
<i>Фурдак Т.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВИДАЛЕННІ ТА ТРАНСПОРТУВАННІ ГНОЮ</b>	74
<i>Мозговий Я.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>СТРУЖКОУТВОРЕННЯ І ЯКІСТЬ ОБРОБКИ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПУ</b>	75
<i>Діоба А.Д.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>TMS-СИСТЕМИ У РОБОТІ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ</b>	76
<i>Моторін В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	

<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОГЕНЕРАЦИИ</b>	77
<i>Зимацкая М.В.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ</b>	78
<i>Рижко А.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ВИСОКОГО ВАКУУМУ НА ВИМ'Я КОРОВИ</b>	79
<i>Кульчицкий Г. Г.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОСНОВНИ ВИМОГИ ДО КОНСТРУКЦІЇ ВЕРСТАТІВ З ЧПУ</b>	80
<i>Аврамیشин О.О.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ХОЛОДНАЯ ПЛАЗМА – НОВАЯ НЕТЕПЛОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ</b>	81
<i>Мащенко А.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ПЛАНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ УТРИМАННЯ ТВАРИН</b>	82
<i>Войников М. Є.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПЕРЕВАГИ ПРОЦЕСІВ ЛЕЗВІЙНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ ІНСТРУМЕНТАМИ З НІТРИДОМ БОРУ</b>	83
<i>Крамарчук Б.С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ОБЛАДНАННЯ НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ</b>	84
<i>Богатирьов І.О.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	

<b>ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРИПРАЦЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ З'ЄДНАНЬ ШЕСТЕРЕННИХ НАСОСІВ ПІСЛЯ РЕМОНТУ</b>	85
<i>Фурдак Т.В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ИМПУЛЬСНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННЫМ МЕТОДАМ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ</b>	86
<i>Бабаева Ш.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ В ТЕХНІЦІ</b>	87
<i>Бурлаков А.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ АЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ В УСТАНОВКАХ БАРАБАНОГО ТИПУ</b>	88
<i>Данилків Д.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПЛОЩА ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ</b>	89
<i>Іванів М.О., Ганжа В.В.</i> <i>Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон, Україна</i>	
<b>АВТОМАТИЧНИЙ ВІДВОД СТРУЖКИ</b>	90
<i>Драгун В.О.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ</b>	91
<i>Шершенівська А.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПРОЦЕС СТРУЖКОДРОБЛЕННЯ</b>	92
<i>Гетьманенко В.Ю.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	

<b>КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ВИДУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТУ</b>	93
<b>Єльцов С.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СТРУЖКОДРОБЛЕННЯ НА ОСНОВІ ПОПЕРЕДНЬОГО ТЕРМІЧНОГО ВПЛИВУ НА ЗАГОТОВКУ</b>	94
<b>Азаров С.О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПЛОЩА АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ЛИСТКІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЗРОШЕННЯ</b>	95
<b>Іванів М.О., Репілевський Д.</b> <i>Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон, Україна</i>	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ІНСТРУМЕНТАМИ З ПСТМ НА ОСНОВІ НІТРИДУ БОРУ</b>	96
<b>Макаров Д.В.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ</b>	97
<b>Шардін В.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВІТРОЕНЕРГЕТИКА - КЛЮЧОВА ГАЛУЗЬ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ</b>	98
<b>Сімко М.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПРИМЕНЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ БАЛАНСИРОВАНИЯ ЗЕРНОФУРАЖА</b>	99
<b>Груша А.А.</b> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	

<b>КРИТЕРІЙ ЕФЕКТИВНОСТІ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ</b>	100
<i>Сливка А.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ</b>	101
<i>Веселовский Г.В.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет,</i> <i>г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ГНОЮ В ЯКОСТІ СКЛАДОВОЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БЮГАЗУ І КОМПОСТУ</b>	102
<i>Александров Р.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>НАДІЙНІСТЬ ОБЛАДНАННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ЗАВОДІВ</b>	103
<i>Чернецький В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВИБІР КОРМОРОЗДАВАЧА-ЗМІШУВАЧА ДЛЯ ФЕРМИ ВРХ</b>	104
<i>Рябець Д.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АНАЛІЗ МЕТОДІВ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ ДЛЯ ВИБОРУ ОЧИСНОГО ОБЛАДНАННЯ</b>	105
<i>Печерська В.С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АГРЕСИВНІ СЕРЕДОВИЩА КРОХМАЛЕПАТОКОВИХ ВИРОБНИЦТВ І ЇХ ВПЛИВ НА ДОВГОВІЧНІСТЬ ОБЛАДНАННЯ</b>	106
<i>Накалюжний Д.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОГЛЯД СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ МЕХАНІЧНОГО РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ</b>	107
<i>Латоша В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	

<b>ВПЛИВ СЕРЕДОВИЩА М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА РЕСУРС ВУЗЛІВ І АГРЕГАТІВ</b>	108
<i>Тимофєєв С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ТЕПЛОНАСОСНІ СИСТЕМИ ДЛЯ СІЛЬГОСПВИРОБНИЦТВА</b>	109
<i>Білецький О.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ШЛЯХИ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ З ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	110
<i>Сидоренко Т.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВИЗНАЧЕННЯ УМОВНОЇ ФУНКЦІЇ РОЗПОДІЛУ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ МАШИН ТА АГРЕГАТІВ</b>	111
<i>Попович М.П.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ТЕРТЯ ТА ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА У ТРИБОСПРЯЖЕННІ</b>	112
<i>Овчаренко В. А.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>РЕМОНТ ЕЛЕМЕНТІВ РУЛЬОВОГО МЕХАНІЗМУ</b>	113
<i>Антропов Я.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ</b>	114
<i>Бурица С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ ДЕТАЛЕЙ НАСОСІВ</b>	115
<i>Соколенко М.М.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	



<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВІДОКРЕМЛЕННЯ І ЗАВАНТАЖЕННЯ МОНОЛІТУ СІНАЖУ</b>	116
<i>Сонько О.О.</i> <i>Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна</i>	
<b>ОГЛЯД МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУЮЧИХ РІДИН</b>	117
<i>Гулевський В.Б.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ</b>	118
<i>Батюк М.В.</i> <i>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	
<b>ВПЛИВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ МАШИН БЕЗПЕРЕРВНОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ НА ЕЛЕВАТОРНИХ КОМПЛЕКСАХ</b>	119
<i>Денчик І.А., Щокін Д.А.</i> <i>Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків, Україна</i>	
<b>ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ДОЗАТОРА КОМБІКОРМІВ</b>	120
<i>Антропов Я.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛОСКОМАТРИЧНИХ ГРАНУЛЯТОРІВ</b>	121
<i>Комар А.С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>НАПРЯМ ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ</b>	122
<i>Волкова І. Д.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ</b>	123
<i>Моторін В.А.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	

- РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ РОТАЦИОННЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ** 124  
*Басаревский А.Н., Перепечаев А.Н.*  
*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*
- СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ СУШКЕ ЗЕРНОВЫХ** 125  
*Чиж А.В.*  
*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*
- ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ АГРЕГАТУ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОМБІКОРМІВ** 126  
*Маргарян С.*  
*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*
- ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН** 127  
*Эркинхожиев И.И.*  
*Ташкентский государственный аграрный университет, г. Ташкент, Узбекистан*
- ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ ПІДСТИЛКОВОГО ПОСЛІДУ ШЛЯХОМ ПРЯМОГО СПАЛЮВАННЯ** 130  
*Радько М.*  
*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*
- АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОБОТИ СИСТЕМИ «АРМ АГРОНОМА»** 131  
*Іванова А.*  
*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*
- АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОІОННОГО РОЗПОДІЛУ У ТВАРИНИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ** 132  
*Безденежних А.*  
*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

<b>АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТОПЛИВО КАК ОСНОВА РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ</b>	133
<i>Дума А. Таврический государственный агротехнологический университет имени Дмитрия Моторного</i>	
<b>ПУТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНКУБАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ</b>	135
<i>Букенов А. Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ТРАНСПОРТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ</b>	136
<i>Єльцов С. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>НАПРЯМИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА І ЯЛОВИЧИНИ</b>	137
<i>Єфтемій А. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРЕС-ГРАНУЛЯТОРІВ</b>	138
<i>Комар А.С. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН В ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ</b>	140
<i>Конюшин А.С. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>УМОВИ ЗРІВНОВАЖЕННЯ РОТОРА МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ ТА РОЗМІЩЕННЯ МОЛОТКІВ НА НЬОМУ</b>	141
<i>Колюх Д. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМИ ПРОГНОЗУ ВРОЖАЙНОСТІ</b>	142
<i>Іванова А. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	

<b>АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСПРЕС-КОМПОСТУВАННЯ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ</b>	143
<b>Рева В.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ЗАСТОСУВАННЯ АЕРОІОНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯ У ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ</b>	144
<b>Безденежних А.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОСТАТИЧНИХ ТРАНСМІСІЙ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ</b>	145
<b>Духняк О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ЯКІСТЬ ВОДИ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ</b>	146
<b>Біднина І.О., Шкода О.А., Томницький А.В., Козирєв В.В.</b> <i>Інститут зрошувального землеробства НААН, м. Херсон, Україна</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ СОЛОМИ У ЯКОСТІ ПІДСТИЛКИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОМФОРТНИХ УМОВ ПРИ УТРИМАННІ КОРІВ</b>	147
<b>Димченко Д.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЗРОШЕННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НУТУ</b>	148
<b>Дробіт О.С., Влащук А.М., Кляуз М.А.</b> <i>Інститут зрошувального землеробства НААН, м. Херсон, Україна</i>	
<b>ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ МОЛОКА НА ЗАКОРДОННИХ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМАХ</b>	149
<b>Савійський С.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ВИДІВ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ</b>	150
<b>Антропов Я.В.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОСНОВНІ РИСИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА</b>	151
<b>Крячко Р.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	

<b>СПОСОБИ ОТРИМАННЯ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ НУТУ</b> <i>Дробіт О.С., Влащук А.М., Місевич О.В.</i> <i>Інститут зрошуваного землеробства НААН, м. Херсон, Україна</i>	152
<b>КОМФОРТ ТВАРИН У МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ</b> <i>Середа А.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	153
<b>АНАЛІЗ СІЛЬГОСППІДПРИЄМСТВ МЕЛІТОПОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ТВАРИННИЦЬКОГО НАПРЯМКУ</b> <i>Атаманова Ф.І.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	154
<b>АНАЛІЗ МЕМБРАННИХ СПОСОБІВ ОБРОБКИ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ</b> <i>Облещенко А.Д.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	155
<b>ВИБІР НАДІЙНОГО ПЕРЕВІЗНИКА ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ</b> <i>Антропов Я.В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	156
<b>ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ЦІЛОРІЧНОГО ОДНОТИПНОГО ГОДУВАННЯ ВРХ</b> <i>Фесівський В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	157
<b>ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ, ОТРИМАНИХ В ХОДІ ВИРОБНИЦТВА</b> <i>Григоренко С.М.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	158
<b>АНАЛІЗ ПАМ'ЯТІ ПРОГРАМ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ</b> <i>Бойка М.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	159
<b>ОБРОБКА ГНОЮ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ</b> <i>Каранетров В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	161

<b>ПУТИ И ПРОБЛЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ</b>	162
<i>Гусева Е. С.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ У СІЛЬГОСПВИРОБНИЦТВІ</b>	163
<i>Чайковський Т.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА СИСТЕМА МІКРОКЛІМАТУ ДЛЯ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ</b>	164
<i>Ускова С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ТЕХНОЛОГІЯ CRISPR ТА ЇЇ КОРИСТЬ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА І НЕ ТІЛЬКИ</b>	165
<i>Заволокін Д.Ю.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ФОРМУВАННЯ ВИСОКИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ</b>	167
<i>Прищепо М.М., Дробіт О.С., Конащук О.П., Кляуз М.А.</i> <i>Інститут зрошуваного землеробства НААН, м. Херсон, Україна</i>	
<b>РЕДОКС ПРОТОЧНІ НАКОПИЧУВАЧІ ЕНЕРГІЇ</b>	168
<i>Біляєва А.С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВИДАЛЕННЯ БЕЗПІДСТИЛКОВОГО ПОСЛІДУ З ПТАШНИКІВ</b>	169
<i>Григоренко С.М.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПРИМЕНЕНИЕ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ В ОПРЫСКИВАТЕЛЯХ</b>	171
<i>Петручик А.А., Лосев В.И.</i> <i>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь</i>	
<b>ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ У ВБУДОВАНИХ СИСТЕМАХ ВИМІРЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ</b>	172
<i>Бойка М.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	



<b>ВИМОГИ ДО ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГРАНУЛЯТОРА</b> <i>Комар А.С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	173
<b>СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОГОРОДКОВ</b> <i>Зимацкая М.В.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	174
<b>ЗБІЛЬШЕННЯ УРОЖАЮ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ</b> <i>Зімбровський Д.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	175
<b>ВИЗНАЧЕННЯ ЗНОШУВАННЯ ОСНОВНИХ ДЕТАЛЕЙ ГІДРОСТАТИЧНИХ ТРАНСМІСІЙ</b> <i>Духняк О.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	176
<b>ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У СІЛЬГОСПВИРОБНИЦТВІ</b> <i>Глазирін І.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	177
<b>ИМИТАЦИОННАЯ ИГРА КАК ИННОВАЦИОННАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ</b> <i>Алисеенко Д.С.</i> <i>Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	178
<b>ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ МОТОРНИХ ОЛИВ</b> <i>Бурдін В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	179
<b>ABOUT GRANULATION OF BIRD DROPPINGS</b> <i>Комар А.</i> <i>Dmytro Motorny Tavria state agrotechnological university</i>	180
<b>ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ</b> <i>Лобода М.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	181

<b>ВНЕСЕНИЕ УДОБРИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ УСТРОЙСТВАМИ ГИДРОПОДКОРМКИ В СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ОРОШЕНИЯ</b>	182
<b>Кузменков Р.В.</b> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ПРИГОТУВАННІ М'ЯСНИХ СТРАВ ПІД ТИСКОМ</b>	183
<b>Фірсова О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОСОБЛИВОСТИ БУДОВИ І РОБОТИ БІОГАЗОЇ УСТАНОВКИ</b>	184
<b>Денисенко Д.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОПНЕВМОТРАНСПОРТУ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ</b>	185
<b>Лакосіна А.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ СПОСОБІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ</b>	186
<b>Банов А.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ РЫНКА ИННОВАЦИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ</b>	187
<b>Быкова О.С.</b> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ З ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ</b>	188
<b>Курашкін О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ МЕТОДАМИ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ</b>	189
<b>Діоба А.Д.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	

<b>ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ СОТРУДНИКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	190
<i>Русских В.В.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РЕМОНТУ ДВИГУНІВ</b>	191
<i>Бужора Д.А.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПАРАМЕТРИ ДИСКОВИХ БОРІН, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РІВНОМІРНІСТЬ ГЛИБИНИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ</b>	192
<i>Соколів С.П.</i> <i>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	
<b>ГІБРИДИ КУКУРУДЗИ СЕЛЕКЦІЇ ІНСТИТУТУ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН – ГОЛОВНИЙ РЕЗЕРВ ЗБІЛЬШЕННЯ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА В СТЕПУ УКРАЇНИ</b>	193
<i>Марченко Т.Ю., Пілярська О.О., Боровик В.О.</i> <i>Інститут зрошуваного землеробства НААН, м. Херсон, Україна</i>	
<b>ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ ЕПІЛАМНИХ ПОКРИТТІВ</b>	194
<i>Фурдак Т.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВПЛИВ КУТА АТАКИ ДИСКОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ НА ЯКІСТЬ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ</b>	196
<i>Соколів С.П.</i> <i>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	
<b>ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛАНЕТАРНОГО ГІДРОМОТОРА ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ЙОГО ВИТИСКУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ</b>	197
<i>Круглова І.С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИКІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ФОТОФІКСАЦІЇ ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ</b>	198
<i>Латоша В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	

<b>ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК</b> <i>Быкова О.С.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	199
<b>ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА БЕЗПЕКУ ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР</b> <i>Петровський М.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	200
<b>ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО СПОСОБУ СУШІННЯ ТОМАТИВ В ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ</b> <i>Гуляєва О.С.</i> <i>Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна</i>	201
<b>ВИКОРИСТАННЯ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ, ЯК СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ НА КОРМИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЗАСВОЮВАНOSTІ</b> <i>Латоша В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	202
<b>ИННОВАЦИЙНИЙ СПОСІБ ЗАМОРОЖУВАННЯ ЯГІД ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ В УКРАЇНІ</b> <i>Бобирь С.В.</i> <i>Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна</i>	203
<b>НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ</b> <i>Кузьмін К.С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	204
<b>ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ ОЗНАКИ «МАСА ЗЕРНА З КАЧАНА» У ЛІНІЙ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГЕНЕТИЧНИХ ПЛАЗМ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ</b> <i>Вожегова Р.А., Забара П.П., Ситнік Я.Д.</i> <i>Інститут зрошуваного землеробства НААН, м. Херсон, Україна</i>	205
<b>ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ СИЛ, ЯКІ ДІЮТЬ НА КЛИН</b> <i>Головченко Г.С., Калнагуз О.М.</i> <i>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	206

<b>ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК</b>	207
<i>Шестак А. О.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ РОЗКИДАЧА ДОБРІВ</b>	208
<i>Калнагуз О.М., Семерня О.В., Довжик М.Я.</i> <i>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	
<b>ВИЗНАЧЕННЯ УТОЧНЕНОГО ЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЮ ВЕБЕРА В СТРУМИННО-ЩІЛИННОМУ ГОМОГЕНІЗАТОРІ МОЛОКА</b>	209
<i>Кузьмін К. С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ</b>	210
<i>Сокол А.О.</i> <i>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	
<b>ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ МОЛОКОМАТІВ</b>	211
<i>Лебідь М.Р., Кузьмін К. С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ТРАКТОРІВ CLAAS СЕРІЇ AXSION</b>	212
<i>Налбат В.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ОТРИМАННЯ ТРАЄКТОРІЇ ПОВОРОТУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ШЛЯХОМ</b>	213
<i>Сіренко Ю. В., Калнагуз О.М.</i> <i>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	
<b>НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ВИКОРИСТАННЯ ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ</b>	214
<i>Мацулевич Ю. О.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА</b>	215
<i>Горовий М.В., Стожко В.О.</i> <i>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	

<b>ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ В СТРУМИННОМУ ГОМОГЕНІЗАТОРІ МОЛОКА З РОЗДІЛЬНОЮ ПОДАЧЕЮ ВЕРШКІВ</b>	216
<b>Крестов В.Г.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТНО-РЕОЛОГІЧНИХ РІДИН У МЕХАНІЗМАХ АВТОМОБІЛІВ</b>	217
<b>Кумша У. Р., Стрельчук Б. О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>АВТОМАТИЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ ПРОЦЕСОВ ПРІДПРИЯТТЯ</b>	218
<b>Весна В.А., Сырокваш Н.А.</b> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>СИСТЕМА AUTOTRAC ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МАШИН</b>	219
<b>Горовий М.В., Стожко В.О.</b> <i>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i>	
<b>СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ</b>	220
<b>Шумская Т. Д.</b> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛКИ СИСТЕМ ВПОРСКУВАННЯ БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ</b>	221
<b>Дроздов О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	
<b>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРІДПРИЯТТЯ</b>	222
<b>Колосей Е.В., Сырокваш Н.А.,</b> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	
<b>ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЗУСИЛЛЯ РУЙНУВАННЯ ЖИРОВИХ КУЛЬОК ПРИ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ</b>	223
<b>Мацулевич Ю. О.</b> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	



<b>ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ТОМАТІВ</b> <i>Василенко О.В.</i> <i>Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна</i>	224
<b>ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ ПРИ ОДНОЧАСНОМУ ПРОВЕДЕННІ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ТА НОРМАЛІЗАЦІЇ</b> <i>Заліканов К.С.</i> <i>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного</i>	225
<b>BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN AGRICULTURE</b> <i>Vabayeva S.N.</i> <i>Belarusian state agrarian technical university, Minsk, Belarus</i>	226
<b>ПУТИ НАРАЩИВАННЯ ВАЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ РАСТЕНИЕВОДСТВА В ОАО «КОПЫЛЬСКОЕ»</b> <i>Призван Е., Бузак Л.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	227
<b>ПУТИ НАРАЩИВАННЯ ВАЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЖИВОТНОВОДСТВА В УП «ПИК-ЛЕСНОЕ»</b> <i>Мороз У., Клянченко Е.</i> <i>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь</i>	228

УДК 631.354.2

## ЗАЛЕЖНІСТЬ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА ВІД ШИРИНИ ЗАХВАТУ ЖАТКИ

**Барабаш Г.І., к.т.н., доцент,**

**Мікуліна М.О., к.е.н., доцент,**

**Поливаний А.Д., бакалавр**

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

Як показує практика різні класи зернозбиральних комбайнів в певних умовах використання забезпечують неоднакову собівартість одиниці виконаної роботи (або по зібраній площі або в тонах намолоченого зерна). Для того, щоб встановити цей показник потрібно знати два головні техніко-експлуатаційні показники: продуктивність комбайна за 1 год. змінного часу та витрату палива на одиницю роботи. Їх можна визначити аналітичним шляхом, користуючись відомими формулами [1,2]. або взяти із науково обґрунтованих норм виробітку для певних умов роботи. Конструкцією будь-якої марки комбайна передбачено використання його з різною шириною захвату жатки-хедера. Цікаво було б знати, як змінюються показники використання комбайна при зміні ширини захвату жатки. Пропонуються наступні вихідні дані для подальших розрахунків: зернозбиральний комбайн ПАЛЕССЕ GS 12: конструкційна ширина захвату жатки-хедера: 7; 8; 9 м; площа поля 200 га; культура - пшениця озима врожайністю 70ц/га солонистістю 1,2. Особливі умови: Використання навігаційної системи. Вивантаження зерна «находу». При цьому були раніше визначені техніко-експлуатаційні показники при різній ширині захвату жатки 7,0; 8,0; 9,0м: продуктивність комбайна відповідно 2,84; 2,81; 2,78 га/год. та витрата палива відповідно 10,6; 10,2; 9,8 кг/га. При виконанні математичного моделювання по визначенню техніко-економічних показників роботи комбайнів застосовувались відомі із літературних джерел формули [1,2]. Результати розрахунків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Техніко-економічні показники використання комбайна

№ п/п	Назва параметру	Один. виміру	Величини параметрів по варіантах		
1	Ширина захвату жатки:	м	7,0	8,0	9,0
2	Витрати на реновацію	тис.грн.	65,0	65,5	66,0
3	Витрати на технічне обслуговування і ремонт	тис.грн.	59,1	59,6	60,0
4	Витрати на паливно-мастильні матеріали	тис.грн.	50,0	48,1	46,3
5	Витрати на заробітну плату та відрахування на соціальні потреби	тис.грн.	20,8	21,1	21,4
6	Прямі питомі експлуатаційні витрати	грн./га	975	972	968
7	Питомі приведені витрати	грн./га	1412	1417	1420

Наведені дані свідчать про те, що використання комбайна в прийнятих нами умовах з різною шириною захвату жатки суттєво не впливає на його економічні показники.

### **Список використаних джерел.**

1. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В.]; за ред. І. І. Мельника. Київ: Видавничий центр НАУ, 2004. 85 с.

2. Методика розробки операційної технології механізованих польових робіт / Г. І. Барабаш, В. М. Зубко, О. Г. Барабаш, Т. В. Хворост. Суми: ТОВ "Друкарський дім "Папірус", 2016. 130 с.

УДК 631.3:632.22

## ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

*Духняк О., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

У всьому світі проводять аналіз ефективності щодо використання поновлюваних джерел енергії. Світовими лідерами із застосування енергії сонця і вітру є: США, Німеччина, Нідерланди, Данія, Індія. Також активно ведуться розробки в таких країнах, як Норвегія та Канада. Поновлювані джерела енергії (ПДЕ) як похідні сонячної активності можна розділити на дві категорії: первинні ПДЕ (сонце, повітряні, водні потоки), енергія яких перетворюється безпосередньо на різного роду перетворювачах в необхідну для життєдіяльності енергію; вторинні ПДЕ [1-3].

Вченими підраховано, що щорічно вирощується людиною і зростає в дикій природі стільки біомаси, що з неї можна отримати енергії у 8 разів більше, ніж сьогодні дає все паливо на основі викопної сировини. Найважливішим джерелом для виробництва альтернативних видів енергії є біомаса, яка є біологічно розкладеними компонентами продуктів і відходів сільського господарства (як рослинного, так і тваринного походження), лісового господарства і пов'язаних з ними виробництв, а також біологічно розкладеними компонентами промислових і побутових відходів. Розкладання відходів під дією хімічних, фізичних і біологічних процесів призводить до утворення твердих, рідких і газоподібних продуктів [4-5].

Основною складовою біогазу є метан, тому використання його як палива стає реальною перспективою. Вже сьогодні у Великій Британії енергія, що отримується від використання біогазу, еквівалентна виробництву 600 МВт електроенергії в рік.

У світі було вироблено понад 30 млн т тільки моторного біопалива. Динаміка цього процесу вражає – в середньому сектор зростає на 15-20% в рік. Особлива увага останнім часом приділяється ефективному енергетичному використанню біомаси – початкової сировини для біоенергетики. На користь цього є такі аргументи: використання рослинної біомаси за умови її безперервного відновлення (наприклад, нові лісові посадки після вирубки лісу) не призводить до збільшення концентрації CO<sub>2</sub> в атмосфері; у промислово розвинених країнах останніми роками з'явилися надлишки оброблюваної землі, яку доцільно використовувати під енергетичні плантації; енергетичне використання відходів (сільськогосподарських, промислових і побутових) вирішує також екологічні проблеми; щойно створені технології дозволяють використовувати біомасу значно ефективніше.

Потенціал біомаси, придатний для енергетичного використання, у більшості країн достатньо великий, і його ефективному використанню приділяється значна увага. За загального виробництва енергії в світі 10 млрд т нафтового еквівалента (н.е.) частка біомаси в недалекому минулому становила 1,1-1,2 млрд т.н.е., а сумарна частка всіх ПДЕ – 1,36 млрд т.н.е.

### **Список використаних джерел**

1. Вовченко С.В., Журавель Д.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України: наук.-бібліогр.показчик. Таврійський держ. агротехнологічний ун-т, наукова бібліотека. Мелітополь, 2011. 16 с.
2. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.
3. Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
4. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
5. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.

**Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.**

УДК 664.8

## ИРРАДИАЦИЯ – ИИНОВАЦИОННЫЙ НЕТЕПЛОЙ МЕТОД ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

**Плешевич В., студент**

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Радиация для обработки пищевых продуктов достигается за счет применения гамма-лучей (с радиоизотопом Со-60 или цезия-137), электронными пучками (высокая энергия до 10 МэВ) или рентгеновскими лучами (высокая энергия до 5 МэВ).

Воздействие излучения на вещество зависит от типа излучения и его энергетического уровня, а также от состава, физического состояния, температуры и атмосферной среды поглощающего материала.

Облучение осуществляется путем пропускания энергетических волн через продукты питания или напитки для генерирования реактивных ионов, свободных радикалов и возбужденных молекул. Эти генерированные частицы химически атакуют основные биомолекулы, включая ДНК и РНК, мембранные липиды, белки и углеводы бактерий, а также других патогенов и вредителей, вызывая их смерть или препятствуя их размножению. Соответственно, облучение лучше всего подходит для устранения проблем безопасности пищевых продуктов, которые содержат больше нуклеиновой кислоты, в следующем порядке: паразитов и насекомых-вредителей, бактерий и бактериальных спор.

Исследования показывают, что облучение на одобренных уровнях убивает 99,9 процента обычных пищевых организмов, включая *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *E. coli* O157: H7, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio*, *Toxoplasma gondii* и *Trichinella spiralis*. Обработка облучением продуктов из мяса и птицы позволяет снизить бактериальную нагрузку, сравнимую с пастеризацией теплом, хотя облучение неэффективно против микробных токсинов и микотоксинов.

Поскольку облучение можно использовать для обработки упакованных продуктов, что снижает риск перекрестного загрязнения, регулирующие органы рассматривают этот метод как эффективную критическую контрольную точку для НАССР. Соответствие требованиям можно легко контролировать, измеряя дозировку поглощенного излучения.

Чтобы повысить микробиологическую безопасность и качество пищевых продуктов при самых низких дозах облучения, в некоторых исследованиях для обработки пищевых продуктов использовалось гамма-облучение в сочетании с некоторыми природными антибиотиками, такими как эфирное масло растений. Одним из препятствий для маркетинга и продажи облученных продуктов является некорректное убеждение со стороны некоторых потребителей того, что облученные продукты являются радиоактивными. Но поскольку энергия облучения просто проходит через пищевые продукты и применяемых уровней облучения недостаточно, чтобы вызвать изменения на атомном уровне, нет возможности получить продукты, сохраняющих радиоактивность после обработки.

Поэтому изменение восприятия потребителей и убеждение их покупать облученные продукты питания, а также разработка более безопасного и надежного оборудования и оптимизация методов лечения являются важными методами развития этой технологии.

### **Список использованной литературы**

1. Moreira R.G. Food irradiation using electron-beam accelerators. In: Hui YH (ed) Handbook of Food Science, Technology and Engineering. 2010. Boca Raton, FL: CRC Press. V 124. P. 1–8.

2. Lacroix, M. and Quattara, B. 2000. Combined industrial processes with irradiation to assure innocuity and preservation of food products - a reviewed. Food Research International. 2000. V. 33. P. 319-724.

**Научный руководитель: Челомбитько М.А., к.с.-х.н., доц.**

УДК 621.225.001.4

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ З ГІДРАВЛІЧНИМ ПРИВОДОМ АКТИВНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ САМОХІДНОЇ ТЕХНІКИ

*Шепель А.В., студентка*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Зростаючі вимоги до продуктивності мехатронних систем з гідравлічним приводом активних робочих органів самохідних машин вимагають [1-3] застосування нових підходів в процесі розробки та проектування. Функціональні параметри мехатронних систем залежать від раціонального вибору режимів роботи гідравлічної системи та конструктивного виконання мехатронних модулів цих систем. Якість мехатронної системи з гідравлічним приводом в більшій мірі визначається динамічними характеристиками. Для поліпшення динамічних характеристик запропонована універсальна модель, яка описує динамічні і статичні процеси, що відбуваються в елементах мехатронної системи. Насос, гідромотор, запобіжний клапан та робоча рідина розглянуті у взаємозв'язку, як єдине ціле. Запропонована математична модель [1,2] дозволяє моделювати роботу мехатронної системи з гідравлічним приводом з урахуванням особливостей функціонування та взаємного впливу всіх її елементів, а також особливостей робочої рідини. Ця модель може використовуватися для дослідження динаміки зміни функціональних параметрів мехатронної системи з гідравлічним приводом активних робочих органів самохідної техніки з використанням будь-яких гідравлічних машин об'ємної дії. Також модель дозволяє використовувати запобіжний клапан, як прямого, так і не прямої дії.

Динаміка зміни функціональних параметрів мехатронної системи досліджувалася на прикладі планетарних гідромоторів серії PRG-22 з робочими обсягами 160 см<sup>3</sup> і 630 см<sup>3</sup>.

Моделювання експлуатаційних умов здійснювалося шляхом моделювання нерівномірності подачі насоса і навантаження [1,3]. Нерівномірність подачі насоса здійснювалося підсумовуванням полусінусоїд з тимчасовим зсувом, а коливання навантаження - експоненціальним і синусоїдальним законами з затримкою часу 0,05 с.

Дослідження динаміки зміни функціональних параметрів мехатронної системи з гідравлічним приводом здійснювалося на чотирьох етапах роботи: розгін гідроприводу (спрацювання запобіжного клапана); закриття клапана; завершення розгону; сталий режим роботи. Проведеними дослідженнями встановлено, що при пуску гідроприводу мехатронної системи з моменту спрацювання запобіжного клапана і до його закриття умови експлуатації не впливають на зміну функціональних параметрів. При сталому режимі роботи спостерігаються пульсації, викликані нерівномірністю подачі насоса і коливаннями навантаження. Також необхідно відзначити, що мехатронна система з гідромотором, який має більший робочий об'єм, має кращі динамічні характеристики, ніж система з гідромотором меншого об'єму.

### *Список використаних джерел*

1. Панченко А. И., Волошина А. А. Планетарно-роторные гидромоторы. Расчет и проектирование: монография. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2016. 236 с.

2. Панченко А. И., Волошина А. А., Гуйва С. Д. Математическая модель гидромотора привода активных рабочих органов мобильной техники. Праці Таврійської державної агротехнічної академії, 2006. Вип. 36. С. 165–169.

3. Панченко А.И., Волошина А.А., Панченко И.А., Волошин А.А. Модель гідравлічного приводу мехатронної системи. Праці ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2018. Вип. 18. Т. 2. С. 59-83.

*Науковий керівник: Панченко А.І., д.т.н., професор*



УДК 631.894

## ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ АКТИВНОГО БУРТОВОГО КОМПОСТУВАННЯ

*Полуктєв А., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Технологію призначено для переробки твердого гною/ посліду або в суміші з вологопоглинаючими матеріалами, або без них на гідроізолюваних майданчиках. Активне компостування гною/посліду з вологопоглинаючим матеріалом в буртах на відкритому майданчику здійснюється протягом 40 днів з триразовою аерацією бурту через кожні 9 днів з моменту закінчення формування бурту [1-3]. Умови застосування технології [4,5]:

- вологість гною або компостної суміші не повинна перевищувати 75%;
- співвідношення вуглецю до азоту (C/N) у вихідній суміші повинно бути не менше 15/1...20/1;
- наявність твердого гідроізолюваного майданчика для маневрування техніки, що здійснює аерацію.

Активне компостування в буртах здійснюється методом штучної аерації [4]. Аерація дозволяє насичувати киснем суміш, що призводить до зниження терміну компостування. Для механізації процесу використовують спеціальні машини для аерації буртів. Для ще більшого прискорення процесу компостування можливе застосування різних біологічних препаратів, що підвищують швидкість процесу.

Переваги технології [4,5]:

- широкий діапазон вологості гною, що переробляється (за умови використання вологопоглинаючих домішок): 60...92%;
- більш стислі, в порівнянні з пасивним компостуванням, терміни переробки - до 1,5 місяців;
- скорочення капітальних витрат за рахунок зменшення майданчика компостування;
- більш рівномірне, в порівнянні з пасивним компостуванням, дозрівання компосту;
- низькі вимоги до кваліфікації задіяного персоналу;
- простота конструкції майданчиків компостування.

Недоліки технології [4,5]:

- збільшення експлуатаційних витрат з огляду на використання додаткової техніки для аерації буртів і закупівлі біопрепаратів;
- неможливість компостування при температурах нижче 0°C;
- нестабільність процесу переробки в залежності від погодних умов;
- підвищений ризик витоків забруднених стоків в дощовий період і весняних паводків;
- відносно високий рівень емісії азоту - до 22%.

**Список використаних джерел**

1. Boltianska N., Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Сб. научн. ст. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
3. Скляр О.Г, Скляр Р.В. Методологія оптимізації ресурсовикористання у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т.5. С. 245-251.
4. Скляр О. Г. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України. Ніжин, 2019. Вип. 12. С. 298-304.
5. Скляр О.Г, Скляр Р.В. Обґрунтування факторів, що впливають на процес компостування. Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: IX Міжнародна науково-технічна конференція. Глеваха-Київ. 2020. С. 143-145.

**Науковий керівник: Скляр Р.В., к.т.н., доц.**

УДК 911: 053

## ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

*Ускова С., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Дослідження останніх років показують, що сучасний автомобіль є джерелом електромагнітної небезпеки. Відсоток електромагнітного поля (ЕМП) від автомобільного транспорту в містах значно зріс як внаслідок збільшення транспортного потоку, так і збільшення кількості і потужності електрообладнання сучасного автомобіля. В автомобілях, оснащених двигуном внутрішнього згоряння джерелом ЕМП є система запалення повітряно-паливної суміші [1,2]. Це, в першу чергу, свічки, блок управління, високовольні дроти. Нормована напруженість поля електромагнітного випромінювання автомобіля не повинна перевищувати в діапазоні 30-1000МГц значення 34дБ. Вагомим значенням проблема електромагнітних полів набуває в умовах швидкого розвитку електротранспорту, в тому числі і електромобілів та розвитком електронних систем керування автомобілем. Уже зараз електромагнітне поле території міст на 18-32% формується автомобільним транспортом [3].

Електромобіль спеціально розрахований на міську експлуатацію. Незважаючи на те, що він взагалі не забруднює навколишнє середовище, ситуація з ЕМП джерелами в електромобілі є значно складнішою, ніж в автомобілі, оснащеному двигуном внутрішнього згоряння.

Інтенсивність електромагнітного випромінювання автомобіля зумовлюється конструктивними і експлуатаційними факторами. Важливу роль відіграє тип двигуна (бензиновий чи дизель), компоновання автомобіля, ступінь стиску, розміщення розподільника і котушки запалювання, наявність додаткових двигунів, використання пластикових матеріалів. До основних заходів, щодо зменшення рівня електромагнітного випромінювання на стадії проектування та виготовлення автомобілів, належить підвищення екрануючої здатності кузова автомобілів і застосування пристроїв для зменшення перешкод радіо- і телеприйому. В сучасних конструкціях кузова важливу роль відіграють надійні з'єднання і матеріали, з яких вони виготовляються. Для зменшення інтенсивності електромагнітних випромінювань крізь щілини між капотом і крилами кузова автомобіля в місцях їх з'єднання встановлюють спеціальні контактні пружини або використовують з'єднання спеціальної конструкції [4,5].

Для зменшення шкідливого впливу електромагнітного випромінювання в автомобілях встановлюють сучасне електронне обладнання (мікропроцесори) якнайдалі від джерел електромагнітних хвиль. Також застосовується індивідуальне екранування електронних приладів. Окремо екрануються і з'єднуються з масою з'єднувальні провідники. Найскладніші блоки повністю розташовуються в алюмінієвих коробках чи екрануються магнітним матеріалом, через який електромагнітні хвилі не здатні проникнути всередину приладів.

### ***Список використаних джерел***

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Serebryakova N., Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 276-278.
4. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
5. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

***Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.***



УДК 629.113

## ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

*Поливаний А.Д., бакалавр*

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

Геоінформаційні системи (ГІС) — це закономірний етап на шляху переходу до безпаперової технології обробки інформації, який відкриває нові широкі можливості маніпулювання даними, що мають просторову прив'язку.

У космічному моніторингу земель сільськогосподарського призначення зацікавлені як виробники сільгосппродукції, так державні служби. З одного боку, оперативна і детальна інформація про стан вирощуваних культур дозволяє ефективно планувати агрономічні заходи і досягати максимальних урожаїв. З іншого боку, дані ДЗЗ -незалежне і об'єктивне джерело інформації для державних служб. Ці дані можуть використовуватися для складання кадастру земель сільськогосподарського призначення, проведення їх оцінки, перевірки і уточнення меж сільгоспугідь, контролю цільового використання земель. Для створення електронних карт, їх зберігання, постійного оновлення, модифікації, керування, аналізу просторових даних використовують географічні інформаційні системи, вони інтегрують просторову інформацію та інформацію інших типів для розв'язку просторових завдань, пов'язаних з аналізом, моделювання, прогнозуванням, управлінням, а також інвентаризацією та підтримкою прийняття оптимальних рішень, для підприємств, що займаються органічним землеробством.

В Україні використання даних супутникового зондування в сільському господарстві на даний момент перспективний напрямок, що швидко розвивається. Спостереження за полями проводиться різними способами: об'їзд полів, збір та аналіз зразків, використання датчиків і аерозйомки. При поточному рівні розвитку технологій можна запустити безпілотник, оснащений датчиками та обладнанням для фото або відеозйомки, запас палива якого дозволяє йому здійснювати політ тривалістю близько півгодини. Однак складність в управлінні та утриманні такої техніки, а також розмір сільгоспугідь від 100 га роблять таку схему роботи дорогою і важкореалізованою. Для таких масштабів у світовій практиці частіше використовуються космічні зйомки з супутників, обробка яких дозволяє спостерігати за посівами і на основі обробки таких знімків із накладенням у червоному та інфрачервоному спектрі приймати рішення про «точкове» внесення добрив, інсектицидів або гербіцидів, поливи або інших діяч. Крім того, дані таких програм можна завантажувати на будь-який електронний носій або в бортовий комп'ютер сільськогосподарської техніки. Системи спостереження за станом посівів зі супутника вже успішно використовуються у багатьох країнах Америки, Європи та СНД. Найбільш відомими і ефективними провайдером цього сервісу є такі компанії, як Cropio (США), eLeaf (Голландія), Precision Agriculture (Австралія), Astrium-Geo (Франція), MapExpert. Використання цих систем дозволяє не тільки оперативно стежити за станом полів, але й у режимі реального часу отримувати звіти і повідомлення про найбільш важливі події по Інтернету або смс; робити прогнози по врожайності полів і всього господарства цілком; отримувати супутню інформацію про ринки сільгосппродукції, котирування валют і ціни сільськогосподарських товарів на окремих біржах; зіставляти поточні та історичні значення індексів вегетації, вологості ґрунту, вмісту добрив.

### *Список використаних джерел*

1. Морозов В.В., Лисогоров К.С., Шапоринська Н.М. Геоінформаційні системи в агросфері: Навч. посібник. Херсон, Вид-во ХДУ, 2007 - 223 с.
2. Морозов В.В. Моделювання і прогнозування для проектів геоінформаційних систем/ Морозов В.В., Плоткін С.Я., Поляков М.Г. та ін. За ред. професора В.В. Морозова. Херсон, Вид-во ХДУ, 2007. 328 с.

*Науковий керівник: Мікуліна М.О., к.е.н., доц.*

УДК 631.223.2:628.1

## УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА МОЛОЧНІЙ ФЕРМІ

*Помазан А., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Найгострішою економічною проблемою в тваринництві продовжує залишатися низька конкурентоспроможність вітчизняної продукції, обумовлена високими витратами ресурсів – кормів, робочого часу, енергії на отримання продукції, обслуговування тварин, технічного оснащення ферм і застосування сучасних ресурсозберігаючих технологій [1,2]. Стає все більш очевидним, що традиційні методи ведення господарства, застосування високовитратних, енергоємних технологій, застарілих моделей машин, недосконалого обладнання, неефективних форм організації праці не можуть забезпечити отримання конкурентоспроможної продукції. В ринкових умовах інноваційна стратегія стає найважливішим фактором «виживання». Ефективність виробництва продукції тваринництва характеризується кінцевими результатами – чистим доходом, рівнем рентабельності, термінами окупності інвестицій і залежить від двох чинників: зовнішніх ринкових потреб продукції, ціни її реалізації, ціни на споживані в галузі ресурси, машини, комбікорми і т.д.; внутрішніх використання досягнень НТП, генетичного потенціалу, системи годівлі, управління технологічними процесами та ін. [3-5].

В останні роки розпочалась робота по модернізації діючих і будівлі нових ферм і тваринницьких комплексів. У них застосовуються ресурсозберігаючі доїльні установки, безприв'язне утримання корів, годівля збалансованими кормовими сумішами, мобільні роздавачі-змішувачі, холодний метод утримання телят в індивідуальних будиночках, природна вентиляція приміщень через коникову щілину. Аналіз автоматизованих технологій обслуговування тварин і об'єктів автоматизації в тваринництві дозволив встановити, що перспективним напрямком є створення систем управління, побудованих за модульним принципом з метою універсализації та уніфікації засобів автоматизації і можливості їх гнучкого нарощування. Встановлено, що стан вітчизняного машинного доїння різко відстало від ряду провідних зарубіжних фірм, де процеси машинного доїння і годівлі досягли практично повної автоматизації, починаючи з автоматичної індивідуальної годівлі тварин із застосуванням універсальних керуючих мікро ЕОМ. Відомо, що рівень реалізації біологічного потенціалу тварини залежить від раціональної оснащеності ферм сучасними технічними засобами. Впровадження автоматизованих систем керування технологічними процесами в тваринництві дозволяє підвищити продуктивність праці в 1,2-2 рази, знизити енерговитрати на 30-40%, збільшити продуктивність тварин до 20%, істотно поліпшити умови праці тваринників.

### **Список використаних джерел**

1. Комар А.С. Визначення умови економічної доцільності підвищення надійності прес-гранулятора. Вісник ХНУСГ, «Проблеми надійності машин». 2019. Вип. 205. С. 398-405.
2. Комар А. С. Розробка конструкції преса-гранулятора для переробки пташиного посліду. Зб. наукових-праць Міжн. наук.-практ. конф. «Актуальні питання розвитку аграрної науки в Україні». Ніжин, 2019. С. 84-91.
3. Serebryakova N., Podashevskaya H., Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.
4. Podashevskaya H., Manita I., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.
5. Podashevskaya H., Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**

УДК. 631.3.004:621.892

**ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ****Аврамов В., студент***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Однією із найвагоміших проблем двигунів внутрішнього згоряння є зносостійкість, вона тягне за собою безліч інших факторів, проблем і фінансових затрат [1,2]. Мабуть кожній водій слідкує за своєю технікою, і я не став винятком. Адже залог успішної роботи двигуна полягає в своєчасному обслуговуванні. Із власного життєвого досвіду можемо сказати, що звичайна заміна оливи, навіть якісної, або брендової, сприяє лише на 60%, винятком є двигун на стадії обкатки. Для якісної роботи двигуна потрібно добавляти комплексні добавки, або присадки. Двигун є найголовнішою складовою транспортного засобу. Це один з найскладніших механізмів в автомобілі. Автомобільна моторна олива виконує безліч функцій, забезпечуючи надійну роботу двигуна. Найголовніше функціональне завдання - змазування компонентів двигуна для зниження тертя між ними. Друга функція - захист двигуна від бруду, пилу і корозії. І третя функція - охолодження. За допомогою оливи від камери згоряння відводиться тепло, тим самим збільшуючи продуктивність двигуна. Моторна олива може бути представлена різноманітними видами. Всі автомобілі різні і двигуни у них будуть різні. А це означає, що і вимоги до оливи будуть відрізнятися. Найголовніша відмінність полягає в хімічному складі [3-5].

Залежно від хімічного складу ми можемо виділити мінеральну, синтетичну і напівсинтетичну автомобільні оливи. Мінеральну оливу виготовляють з нафтових продуктів. Синтетична автомобільна олива для авто вважається більш дорогою, але за високу вартість ви отримуєте більш якісні технічні параметри. Реставруючі або антифрикційні присадки призначені для реставрації внутрішньої поверхні двигуна, який має великий пробіг. Вони покликані закрити дрібні тріщини в стінках циліндра. Тим самим підвищити компресію і потужність двигуна. В процесі роботи двигуна моторна олива неминуче втрачає свої властивості. Найбільш інтенсивно це відбувається в початковий період після зміни оливи, особливо при міському циклі їзди. Присадки компенсують старіння компонентів моторної оливи. Служать для очищення паливної системи автомобіля від бруду. Дані присадки є, мабуть, найбільш численними за кількістю виробників і брендів фірм. Обіцяна економія палива становить 15-20%, але звучать ці цифри не дуже правдоподібно. Очищувальні присадки використовуються в бензобаках, де вони вбирають конденсат і воду. Це дозволяє уникнути замерзання палива при низьких температурах. Також вода (навіть у невеликих кількостях) негативно впливає і на роботу двигуна. До їх складу входять маслянисті очищаючі речовини, які після потрапляння разом з олівами в двигун розчиняють нагар і інші побічні продукти згоряння палива.

**Список літературних джерел**

1. Журавель Д.П. Триботехніка. Курс лекцій. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 280 с.
2. Вовченко С.В., Журавель Д.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України: наук.-бібліогр.показчик. Таврійський держ. агротехнологічний ун-т, наукова бібліотека. Мелітополь, 2011. 16 с.
3. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
4. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
5. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.

**Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.**

УДК 631.333.92:631.22.018

## ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЕРОБНОГО ЗБРОДЖУВАННЯ

*Гузь О., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Технологія анаеробного збродження набула поширення в країнах з теплим і помірним кліматом [1-3]. Провідною країною по впровадженню біогазових установок є Німеччина, де функціонує близько 10 тис. біогазових станцій. Анаеробна обробка можлива для безпідстилкового гною і посліду, суміші осадів відстійників та інших продуктів переробки та очищення гнойових стоків, а для підстилкового посліду необхідно довести вологість маси до 88...94% [1,3]. Переробка рідкої фракції методом анаеробного збродження недоцільна через малу кількість сухої речовини, яка задіяна при метановому збродженні. Матеріали, що містять органічні речовини, надходять у герметичні ємності (біореактори), де суміш, отримана з субстратів, розкладається під дією бактерій без доступу світла і кисню [3]. Кінцевими продуктами цього бродиння є біогаз і дигестат [4]. Основною складовою біогазу є метан.

Умови застосування технології [5]:

- допустима вологість матеріалу, що переробляється 80...97%, при цьому найбільш ефективно процес анаеробного збродження протікає при вологості 88...93% [123].
- допустима кислотність (рН): 6,9...8,0.
- співвідношення вуглецю до азоту (C/N) у вихідній суміші має бути настроєна не менше 10 / 1...16 / 1.

Анаеробна обробка відбувається в метантенках, обладнаних технічними засобами для гомогенізації - насосами-гомогенізаторами і мішалками [3,5]. Утворений біогаз піднімається зі зброженої маси і збирається в газгольдері. Між метантенком і газгольдером використовується газопровід. Утворений біогаз використовується в когенераційній установці (міні-ТЕЦ) для отримання теплової та електричної енергії. Транспортування отриманого рідкого органічного добрива здійснюється по трубопроводу або самопливом, або за допомогою насосів.

Переваги технології [3,5]:

- широкий діапазон вологості гною, що переробляється: 80...97%.
- можливість одночасного виробництва двох видів кінцевого продукту: біогазу, який використовується для отримання тепла і електроенергії, і дигестату - в якості добрив [4].
- низький рівень емісії азоту в атмосферу: 4...6%.

Недоліки технології [3,5]:

- високі капітальні і експлуатаційні витрати.
- висока вартість одержуваної електроенергії.

**Список використаних джерел.**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
2. Boltianska N., Skliar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020.
3. Скляр Р.В. Аналіз роботи біогазових установок. Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. № 10 (109). ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. С. 132-138.
4. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Напрями застосування дигестату, що утворюється в процесі анаеробного збродження. Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: ІХ Міжнародна науково-технічна конференція. Глеваха-Київ. 2020. С. 145-147.
5. Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. MOTROL: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. Lublin, 2014. Vol.16. No 2, P.183-188.

**Науковий керівник: Скляр О.Г., к.т.н., проф.**



УДК 621. 91

## ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПУ

*Марков Б.О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Початок промислового застосування верстатів з ЧПУ відноситься до 1957 - 60г.г. Спочатку верстати з ЧПУ прийшли на зміну копіювально-фрезерних верстатах при обробці фасонних поверхонь. Шаблон або копій замінила магнітна або перфорована стрічка, яка дозволила ставити необхідну інформацію (програму) числовим методом.

Використання ЧПУ докорінно вплинуло на конструкцію самих верстатів. Довгі, розгалужені кінематичні ланцюги в верстатах поступилися місцем елементарно простим, з автономними приводами переміщення робочого органу по кожній координаті. Вимоги до стабільної точності при експлуатації верстатів в умовах знакозмінних подач привели до створення принципово нові конструкції напрямних, столів, ходових гвинтів, зубчастих передач[1-2]. Досвід використання верстатів з ЧПУ показав, що ефективність їх застосування зростає при ускладненні конструкцій деталей, підвищення їх точності.

На сучасному етапі розвитку машинобудування застосування верстатів з ЧПУ стало одним з головних напрямків науково-технічного прогресу в області механічної обробки різанням. За вітчизняним і зарубіжним даними ефективність від впровадження верстатів з ЧПУ визначається наступними показниками [3,4]:

1. Числом заміних універсальних верстатів (3 - 8).
  2. Скороченням кількості робочих (на 25 - 30%).
  3. Збільшенням частки машинного часу в структурі операції і зростанням продуктивності праці (до 70%).
  4. Зниженням трудомісткості виготовлення деталей (на 25 - 80%).
  5. Скороченням термінів підготовки виробництва (на 50 - 70%).
  6. Скороченням загальної тривалості циклу виготовлення продукції (на 50 - 60%).
  7. Економія вартості проектування і виготовлення оснастки (від 30 до 80%).
  8. Зменшенням браку, підвищенням точності обробки (в 2 - 3 рази), забезпеченням взаємозамінних деталей.
  9. Зменшення об'єму і часу на виконання розмічальних і слюсарно-доводочних робіт (в 4 - 8 разів).
  10. Впровадженням з початку запуску технічно обґрунтованих розрахункових норм.
- Застосування гнучких виробничих систем в дозволяє забезпечити виконання двох важливих умов: оперативність перебудови виробництва на випуск нових виробів та безлюдну технологію.

### **Список використаних джерел**

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПП «Forward press», 2020. 136 с.
2. Колодій А.С., Парахин А.А. Анализ процесса стружкообразования. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.
3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.1.
4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.2.

**Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н., ст. викл.**

УДК 631.3.004

## МЕТОДИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАШИН

*Дерев'янюк В.В., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Розроблено чимало методів прогнозування стану технічних пристроїв, під яким розуміють «науково обґрунтоване судження про можливі стани об'єкту у наступному та (чи) про альтернативні шляхи та терміни їх існування». Найбільш задовольняючим цілі даної роботи представляється класифікація стратегій ремонту, яка передбачає такі стратегії відновлення ресурсу: за потребою після відмови; регламентована за напрацюванням; за фактичним станом. Ознаками, які допомагають у рішенні задач прогнозування ресурсу є: адекватність прийнятої математичної моделі процесу його фактичним характеристикам; мінімальна погрішність визначення ресурсу; можливість врахування економічних характеристик відновлення працездатного стану (ремонту), у тому числі простоїв; простота використання в умовах рядової експлуатації [1].

Всі способи індивідуального прогнозування звичайно поділяють на детерміновані та імовірнісні. Для описання процесу зміни діагностичних параметрів у залежності від напрацювання застосовуються різні типи функцій: лінійна, ступенева, експоненціальна, логарифмічна, дробово-лінійна та ін. Порівняння їх природності для цілей прогнозування показало, що за критерієм середньої квадратичної погрішності вони приблизно рівноцінні, але ступенева функція обумовлює мінімальне значення коефіцієнту варіації ресурсу [1].

Для апроксимації математичного очікування процесу зміни параметра найбільш прийнятною є функція виду:

$$U(t) = Vt^\alpha,$$

де  $U(t)$  – зміна параметра за час  $t$ :  $U(t) = \Pi(t) - \Pi_n - \Delta\Pi$ ;

$V$  – показник швидкості зміни параметра;

$\alpha$  – показник ступеня, який характеризує процес накопичування зносу;

$\Pi_n$  – номінальне значення діагностичного параметра;

$\Delta\Pi$  – показник, який відображає зміну параметра в період припрацювання.

Проаналізувавши різні методи, доведено, що: методи, засновані на описанні процесів 1-го типу, не можуть бути використані для прогнозування технічного стану машин, так як зумовлюють велику погрішність визначення ресурсу конкретних складових частин. У більшості випадків процеси 3-го типу описують за допомогою добре розробленої теорії ланцюгів Маркова. Ці дослідження направлені, в основному, на підвищення експлуатаційної надійності радіоелектронної апаратури та систем автоматики. Динаміка технічного стану пристроїв цього класу досить адекватно описується Марківською моделлю з дискретною множиною станів, тому що прирощення процесу зміни їх діагностичних параметрів практично незалежні. Протилежна картина характерна для процесів зношування, які мають тісний кореляційний зв'язок між їх сусідніми перерізами. Тому представлення процесів зміни ресурсних параметрів механічних систем у вигляді Марківського ланцюга з фізичної точки зору не обґрунтовано. Доведено, що найбільш близьким до рішення поставленої задачі слід признати підхід, запропонований В.М. Міхлінін та надалі розвинутий у роботах його учнів.

### **Список використаних джерел.**

1. Sushko, Kolodiy, Penov. Individual forecasting of technical condition of machines and development of method for determining the conditional function of distributing their residual resource. *Machinery & Energetic. Journal of Rural Production Research. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine*. 2019. V.10, №4. P.63-69

**Науковий керівник: Сушко О.В., к.т.н., доц.**

УДК 631.363

## МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОДРІБНЮВАЧА КОРЕНЕПЛОДІВ

**Іванов Я., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Аналіз переваг і недоліків існуючих подрібнювачів коренеплодів показав, що найбільш перспективними для подальших досліджень є дисково-ножові подрібнювачі. Перед нами була поставлена задача – вибрати раціональну конструктивно-технологічну схему подрібнювача, яка б забезпечувала мінімальну енергоємність процесу подрібнення і необхідну високу якість подрібненого матеріалу [1].

На підставі вищевикладеного можна висунути робочу гіпотезу – підвищити ефективність технологічного процесу подрібнення коренеплодів можна шляхом зниження енергоємності та підвищення якості подрібнення за рахунок удосконалення конструкції ножа, що дозволяє поєднати різання коренеплодів і доподрібнення стружки.

Конструктивно-технологічна схема і розрахункова модель функціонування представлені на рисунку 1.

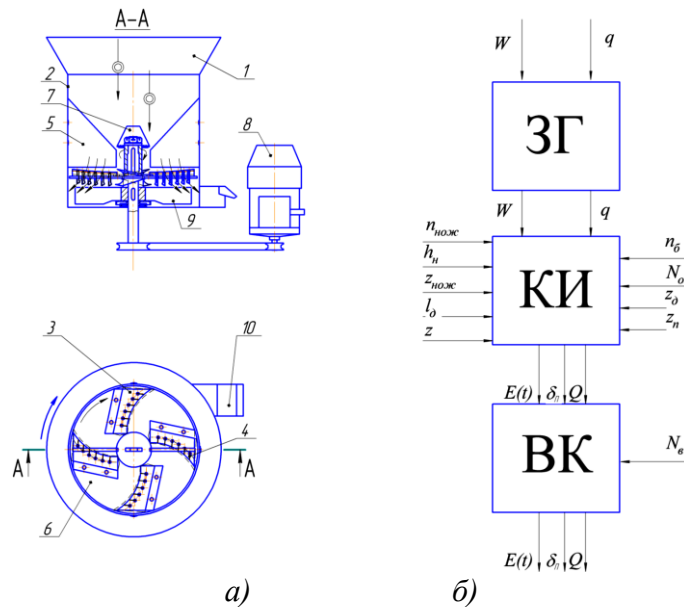


Рисунок 1 – Конструктивно-технологічна схема (а) і розрахункова модель функціонування одноступеневого (б) подрібнювача коренеплодів:

—⊙— вихідний матеріал; ————— подрібнений матеріал.

Технологічний процес подрібнення коренеплодів відбувається в такий спосіб. Коренеплоди, пройшовши завантажувальний горловину 1, надходять в камеру подрібнення 2, де під дією сили тяжіння потрапляють на дисковий робочий орган 6 з ножами 3, який обертається разом з диском. Криволінійний ніж відрізає від матеріалу, що подрібнюється шар, відповідний вильоту ножа над диском, який потрапляючи на подільники 4 розрізається на необхідні за розміром шматки. Подрібнений матеріал видаляється з робочої камери лопатевою швирилкой 9 в вивантажувальну горловину 10. Така конструкція подрібнювача дозволяє отримувати стружку необхідного розміру без застосування другого ступеня подрібнення, що значно економить енергію, що витрачається на процес подрібнення.

### Список використаних джерел

1. Болтянський Б.В. Прогресивні технології як основа мінімізації сукупних витрат енергії в тваринництві // Матеріали IV-ї Науково-технічної конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». – Глеваха, 2016. – С.16-18.

**Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н., доц.**



УДК 661. 931

## ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ РІДКОГО АЗОТУ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

*Марков Б., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Останнє століття дало людству зрозуміти, що ресурси нашої планети не є нескінченні. Це торкнулося усіх сфер життя, у тому числі і нафтогазової галузі. До того ж, різке погіршення екологічної ситуації є великим важелем для пошуку альтернативних «зелених» джерел енергії у всьому світі. В рівній мірі це стосується і автомобільного транспорту, який вносить суттєві забруднення у оточуюче середовище [1,2]. Головним недоліком ДВЗ, який в результаті масового поширення автомобільного транспорту зайняв лідируюче становище, став фактор забруднення навколишнього середовища вихлопними газами. Частка шкідливих речовин, що надходять в атмосферу з відпрацьованими газами автомобільних двигунів, становить до 63% від загального забруднення навколишнього середовища. У зв'язку з цим в світі посилюються вимоги екологічних норм для транспортних засобів, і в першу чергу це стосується двигунів внутрішнього згоряння [3]. Назріла необхідність виробництва принципово нового двигуна, здатного кардинально змінити ситуацію, що працює на різних видах палива і не має шкідливих викидів в атмосферу. До сучасних двигунів висуваються наступні вимоги: зменшення кількості токсичних викидів; зменшення викиду тепла в атмосферу; зниження металоємності; зменшення шуму і вібрації; використання в якості палива поновлюваних джерел енергії [4].

Пошук шляхів створення екологічно чистого транспорту, використовуюваного альтернативні джерела енергії, привів в останні роки до розробки перших зразків криогенних (низькотемпературних) двигунів. Криогенний двигун, що працює на рідкому азоті, забезпечує практично абсолютну екологічну безпеку при отриманні корисної роботи, що не створює проблем при утилізації накопиченої енергії. Транспортні засоби отримують енергію від рідкого азоту, запасеного в спеціальних баках [5]. Основні переваги криогенного двигуна: абсолютна екологічна чистота при роботі двигуна; швидкість і безпека заправки бака - рідким азотом; необмежена і поновлювана сировинна база для виробництва рідкого азоту з атмосферного повітря; налагоджене промислове екологічно чисте виробництво і зберігання палива; невисока вартість криогенного двигуна в порівнянні з електроприводом. Крім того, поява двигуна, що працює на рідкому азоті, дасть імпульс до розвитку виробництва рідкого азоту вже як енергоносія («палива») альтернативному, наприклад, біопаливу, яке в даний час поглинає харчові ресурси, принципово не вирішуючи проблеми екологічної чистоти енергоустановок. За оцінками фахівців, подібна система може ефективно використовувати до 40% енергії рідкого азоту, що практично аналогічно ефективності роботи дизельного двигуна.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Serebryakova N., Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 276-278.
4. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
5. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

**Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.**

## КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРАЦЮЮЧИХ МАСЕЛ ЯК ЗАСІБ ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВУЗЛІВ МАШИНИ

*Ковальчук Є.А., магістр*

*Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна*

Зазвичай всю сукупність процесів старіння дизельних масел, що працюють в змащувальних системах двигунів, умовно поділяють на декілька основних процесів: окислення; випаровування; термічне або термоокислювальне розкладання вуглеводнів, забруднення масла продуктами згоряння палива і масла; обводнення масла; розрідження масла паливом через несправності паливного насоса високого тиску, порушення герметичності системи підведення палива або тривалої роботи на режимі холостого ходу [1].

За зміною фізико-хімічних показників працюючих масел можна діагностувати технічний стан окремих вузлів і агрегатів машини. Для діагностики двигуна визначають такі показники масла: кінематичну в'язкість, температуру спалаху, лужне число, вміст води і забруднень. В'язкість масла знижується через неправильне регулювання паливної апаратури, поганий стан циліндро-поршневої групи (ЦПГ), недостатньо добре сумішоутворення і важкий фракційний склад палив. В масло потрапляють продукти неповного згоряння та паливо, що сконденсувало. Прискорене зростання в'язкості масла через накопичення частинок металу і пилу може бути обумовлено несправностями маслоочисних агрегатів або системи повітреочищення, накопиченням в маслі розчинних продуктів окислення через спрацьовування антиокислювальних присадок, перегрів двигуна, несправності ЦПГ, прорив в картер вихлопних газів [2]. Температура спалаху є критерієм працездатності моторного масла. Вона є показником наявності в маслі фракцій дистильованих палив. Температура спалаху змінюється при потраплянні в нього незгорілого палива, витоках палива через несправність паливного насоса та форсунок. При потраплянні в масло 1% бензину температура спалаху знижується з 200 до 170<sup>0</sup>С, а наявність в маслі 6% бензину знижує її майже в 2 рази. Вміст води в маслі вказує на потрапляння її з системи охолодження або заправку двигуна обводнюючим маслом. Вода є забруднювачем масла, яка в певних умовах може призвести до виходу з ладу двигуна. Механічні домішки накопичуються в моторному маслі через потрапляння пилу, нещільність картерного простору, утворення нерозчинних продуктів окислення і зносу деталей ЦПГ.

Аналізуючи причини зміни окремих фізико-хімічних показників і якості працюючого масла, можна відзначити, що кожний показник адекватно реагує на прояв зовнішніх порушень в роботі вузлів і систем двигуна. Показники взаємопов'язані. тому, використовуючи показники якості масла для діагностики технічного стану двигуна, висновки необхідно робити не за окремим показником, а враховувати їх взаємозв'язок. Проведення систематичних аналізів масла, що працює в дизелі, при правильній інтерпретації одержуваних даних і комплексному їх використанні дає можливість істотно скоротити витрати на паливо, масло, запасні частини, ремонт, зменшити вимушені простой техніки і швидко окупити витрати на контроль якості.

### *Список використаних джерел*

1. Захарчук В.І. Основи теорії та конструкції автомобільних двигунів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Луцьк: ЛНТУ, 2011. 233 с.
2. Закалов О.В., Закалов І.О. Основи тертя і зношування в машинах: навч. посіб. Тернопіль, Видавництво ТНТУ, 2011. 322 с.
3. Журавель Д.П., Новік О.Ю., Бондар А.М., Паніна В.В. Триботехніка: методичні вказівки до самостійної роботи. Мелітополь: ФОП «Верескун В.М.», 2019. 116 с.

*Науковий керівник Дідур В.В., к.т.н., доц.*

УДК 621.225.001.4

## ПОРІВНЯЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРІВ ЗІ СТУПІНЧАСТОЮ ТА БЕЗСТУПІНЧАСТОЮ ТРАНСМІСІЯМИ

*Кумша У., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Відомо, що одним зі шляхів підвищення експлуатаційної ефективності трактора є модернізація його ходової системи шляхом використання гідрооб'ємних передач. Високі експлуатаційні якості гідрооб'ємної трансмісії були встановлені при випробуванні закордонних сільськогосподарських машин. Відзначено підвищення маневреності, різке скорочення витрат часу на технічні відходи, істотне поліпшення умов праці. Гідрооб'ємна трансмісія забезпечує високу стабільність швидкісного режиму, що досить важливо для рівномірного завантаження робочих органів і якості технологічного процесу. Використання модернізованих трансмісій дозволяє значно підвищити продуктивність трактора при одночасном поліпшенні завантаження двигуна трактора і як наслідок зменшенні питомої витрати палива.

Порівняльний аналіз колісних і гусеничних тракторів при їх експлуатації у важких дорожніх умовах показав [1,2], що найкращу прохідність, продуктивність, маневреність, тягово-зчіпні якості, зручність і надійність роботи мають трактори з гусеничними рушійми, а гусеничний рушій є одним з найважливіших механізмів, що визначає тягові якості, продуктивність, економічність і надійність тракторів в цілому. Одним зі шляхів підвищення експлуатаційної ефективності тракторів тягового класу 3,0 з гусеничними рушійми є модернізація їх ходової системи шляхом використання гідрооб'ємних передач.

В результаті розрахунку гідроприводу ходової системи трактора тягового класу 3,0 з гусеничними рушійми були вибрані гідравлічні машини та уточнені їх параметри. За параметрами вибраних гідравлічних машин уточнені гідравлічні характеристики (тиск та витрата) гідроприводу, вибрана гідроапаратура та визначено ККД гідроприводу. На основі вибраної та уточненої номенклатури компонентів гідроприводу було складено та описано принципову гідравлічну схему гідроприводу ходової системи трактора тягового класу 3,0 з гусеничними рушійми. За визначеними експлуатаційними показниками трактора зі ступінчастою і безступінчастою трансмісіями побудовано теоретичні тягові характеристики трактора тягового класу 3,0 з гусеничними.

Аналіз теоретичних тягових характеристик тракторів тягового класу 3,0 зі ступінчастою і безступінчастою трансмісіями показує, що трактор зі ступінчастою трансмісією може рухатися на максимально можливих швидкостях і з максимальною потужністю тільки при конкретних значеннях тягового зусилля. Тому що діапазон робіт, що виконуються трактором, не можна обмежити тільки цими значеннями навантаження на кріюку, виникає гостра необхідність застосування гідроприводу ходової системи трактора. Результати проведеного дослідження підтверджують, що при будь-якому значенні тягового зусилля на кріюку трактор з безступінчастою трансмісією використовується з максимально можливими потужністю і швидкістю. Отже, продуктивність трактора з гідрооб'ємним приводом ходової системи значно вище ніж зі ступінчастою трансмісією.

### **Список використаних джерел**

1. Панченко А.І., Волошина А.А. Сучасні трактори сільськогосподарського призначення. Трактори країн СНД: посібник. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. 176 с.
2. Панченко А.І., Волошина А.А. Сучасні трактори сільськогосподарського призначення. Закордонні трактори: посібник. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 600 с.

**Науковий керівник: Панченко І.А.**

УДК 631. 171

## РОЛЬ ОЧИЩЕННЯ ДОЇЛЬНО-МОЛОЧНОГО УСТАТКУВАННЯ В ПІДВИЩЕННІ ЯКОСТІ МОЛОКА

**Бескорвайний О., бакалавр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Для підвищення якості молока розроблений і упроваджений Державний стандарт на заготовлюване молоко – ДСТУ 52054-2003 «Молоко натуральне коров'яче – сировина». Технічні умови, згідно яких молоко, що здається господарствами підрозділяється на сорти в залежності від фізико-хімічних і бактеріологічних показників.

Експериментальними даними доведено, що молоко з соска вимені виходить практично стерильним (за винятком перших цювок, що становлять «мікробну пробку», які потрібно здоювати в окремий посуд). У міру просування по доїльній системі відбувається бактеріальне осіменіння молока і на той час, коли воно потрапляє в молокоприймач, в ньому вже формується певна мікрофлора. Її кількісний і якісний склад, змінюючись і розвиваючись з часом залежно від умов зберігання і транспортування молока, визначає санітарно-гігієнічні показники сировини при здачі на переробку. Приблизна динаміка бактерійної осіменінності молока в доїльно-молочній лінії наведена на рисунку 1, згідно якого можна відзначити зростання бактерійної осіменінності молока по мірі його просування по технологічній лінії.

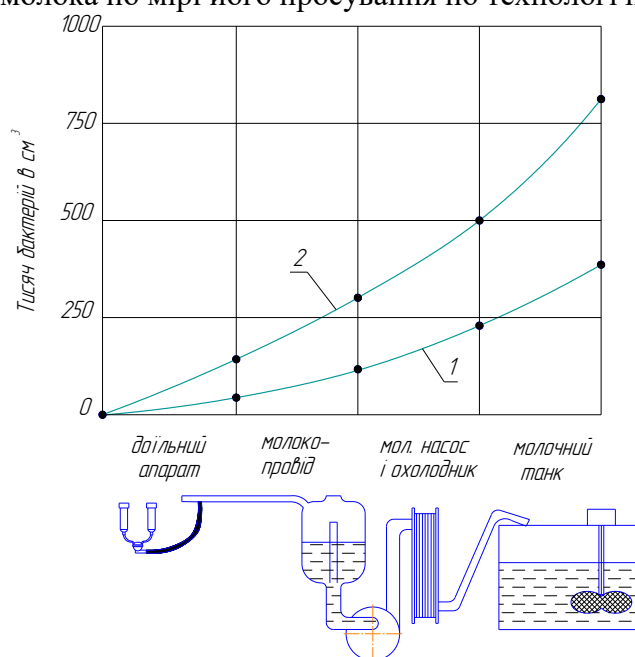


Рисунок 1 - Динаміка бактерійної осіменінності молока в молочній лінії доїльної установки:

1 і 2 – при нормальному і незадовільному стані молочної лінії.

У випадку недостатнього очищення і дезинфекції поверхні доїльно-молочного устаткування на ній протягом короткого періоду часу нагромаджуються молочні залишки, які є відмінним середовищем для розвитку мікроорганізмів.

Отже, якість молока і безпека його вживання в значній мірі залежать від чистоти і стерильності доїльно-молочного устаткування [1].

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 410 с.

**Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н., доц.**

УДК 637.11:636.034

## НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ

*Пеліванов В.О., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Аналіз існуючих доїльних апаратів показав, що їх конструкція далека від досконалості. Актуальна проблема створення нешкідливою для здоров'я тварини доїльної машини, що забезпечує повне вилучення молока з вимені без проведення машинного додоювання і захищає вим'я від шкідливого впливу вакууму після закінчення доїння при перетримки доїльних стаканів на вимені корови [1,2].

Сьогодні розробляються доїльні апарати, які забезпечені додатковими пристроями для масажу. В них використовуються гофровані трубки пульсуючого вакууму. Даний апарат працює за наступним принципом: гофрована трубка стискається під час потрапляння вакууму в міжстінкову камеру доїльних стаканів, а при надходженні атмосферного тиску подовжується, від чого створюються коливання підвісної частини. Коли частота примусових коливань збігається з частотою власних коливань системи «вим'я-доїльний апарат», може виникнути новий фізіологічний ефект стимулювання молоковіддачі. Однак даний апарат має недолік – необхідне збільшення маси колектору [3,4]. Створено конструкцію доїльного апарату зі стимулюючими імпульсами, які впливають під час такту смоктання на дійки вимені корови. На думку розробників, мікроколивання дійкової гуми в період доїння не поступаються ручному масажу перед доїнням [3].

В наші дні знайшли широкого поширення набули доїльні апарати з маніпуляторами. У даних апаратів як постійні або змінюються параметри під час доїння, в залежності від інтенсивності молоковіддачі. Виробництвом таких доїльних апаратів займаються фірми DeLaval (Швеція), S.A.C., Lely (Данія), Westfalia Surge, Lemmer-fullwood (Німеччина). Компанією «DeLaval» пропонується доїльний апарат DelPro MU 480 для прив'язного утримання корів. У ньому використовується система підтримки стабільності подачі вакууму, що забезпечує оптимальний тиск вакууму в підвісній частині навіть при доїнні корів з високою молоковіддачею. Таким чином оптимізується дія дійкової гуми і швидкість доїння, відповідно доїння виконується швидко, безпечно і до кінця. В кінці доїння включається автоматична система зняття підвісної частини, що запобігає травмуванню сосків, яке може бути викликане передоюванням.

Створення багатофункціонального доїльного апарату призводить до ускладнення його конструкції, збільшує вимоги до обслуговування, а також значно підвищується вартість, що важливо для виробників тваринницької продукції.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянська Н.І. Обґрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. Праці ТДАТУ. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.
2. Болтянська Н.І. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока. Мат. II-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2013. С. 7-10.
3. Болтянська Н.І. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. ТЕЗИ II Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва». Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.
4. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет- конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**



**ВИКОРИСТАННЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПУ У МАШИНОБУДІВНИЦТВІ***Каравай Д.Ю., бакалавр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Нині особливе місце в машинобудуванні займає впровадження у виробництво верстатів з числовим програмним управлінням (ЧПУ). Програмне управління отримало значного розмаху в ряді провідних галузей машинобудування. На багатьох підприємствах працюють верстати з ЧПУ, що виконують різні операції (токарні, свердлильні, фрезерні, шліфувальні і ін.). Розширюється також випуск багатоопераційних верстатів з ЧПУ і з автоматичною зміною інструменту, які концентрують на одному робочому місці ряд технологічних операцій. Успішно працюють автоматичні лінії, ділянки і цілі виробництва з ЧПУ, на яких застосовується централізоване управління на базі електронно-обчислювальних машин (ЕОМ). Впровадження верстатів з ЧПУ дозволяє здійснювати певну програму обробки в автоматичному чи напівавтоматичному циклі (подібно роботі на звичайних верстатах-автоматах і напівавтоматах) і створює умови для порівняно простого і досить точного виконання переналагодження і підналагодження верстата за допомогою введення в нього заздалегідь розрахованої і записаної на магнітну стрічку або іншому програмноносії програму роботи (замість зміни кулачків і упорів на традиційних автоматах) [1-3].

Шляхом регулювання коректорів можна вводити необхідні розмірні поправки для забезпечення необхідної точності оброблюваної деталі. При цьому механізацією і автоматизацією можуть бути також охоплені підналагоджує і зміна інструменту, зміна режимів різання і інші елементи обслуговування і управління верстатом. Таким чином, створення і широке впровадження металообробного обладнання з ЧПУ, в якому універсальність поєднується з автоматизацією, відкрили нові можливості для вдосконалення процесу металообробки. Сучасні верстати з ЧПУ відрізняються підвищеною надійністю і жорсткістю, швидкістю робочих органів і точністю роботи. У них успішно застосовуються гідравлічні і електромеханічні приводи. Ці верстати комплектуються оснащенням для автоматичної зміни інструменту і пристроями для цифрової індикації дій виконавчих органів, а також електромагнітними муфтами (замість зубчастих) для перемикання швидкості і кульковими гвинтовими парами [4].

При роботі на верстатах з ЧПУ необхідно приділяти особливу увагу вибору і правильного використання ріжучого інструменту. Впровадження цих верстатів зажадало створення нових принципів технології механічної обробки. При цьому в значній мірі змінилися завдання та функції конструкторів виробів і оснастки, технологів і майстрів, наладчиків та робочих-операторів.

***Список використаних джерел***

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПП «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Анализ процесса стружкообразования. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.1.

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.2.

***Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н., ст. викл.***

УДК 664.8

## ОБРАБОТКА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПОД ВЫСОКИМ ГИДРОСТАТИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ

*Сибиліна Е., студент*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Обработка высоким давлением (НРР - High pressure processing) представляет собой интересную нетепловую технологию стерилизации продуктов питания, способствующую увеличению срока хранения обработанных пищевых продуктов, а также поддержанию пищевой ценности и качества пищевых продуктов. При обработке высоким давлением НРР, которое также известно, как сверхвысокое давление (УНР) или высокое гидростатическое давление (ННР), применяется нетермическая технология обработки пищевых продуктов, когда пища подвергается воздействию высокого гидростатического давления обычно при или выше 100 МПа. Это метод используется для инактивации патогенных и вызывающих порчу организмов, включая дрожжи, плесень, грамположительные и грамотрицательные бактерии, такие как *B. cereus*, *C. perfringens*, *E. coli* и *S. aureus*. НРР оказывает минимальное влияние на вкус, аромат, текстуру, внешний вид и пищевую ценность пищевых продуктов. Эффективность инактивации зависит от давления, времени выдержки и температуры, а также от устойчивости микроорганизмов и пищевой матрицы к НРР-обработке. В целом прокариоты обычно более устойчивы, чем эукариоты, а грамотрицательные бактерии более восприимчивы, чем грамположительные. Для уничтожения плесени и дрожжей требуется относительно более высокое давление, чем для простейших и паразитов, из-за структуры клетки и компонентов клеточной мембраны. Система НРР требует следующих частей: система теплообмена, система для создания давления и поддержания давления, система измерения температуры, камера обработки и система управления процессом.

Основным механизмом стерилизационного эффекта является необратимое разрушение клеточной структуры (клеточных мембран и клеточных стенок), что приводит к модификации проницаемости и нарушению функциональности после обработки НРР. Технология НРР применяется при коммерческой переработке морепродуктов, вареных продуктов, таких как эмульсионные продукты из мяса и птицы, готовых к употреблению продуктов и продуктов растительного происхождения, таких как различные фруктовые соки. Кроме того, исследования показали преимущества применения НРР в производстве сыра. Было установлено, что давление в диапазоне от 400 до 600 МПа может сократить время коагуляции сычужным ферментом, повысить скорость образования творога, а также увеличить выход сыра в зависимости от его сорта, а также ускорить протеолиз во время процесса созревания.

НРР-технология является очень дорогостоящей, что делает ее доступной лишь некоторым компаниям с большими капиталовложениями. Это приводит к задержке распространения технологии НРР среди мелких производителей продуктов питания и даже в некоторых странах из-за низкой инвестиционной активности. Коммерческие преимущества технологии НРР требуют дальнейших исследований для снижения себестоимости продукции. Для более эффективной инактивации микроорганизмов желательнее использовать два и более метода нетермической обработки.

### *Список использованной литературы*

- 1.Park and S. Jun. Practical estimation of the *in situ* physical properties of foods under high pressure. *Food Science and Biotechnology*. 2015. Vol. 24. P. 777-782.
- 2.Sampedro F., McAloon A., Yee W., Fan X .and Geveke D. J. Cost Analysis and Environmental Impact of Pulsed Electric Fields and High Pressure Processing in Comparison with Thermal Pasteurization. *Food and Bioprocess Technology*. 2014. Vol. 7. P. 1928-1937.

*Научный руководитель: Челомбитько М.А., к.с.-х.н., доц.*



УДК 637.11:636.034

## ВИМОГИ ДО КОНСТРУКЦІЇ СУЧАСНОГО ДОЇЛЬНОГО АПАРАТУ

*Авраменко І.В., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

При конструюванні доїльних машин великі труднощі виникають через відсутність наукових даних для обґрунтування їх параметрів. Величину вакууму, число пульсацій, співвідношення тактів і діаметр дійкової гуми часто вибирають неправильно, і доїльні апарати в експлуатації виявляються невдалими. Помічено, що при невеликому числі пульсацій в двотактних доїльних машинах величина вакууму 38-40 см. рт. ст. є прийнятною для більшості корів, а підвищення вакууму викликає на дійках зайву гіперемію. Такі ускладнення призводять до запалення окремих чвертей вимені (мастит), що перешкоджає застосуванню машинного доїння. Використання доїльних апаратів вітчизняного виробництва, таких як ТАК-2, ДА-3М, "Волга", АДУ-1-01 та ін., які мають технологічні недоліки (високий вакуум, низька якість дійкової гуми, груба пульсація), сприяє виникненню захворювань [1-3]. Проведений аналіз процесу доїння на фермах з високим рівнем захворювання корів на мастит, показав, що часто відбувається порушення переддоїльної підготовки вимені до доїння, відсутня підготовка нетелей до машинного доїння. Встановлено, що до 75% корів схильні до «сухого» доїння хоча б однієї частки вимені [4]. Це пояснюється тим, що оператор практично не може розпочати виконання заключних операцій у встановлених зоотехнічними нормами межах через відсутність належної інформації про процес доїння окремих чвертей вимені, а також з причин, пов'язаних з можливістю одночасного закінчення доїння двох і більше обслуговуваних їм апаратів. Використання серійних двотактних і тритактних доїльних апаратів при підвищеному до 59 кПа вакуумі викликає захворювання на мастит від 30 до 34,5% корів [4,5]. З метою недопущення патологічного (шкідливого) впливу вакууму на молочну залозу корови до конструкції сучасного доїльного апарату висуваються фізіологічні, ветеринарні та технічні вимоги:

- доїльний апарат повинен викликати у корови під час доїння стан лактаційної домінантності, готовність до активного виділення молока при мінімальному латентному періоді, добре витриманому тиску всередині вимені і зниженні тонуусу сфінктера дійки, що забезпечує повне виведення молока з вимені

- стимуляція рефлексу молоковіддачі перед доїнням і підтримку рефлексу під час доїння

- захист молочної залози від шкідливого впливу вакууму як під час прояву рефлексу молоковіддачі, так і після нього при перетримці доїльного апарату на видоєному вимені.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянська Н.І. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. ТЕЗИ II Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва». Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.

2. Болтянська Н.І. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2013. С. 7-10.

3. Болтянська Н.І. Обґрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. Праці ТДАТУ. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.

4. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53..

5. Болтянська Н.І. Наслідки неправильної переддоїльної стимуляції вимені високопродуктивних корів. Мат VI-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2018. С. 11-13.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**

УДК 631.171.075.3

## ВПЛИВ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРИ ТОЧІННІ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ІНСТРУМЕНТУ З НІТРИДУ БОРУ

*Іванов В.С., 11 ЕЕЕ*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Поява в промисловості групи нових інструментальних матеріалів, якими є надтверді матеріали на основі нітриду бору, привела до революційного стрибка в матеріалообробці. Їх унікальні фізико-механічні властивості, які значно відрізняються від традиційних матеріалів, дозволяють отримати принципово нові результати в матеріалообробці. Як підтверджує практика, найбільш ефективним є застосування лезвійного інструменту з нітриду бору при обробці загартованих сталей, чавунів різної твердості, високолегованих сталей і сплавів, наплавлених матеріалів, що важко обробляються. Тут перевага надтвердих нітридоборних матеріалів реалізується найповніше, тому дослідження явищ, які супроводжують процеси різання інструментами на основі надтвердих модифікацій нітриду бору є актуальними.

Процес різання лезвійним інструментом на основі надтвердих модифікацій нітриду бору істотно відрізняється від процесу різання діамантовим інструментом, що зумовлюється його особливими фізико-механічними властивостями. Надтверді матеріали на основі нітриду бору, декілька поступаючись алмазу по твердості, характеризуються високою термостійкістю, високим опором термічним ударам і циклічним навантаженням, а також слабкою хімічною взаємодією з залізом, який є основним компонентом більшості матеріалів, що піддаються обробці різанням [1].

Різання загартованих сталей лезвійним інструментом з нітриду бору супроводжується нижчим рівнем сил різання в порівнянні з обробкою традиційним інструментом. Зі збільшенням швидкості різання вони швидко ростуть, досягаючи максимуму, і далі знижуються, спочатку досить інтенсивно. Зі зростанням швидкості різання інтенсивність зменшення сил різання знижується. Це пояснюється контактними процесами в зоні різання. У районі низьких значень зростання швидкості збільшує температуру різання і, отже, адгезійну взаємодію оброблюваного матеріалу з інструментом. При цьому коефіцієнт тертя в контакті росте, ростуть і сили різання. На інтенсивність зниження коефіцієнта тертя впливає й теплопровідність інструментального матеріалу: чим вона нижча, тим нижче коефіцієнт тертя за інших рівних умов. Так, при терті алмазу з латунню (зовнішнє тертя) вплив швидкості практично відсутній, тоді як при терті нітриду бору з латунню (внутрішнє тертя) швидкість, як тепловий чинник, надає великого впливу на коефіцієнт тертя [1].

Дослідження сил, що діють на передню і задню поверхні різців з нітриду бору при точінні загартованих сталей, показали, що питомі навантаження на задній поверхні більші, ніж на передній, і що питома робота стружкоутворення при малій товщині зрізу менше роботи тертя на задній поверхні інструменту, що є однією з особливостей процесу різання. З підвищенням швидкості внаслідок збільшення роботи різання і кількості тепла, що виділяється, росте й температура, але її зростання відстає від зростання швидкості різання. Це відставання посилюється в зоні високих швидкостей.

### **Список використаних джерел.**

1. Сушко О.В. Лезвійна обробка інструментами на основі надтвердих модифікацій нітриду бору. *Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. Технічні науки.* 2014. Випуск 148. С. 219-224.

**Науковий керівник: Сушко О.В., к.т.н., доц.**

УДК 637.11:636.034

## ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ ПОПАРНОЇ ДІЇ

*Мітєв К.О., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Молочне тваринництво – досить трудомістка галузь, яка вимагає значних матеріальних вкладень і великих витрат праці. Основним технологічним процесом на фермі з виробництва молока є доїння. В даний час на фермах нашої країни використовується велике різноманіття доїльних апаратів, як імпортного, так і вітчизняного виробництва [1,2].

Крім синхронних доїльних апаратів, в даний час на фермах широко використовуються доїльні апарати попарної дії. Головною особливістю таких апаратів є попарне видоювання лівих і правих (або передніх і задніх) цистерн вимені корови, яке забезпечується пульсатором. Пульсатор одночасно подає в міжстінкову камеру однієї пари стаканів вакуум, а іншу – атмосферний тиск.

У цих доїльних апаратів інтенсивніша стимуляція молоковіддачі за рахунок попарного доїння, менший гідравлічний опір відсмоктування молока по молочному шлангу, менше коливання вакууму в піддійкових камерах під час інтенсивного молоковиведення. В доїльних апаратах цього типу найчастіше використовуються трикамерні доїльні стакани з складеними силіконовими присосками. Присоска, виконана з силікону і ефективно масажує дійки та вим'я корови. Прозора гільза доїльного стакану дозволяє візуально контролювати процес доїння і миттєво реагувати на припинення молоковіддачі по кожній долі вимені [3,4]. Так само застосовуються доїльні апарати попарного дії з регульованими параметрами, наприклад, «Дуовак» (DeLaval), «Нурлат».

Відмінною особливістю даних доїльних апаратів попарної дії є наявність приймача і блоку керування, об'єднаного з пульсатором в єдиний вузол. Залежно від темпу молоковіддачі, приймач автоматично виставляє блок керування на відповідний режим доїння, і в піддійкових камерах доїльних стаканів встановлюється рівень високого або низького вакууметричного тиску. Постійна зміна вакууметричного тиску знижує ймовірність захворювання вимені через вплив вакууму і збільшує повноту видоювання корів. Але ускладнення конструкції пульсатора, об'єднаного з приймачем і блоком керування, призводить до зниження його технологічної надійності. Доїльний апарат Westfalia Surge «Separator» дозволяє стимулювати дійки вимені під час доїння і додоювання в залежності від індивідуальних особливостей корів, здійснюючи стимуляцію високочастотної пульсацією дійкової гуми на початку доїння і відключаючи пульсатор в кінці доїння на такті стиснення. Доїльний апарат S.A.C. «UNICO 1» відрізняється автоматичним зняттям доїльного апарату.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянська Н.І. Обґрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. Праці ТДАТУ. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.
2. Болтянська Н.І. Наслідки неправильної переддоїльної стимуляції вимені високопродуктивних корів. Мат VI-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2018. С. 11-13.
3. Болтянська Н.І. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. ТЕЗИ II Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва». Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.
4. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет- конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**

УДК 621. 91

## ФРЕЗЕРУВАННЯ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПУ В АВІАЦІЙНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Яшин С. А.**

*Московський авіаційний технологічний інститут*

Авіаційна промисловість висуває особливі вимоги до міцності і легкості конструкцій, особливо до конструкції основної частини літака або вертольота – планера. Характеристики планера істотно впливають на ефективність конструкції літака в цілому, так як маса планера це основна частина маси літального апарату. Деталі літаків мають досить складні форми, і вимагають високої геометричної точності виготовлення і високої чистоти обробки поверхні.

Деталі літального апарату повинні володіти надійністю і втомною міцністю. Втомна міцність залежить не тільки від якості використовуваного матеріалу або сплаву, а й від того, наскільки якісно була проведена обробка поверхні деталі [1-4].

Перші планери виготовлялися з дерева і тканини. Пізніше стали використовувати спеціальну фанеру. У міру розвитку авіабудування все більше число деталей планера виготовлялися з металу, при цьому метал при виготовленні вимагав обробки різанням, і, зокрема, фрезеруванням.

Найменші похибки обробки поверхні (задирки, подряпини та ін.). Можуть привести до утворення концентраторів напружень, згодом - тріщин, і в подальшому викликати руйнування деталі і всього літального апарату. Цього допускати не можна, тому необхідно підходити до обробки деталей з особливою пильністю.

Отримувані в авіабудуванні деталі планера мають (після чистового фрезерування) висока якість поверхні, і, як наслідок, високу міцність від втоми.

Використання верстатів з ЧПУ дозволяє отримати деталі заданої складної форми з практично будь-якої необхідної точністю. Одними з таких деталей є монолітні фрезеровані панелі змінної товщини.

Нерідко при фрезеруванні доводиться вибирати великий обсяг матеріалу (наприклад, при виготовленні корпусу турбіни) - в цьому випадку на допомогу приходять чорнове фрезерування. На фрезерувальних верстатах з числовим програмним управлінням обробляються наступні деталі літака: великогабаритні фрезеровані панелі, балки кріплення двигунів, віконні панелі і багато інших елементів.

Найважливіші процеси при фрезеруванні деталей в авіабудуванні: контурне фрезерування довгомірних деталей змінного перерізу (пояса, лонжерони, стрингери, пояса балок); фрезерування складних силових деталей, обробка профілю пера, замкової частини і кромки лопаток газотурбінних двигунів (на копіювальних фрезерних, шліфувальних і доводочних верстатах).

### **Список використаних джерел**

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Аналіз процесу стружкообразования. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.1.

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.2.

УДК 631.17:620.9

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ДОЇННІ ТА ПЕРВИННІЙ ОБРОБЦІ МОЛОКА

*Тристан Р., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Процес доїння є одним з найбільш енергоємних в молочному скотарстві. У сільськогосподарських підприємствах України переважає прив'язний спосіб утримання з технологічними лініями доїння корів в стійлах у молокопровід або в бідони. Найбільше розповсюдження на молочних фермах набули доїльні установки АДМ-8 різних модифікацій.

Аналіз роботи різних доїльних установок показав, що енергоємність процесу доїння установками «Брацлавчанка» УДМ-100 і УДМ-200 на 5-7% менша, а матеріалоємність на 20-36% нижче в порівнянні з АДМ-8А-1 і АДМ-8А-2.

Найбільш економними з погляду витрачання енергетичних і матеріальних ресурсів є установки для доїння в бідони. Так, енергоємність процесу доїння установкою УДБ-100 складає 0,046 кВт·год./дойку, що на 52% менше ніж на УДМ-100, матеріалоємність складає 13,3 кг·год./дойку, або на 52,5% нижче в порівнянні з УДМ-100. Але істотний недолік установок для доїння в бідони – це значні витрати ручної праці і напруженість роботи. Так, показник трудоемності процесу доїння на УДБ-100 майже в 1,6 разів перевищує цей показник на установці УДМ-100. Отже, для підвищення ефективності процесу доїння в стійлах прогресивнішим способом є доїння в молокопровід. Доїльні установки АДМ-8А-1, АДМ-8А-2, УДМ-50, УДМ-100, УДМ-200 забезпечують не тільки процес доїння в стійлах, але і транспортування видоєного молока в приміщення молочних, груповий облік видоєного молока, фільтрацію, охолодження і збір його в ємкості для зберігання.

При використанні доїльних установок УДМ-100 в порівнянні з доїльними агрегатами АДМ-8А-1 економія електроенергії складає 3246 кВт·год./рік. Для доїння корів на малих фермах і особистих підсобних господарствах застосовують доїльну установку з молокопроводом «Брацлавчанка» УДМ-50 і установки для індивідуального доїння УИД-10, УИД-20 [1].

Прогресивним методом підвищення ефективності процесу доїння є організація машинного доїння корів в доїльних залах на групових доїльних установках. При цьому трудомісткість процесу доїння на установках типу «Карусель», «Тандем», «Ялінка», «Паралель» знижується в 2 і більше разів порівняно з технологією доїння в молокопровід, але питомі витрати електроенергії дещо зростають.

При виробництві молока на фермах первинна обробка включає очищення від механічних домішок, охолодження свіжовидоєного молока до температури 4°C, тимчасове зберігання молока разового надою в герметичних резервуарах. Очищення і охолодження молока в потокових лініях проводять машинами типу АДМ-13000, ОМ-1А, ОМ-1.50.000.

Для збору, охолодження і короткочасного зберігання молока на молочних фермах застосовують резервуари-охолоджувачі в агрегаті з холодильними і теплохолодильними машинами і установками. Ефективність роботи резервуарів-охолоджувачів залежить від технічних характеристик холодильних і теплохолодильних установок. Резервуар МКА2000Л-2А дозволяє економити на підігріві води 2,5 тонни умовного палива протягом року. Показники енерго- і матеріалоємності процесу з резервуаром МКА2000Л-2А значно нижчі в порівнянні з танком-охолоджувачем ТОМ-2А, відповідно – на 45% і 63,5% [1].

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 410 с.

**Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н., доц.**



УДК 631.171

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ ТЕПЛООБМІНУ ПРИ ПЕРВИННІЙ ОБРОБЦІ МОЛОКА

*Кисельова Л., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Однією з важливих мір запобігання молока від псування – своєчасне його охолодження. Система охолодження молока є надзвичайно важливим етапом забезпечення якості молока. Розмноження бактерій може бути зведене до мінімуму тільки з використанням охолоджувачів молока. Тому, для обґрунтування економічної доцільності застосування існуючого технологічного обладнання для охолодження молока виникла необхідність проведення ряду досліджень, які є актуальними і мають вагоме практичне значення [1].

Для визначення взаємозв'язку між коефіцієнтом теплопередачі, масовою подачею молока і витратою холодоагенту був проведений плановий експеримент. Результуючою величиною  $Y$  (критерієм оптимізації) є коефіцієнт теплопередачі  $k_c$ , а факторами  $X_1$  – масова подача молока  $M$ ,  $X_2$  – масова витрата холодоагенту  $B$  (охолоджувальної води). Оскільки враховувалося тільки два фактори, що впливають на процес, то був проведений повний факторний експеримент (ПФЕ) на двох рівнях типу  $2^k$ , де  $k$  – число факторів. Повторність досліду приймалася трикратна.

Для проведення експериментальних досліджень була розроблена лабораторна установка, де в якості теплообмінного апарату виступав пластинчастий охолодник ОМ-1, який показав, що процес нагрівання і охолодження відбувається за оптимальних режимів (рис.1, 2).

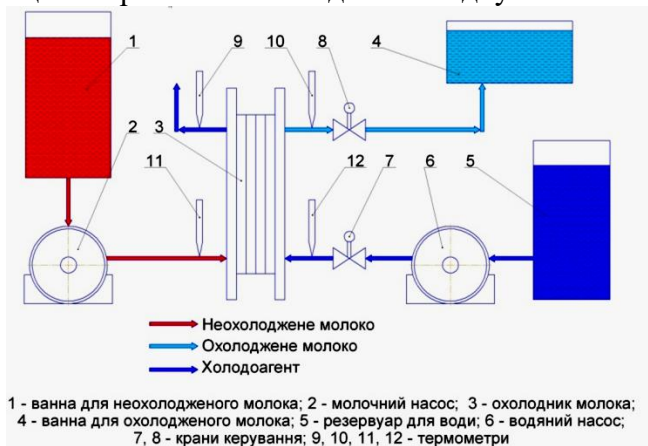


Рисунок 1 – Схема лабораторної установки для проведення експериментальних досліджень теплообмінників.

Рисунок 2 – Загальний вид лабораторної установки.

Порядок проведення досліду визначається матрицею планового експерименту. Так, перший дослід проводили на верхньому рівні обох факторів, другий – на нижньому рівні першого і на верхньому другого фактора, третій – на верхньому першого і на нижньому другого, а четвертий – на нижньому рівні факторів. Максимальне і мінімальне значення факторів установлювалося положенням кранів керування 7, 8 (рис. 1).

### **Список використаних джерел**

1. Подшивалов С.Г. Дослідження технологічних параметрів процесу теплообміну в потоково-технологічних лініях первинної обробки молока / С.Г. Подшивалов, Б.В. Болтянський // Збірник наукових праць магістрів та студентів ТДАТУ. Вип.13, Т.1.– Мелітополь: Таврійський ДАТУ, 2013. – С.15-18.

**Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н., доц.**

УДК 631.354.2

## ВПЛИВ ШИРИНИ ЗАХВАТУ ЖАТКИ НА ПОКАЗНИКИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

*Барабаш Г.І., к.т.н., доцент,  
Мікуліна М.О., к.е.н., доцент*

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

Як свідчать літературні джерела і підтверджує практика показники використання зернозбиральних комбайнів залежать від класу комбайна і умов їх використання. А якщо мати на увазі конкретну марку комбайна, то такий основний техніко-експлуатаційний показник як продуктивність залежить від трьох чинників: робочої ширини захвату жатки – хедера (якщо мати на увазі пряме комбайнування), робочої швидкості руху та рівня використання робочого часу зміни. В запропонованій статті наведені результати визначення основних техніко-експлуатаційних показників зернозбирального комбайна в залежності від рівня врожайності пшениці та різної конструкційної ширини захвату жатки, що дає можливість в подальшому вивчити вплив цих чинників безпосередньо на техніко – експлуатаційні та техніко-економічні показники його використання в виробничих умовах. Аналітичних досліджень стосовно того, як впливає ширина захвату жатки-хедера при збиранні озимої пшениці прямим комбайнуванням на техніко-експлуатаційні показники використання конкретної марки комбайна в літературі немає. Ми спробуємо це надолужити.

Для розрахунків візьмемо такі наступні дані:

зернозбиральний комбайн ПАЛЕССЕ GS 12:

\*конструкційна ширина захвату жатки-хедера: 7; 8; 9 м;

\*розміри поля: площа 200 га; довжина 2000 м: ширина 1000 м;

\*пшениця озима врожайністю 70 ц/га солонистістю 1,2.

Особливі умови: Використання навігаційної системи.

Вивантаження зерна «находу».

При виконанні математичного моделюванні по визначенню техніко-експлуатаційних показників роботи комбайнів застосовувались відомі із літературних джерел формули [1.2.3]. Результати розрахунків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

### Показники використання комбайна

№ п/п	Назва параметру	Один. виміру	Величини параметрів по варіантах		
1	Ширина захвата жатки: -конструкційна -робоча	м	7,0 6,8	8,0 7,8	9,0 8,8
2	Робоча швидкість руху	км/год.	4,5	4,0	3,5
3	Коефіцієнт використання часу зміни	-	0,92	0,91	0,90
4	Продуктивність комбайна за 1 год. змінного часу	т/год. га/год	19,9 2,84	19,7 2,81	19,5 2,78
5	Змінна продуктивність	т	139	138	137
6	Витрата палива	кг/га	10,6	10,2	9,8
7	Завантаженість двигуна	%	48	46	44
8	Коефіцієнт експлуатації		0,42	0,40	0,38

### Висновки.

1.Завантаженість двигуна у всіх трьох варіантах виявилась дуже низькою- менше 50%. Пояснення цьому полягає в тому, що для даного випадку, коли комбайн працював в ідеальних



умовах (кондиційна вологість рослинної маси, низька солоність, відсутність полеглості, рівний рел'єф поля, тверда поверхня ґрунту), така потужність двигуна не потрібна. Дозавантажити двигун збільшенням робочої швидкості комбайна не можливо. Цього не дозволить зробити пропускна здатність молотарки. Але, якщо агробіологічні та ґрунтові умови погіршаться, то затрати потужності на обмолот та самопересування значно збільшаться, то можливо потужність двигуна не буде завищеною.

2. Витрата палива найменша при використанні найбільш широкої жатки. Причина тут одна – двигун комбайна витрачає менше потужності на самопересування, а значить і палива витрачається. Тому, з точки зору витрат палива краще мати меншу швидкість і більшу ширину захвату жатки.

3. Що стосується продуктивності, то вона найвища у першому варіанті, а не у третьому, як здається на перший погляд. Причина – коефіцієнт використання часу зміни. Він найменший у третьому варіанті, враховуючи всі складові часу зміни

#### **Список використаних джерел**

1. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В.]; за ред. І. І. Мельника. Київ: Видавничий центр НАУ, 2004. 85 с.

2. Методика розробки операційної технології механізованих польових робіт / Г. І. Барабаш, В. М. Зубко, О. Г. Барабаш, Т. В. Хворост. Суми: ТОВ "Друкарський дім "Папірус", 2016. 130 с.

3. Експлуатація машинно-тракторного парку. Діденко М.К. 5-е видання, перероб. і доп. К.: Вища школа. Головне вид-во, 1983. 447 с., іл.

## **ECONOMIC TERMS NEWLY INTRODUCED INTO THE SPEECH**

***Akieva Yazgul Soltanovna, Byashimova Ejegul,***

***Hudayberdiyeva Gulshat Saparbayevna***

***Berdiyev Vepa Kakabayevich,***

***Bayramov Alparslan Kakajanovich***

***Turkmen State Institute of Finance, Ashgabat, Turkmenistan***

Transferring of the states into the market economy system changed all system of the economy comprehensively. And it supplied an opportunity to establish new directions of the property and new types of economy sector. New economic terms appeared in our native language in accordance with the economic reforms carried out in the country. Advanced information and technologies, inventions are put into practice and as the result of their foundation in the period of the economic development neither state of the world will develop if they do not follow the rapidly developing economy.

Independent Turkmenistan joining the rapidly development of the world undergoes the integration process to the world economy [1]. In this case the word in any language expands its usage field. The words and terms dealing with the economy integrate from one language into another. As the result of it a lot of words like diversification (diversifikasiýa), innovation (innowasiýa), integration (integrasiýa), information (information), competition (bäsdeşik), corporation (korporasiýa), legalization (legallaşdyrmak), presentation (prezentasiýa tanyşdyrylyş), privatization (priwatizasiýa, hususlaşdyrylyş), revaluation (rewalwasiýa, hümmetiň artmagy), certification (sertifisirlemek) standardization (standartlaşdyrmak), clearing (kliring, hasaplaşyk amaly), consulting (konsalting), controlling (gözegçilik), leasing (lizing, esasy serişdeleri kärendesine bermek), listing (listing), marketing (marketing, bazary öwreniş), rating (reýting), selling (satuw), styling (modelirleme, staýling), teleshopping (teleşoping, telemagazin), holding (holding), outsider (autsaýder), broker (broker), barter (barter), voucher (wauçer, güwä geçiji), dealer (diler, gymmatly kagyzlary ýerleşdirýän araçy), image-maker (imijmerker), marketer (marketer), manager (menejer), maker (meýker), merger

(merger), newsmaker (nýusmeýker), provider (prowaýder), promoter (promouter), auditor (auditor), factoring (faktoring), inflation (inflýasiýa) newly introduced into the Turkmen language and some word activate their usage.

Introduction and activation of the usage of these words and terms in the speech started at the end of the last century and at present time they undergo the basic forming process. In spite of it, the process didn't happen at the same time in the economically developed countries. Linguistic point of view this process happened before and it enlarged other languages with professional lexis. Thus English, one of the important languages of business plays a great role. In comparing with other languages, economic terms developed in the English language. Linguistics, V.L.Greynma, V.V.Martynova, O.Akmamedov and others wrote in their works about structure, formation, peculiarities of meaning of economic terms and formation of the lexis in the single system according to their usage.

Even English language directly influenced on the development, enrichment and improvement of this process which has not finished yet in the Turkmen language but the principles of formation of words, improvement and usage of former professional lexis in the native language has been formed and defined. In comparing with English language the formation of economic lexis and terms is not so active in Turkmen language. That is why the materials written in English are the main source of existence of economic lexis in Turkmen language. To form the word stock dealing with economy, Turkmen language follows its internal rules of word formation, usage and conversion. But borrowed words are also used in Turkmen language. Different ways and methods are used. At present time different ways of formation of economic lexis and terms can be seen in the Turkmen and English languages. Some words like (exchange, manager, management, marketing, leasing, holding company, banker, card, pin code) are used without translation and some words like (euro zone, privatize, businessman, ICF-international currency fund, market price, money circulation, loan, economic crisis) are calque or half calque and some words like (fine, fare, price, by cash, debt, manat) are used by the inner means of the language. The active usage of these words and their duration depend on external linguistic factors. If there is no necessity of the usage of these words in speech then the language deactivate them from the language and transfer them to the reserve. For example: the word speculation which was in the system of economic lexis narrowed its usage. The polysemantic word speculation which formed by the lexical-semantic way can give the meaning trade, economic activity and it's managing and on the contrary it can mean independent person who has no permission from the government to carry out work and their professions as well. At present time as the result of the development of economy and improvement of the activities, appearing Turkmen business and businessmen and connecting with external factors this word is going to lose its active meaning [2].

In the example of the international word *bank* we can see it in the Turkmen language. It extended its word building activation by a peculiar way and enriched the lexis by the introduction of the new shortened words in the language. For example: Turkmenbank, Dayhanbank, Prezidentbank, Senagatbank and etc. The book "Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň döwlet kadalaşdyrylýşy" (2010) of the President of Turkmenistan Gurbanguly Berdimuhamedov [1] gave impetus to the improvement and enrichment of new economic lexis which transferred to the Turkmen language in the period of the enhancing market economy. We can meet a lot of different structured words in various meaning originated from English in this book and it gives us opportunity to study their peculiarities comprehensively. At present time the words auction, leasing, innovation, businessman, association of entrepreneurs, macro economy, infrastructure, businessman, strategy, investment, exchange, integration, diversification, private owner, marketing, manager, management which introduced into the language are often used in the sphere of economy. Students can meet the economic terms of Turkmen language when they have major lessons or lessons on languages. Thus it is necessary to learn economic lexis at these lessons. In this case they have opportunity to know how the economic terms used in the state language in the development period of the economy of Turkmenistan at present time. It is necessary to explain the reforms dealing with this lexis in the development of state language. From this point of view it is important to teach the economic lexis of Turkmen language and terms appeared on the basis of new factors [4].

In order to improve the quality of the English lessons at the economic schools it is necessary to know the new factors, the influence of the English language, one of the business languages of the world on the introduction of new economic terms into the Turkmen language.

English language is an official language of negotiations, language on which translates the international contracts and a source of various terms. Unfortunately, nobility of a basis of language in English – not enough for knowledge of all subtleties of economy, it is necessary to learn terminology, and also to be informed in rules of drawing up of numerous documents and schemes. Especially, knowing business etiquette at carrying out or participation in business negotiations. Therefore to study an economy in English we recommend not only to the people who is connected with foreign trade activities on a work or business sort, but to all people who wishes itself to feel freely and confidently in any situations. Studying economy in English is possible on different methods. For example, there is a specialized bank terminology, there is a section devoted to the financial markets, the separate part is taken away the general economic theory. At first it is necessary to study the general concepts, and then special sphere which, probably, can be useful to you. Even if you are assured, that you never should carry on business negotiations or to do economic reports in English, the expert who works in economic sphere essentially will expand the lexicon.

Among those who never faced economy in English, very often change a substitution of concepts economic and economics. If you look value of these words, you can see in any dictionary, that economic is an adjective and is translated as “economic”. For example, economic activity – business activity or economic benefits – economic gains. At the same time the science economy in English or corresponding economic concept, it economics, and a word, naturally, is a noun. For example, normative economics – the standard economic theory, planned economics – a planned economy. Accordingly and the names of sciences derivative of economy, use a word economics: macroeconomics – macroeconomic, microeconomics – microeconomics [3].

In the first case this all those methods by which independent studying of English language should be supplied. It is necessary to study new words and then should be put into practice. Especially it is recommended to read business periodicals. The knowledge of the general foreign language frequently is not enough for free orientation in the business and professional information, for effective communications with foreign experts in sphere of economy and the finance. In the conditions of globalization of economy the foreign language, especially English, becomes the important information product, it helps to estimate objectively a situation in economic, to develop strategy of increase of efficiency of economy for the enterprise. In daily professional work in the field of economy and the finance the foreign language is necessary for experts for [4]: studying of the theory and practice of foreign trade activities, the international business; possession of the dictionary of economic terms, expansions of knowledge in the field of an economic science; reading of the special literature and materials with extraction of the necessary information, acquisition of skills, annotations; processing of the big files of the information on a foreign language; free professional dialogue with colleagues as in Russia, and abroad; for business correspondence, documentation conducting. The financial manager and the bank worker should know a foreign language. These experts should be familiar with new forms of the administrative analysis and the control over a condition of business processes, to use any sources of the information on a foreign language for practical activities. They should communicate with foreign investors concerning attraction of means in projects of the organization [5].

### *Reference*

1. Gurbanguly Berdimuhamedov. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň döwlet kadalaşdyrylyşy. Ashgabat, 2010.
2. Акмамедов О. Пути формирования и развития экономической терминологии в туркменском языке. Ашхабад, 1988.
3. Greyman V.I. Russian-English Terminological Dictionary of Marketing. 1991.
4. Мартынова А. English-Russian Reference Book on Commodity Exchange. 1991.
5. Бабакулиев А., Акмамедов О. Краткий русско-туркменский словарь экономической терминов. Ашхабад, 1994.

**ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ІСНУЮЧИХ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ В УКРАЇНІ***Алдошин А.С., магістр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Незважаючи на спроби розробити доїльний апарат, що імітує режим ручного доїння, практичного застосування в даний час вони не знайшли. Так як відновлення кровообігу в дійці шляхом застосування надлишкового тиску в міжстінному просторі доїльних стаканів супроводжується наступним негативним фактором. При сильному стисненні дійкової гуми від низу до гори віджимається вгору не тільки кров, а й молоко, яке в цей час знаходиться в дійці. Віджимання в вим'я молока, яка заповнила дійку, неприпустимо, оскільки це знижує швидкість доїння і може викликати зараження цистерни вимені бактеріями, які потрапили в канал дійки [1,2]. Двотактні доїльні апарати хоч і знайшли широке поширення, їм притаманні серйозні недоліки. Під час роботи є шанс виникнення небезпеки швидкого спорожнення молочної цистерни та поширення вакууму на внутрішню область дійки і в порожнину вимені, що може послужити причиною запальних явищ (маститу). В кінці доїння склянки нерідко наповзають на вим'я, в результаті чого дійки втягуються глибоко всередину, і тим самим погіршуються умови як вилучення останніх порцій молока, так і відновлення нормального кровообігу в дійках. Такі апарати вимагають більш високої класифікації операторів машинного доїння і суворого дотримання правил машинного доїння. Тритактний режим роботи в більшій мірі відповідає фізіологічним особливостям тварин: наявність такту відпочинку сприяє нормальному кровообігу в дійках і вимені корови і притоку молока з вищерозташованих частин цистерни системи вимені; доїльні стакани до кінця доїння майже не наповзають на дійки; незначна перетримка доїльних стаканів на дійках вимені корови не завдає помітної шкоди тварині [3,4]. При цьому відзначається значне скорочення числа захворювань на мастит. Незважаючи на позитивні сторони, тритактні доїльні апарати мають серйозні недоліки, серед яких: збільшення часу доїння через меншу швидкість видоювання (в порівнянні з двотактними); можливе забруднення молока через підсос повітря під дійки в такті відпочинку; збільшення витрати енергії через додаткової витрати повітря. При роботі тритактних апаратів спостерігається мокре доїння, тобто обмивання дійок молоком, що може спровокувати виникнення маститів у корів. В витисчно-відсмоктуючих доїльних апаратах для вилучення молока використовується надлишковий тиск повітря на поверхню дійки. У ній при такті стиснення діє тиск в міжстінному просторі доїльних стаканів вище атмосферного, що, ймовірно, сприяє відновленню кровообігу в дійках, порушеного під час такту смоктання.

**Список використаних джерел**

1. Болтянська Н.І. Обґрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. Праці ТДАТУ. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.
2. Болтянська Н.І. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2013. С. 7-10.
3. Болтянська Н.І. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. Сучасні технології аграрного виробництва. Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.
4. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.
5. Болтянська Н.І. Наслідки неправильної переддоїльної стимуляції вимені високопродуктивних корів. Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві. Глеваха, 2018. С. 11-13.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**



УДК 664.71–11:338.439

## ВПЛИВ ТВЕРДОЗЕРНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ НА ВИХІД ТА ЯКІСТЬ КРУПІВ ПЛЮЩЕНИХ

*Любич В. В., професор*

*Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна*

Круп'яні продукти із зерна пшениці поряд із хлібобулочними виробами є традиційними у раціоні харчування. Вони володіють високою кулінарною та харчовою цінністю. Крім цього останнім часом зафіксовано підвищення вимог до безпечності зерна пшениці, зокрема вмісту мікотоксинів, що вигідно вирізняє зерно пшениці як продовольчу сировину. Особливо контролюють вміст мікотоксинів у продуктах дитячого харчування [1]. Доведено, що круп'яні продукти із високим вмістом харчових волокон наповнені фітохімічними речовинами, включаючи фенольні кислоти, дубильні речовини, антоціани, фітостероли, авененатрамід та полікосаноли. Проте відповідні продукти мають жорстку дію на травний тракт людини. Тому їх використання рекомендовано у складі композиційних сумішей. Інноваційним є використання скорочених технологічних схем вироблення крупів з контрольованим процесом луцення. Доведено, що за індексу луцення зерна пшениці 10–12 % можна отримати круп'яних продукт із високими кулінарними характеристиками [2]. Під час дослідження встановлювали вплив основних параметрів виробництва крупів плющених (тривалість пропарювання, тривалість відволожування) на вихід крупи, коефіцієнт її розварювання та тривалість варіння. Кроки та рівні варіювання були ідентичними для твердозерного та м'якозерного типів зерна. Перед пропарюванням зерно лущили. Індекс луцення дослідних зразків був сталим та становив  $10 \pm 0,5$  %, що зумовлювало отримання крупів задовільної кулінарної якості.

Встановлено, що вихід крупи підвищувався із збільшенням тривалості пропарювання та відволожування незалежно від твердозерності сировини. А тому можна стверджувати про подібний позитивний вплив зволожування та термічного оброблення на зерно різної твердозерності. Проте більшим вихід мали зразки, вироблені із м'якозерного типу. Це пояснюється більшою швидкістю клейстеризації крохмальних гранул зерна м'якозерного типу, що у результаті зменшує кількість утвореної мучки. Пропарювання зерна твердозерного типу більше 15-ти хвилин було неефективним, оскільки утворювалась істотна кількість злиплих зерен, що відносили до відходів. Варіювання вибірок виходу крупів отриманих за різних режимів оброблення було неістотним (для м'якозерного типу – 2,98; твердозерного – 2,90). Зафіксовано істотне зменшення тривалості варіння у результаті підвищення тривалості пропарювання та відволожування незалежно від твердозерності сировини (Coef.Var.=12,80; 10,90). Коефіцієнт розварювання крупів плющених, аналогічно їх виходу, варіював неістотно залежно від параметрів оброблення, проте був вищим у зразках із твердозерного типу зерна.

Вплив типу сировини та параметрів її оброблення на вихід та якість продукту є очевидним. Проте методами описової статистики досить важко встановити достовірний зв'язок між цими чинниками, що вимагає подальшого математичного оброблення. Із високою ймовірністю можна стверджувати, що вихід крупи та тривалість її варіння відрізнялись у зразках різної твердозерності. Проте для показника тривалості варіння була підтверджена нульова гіпотеза ( $p=0,40$ ). Під час перероблення м'якозерного типу пшениці можна отримати на 2,1 % більший вихід крупи плющеної, проте коефіцієнт її розварювання буде в середньому на 0,2 од. меншим.

### *Список використаних джерел*

1. Господаренко Г. М., Любич В. В., Железна В. В., Полянецька І. О. Вихід і якість круп'яних продуктів із зерна пшениці м'якої залежно від сорту. Вісник Уманського НУС. 2020. № 1. С. 90–98.
2. Любич В. В., Железна В. В., Єремєєва О.А. Якість екструдату із зерна пшениці м'якої залежно від сорту та лінії // Збірник наукових праць Київського НУХТ. Том 26. №3. 2020. С. 185–196.

**АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТУ****Стрельчук Б., бакалавр***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Кількість автомобілів у всьому світі невпинно зростає, що пов'язано із збільшенням споживання енергії видобувних моторних палив, особливо бензину і підвищенням викидів в об'єкти довкілля хімічних забруднень у складі відпрацьованих газів, які негативно впливають на різні екологічні системи. Кардинальним шляхом вирішення екологічної проблеми на автотранспорті може бути заміщення моторних палив нафтового походження екологічно чистим паливом. Україна належить до енергодефіцитних країн, оскільки забезпечена власними паливно-енергетичними ресурсами лише на 53%, як наслідок ми імпортуємо 75% необхідного обсягу природного газу та 85% сирової нафти і нафтопродуктів [1,2].

Залежність від імпорту нафти більшість розвинених країн розглядають як проблему національної й енергетичної безпеки. Окрім того, широке використання нафтопродуктів як джерел енергії становить значну небезпеку для навколишнього природного середовища. Зростання вартості енергоносіїв, ціна на які невблаганно підвищується, а також значне погіршення екологічного стану довкілля стимулюють інтенсивний пошук альтернативних джерел енергії, зокрема альтернативних джерел автомобільного палива [3].

Безперебійну і мобільну роботу двигунів внутрішнього згоряння в умовах дефіциту того або іншого виду палива дозволяє забезпечити розробка і впровадження «багатопаливних» двигунів, що працюють на різних нафтових паливах, а також заміна нафтових палив альтернативними. Один з радикальних шляхів зниження споживання рідкого палива полягає в розширенні використання нетрадиційних (альтернативних) енергоносіїв і палив на їхній основі, створенні й експлуатації енергосилових установок автотранспорту, призначених для роботи на них, що багато в чому вирішує екологічну проблему транспортної енергетики [4,5].

Питання застосування альтернативних палив на транспорті є стратегічними й успішно вирішуються багатьма країнами у світі, оскільки дозволяють розширити енергетичну базу, знизити залежність від стану природних ресурсів і коливань цін на них, зменшити забруднення навколишнього середовища. Найбільш перспективними альтернативними видами палива для автомобільного та інших видів транспорту на сьогодні є: біоетанол, біодизельне паливо та біометанол. У найближчій перспективі можуть стати синтетичні бензини і дизельне паливо. У майбутньому можна очікувати на широке використання: водню й енергетичних установок із паливними елементами. Таким чином, альтернативні палива є на найближчий період ефективними заміниками нафтових палив, що забезпечують не тільки зниження споживання нафтових палив, але й одночасне підвищення екологічної безпеки енергоустановок.

**Список використаних джерел**

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Serebryakova N., Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 276-278.
4. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
5. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

**Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.**



УДК 621.9-114

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ТРАЄКТОРІЇ ІНСТРУМЕНТА НА ВЕРСТАТАХ З ЧПУ

*Чернишов О.О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Інтенсифікація процесу технічного переозброєння машинобудування індустріально розвинених країн, істотне підвищення рівня його автоматизації, широкомасштабне поширення новітніх форм організації та управління виробництвом, все більш активне використання техніки. Верстати з числовим програмним управлінням (ЧПУ) знайшли широке застосування в сучасному машинобудуванні. Їх впровадження є одним з головних напрямків автоматизації середньо- і дрібносерійного виробництва [1-3].

Розрахунок траєкторії інструменту полягає у визначенні координат опорних точок на контурі деталі. Для розрахунку використовують задані на кресленні розміри. Часто обчислення проводять за допомогою рівнянь, що описують елементи контуру деталі або співвідношень в трикутнику. Точність обчислень обмежується дискретністю завдання переміщень інструменту. Розробку траєкторії різального інструменту починають з вибору вихідної точки. Вихідна точка може бути як постійною, так і займати різні положення. Це пояснюється необхідністю забезпечення безпечного повороту різцетримачем і необхідністю зняття і переустановлення деталі. Важливе значення при виборі вихідної точки мають величини неодружених ходів, які по можливості потрібно зменшувати. Рух ріжучого інструменту здійснюється від вихідної точки до наступної опорної точці. Опорні точки намічають по геометричним і технологічними ознаками [4, 5]. Початковий етап - визначення координат опорних точок контуру деталі в обраній системі координат. Для цього використовують задані на кресленні деталей розміри і дані РТК. Координати опорних точок контуру деталі обчислюють за допомогою рівнянь, що описують геометричні елементи контуру деталі, і співвідношень в трикутниках. Точність обчислень зазвичай обмежується дискретністю завдання переміщень, яка визначається конкретною схемою УЧПУ і використанням верстатом.

При побудові траєкторії руху ріжучого інструменту необхідно дотримуватися таких правил:

- підводити інструмент до оброблюваної поверхні і відводити його слід за спеціальною траєкторією;
- неприпустимі зупинка інструменту і різка зміна подачі в процесі різання.
- довжина холостих переміщень повинна бути мінімальною;
- при необхідності, в залежності від величини сили різання, доводиться вводити коригування лінійних переміщень, враховуючи деформацію деталі під впливом цієї сили.

### **Список використаних джерел**

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Аналіз процесу стружкообразовання. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.1.

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.2.

**Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н., ст. викл.**

УДК 631.17:620.9

## АНАЛІЗ РОБОТИ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ (ЕАСМ)

*Димченко Д., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

До складу енергозберігаючої автоматизованої системи мікроклімату (ЕАСМ) входять (рис. 1): калорифер 1; вентиляційна заслінка 2; припливний вентилятор 3; припливний повітропровід 4; витяжний повітропровід 5; витяжний вентилятор 6; вентиляційна заслінка 7; осушувальні повітропроводи з полімерної плівки 8; розподільні повітропроводи з полімерної плівки 9; з'єднувальний повітропровід 10. Крім цього в ЕАСМ є блок автоматичного керування.

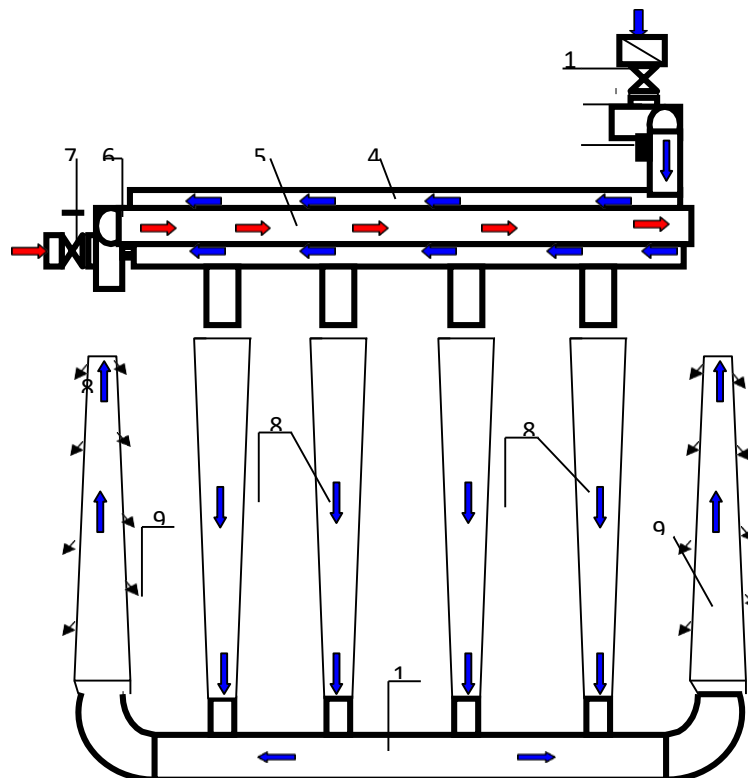


Рисунок 1 - Технологічна схема енергозберігаючої автоматизованої системи забезпечення мікроклімату в тваринницьких приміщеннях ЕАСМ.

Для керування режимами роботи ЕАСМ передбачені 4 датчики температури і 1 датчик вологості, які встановлюються в наступних місцях: датчик температури повітря в приміщенні в зоні знаходження тварин; датчик вологості повітря в приміщенні в зоні знаходження тварин; датчик температури припливного повітря на вході в канали осушувача; датчик температури поверхні осушувача на зовнішній поверхні одного з каналів; датчик температури поверхні витяжного каналу.

Ефект енергозбереження досягається за рахунок зниження повітрообміну і тепла фазового переходу при конденсації вологи на поповерхні теплообмінника-осушувача [1].

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 410 с.

**Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н., доц.**

УДК 620.91

## ТОПЛИВНЫЕ ГРАНУЛЫ КАК ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ АПК

*Зимацкая М.В., студентка 19 эт.гр.*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Топливные гранулы (пеллеты) – биотопливо, получаемое из торфа, древесных отходов и отходов сельского хозяйства. Древесные гранулы или пеллеты – новый вид экологически чистого и эффективного топлива, один из востребованных источников энергии во всем мире.

Пеллеты обладают многими преимуществами по сравнению с другими видами топлива, в их числе:

- экологическая чистота;
- низкий процент угарного газа;
- высокая теплоотдача;
- минимум отходов после сгорания (около 1 % массы);
- оптимальные характеристики для транспортировки, удобство хранения.

В различных странах приняты различные стандарты производства топливных пеллет, которые условно поделены на сорта в зависимости от сырья: [1]

– из чистой древесины различных пород без примесей коры изготавливают пеллеты первого сорта (белые). Их отличает самая низкая зольность- 0,5% и наилучшая теплота сгорания- 5, 4 кВт/кг.

– топливо 2-го сорта включает различные примеси, от чего по цвету темнее первосортного. Сюда же относятся гранулы из соломы злачных культур. Примеси практически не влияют на теплотворную способность топлива, а вот зольность его выше 1- 1,5%.

– из всяческих сельскохозяйственных отходов делаются пеллеты 3-го сорта с зольностью 2,3-3%. Теплота сгорания подобного топлива тоже довольно высока – не менее 5 кВт/кг.

– самое низкосортное горючее получается из торфа. По зольности и теплотворности торфяные гранулы проигрывают остальным и оттого не слишком популярны.

Подводя итоги, перспективы пеллет на отечественном рынке очевидны: Биотопливо – к которым относятся пеллеты это отличное решение проблемы утилизации отходов сельскохозяйственного производства.

### *Список использованной литературы*

1. Стратегические пеллеты/Белорусская лесная газета/ URL: lesgazeta.by – дата доступа 27.12.2020

*Научный руководитель: Клинцова В.Ф., ст. преподаватель*

УДК 636.083.14

## АНАЛІЗ ПІДСТИЛКИ ДЛЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

*Димченко Д., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

В даний час для великої рогатої худоби в якості підстилки використовуються солома, торф, тирса, гумові багатошарові матраци (мати), перероблений гній. Солома - одна з найкращих природних підстилкових матеріалів. Вона зручна і екологічно безпечна для здоров'я тварин. Один кілограм солом'яної підстилки здатний вбирати 3...4 кг вологи. Корова при лежанні на бетонній підлозі втрачає не менше 570 кілокалорій тепла за годину, а на підлозі з солом'яною підстилкою - 120 кілокалорій. При продуктивності 3000 кілограмів від корови в рік для утворення молока необхідно 6,5 мільйона кілокалорій. Втрати через підлогу без підстилки

складуть лише за стійловий період близько 2,2 мільйонів кілокалорій, що еквівалентно 1000 кілограмам молока [1]. З вживаних підстилок часто використовують також суху тирсу. Тирса має добру вологопоглинальну здатність, але цінність її як добрива дуже низька. Волога тирса практично не поглинає сечі і до того ж вона холодна. Тирса, яка використовується як підстилка, може бути крупною і дрібною або їх сумішшю. Дрібна тирса краще вбирає вологу, але вона досить трудомістка при прибиранні. Крупна тирса гірше вбирає вологу і потрібно її більше, ніж дрібної, але вона легше прибирається. Великий мінус для тирси є те, що вона створює велику кількість пилу, що дуже шкідливо для дихальної системи тварин. Пил сприяє утворенню захворювань і переходу їх у хронічну форму [2]. Торф характеризується високою вологоемкістю (до 1500%), а також бактерицидними властивостями. Найбільш цінним в якості підстилки є сфагновий торф, який малорозкладається. Для молочних корів рекомендують торф'яну підстилку вологістю 40—45% при ступені розкладання торфу не більше 15% і зольності до 10%. Якщо ступінь розкладання вище 15%, зверху слід розміщувати шар соломи. Пісок як підстилка має багато переваг. Корови краще пристосовуються та звикають до свого боксу, утримуються у значно більшій чистоті порівняно з традиційною підстилкою. Пісок ідеально набуває форми тіла лежачої корови. Спостереження показують, що збільшується тривалість лежання корів та поліпшується здоров'я кінцівок і ратиць. Пісок як неорганічний матеріал, крім того, знижує ризик маститів. Недоліком піщаної підстилки є неможливість подальшого господарського використання гною. Пісок, тирса і солома мають загальні недоліки: потрібні додаткові витрати на придбання і транспортування; необхідно мати великі склади для зберігання; високі витрати по переробці гною; у підстилці можуть міститися хвороботворні мікроби; наявність сторонніх предметів може завдати травми тваринам; можуть мати підвищену вологість.

До підстилки, виготовленої з неорганічних матеріалів при безприв'язному холодному утриманні тварин, відносяться гумові мати, на які для додаткового комфорту накладаються подрібнена солома, тирса або перероблений гній. Вони мають попит із-за своєї невисокої вартості. Але потрібно враховувати, що корова не має м'язів, що забезпечують плавне присідання, тому на відстані 30 см від підлоги вона падає. І оскільки вагу середньої тварини складає 600 кг, то при зіткненні з твердим матом корова швидко набиває садно і удари, що приводять до хвороб ніг і суглобів. Крім того, покриття з монолітної гуми можуть привести до переохолодження тварини в умовах холодного клімату. Тому шар підстилкового матеріалу з подрібненої соломи або тирси має бути достатньо товстим, щоб уникнути всіх вище перелічених мінусів.

Використання переробленого гною, як підстилки для корів у країнах Західної Європи почалося близько 20 років тому. В процесі переробки з твердих складових частин гною отримують матеріал, що є високоякісним компостом, який не містить запаху, патогенної мікрофлори і має низький рівень вологості. Застосування твердої фракції гною в переробленому вигляді зменшує ризик появи такого захворювання корів, як мастит вимені. Для знищення мікробів необхідне проведення нагріву твердої фракції до температури 65-70 градусів. Проте успішно застосовувати підстилку з компосту можна лише в теплому сухому кліматі, оскільки в приміщенні з підвищеною вологістю вона поступово перетворюється на гній. Останнім часом створюють підстилки з натуральних адсорбентів. Їх переваги полягають у високій здатності до вбирання вологи з екскрементів і сечі. Але величезний мінус даної підстилки – її вартість.

Підсумовуючи вище сказане можна зробити висновок: вибір підстилки залежить від конкретних техніко-економічних факторів, які склалися як в зоні розміщення господарства так і в самому господарстві.

#### ***Список використаних джерел***

1. Скляр Р.В. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції. Посібник-практикум / Р.В. Скляр та ін. Мелітополь: Люкс, 2019. 303с.
2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

***Науковий керівник: Дереза С.В., ст. викладач***

УДК 631.223.2:628.1

## ВПЛИВ ЯКОСТІ МАТРИЦЬ НА ФОРМУВАННЯ КОМБІКОРМОВИХ ГРАНУЛ

*Шавков П.А., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Для отримання якісних гранул велике значення має така деталь, як матриця. Сьогодні в світі випускається приблизно 400 типорозмірів матриць для різних видів грануляторів. Вони є витратним робочим органом всього апарату поряд з прес-вальцями, які є їх основним партнером в процесі гранулювання. Зазвичай для кожної моделі прес-гранулятора використовується певний тип і марка матриць. Мета гранулювання – отримання твердих гранул, які стійкі до деформації і кришіння, а також зберігають властивості початкового продукту. Під кожен вид сировини потрібно власна технологія гранулювання [1,2].

Матриця – один з ключових моментів в технології грануляції. Для досягнення міцності пелет виробники дотримуються певних пропорції між довжиною гранулювання і діаметром отворів. Чим більше в діаметрі пелети, тим довше повинен бути робочий канал. Також ширина перетину філь'єр прямо впливає на продуктивність прес-гранулятора. Чим вужче канали, тим менше вихід продукції. Якщо через малий діаметр філь'єр вхід сировини ускладнений, їх роззеньковують зсередини. Стандартний діаметр отворів матриці для пелет – 6 або 8 мм, для комбікорму – від 2,5 до 10 мм. Для обробки різних по властивості матеріалів і сумішей випускають матриці з різноманітною конфігурацією філь'єр [3-5]. Суть відмінностей форми каналів – в пошуку оптимального шляху гранулювання для заданого матеріалу, при якому гранула буде щільно спресована, і після виходу назовні не розбухне і не піде тріщинами. Чим м'якше і еластичнішою продукт, тим вище ймовірність розбухання гранул. Розколювання пелет по колу показує, що сировину потрібно довше витримувати під тиском. На процес виготовлення пелет впливає такий фактор, як шліфування внутрішніх отворів. Чим більше гладкі всередині філь'єри, тим менше вони забиваються, і вища продуктивність преса. Коли в суміші для гранулювання є багато абразивних частинок, отвори втрачають гладкість, деякі з них забиваються матеріалом. Це створює дисбаланси в роботі: підвищується навантаження на прес, а вихід гранул знижується. Продуктивність преса залежить і від інших параметрів: тиску пари, його температури і т. д. Однак, матриця – дорога деталь. Тому власники зазвичай намагаються її відновити шляхом шліфування – полірування внутрішньої поверхні філь'єр. Дана послуга продовжує термін експлуатації старої деталі при некритичному зносі. Коли приходить час заміни, зазвичай змінюють весь вузол гранулювання разом з прес-вальцями (роликами), які стикаються з внутрішньою поверхнею кільця і проштовхують масу в канали. Якщо вальці не замінювати, нова матриця може бути пошкоджена зношеними обичайками роликів.

### *Список використаних джерел*

1. Комар А.С. Визначення умови економічної доцільності підвищення надійності прес-гранулятора. Вісник ХНУСГ, «Проблеми надійності машин». 2019. Вип. 205. С. 398-405.
2. Комар А.С. Обґрунтування шляхів вдосконалення процесу гранулювання у прес-грануляторах з кільцевою матрицею. Вісник ХНТУСГ. 2019. Вип. 199. С. 176-185.
3. Комар А.С. Кількісні показники економічного аналізу надійності прес-гранулятора з нерухомою матрицею. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник / ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 97–104.
4. Комар А. С. Розробка конструкції преса-гранулятора для переробки пташиного посліду. «Актуальні питання розвитку аграрної науки в Україні». Ніжин, 2019. С. 84-91.
5. Болтянська Н. І. Зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва за рахунок скорочення енергії на кормоприготування. Інженерія природокористування. 2018. №1(9). С. 57–61.

*Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.*



УДК 631.171.075

## ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ІНСТРУМЕНТУ З ПСТМ ВІД УМОВ ТА РЕЖИМІВ РІЗАННЯ

**Іванов Я.Р., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

При лезвійній обробці загартованих сталей різцями з нітриду бору (ПСТМ) останні піддаються всім видам зносу: абразивному, дифузійному, хімічному, окислювальному. Проте, в сумарний знос в різні періоди експлуатації інструменту внесок кожного з цих видів неоднаковий. Інтенсивність зносу різна та залежить від умов різання. На зносостійкість різців з нітриду дуже впливають фазово-структурні особливості інструменту.

При точінні загартованої сталі різцями з нітриду бору на основі сфалериту (ельбор-Р) оптимум в залежності довжини шляху різання від швидкості зрушений у бік великих її значень. А оптимум для різців на основі вюрцити (гексаніт-Р) зрушений у бік менших швидкостей різання [1]. Це пояснюється відмінністю фізико-механічних властивостей ельбору-Р і гексаніту-Р, та, в першу чергу, різною термостійкістю, теплопровідністю, різними показниками міцності.

При розточуванні загартованих сталей на дооптимальних і оптимальних швидкостях різання знос різців відбувається, в основному, по задній поверхні, а збільшення швидкості різання призводить до зносу різця як по задній, так і по передній поверхнях. За критерій затуплення різців з нітриду бору при розточуванні сталі ШХ15 приймається знос по задній поверхні не більше 0,4 мм [1, 2]. При необхідності забезпечувати високу якість обробленої поверхні, критерій зносу може змінюватися.

Зв'язок між швидкістю різання  $V$  і стійкістю при обробці загартованих сталей інструментами з нітридом бора описується складною кривою, що має чітко виражені мінімум і максимум. Графічну залежність  $T = f(v)$  можна розділити на три характерні діапазони. У першому зі збільшенням швидкості різання стійкість різців падає, досягаючи мінімуму, потім із подальшим збільшенням швидкості вона зростає (другий діапазон) і при оптимальній швидкості доходить до максимуму, після чого падає. При цьому місцеположення локального мінімуму або максимуму змінюється залежно від параметрів режимів обробки [2].

Отримана узагальнена залежність визначення стійкості  $T$  від умов та режимів різання, яка найповніше і точніше відображає закономірності фізичних явищ при різанні інструментами з нітриду бору. Запропонована формула описує поліекстремальну структуру залежності стійкості, причому місце положення максимумів і мінімумів (і по осі  $T$ , і по осі  $V$ ) залежить від чинників різання: подачі, глибини і діаметру обробки.

Тобто, процес лезвійної обробки нітридоборним інструментом, завдяки високій якості, є конкурентоздатним абразивній обробці.

### **Список використаних джерел.**

1. Сушко О.В. Лезвійна обробка інструментами на основі надтвердих модифікацій нітриду бору. *Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. Технічні науки*. 2014. Випуск 148. С. 219-224.
2. Сушко О.В. Порівняльний аналіз процесів шліфування та лезвійної обробки інструментами з ПСТМ на основі нітриду бору. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: техніка та енергетика АПК*. 2015. Вип.212, ч.1. С.229-233.

**Науковий керівник: Сушко О.В., к.т.н., доц.**



УДК 637.11:636.034

## ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ ПОПАРНОЇ ДІЇ

*Мітєв К.О., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Молочне тваринництво – досить трудомістка галузь, яка вимагає значних матеріальних вкладень і великих витрат праці. Основним технологічним процесом на фермі з виробництва молока є доїння. В даний час на фермах нашої країни використовується велике різноманіття доїльних апаратів, як імпортного, так і вітчизняного виробництва [1,2].

Крім синхронних доїльних апаратів, в даний час на фермах широко використовуються доїльні апарати попарної дії. Головною особливістю таких апаратів є попарне видоювання лівих і правих (або передніх і задніх) цистерн вимені корови, яке забезпечується пульсатором. Пульсатор одночасно подає в міжстінкову камеру однієї пари стаканів вакуум, а іншу – атмосферний тиск. У цих доїльних апаратів інтенсивніша стимуляція молоковіддачі за рахунок попарного доїння, менший гідравлічний опір відсмоктування молока по молочному шлангу, менше коливання вакууму в піддійкових камерах під час інтенсивного молоковидедення. В доїльних апаратах цього типу найчастіше використовуються трикамерні доїльні стакани з складеними силіконовими присосками. Присоска, виконана з силікону і ефективно масажує дійки та вим'я корови. Прозора гільза доїльного стакану дозволяє візуально контролювати процес доїння і миттєво реагувати на припинення молоковіддачі по кожній долі вимені [3,4]. Так само застосовуються доїльні апарати попарного дії з регульованими параметрами, наприклад, «Дуовак» (DeLaval), «Нурлат».

Відмінною особливістю даних доїльних апаратів попарної дії є наявність приймача і блоку керування, об'єднаного з пульсатором в єдиний вузол. Залежно від темпу молоковіддачі, приймач автоматично виставляє блок керування на відповідний режим доїння, і в піддійкових камерах доїльних стаканів встановлюється рівень високого або низького вакууметричного тиску. Постійна зміна вакууметричного тиску знижує ймовірність захворювання вимені через вплив вакууму і збільшує повноту видоювання корів. Але ускладнення конструкції пульсатора, об'єднаного з приймачем і блоком керування, призводить до зниження його технологічної надійності. Доїльний апарат Westfalia Surge «Separator» дозволяє стимулювати дійки вимені під час доїння і додоювання в залежності від індивідуальних особливостей корів, здійснюючи стимуляцію високочастотної пульсацією дійкової гуми на початку доїння і відключаючи пульсатор в кінці доїння на такті стиснення. Доїльний апарат S.A.C. «UNICO 1» відрізняється автоматичним зняттям доїльного апарату.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянська Н.І. Обґрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. Праці ТДАТУ. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.
2. Болтянська Н.І. Наслідки неправильної переддоїльної стимуляції вимені високопродуктивних корів. Мат VI-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2018. С. 11-13.
3. Болтянська Н.І. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. ТЕЗИ II Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва». Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.
4. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет- конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**

УДК 662.767:631.145

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ КОМПЛЕКСОВ В АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Зимацкая М.В., студентка 19эт.гр.*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Основной целью развития биоэнергетики в Республике Беларусь является создание собственного топливно-энергетического цикла на возобновляемых видах биотоплива с учетом экологических и экономических преимуществ данного направления.

В качестве биоресурсов для производства топлива используют: биомассу древесины, отходы древесины, образующиеся при ее рубке и обработке, биомассу быстрорастущих кустарниковых и травянистых растений, лигнин, горючую часть коммунальных отходов, отходы, получаемые при мелиоративных работах, расчистке территорий под новое строительство, отходы растениеводства, горючие отходы перерабатывающей и пищевой промышленности, животноводства. Так, в целом по республике годовой объем централизованных заготовок дров и отходов лесопиления составляет около 0,94 - 1,0 млн. т у. т. в год [1].

В Беларуси леса занимают около 42 % территории. Запас растущей древесины составляет свыше 1,2 млрд. м<sup>3</sup>. Ежегодный сбор ликвидной древесины при лесозаготовительных работах достигает 4,5 млн. м<sup>3</sup>. Древесные обрезки и отходы древесины, образующиеся при рубке и обработке древесины, могут составлять до 40-50 % собранной биомассы [1].

В 2015 году потенциальные топливные ресурсы для биоэнергетики оценивались в 2,7-3,0 млн. т у.т./год, к концу 2020 году (прогноз) – 3,7 млн. т у.т./год [6]. Энергетический потенциал биомассы лесных территорий, загрязненных радионуклидами, составляет 240 тыс. т у.т./год.

Пределные возможности республики по использованию древесных ресурсов в качестве топлива можно определить исходя из естественного годового прироста древесины, который приближенно оценивается в 25 млн. м<sup>3</sup> (включая древесину загрязненных территорий) или 6,6 млн. т у.т. в год [2].

По предварительным оценкам, в масштабах республики имеется около 100 тыс. га земель технически доступных в настоящее время для «энергетических» посадок, потенциал биомассы быстрорастущих кустарниковых и травянистых энергетических растений может составить от 0,6-0,8 млн. т у.т./год [2].

### *Список использованной литературы*

1. Беларусь в цифрах: статистический справочник. Минск: Национальный статистический комитет РБ, 2019.– 72с.
2. Беларусь и страны мира: статистический справочник. Минск: Национальный статистический комитет РБ, 2018. 393с.

*Научный руководитель: Клинцова В.Ф.старший преподаватель.*

УДК 637.116.65

## РОЗРОБКА СХЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДОЗУВАННЯ СИПУЧИХ КОМПОНЕНТІВ

*Крутих Є., 22САІ*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

При обробці сипучого матеріалу (дозування, змішування) широко використовуються безперервно-діючі машини, робочим органом у яких є обертовий барабан.

Порівняльний аналіз конструкцій і принципів дії різних типів дозаторів для дозування сипучих матеріалів показав про перспективність застосування дозатора безперервної дії із циліндричним робочим органом, який дозволяє не тільки дозувати суміші із високою рівномірністю, але й характеризується порівняно меншим питомим енергоспоживанням та простотою конструктивного виконання [1].

Виходячи з проведеного аналізу літературних і патентних джерел і результатів теоретичних досліджень був розроблений спосіб об'ємного дозування сипучих компонентів при використанні циліндричного робочого органу без внутрішніх пристроїв.

Для здійснення даного способу дозування нами розроблена схема конструкції об'ємного дозатора безперервної дії із циліндричним робочим органом без внутрішніх пристроїв (рис..1), що відрізняється простотою конструктивного виконання й надійністю в роботі [2].

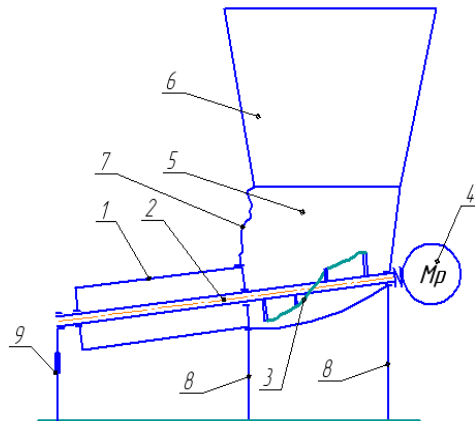


Рисунок 1 – Схема дозатора безперервної дії із циліндричним робочим органом:  
1 - робочий циліндр; 2- вал; 3- шнек; 4- мотор-редуктор; 5 - бункер-дозатор; 6 - основний бункер; 7 - гнучка передня стінка; 8 - опори; 9 - регулююча опора.

Робочим органом дозатора є сталевий обертовий циліндр (труба) 1, установлений на валу 2 із приводом від мотор-редуктора 4. На входній ділянці вала усередині бункера-дозатора встановлене шнек 3 для запобігання склепуєтворення у бункері 6. Передня стінка 7 бункера-дозатора виконана гнучкою для забезпечення зміни кута нахилу циліндра 1. Зміна кута нахилу циліндра здійснюють зміною довжини опори 9 вала циліндра.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Склад, Р.В. Склад та ін. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 410 с.

2. Болтянський Б.В. Підвищення ефективності технологічного процесу комбікормового виробництва шляхом застосування гравітаційної сепарації зерна / Б.В. Болтянський, О.В. Гвоздев та ін. // Вісник Львівського національного аграрного університету. Агроінженерні дослідження №20. – Львів, ЛНАУ, 2016. – С. 129...139.

**Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н., доц.**

УДК 664.8

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Дейнега А., студент*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

В пищевой промышленности используются ультразвуковые частоты в диапазоне от 20 кГц до 10 МГц. Акустическая кавитация - это основной механизм воздействия ультразвука на пищевые продукты. В типичной системе ультразвуковой обработки есть три основных компонента: генератор электроэнергии, преобразователь и излучатель.

Ультразвуковая обработка - это относительно дешевая технология с широким спектром потенциальных применений в пищевой промышленности:

- *консервация продуктов питания.* Быстрое образование и схлопывание пузырьков, образованных ультразвуковыми волнами, создает антимикробный эффект ультразвука за счет разрушения клеток мембраны и повреждение ДНК из-за образования свободных радикалов.

- *фильтрация.* Ультразвук может увеличить поток во время фильтрации за счет разрушения слоя корки на поверхности мембраны, не влияя на внутреннюю проницаемость мембраны.

*Обезвоживание.* Ультразвук используется для улучшения осмотического обезвоживания фруктов и овощей, для улучшения сушки продуктов горячим воздухом.

*Замораживание и размораживание.* Ультразвук можно применять на определенных частотах для вибрации кристаллов льда и ускорения таяния; для производства ценных замороженных продуктов, таких как мороженое, путем контроля кристаллизации.

*Экстрагирование.* Ультразвук может помочь в процессах экстракции как за счет разрушения клеток, так и за счет увеличения массопереноса, например, при экстракции сока из жмыха, антиоксидантов из трав, масла из семян.

*Гомогенизация / эмульгирование.* Ультразвук также эффективен для содействия эмульгированию за счет развития нестабильности на границе раздела масла и воды, а также за счет турбулентности, вызванной акустической кавитацией. Если во время гомогенизации применяется ультразвук, уменьшение размера частиц происходит быстрее.

*Пенообразование и дегазация.* Были разработаны коммерческие системы для контроля избыточной пены, образующейся при высокоскоростном розливе углекислых напитков. Для этого ультразвук применяется вращающимся образом над бутылками, покрывая большую площадь пеногасителя с разной скоростью. Пузырьки в пене быстро разрушаются акустическим лучом. Ультразвук также можно использовать для дегазации напитков перед розливом в бутылки.

*Герметизирующие пакеты.* Ультразвук обычно используется для запечатывания пищевых пакетов, таких как сэндвичи.

Новые применения ультразвуковой обработки включают: выдержку вин и виски для получения более выраженных вкусов и ароматов; улучшение процессов брожения и сокращения периодов отдыха, необходимых для хлебного теста. Ожидается, что в будущем полностью автоматизированные ультразвуковые системы будут более регулярно встраиваться в производственные линии для повышения качества и безопасности пищевых продуктов при одновременной экономии энергии.

### **Список использованной литературы**

1. Chemat F. et al. Applications of Ultrasound in Food Technology: Processing, Preservation and Extraction. *Ultrasonics Sonochemistry*. 2011. V. 18. P. 813–835.
2. Ercan S.S. and Soysal C. Use of ultrasound in food preservation. *Natural Sci.* 2013. V. 5.P. 5-

13

**Научный руководитель: Челомбитько М.А., к.с.-х.н., доц.**

УДК 631.223.2:628.1

## ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

*Волошко І.В., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Базовими елементами нових інформаційних технологій є комп'ютерні програми. У цих програмах відображаються у вигляді математичних моделей і методів обробки інформації передові сучасні методики виробництва сільськогосподарської продукції, а також знання провідних фахівців і вчених відповідних галузей сільського господарства. Такі економічні показники як прибуток, рівень рентабельності виробництва дозволяють проводити оцінку ефективності окремо взятої сільськогосподарської галузі в умовах ринкової економіки. У максимальному збільшенні цих показників і полягає кінцева мета впровадження нових інформаційних технологій [1,2]. Рішення різноманітних завдань, пов'язаних з визначенням техніко-економічних показників виробництва продукції тваринництва на фермах ВРХ при різному виборі технологій, будівель, споруд, обладнання, технічних засобів та ін. З наявних ресурсів або пропонованих сучасним агропромисловим ринком, вимагає виконання дуже великої обчислювальної роботи і, практично, нездійснено без застосування обчислювальної техніки. Програма ЕММ є багаторівневою і багатофункціональною розрахунковою системою, що складається з декількох підпрограм, кожна з яких виконує певні функції. Вибір вихідних даних, будівель, споруд, обладнання та технічних засобів проводиться з баз даних, розподілених по блоках, відповідних конструктивних і планувальних рішень, а також виробничих технологічних процесів будь-якої ферми з розглянутого типорозмірного ряду [3,4]. Програма включає в себе наступні блоки: технологій; будівель та споруд; утримання тварин; виробництва і заготівлі кормів; приготування та роздачі кормів; водопостачання; доїння та первинної обробки, зберігання та переробки молока; прибирання і видалення гною; електропостачання; теплопостачання і забезпечення мікроклімату; ветеринарного забезпечення тварин і відтворення стада; управління виробництвом і транспортування продукції. Для розрахунків вводяться наступні вихідні дані: потужність ферми від 50 до 1200 голів; спосіб утримання; система утримання; тип годівлі; кількість разів доїння на добу; продуктивність корів; вид підстилки; метод утримання телят. За введених даних розраховуються технологічні показники ферми: постановочне поголів'я; добова і річна потреба в натуральних кормах залежно від продуктивності корів і обраного типу годівлі; потреба в орних землях, необхідних для власного виробництва кормів; споживання води для напування, доїння і господарських потреб; потреба в площах для розміщення тварин; потреба в підстилці в залежності від її виду.

### *Список використаних джерел*

1. Комар А.С. Визначення умови економічної доцільності підвищення надійності прес-гранулятора. Вісник ХНУСГ, «Проблеми надійності машин». 2019. Вип. 205. С. 398-405.
2. Комар А.С. Обґрунтування шляхів вдосконалення процесу гранулювання у прес-грануляторах з кільцевою матрицею. Вісник ХНТУСГ. 2019. Вип. 199. С. 176-185.
3. Комар А.С. Кількісні показники економічного аналізу надійності прес-гранулятора з нерухомою матрицею. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник / ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 97–104.
4. Комар А. С. Розробка конструкції преса-гранулятора для переробки пташиного посліду. «Актуальні питання розвитку аграрної науки в Україні». Ніжин, 2019. С. 84-91.
5. Болтянська Н. І. Зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва за рахунок скорочення енергії на кормоприготування. Інженерія природокористування. 2018. №1(9). С. 57–61.

*Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.*



**СУЧАСНІ АВТОМАТИЗОВАНІ ВЕРСТАТИ****Покровенко К.Ю., бакалавр***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Застосовувані у важкій промисловості ЧПУ верстати полегшують виконання складних обробних операцій і зменшують витрати часу на міжопераційній дії (переналагодження, зміна інструменту). На відміну від універсальних верстатів всі параметри обробки налаштовуються за допомогою комп'ютера. Автоматика контролює здійснення технологічних операцій, зменшуючи вплив на результат людського фактора. Завдяки програмному забезпеченню можна більш повно використовувати можливості верстата [1-3].

Устаткування з ЧПУ допускає виготовлення широкої номенклатури деталей різного рівня складності і конфігурації. Автоматизовані верстати дають можливість виготовлення складних і навіть унікальних виробів в стислі терміни. Один ЧПУ верстат може виконувати роботу декількох універсальних. Якщо ж кілька верстатів об'єднати в єдину мережу, керовану однією системою ЧПУ, то можна забезпечити комплексну обробку однотипних деталей. А стежити за виконанням програми може один оператор. ЧПУ верстати і технологічні комплекси на їх основі застосовуються на підприємствах унікального машинобудування, які виконують замовлення для космічної, атомної, енергетичної промисловості.

На машинобудівних та металообробних підприємствах широко використовуються сучасні обробні центри з комп'ютерним управлінням. Один такий багатофункціональний агрегат здатний замінити виробничу лінію з обладнанням різного виду. Зі зменшенням кількості верстатів на ділянці механічної обробки знижуються витрати на електрику і обслуговування, а також кількість персоналу. Виготовлення деталей здійснюється в єдиному циклі. Керований комп'ютером верстат виконує безліч різнопланових операцій і дозволяє отримувати стабільно високі якісні характеристики - точність форми і взаємного розташування поверхонь. Це якість є особливо важливим у виробництві штампів та прес-форм, які в подальшому використовуються для виготовлення специфічних і складних деталей. Портальні верстати уможливають обробку масивних і габаритних деталей. Оснащення верстатів з числовим програмним управлінням системою автоматичної зміни інструменту скорочують час простою і таким чином збільшують продуктивність [4].

На машинобудівних та металообробних підприємствах широко використовуються сучасні обробні центри з комп'ютерним управлінням. Один такий багатофункціональний агрегат здатний замінити виробничу лінію з обладнанням різного виду. Зі зменшенням кількості верстатів на ділянці механічної обробки знижуються витрати на електрику і обслуговування, а також кількість персоналу.

**Список використаних джерел**

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПП «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Анализ процесса стружкообразования. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.1.

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.2.

**Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н., ст. викл.**



УДК 631.17:620.9

## ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА ПРИ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ УТРИМАННЯ ТВАРИН

*Фурдак Т., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

На існуючих молочних фермах близько 90% корівників і більше половини телятників побудовано за старими типовими проектами. Технічна оснащеність їх залишається досить низькою – рівень комплексної механізації ферм великої рогатої худоби не перевищує 40 %. У молочному скотарстві в цілому реконструкції і технічного переозброєння вимагають більше 60% виробничих потужностей.

На даний час в молочному скотарстві переважає прив'язний спосіб утримання корів з необхідністю виконання численних ручних операцій (роздавання кормів, видалення гною). Аналіз структури витрат часу при такій технології показує, що з 8,5 хвилин, які витрачаються на обслуговування однієї корови, більше половини йде на операції, не пов'язані безпосередньо з доїнням.

Показники ефективності виробництва молока при різних технологіях утримання тварин наведені на рисунку 1.

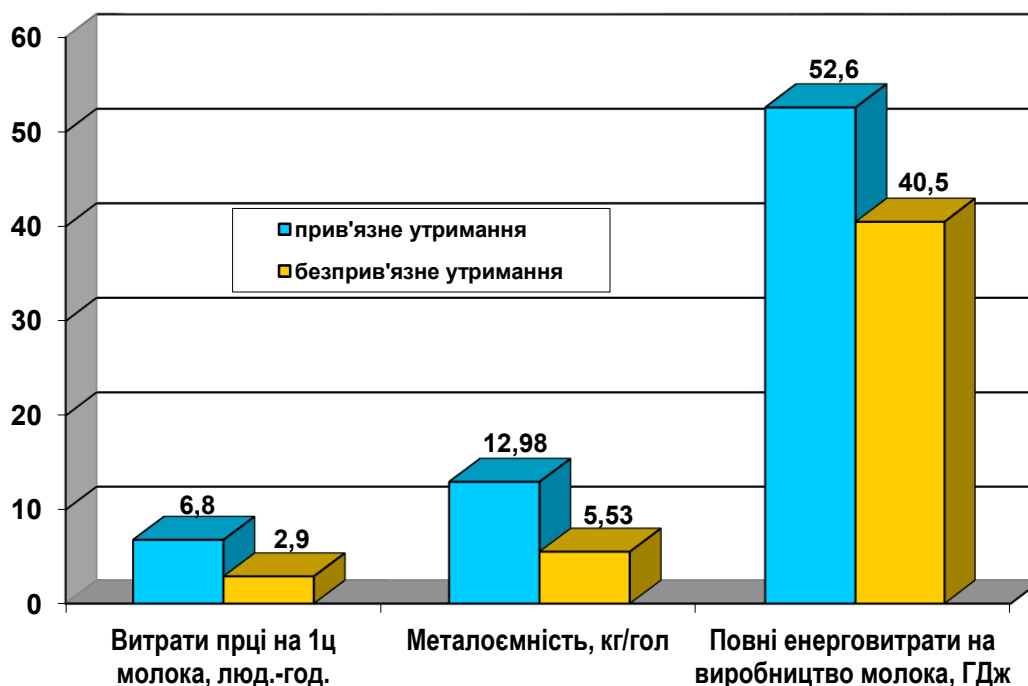


Рисунок 1 – Показники ефективності виробництва молока при різних технологіях утримання тварин.

На сьогодні використовуються морально застарілі установки з доїнням в молокопровід або переносні відра. Молоко переміщують по трубопроводу завдовжки 50 м. Для його промивки потрібно 40 л миючого розчину підігрітого до 60°C. Утримати необхідну температуру миючого розчину, що циркулює по 140 метровому контуру практично неможливо. Доїння в стійловому приміщенні, велика протяжність комунікацій, велика кількість з'єднань, зберігання молока в резервуарах-охолоджувачах відкритого типу призводять до значних втрат його цінних компонентів [1].

Порівняльна ефективність виробництва молока при модернізації прив'язного утримання наведена на рисунку 2.

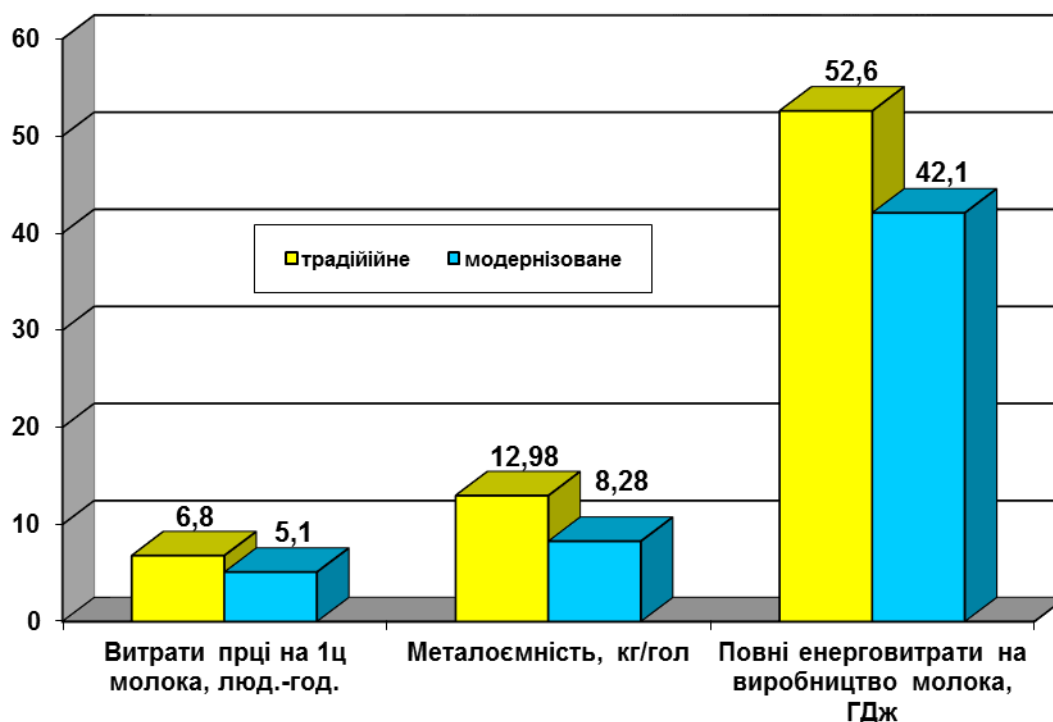


Рисунок 2 - Порівняльна ефективність виробництва молока при модернізації прив'язного утримання.

Витрати часу не відображають всього фактичного навантаження на персонал. Точнішими показниками є витрати енергії на виконання тієї або іншої роботи і її інтенсивність.

Аналіз структури витрат підказує один з перспективних напрямів модернізації прив'язного утримання. Перепланування корівників під мобільне прибирання гною і роздавання кормів універсальним агрегатом, наприклад, кормороздавачем-змішувачем (міксером) дозволяє до 50% скоротити питомі витрати палива і звільнити операторів машинного доїння від виконання некваліфікованих операцій по роздаванню кормів і очищенню стійл. Застосування стійлового устаткування, яке оснащено автоматичною прив'яззю дозволяє істотно підвищити ефективність прив'язного утримання, оскільки забезпечує можливість поєднання індивідуального обслуговування тварин в стійловому приміщенні з доїнням на доїльному майданчику.

Прив'язна система утримання молочної худоби не може бути перспективною в силу соціально-економічних причин і поступово повинна поступитися місцем більш прогресивній, високопродуктивній безприв'язній системі утримання корів. Це закономірний і незворотний процес інтенсифікації молочного скотарства. Вирішити проблему здешевлення виробництва молока можна тільки при безприв'язному утриманні тварин. Використання комплектів сучасного устаткування закордонних фірм «Lely», «Cebos», «Alfa Laval», оснащеного автоматизованою системою керування технологічними процесами, дозволяє здійснити принцип індивідуального обліку продуктивності при кожному доїнні. При цьому відстежується ряд важливих технологічних показників: час доїння, період лактації, швидкість молоковіддачі, надій за першу хвилину, температура молока тощо [1].

#### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 410 с.

**Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н., доц.**

УДК 631.17:620.9

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВИДАЛЕННІ ТА ТРАНСПОРТУВАННІ ГНОЮ

*Мозговий Я., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Одним з трудомістких і енергоємних процесів в тваринництві є прибирання, видалення і транспортування гною. Для прибирання гною на фермах застосовують такі способи: механічний, гідравлічний і комбінований. При механічному способі прибирання гною використовуються мобільні і стаціонарні технічні засоби.

Аналіз процесу прибирання гною показує, що найменша енергоємність процесу прибирання гною досягається при застосуванні нових гноєприбиральних транспортерів типу КСГ.

Енергоємність процесу прибирання гною транспортером КСГ-2 на 30,8% менша в порівнянні з транспортером ТСН-160А і на 18,6% менша в порівнянні з транспортером КСН-Ф-100. Транспортер КСГ-2 має меншу трудо- і матеріалоємність процесу – 0,142 люд.-год./т і 257 кг·год./т відповідно, що на 35,2% і 29,1% менше по зрівнянню з ТСН-160А.

Для прибирання гною на малих молочних фермах розроблений і впроваджений у виробництво конвеєр скребковий КСГ-3, який має продуктивність 5 т/год., енергоємність процесу – 1,04 кВт·год./т, трудоємність – 0,2 люд.-год./т.

Використання трактора ЮМЗ-6АКМ з двома причепами марки 2ПТС-4-887Б для транспортування гною дозволяє економити майже 439 кг дизельного палива в порівнянні з агрегатом МТЗ-80+2ПТС-4-887Б+2ПТС-4-887Б. За рахунок використання трактора ЮМЗ-6АКМ з 6-тонним причепом марки ПНН-Ф-6 на транспортуванні гною до гноєсховища в порівнянні з агрегатом МТЗ-80+2ПТС-4-887Б+2ПТС-4-887Б річна економія дизпалива складає 1219 кг. Отже, для підвищення продуктивності тракторних поїздів і зниження питомих витрат палива необхідно збільшувати вантажопідйомність причепів [1].

За нашими підрахунками транспортування гною на відстань 2-2,5 км агрегатом ЮМЗ-6АКМ+ПНН-Ф-6 в 2,1 рази енергоекономічніше в порівнянні з агрегатом Т-40АМ+2ПТС-4-887Б. Енергоємність транспортування гною агрегатом ЮМЗ-6АКМ+ПНН-Ф-6 менша в порівнянні з агрегатом ЮМЗ-6АКМ+2ПТС-4-887Б – на 31,6%, в порівнянні з агрегатом МТЗ-80-2+2ПТС-4-887Б – на 44,5%, в порівнянні з агрегатом Т-40АМ+ПНН-Ф – на 32,7%, в порівнянні з агрегатом МТЗ-80 +ПНН-Ф-6 – на 29,3%.

Використання агрегату ЮМЗ-6АКМ+2ПТС-4-887Б+ 2ПТС-4-887Б при перевезенні гною на відстань до 5 км в порівнянні з агрегатом ЮМЗ-6АКМ+2ПТС-4-887Б дозволяє економити до 14% енергоресурсів. При використанні агрегату МТЗ-80+2ПТС-4-887Б+2ПТС-4-887Б енергоємність процесу транспортування гною зменшується порівняно з агрегатом МТЗ-80+2ПТС-4-887Б на 25,6%. Застосування гноєприбиральних транспортерів КСГ-2 порівняно з транспортерами ТСН-2,0Б і КСН-Ф-100 дозволяє щорічно економити на молочній фермі з поголів'ям 450 корів до 1506 кВт·год. електроенергії [1].

Вихід гною на крупному свинокомплексі може становити до 3000 т/добу, що ускладнює процес його прибирання. В таких випадках доцільним стає використання гідравлічних систем. Вони поділяються на самопливні, лотково-відстійні, лотково-зливні, рециркуляційно-лоткові, безканално-змивні.

### *Список використаних джерел*

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 410 с.

*Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н., доц.*

## СТРУЖКОУТВОРЕННЯ І ЯКІСТЬ ОБРОБКИ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПУ

*Діоба А.Д., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Найперспективнішими напрямками у важкій промисловості на даний момент є максимальна автоматизація виробництва, створення гнучких виробничих систем, застосування нових технологічних процесів і сучасних прогресивних матеріалів.

В даний час все більше застосування в машинобудуванні знаходять матеріали зі спеціальними властивостями, до них, перш за все, відносяться корозійно-стійкі та жаростійкі сталі і сплави аустенітного класу. Виготовлення деталей з подібних матеріалів в умовах автоматизованих ліній і роботизованих виробництв потребує вирішення певних завдань, пов'язаних з автоматизацією збирання стружки, що накопичується близько верстатів, але головне з відведенням її із зони різання. Зливна стружка, яка утворюється при лезвійній токарній обробці з ЧПУ в'язких матеріалів аустенітного класу, перешкоджає роботі стрічкових, скребкових, гвинтових конвеєрів, які широко застосовуються в даний час на автоматизованих виробництвах. Також зливна стружка є негативним фактором і з точки зору техніки безпеки, і була причиною численних нещасних випадків на виробництві, особливо при роботі на високошвидкісному обладнанні [1-4].

З безлічі методів, що дозволяють надійно управляти процесом дроблення зливний стружки, найбільш ефективним, стосовно до обробки матеріалів аустенітного класу, є метод попереднього локального вакуумного впливу на зовнішню поверхню заготовки, виробленого за певними законами. Специфіка процесу точіння, підданих такого впливу заготовок, полягає в тому, що різець при подальшій лезвійній обробці, з певною періодичністю, перетинає зону ЛКВ, в якій змінюються умови різання в порівнянні з вихідним матеріалом. Впровадження даного методу дає можливість удосконалити технологію механічної лезвійній обробки матеріалів аустенітного класу в широкому діапазоні режимів різання.

Однією з проблем є чистової токарної обробки заготовок з матеріалу аустенітного класу на високопродуктивному автоматизованому технологічному обладнанні, рішення якої дозволить підвищити ефективність процесів управління дробленням стружки і автоматичного відведення стружки із зони різання на основі методу попереднього локального вакуумного впливу на матеріал заготовки. При чистової лезвійній обробці сталей аустенітного класу одним з найбільш ефективних методів, що дозволяють сегментувати стружку, і при цьому збільшити швидкість обробки, а також підвищити стійкість інструменту і якість остаточної поверхні деталі, є створення попереднього локального вакуумного впливу на зовнішній поверхні зрізаного шару, вироблене за певними законами.

### **Список використаних джерел**

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПП «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Анализ процесса стружкообразования. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плинину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.1.

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.2.

**Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н., ст. викл.**

УДК 658.7

## TMS-СИСТЕМИ У РОБОТІ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Моторін В., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Організація перевезень для аграрних підприємств - складний комплекс дій, спрямований на забезпечення повного циклу доставки продукції «від поля до кінцевого клієнта» в зазначений термін. Перевезення в аграрному секторі можна умовно розділити на вхідний потік, пов'язаний з доставкою сировини на виробництво, і вихідний потік, спрямований на доставку готової продукції кінцевим клієнтам або в магазини компанії [1,2].

При вирішенні задачі перевезення сировини важливо підібрати оптимальну схему доставки, щоб досягти максимальної ефективності та мінімізувати порожні переміщення. Організація перевезення готової продукції для таких підприємств зводиться до вирішення задачі по розрахунку оптимального маршруту в умовах безлічі точок доставки, управління роботою водіїв, а також обліку вимог мережевих клієнтів. При доставці готової продукції кінцевим клієнтам часто вигідно консолідувати товари на проміжному складі і далі здійснювати розвезення з цього складу малотоннажним транспортом до кінцевого пункту призначення. Для таких поставок важливо підібрати найбільш оптимальну ланцюжок доставки [3,4]. Рішення перерахованих завдань можливе при впровадженні автоматизованої системи управління транспортом і перевезеннями. TMS-система забезпечує управління перевезеннями, допомагає спланувати маршрут і графіки доставки, вибирати найбільш вигідних і надійних вантажоперевізників, відстежувати рух транспортних засобів і вантажів, контролювати роботу і взаємодіяти з водієм на етапі виконання перевезення, контролювати витрату палива.

Система AXELOT TMS підтримує роботу з геоінформаційними сервісами, що дозволяє візуалізувати інформацію про перевезення на карті і користуватися функціоналом геокодування. Маршрути можуть редагуватися в онлайн-режимі: диспетчер в реальному часі бачить всю картину перевезень і відхилень по спланованим маршрутами, контролюючи роботу водіїв при виконанні доставки. Система AXELOT TMS стежить за рухом звітних документів по рейсам, що дозволяє мінімізувати втрати через неповернену або втрачену документацію. AXELOT TMS може використовуватися для обліку власного парку транспортних засобів. Видача та обробка шляхових листів в TMS-системі здійснюється з урахуванням типів техніки: дані по витратах ПММ, заправкам, пробігу - заповнюються в шляховому листі автоматично. В системі ведеться облік ПММ, шин, вузлів і агрегатів, ведуться графіки планових ТО, ремонтів та контроль їх проходження. Все це дозволяє значно оптимізувати витрати на обслуговування парку транспортних засобів. Важливість автоматизації процесів вантажоперевезень і управління транспортом на підприємствах агропромислового комплексу складно переоцінити. TMS-система дозволяє управляти процесами перевезення, контролює виробничу логістику і доставку готової продукції, а також допомагає у вирішенні багатьох актуальних завдань.

### *Список використаних джерел*

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
4. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

*Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.*



УДК 620.9

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОГЕНЕРАЦИИ

*Зимацкая М.В., студентка 19 эт. гр.*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

В Республике Беларусь имеется большой потенциал использования возобновляемых источников энергии, для электроснабжения и теплоснабжения сельских населенных пунктов к которым относится интенсивно развивающаяся биоэнергетика. Энергетическую основу этих комплексов составляют когенерационные установки, в состав которых обычно входит газопоршневой агрегат [1].

Речь идет о том, что при совместной выработке в одном тепловом двигателе можно получить очень большой эффект снижения себестоимости электрической и тепловой энергии, уменьшая расход топлива и уменьшая объем экологически вредных выбросов. На мировом рынке тепловых машин появились новые с высокой эффективностью сравнительно небольшой мощности установки.

В современной энергетике широко применяются когенерационные установки на базе двигателей внутреннего сгорания - это газопоршневые агрегаты, газотурбинные установки, работающие на биогазе, свалочном, природном газе и газе канализационных стоков.

Выгоды обусловлены,

– во-первых, более полным использованием термодинамического потенциала природного газа, в нашем случае биогаза.

– во-вторых, в простом когенерационном цикле в газопоршневых агрегатах с каждого сожженного кубометра газа получается до 44-47 % электроэнергии, а в газотурбинных – 34-36 %.

– что касается сроков строительства когенерационных объектов, то они в 4-6 раз меньше, чем на объектах электроэнергетики. Это связано с высокой заводской готовностью когенерационных установок, малой массой и габаритами, небольшим объемом строительно-монтажных работ.

– возможность размещения непосредственной близости от потребителя.

### **Список использованных источников**

1. О критериях выбора типа и мощности когенерационных установок в Беларуси. Энергосбережение и повышение энергоэффективности. Актуальные направления. Инвестиции. Стимулирование. Практический опыт: материалы Международной науч.-техн.конф., Минск, 11 октября 2012г./ Судиловский В.К., Дмитриев Г.М., Минск: 2012.

**Научный руководитель: В.Ф. Клинцова старший преподаватель**



УДК 631.3:632.22

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

*Рижко А., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Відповідно до прогнозу на період до 2025 року відбудеться збільшення споживання всіх первинних енергоносіїв. Велика частина приросту споживання енергії в майбутньому припадатиме на викопні види палива (нафта, природний газ і вугілля), оскільки очікується, що ціни на викопні види палива залишатимуться порівняно низькими і що вартість виробництва енергії на основі інших енергоносіїв не буде конкурентоспроможною. Проте на такий варіант розвитку може вплинути поява нових екологічних програм, спрямованих на скорочення викидів парникових газів в атмосферу, що може зробити атомну енергію і поновлювані джерела енергії привабливішою. Однак, прогноз виходить із припущення, що нинішня політика урядів не зазнає будь-яких значних змін протягом прогнозованого періоду часу [1].

Передбачається, що нафта буде домінуючим енергоносієм протягом всього прогнозованого періоду, до того ж її частка у світовому споживанні енергії зменшиться не набагато – з 39% у 2001 р. до 38% в 2025 р. У промислово розвинених країнах використання нафти збільшиться, здебільшого, у транспортному секторі, де сьогодні немає інших видів палива, які могли б якимось чином серйозно конкурувати із нафтопродуктами. Навпаки, у виробництві електроенергії споживання нафти зменшуватиметься за рахунок збільшення питомої ваги інших альтернативних енергоносіїв, у першу чергу, природного газу [2,3].

Згідно із прогнозом споживання природного газу характеризуватиметься найвищими темпами розвитку у всьому світі. Передбачається, що за період з 2001 до 2025 р. середні щорічні темпи зростання споживання природного газу становитимуть 2,8%, що майже вдвічі перевищує темпи зростання споживання вугілля. За наявними розрахунками, світове споживання природного газу (здебільшого, для виробництва електроенергії) в абсолютних цифрах збільшиться за цей період часу з 2,6 до 5,0 трильйонів м<sup>3</sup>. У міру розширення використання парогазових турбін природний газ ставатиме все більш привабливим з погляду екології енергоносієм для електроенергетики, особливо в тих країнах, які прагнуть зменшити кількість викидів парникових газів. Згідно з прогнозом світове споживання вугілля за період з 2001 до 2025 р. збільшиться на 2,2 млрд коротких тонн (одна коротка тонна = 907,18 кг) за середньорічних темпів зростання у розмірі 1,5%. З 2001 до 2025 р. споживання електроенергії, виробленої на атомних станціях, має збільшитися з 2521 до 2737 млрд кВт·год. Донедавна вважали, що споживання атомної електроенергії різко скоротиться до кінця прогнозованого періоду [4,5]. Перспективи атомної енергетики були переглянуті у зв'язку із підвищенням коефіцієнта використання виробничих потужностей діючих атомних електростанцій, а також коригуванням у менший бік існуючих раніше планів виведення з експлуатації діючих атомних електростанцій.

### *Список використаних джерел*

1. Вовченко С.В., Журавель Д.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України: наук.-бібліогр.показчик. Таврійський держ. агротехнологічний ун-т, наукова бібліотека. Мелітополь, 2011. 16 с.

2. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.

3. Дідур В.А., Журавель Д.П. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.

4. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.

5. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.

*Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.*

УДК 637.11:636.034

## НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ВИСОКОГО ВАКУУМУ НА ВИМ'Я КОРОВИ

*Кульчицький Г. Г., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Процес доїння на багатьох фермах малоефективний, особливо при прив'язному утриманні. З огляду на нерівномірність видоювання корів, виникають перетримки доїльних апаратів і відповідно холосте доїння, при якому вакуум негативно впливає на вим'я, що може привести до захворювання корів на мастит і зниження їхньої продуктивності [1,2]. Перетримка доїльних апаратів в кінці доїння призводить до мимовільного зменшення тривалості лактації від середньої нормальної тривалості лактації порядку 305 днів до 240 днів і менше. Внаслідок цього втрати молока в розрахунку на одну корову, навіть без урахування втрат від захворюваності вимені, становить до 100 кг і більше [3].

Особливо сильно проявляється вплив високого вакууму при перетримці двотактного доїльного апарату на дійках корови, так як при припиненні закінчення молока вакуум, який діє на дійки, збільшується і впливає вже на внутрішні, менш захищені частини дійок. При перетримці доїльних стаканів вакуум діє на дійки безперервно, викликаючи больові відчуття у корів. При пошкодженні вакуумом клітин епітелію в молоко проникає невелика кількість крові, яку візуально визначити неможливо, так як колір, запах і смак молока не змінюються. Це приховані кровододі. Больові відчуття, що повторюються щодня, можуть гальмувати молоковіддачу і виробити у корів негативну реакцію на машинне доїння. Тоді у них не повністю видоюється молоко, поступово знижуються надой, і корови передчасно запускаються. Крім того приховані кровододі при машинному доїнні збільшують небезпеку захворювання на мастит.

При використанні двотактного способу доїння однокамерними стаканами, а також тритактного способу негативну дію вакууму в певних межах знижується, так як періодичний вплив його робить менш шкідливим вплив на дійки [4]. При періодичному дії вакууму його величину (амплітуду) можна значно підвищити без шкоди для дійок корови. Але і ступінь впливу пульсуючого вакууму змінюється в залежності від зміни числа періодів (частоти пульсацій), співвідношення тривалості дії вакууму і атмосферного тиску в кожному періоді.

На думку дослідників при вивченні патологічної дії вакууму на дійки корови при доїнні двотактними доїльними машинами важко ізолюватися від впливу на дійки такту стиснення, який надає на них масажуючу дію. За даними дослідів відомо, коли такт стиснення триває 0,1 с. він корисний. При збільшенні такту стиснення приблизно до 0,5-0,6 с. на дійках з'являються анемічні ділянки.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянська Н.І. Обґрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. Праці ТДАТУ. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.
2. Болтянська Н.І. Наслідки неправильної переддоїльної стимуляції вимені високопродуктивних корів. Мат VI-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2018. С. 11-13.
3. Болтянська Н.І. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. ТЕЗИ II Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва». Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.
4. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет- конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**

УДК 621.9

## ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО КОНСТРУКЦІЇ ВЕРСТАТІВ З ЧПУ

*Аврамішин О.О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Для точної обробки заготовки деталей на верстатах з ЧПУ необхідна висока точність виготовлення всіх його деталей, вузлів і верстата в цілому. Точність верстата визначається точністю виготовлення його деталей і вузлів (особливо напрямних корпусних деталей, несучих інструмент і заготівлю), точністю виготовлення приводів механізмів, якістю збірки верстата, жорсткістю його елементів, зазорами в сполучених деталях, умовами тертя в напрямних при переміщенні робочих органів і ін. Жорсткість шпинделя і інших відповідальних вузлів верстата повинна перевершувати твердість аналогічних вузлів, призначених для традиційних верстатів [1-3].

При руханні з місця виконавчий орган починає рух неодноразово з дією керуючого сигналу, а тільки після того, як будуть обрані зазори в передачах, відбудеться деяка пружна деформація елементів, а зусилля, що впливає на керований орган, перевершить опір сил тертя і сил різання. Дія зазначених факторів особливо важливо враховувати при конструюванні ходових гвинтів - найважливіших ланок передачі до виконавчих органів команду на переміщення. Саме тому в верстатах з ЧПУ використовують кулько-гвинтові пари, що відрізняються високими точністю, зносостійкістю і жорсткістю завдяки застосуванню гайок з попереднім натягом і більшого діаметру ходового гвинта. Останній жорстко кріпиться в осьовому напрямку, для чого використовують наполегливі підшипники з попереднім натягом.

У верстатах з ЧПУ, в порівнянні з традиційними верстатами, кінематичні ланцюги, що передають рух від двигуна до виконавчого механізму, значно коротше завдяки застосуванню автономних приводів для всіх робочих рухів. Ці конструктивні особливості дозволяють значно збільшити статичну і динамічну жорсткість приводу [4].

Точність переміщення робочих органів також залежить від точності спрацьовування за часом механізмів зупинки: електромагнітних муфт, електродвигунів, гальмівних пристроїв.

Для зменшення часу гальмування і пуску конструктори прагнуть зменшити махові маси обертових деталей і електромеханічну постійну часу приводу

У верстатах з ЧПУ, в порівнянні з традиційними верстатами, кінематичні ланцюги, що передають рух від двигуна до виконавчого механізму, значно коротше завдяки застосуванню автономних регульованих приводів для всіх робочих рухів. Коробка швидкостей токарного верстата має жорсткий шпиндель з широким діапазоном частоти обертання.

Ці конструктивні особливості дозволяють значно збільшити статичну і динамічну жорсткість приводу.

### **Список використаних джерел**

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Аналіз процесу стружкообразовання. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.1.

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.2.

**Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н., ст. викл.**

УДК 664.8

## ХОЛОДНАЯ ПЛАЗМА – НОВАЯ НЕТЕПЛОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Мащенко А., студент*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Термическая обработка пищевых продуктов применяется уже более двух столетий в пищевой промышленности. Использование сильного тепла приводит к изменению цвета, текстуры, потери питательных веществ и т. д., что побуждает исследователей искать нетермические альтернативы для обработки пищевых продуктов. Холодная плазма (CP - cold plasma) - одна из нетепловых технологий, показавших значительный потенциал в этом отношении.

Плазма была описана как четвертое состояние вещества, которое отличается от твердого, жидкого и газообразного состояний вещества. Состояние материи можно изменить, когда материя приобретает энергию. Затем могут быть нарушены внутримолекулярные и внутриатомные структуры, что может высвободить свободные электроны и ионы. Плазму можно рассматривать как ионизированный газ, состоящий из нейтральных молекул, электронов, положительных и отрицательных ионов, которые могут передавать свою энергию, сталкиваясь с молекулами газа, а затем генерируя различные высокореактивные частицы, которые могут взаимодействовать с поверхностью пищи, такие как реактивный гидроксил, радикалы, перекись водорода, озон, оксид азота и УФ-излучение. Существует множество методов ионизации газов в плазму, например нагревание, электричество и использование лазеров. Таким образом, состав плазмы различается в зависимости от типа газа-носителя (воздух, кислород, гелий, азот и аргон), генератора плазмы (радиоволны, микроволны, плазменная струя и диэлектрические разряды) и условий эксплуатации (давление и температура). Холодная плазма генерируется при комнатной температуре или близкой к ней и не зависит от теплового эффекта для уничтожения патогенов, поэтому не ухудшает качество пищевых продуктов в период лечения. Система холодной плазмы включает в себя разрядное устройство, камеру обработки, систему контроля газа и / или систему контроля давления.

Возможный механизм инактивации микроорганизмов с помощью холодной плазмы заключается в том, что образующиеся различные реактивные свободные радикалы кислорода влияют на макромолекулы микробной клетки, такие как ДНК, белки, что приводит к окислению компонентов клетки, накоплению заряженных частиц на поверхности микробных клеток, разрушению мембраны и т. д. Применение CP в пищевой промышленности было использовано для обеззараживания пищевых продуктов, инактивации ферментов, удаления токсинов, модификации упаковки пищевых продуктов и очистки сточных вод. В частности, исследователями было установлено, что CP эффективен против основных патогенных микроорганизмов пищевого происхождения, таких как *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* и *Listeria monocytogenes*.

Новизна этой технологии заключается в ее нетепловой, экономичной, универсальной и экологически чистой природе.

### **Список использованной литературы**

1. Bermúdez-Aguirre D., Wemlinger E., Pedrow P., Barbosa-Cánovas G., Garcia-Perez M. Effect of atmospheric pressure cold plasma (APCP) on the inactivation of *Escherichia coli* in fresh produce. *Food Control*. 2013. V. 34. P. 149–157.

2. Bárdos L., Baránková H. Cold atmospheric plasma: Sources, processes, and applications. *Thin Solid Films*. 2010. V. 518. P. 6705–6713.

**Научный руководитель: Челомбитько М.А., к.с.-х.н., доц.**

УДК 631.223.2:628.1

## ПЛАНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ УТРИМАННЯ ТВАРИН

**Войников М. Є., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Однією з проблем сучасного молочного скотарства є відсутність грамотного підходу до контролю та планування технологічного процесу утримання та експлуатації тварин. Порушення даних вимог є однією з основних причин, яка не дозволяє досягти високих економічних показників виробництва в тваринницькому секторі [1].

У більшості скотарських господарств облік тварин і технологічних заходів з їх обслуговування проводиться вручну. При цьому не дотримуються технологічні норми і відсутні кошти оперативного аналізу ефективності виробництва. Для автоматизації оперативного управління фермою ВРХ, яке включає в себе облік, планування, контроль, аналіз роботи молочно-товарної ферми, розроблена комп'ютерна програма «КОРАЛ - ферма ВРХ» [2].

Програмний комплекс дозволяє: вести електронну картотеку поголів'я; проводити аналіз, контроль, планування і облік виконання технологічних операцій на основі фізіологічного стану тварини; сформувати та підготувати для друку документи про показники продуктивності і стану тварин, звіти про виконані технологічні заходи, а також завдання для проведення технологічних заходів; розділити поголів'я на фізіологічні групи; прогнозувати, аналізувати, планувати і контролювати молочну продуктивність, як для всього стада, так і для окремої групи або індивідуально для кожної корови; аналізувати і враховувати родовід тварин; проводити розрахунок і прогнозування собівартості молока, виручку від його реалізації і в кінцевому підсумку прибуток і рентабельність молочно-товарної ферми і багато іншого [3-5].

В основу роботи програмного комплексу була закладена математична модель, яка дозволяє автоматизувати такі процеси виробництва як: облік, планування, контроль, аналіз. Використання програмного комплексу забезпечує: 1. Підвищення якості прийнятих рішень. 2. Зниження витрат на управління фермою. 3. Своєчасне виявлення і попередження технологічних порушень. 4. Підвищення ефективності роботи ферми. Програма була створена для великих сільськогосподарських підприємств, фермерів, працівників молочних ферм, зоотехнічних служб. У розвинених країнах світу розвиток інтенсивного і ефективного сільськогосподарського виробництва забезпечується сьогодні як за допомогою впровадження нових технологічних процесів виробництва, так і за рахунок поліпшення інформаційно-технологічної бази при управлінні цими процесами. Як правило, основним фактором ефективності сільськогосподарського виробництва є сучасні інформаційні технології.

### **Список використаних джерел**

1. Комар А.С. Визначення умови економічної доцільності підвищення надійності прес-гранулятора. Вісник ХНУСГ, «Проблеми надійності машин». 2019. Вип. 205. С. 398-405.
2. Комар А.С. Обґрунтування шляхів вдосконалення процесу гранулювання у прес-грануляторах з кільцевою матрицею. Вісник ХНТУСГ. 2019. Вип. 199. С. 176-185.
3. Podashevskaya N., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.
4. Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.
5. Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.
6. Болтянська Н. І. Зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва за рахунок скорочення енергії на кормоприготування. Інженерія природокористування. 2018. №1(9). С. 57–61.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**



УДК 631.171.075.3

## ПЕРЕВАГИ ПРОЦЕСІВ ЛЕЗВІЙНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ ІНСТРУМЕНТАМИ З НІТРИДОМ БОРУ

*Крамарчук Б.С., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Інтерес до використання інструменту з надтвердих матеріалів на основі нітриду бору посилюється з кожним роком. Такі матеріали мають унікальні фізико-механічні властивості, які значно відрізняються від традиційних матеріалів, що дозволяє отримати принципово нові результати в матеріалообробці. При порівнянні традиційного процесу шліфування та лезвійної обробки нітридоборними інструментами, спостерігається цілий ряд явищ, які супроводжують процеси обробки. Високі температури, які мають місце при точінні з-за локальності і короткочасності їх дії в дуже тонких шарах деталі, з урахуванням величезних градієнтів, можуть приводити до аморфізації якнайтоншого поверхневого шару деталі, чому сприяє контакт з таким інтенсивним аморфізатором, яким є нітрид бору. Наявність тонкої аморфної плівки на обробленій поверхні деталі підвищує експлуатаційні характеристики останньої. За таким критерієм, як шорсткість, точіння нітридоборним інструментом не поступається шліфуванню. [1]. Порівняння залишкової напруги в поверхневих шарах обробленої поверхні після шліфування і точіння показує, що лезвійна обробка забезпечує отримання сприятливої стискаючої напруги в той час, як шліфування – розтягуючої. Також при точінні повністю відсутні припали, мікро- і макротріщини в обробленій поверхні. Фазово-структурні зміни в приповерхневому шарі при точінні мінімальні, розшарування поверхні відсутнє. При заміні шліфування на точіння при обробці багатьох деталей із загартованої сталі багатократні переваги утворюються не тільки за рахунок меншого машинного часу, але й за рахунок економії допоміжного часу. Можливість виготовлення на одному верстаті, ліквідуючи обробку на шліфувальному верстаті, значно скорочує цикл обробки. Ще одна перевага – можливість відмовитися від застосування змащувально-охолоджувальних рідин. Так, лезвійна обробка інструментами з синтетичних надтвердих матеріалів широкої гами оброблюваних матеріалів, зокрема загартованих сталей і чавунів, проводиться без застосування ЗОР, що значно покращує екологічні показники.

Як показує закордонна практика роботи, сьогодні все більше деталей із загартованих сталей обробляються лезвійним інструментом, а не абразивним. При цьому перспективним є не тільки точіння, але й фрезерування [2]. Аналіз енерговитрат цих процесів показує, що шліфування є більш витратним, причому практично завжди, оскільки питома робота різання і потужність завжди більше при шліфуванні. Враховуючи актуальність енерговитратних підходів в оцінці процесу механічної обробки, висновок про те, що лезвійна обробка менш енерговитратною, є вельми важливим. Тобто, найбільш ефективним та конкурентоздатним при обробці загартованих сталей, чавунів різної твердості, наплавлених матеріалів, що важко обробляються, високолегованих сталей і сплавів є застосування лезвійного інструменту з нітриду бору.

### *Список використаних джерел.*

1. Сушко О.В. Лезвійна обробка інструментами на основі надтвердих модифікацій нітриду бору. *Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Технічні науки*. 2014. Випуск 148. С. 219-224.
2. Сушко О.В. Залежність зносостійкості інструменту з нітриду бору від режимів різання при точінні. *Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК»*. 2015. Вип. 212, ч.1. С.173-177.

*Науковий керівник: Сушко О.В., к.т.н., доц.*

УДК 631.223.2:628.1

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ОБЛАДНАННЯ НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ

**Богатирьов І.О., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Показники призначення характеризують ступінь відповідності машини її цільовим призначенням – потужність, продуктивність, коефіцієнт корисної дії і т. д. Одним з найважливіших узагальнюючих властивостей машин є надійність. Проблема забезпечення якості та надійності машин пов'язана з вивченням фізико-механічних і технологічних причин відмов машин в роботі. Еволюція властивостей об'єктів в процесі їх виготовлення і експлуатації в даний час найкращим чином пояснюється явищами технологічної та експлуатаційної спадковості [1-3]. Забезпечення якості і надійності виробу від моменту початку розробки проекту до завершення доведення і передачі в серійне виробництво базуються на інженерних показниках якості і надійності і інженерних методах їх забезпечення. При розгляді складних і унікальних машин ймовірно-статистична оцінка їх ознак якості виключається як на етапі проектування, так і на етапі доведення [4,5]. Ймовірно-статистичні методи оцінки надійності вузлів, агрегатів, систем таких виробів на етапі проектування, що базуються в основному на статистичній інформації про експлуатаційні відмови, дефекти і недоліки раніше створених зразків, які не мають необхідної достовірності і мають обмежену цінність для новостворюваного виробу.

Забезпечення надійності складається з аналізу працездатності вузлів і деталей при проектуванні, відпрацювання конструкції і параметрів, забезпечення розробником технологічної надійності і стабільності якості на стадії доведення і серійного виробництва, забезпечення розробником надійності в експлуатації. Дослідження працездатності на етапі проектування включає: аналіз дефектів виробів-прототипів і результатів випробувань (тензометрирування, вібрографірування, термометрирування) вузлів-аналогів; розрахунки по визначенню запасів працездатності відповідальних деталей; розрахунки розмірних ланцюгів; оцінку деформації деталей і зміни взаємного розміщення; розробку плану розрахункових і експериментальних робіт з уточненням показників працездатності; складання переліку параметрів для набору статистичних даних; складання переліку можливих дефектів, розробку резервних заходів і оцінку кількісних показників надійності. На етапі проектування в проект виробу закладають всі ознаки якості, вивчають і враховують всі вимоги до виробу, його вузлів, систем, агрегатів, приладів. Найбільше число показників надійності відноситься до параметричних, міцності і експлуатаційними характеристиками виробу. Технологія виготовлення входить складовою частиною в ці показники і не виділена в самостійний ознака.

### **Список використаних джерел**

1. Комар А.С. Визначення умови економічної доцільності підвищення надійності прес-гранулятора. Вісник ХНУСГ, «Проблеми надійності машин». 2019. Вип. 205. С. 398-405.
2. Комар А.С. Обґрунтування шляхів вдосконалення процесу гранулювання у прес-грануляторах з кільцевою матрицею. Вісник ХНТУСГ. 2019. Вип. 199. С. 176-185.
3. Комар А.С. Кількісні показники економічного аналізу надійності прес-гранулятора з нерухомою матрицею. Механізація та електрифікація сільського господарства: ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 97–104.
4. Комар А. С. Розробка конструкції преса-гранулятора для переробки пташиного посліду. «Актуальні питання розвитку аграрної науки в Україні». Ніжин, 2019. С. 84-91.
5. Болтянська Н. І. Зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва за рахунок скорочення енергії на кормоприготування. Інженерія природокористування. 2018. №1(9). С. 57–61.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРИПРАЦЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ З'ЄДНАНЬ ШЕСТЕРЕННИХ НАСОСІВ ПІСЛЯ РЕМОНТУ

**Фурдак Т.В., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Перспективним напрямком оптимізації процесу припрацювання деталей є експлуатаційні заходи, які забезпечують високу інтенсивність зношування, формування оптимальної мікрогеометрії поверхні деталей під час обкатування на холостому режимі з наступним максимальним зниженням інтенсивності зношування при обкатуванні під навантаженням. По своїй фізико-хімічній дії присадки для приробітку пар тертя можна розділити на ряд груп: інактивні речовини; поверхнево-активні речовини; хімічно-активні речовини; композиції, що сприяють вибіркового переносу [1].

Присадки з використанням поверхнево-активних речовин сприяють інтенсифікації процесу припрацювання поверхонь деталей спряжень за рахунок ефекту адсорбційного зниження міцності матеріалів. У якості поверхнево-активних речовин часто застосовують олеїнову, стеаринову й рицинолеву кислоти, ефіри органічних кислот, гліцерин і інші.

Визиває інтерес застосування фторорганічних поверхнево-активних речовин в різних розчинниках і з різними регулюючими добавками, які називаються епіламом, а процес нанесення їх на поверхні – епіламуванням. Епілам модифікує оброблювану поверхню не міняючи її структуру, надаючи поверхні антифрикційні, антиадгезійні, гідрофобні, захисні і інші корисні властивості. Сформована бар'єрна плівка витримує температуру до  $T=400^{\circ}\text{C}$ , не руйнується при ударних навантаженнях до  $300\text{ кг/мм}^2$  [2].

Загальний недолік припрацювання деталей на маслах з інактивними присадками: характер поверхні під шаром присадки залишається беззмінним, і при використанні надалі чистого масла мікронерівності поверхні розкриваються і відшліфовуються. Крім того, ці присадки нерозчинні в маслах і випадають в осад при зберіганні й фільтрації [2].

Трибополімеризуючі присадки застосовують при холодному обкатуванні двигунів. Завдяки ним посилюється адгезійна взаємодія поверхонь тертя. Особливістю цих присадок є висока притирочна ефективність при порівняно низькій температурі масла [3].

Хімічно-активні присадки інтенсифікують хімічні процеси на робочих поверхнях деталей, що приводить до утворення шарів із продуктів хімічної взаємодії з металом, які розділяють контактуючі поверхні, тим самим, перешкоджаючи схоплюванню і задирам [3]. Такі присадки при всій їхній ефективності мають недоліки: токсичність; хімічну активність присадок при збільшенні навантаження й температури, що приводить до підвищеного корозійно-механічного зношування деталей; труднощі приготування в умовах ремонтного виробництва. Присадка, що містить дисульфід молібдену, утворює на поверхнях тертя тонкі міцні плівки, які зменшують зношення при більших навантаженнях. Проведений аналіз показує, що термін служби шестеренних насосів гідравлічних систем і їх міжремонтний ресурс залежить від якості припрацювання їх деталей у період післяремонтного обкатування. Аналіз застосовуваних присадок виявив, що найбільш перспективним є використання комплексних присадок, які містять поверхнево-активні й хімічно активні речовини.

### **Список використаних джерел**

1. В'юник О.В., Дідур В.В., Паніна В.В., Дашивець Г.І. Теоретичні підходи застосування різних присадок при обкатуванні гідромашин. Науковий вісник ТДАТУ; Вип. 10, т. 1

2. Дідур В. В., Паніна В. В., В'юник О. В. Спосіб підвищення післяремонтної довговічності шестеренних насосів. *Праці ТДАТУ*. Мелітополь, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 110–117.

3. M. Fox Polymer Tribology, Lube Magazine. 2016. Vol. 135. P. 32–37.

**Науковий керівник В'юник О.В., інженер, асистент.**

УДК 664.8

## ИМПУЛЬСНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННЫМ МЕТОДАМ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Бабаева Ш., студент*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Импульсное электрическое поле (**PEF - Pulsed electric field processing**) является примером нетепловой технологии, которая может быть использована для антимикробной обработки различных пищевых продуктов, улучшения их сохранности или безопасности, извлечения некоторых высокоценных соединений из пищевой матрицы или стабилизации различных пищевых продуктов путем инактивации некоторых ферментов или катализаторов. Для того, чтобы свести к минимуму нежелательный эффект реакций, таких, как повышение температуры, электролитические окислительные эффекты, распад частиц пищи, которые оказывают неблагоприятное воздействие на продукты питания, импульсы, применяемые в процессе PEF, практикуются чрезвычайно малой длительности (1-100 мкс), а интервалы между разрядами регулируются от 1 мс до секунд, тогда как приложенное электрическое поле удерживается между 10- 80 кВ /см. В типичной системе PEF есть следующие основные компоненты: система импульсного питания, система транспортировки материала, система охлаждения, система управления и камера обработки.

Инактивация микроорганизмов, подвергнутых воздействию высоковольтных PEF, связана с электромеханической неустойчивостью клеточной мембраны. PEF-обработка вызывает электрический пробой клеточных мембран, когда трансмембранный потенциал достигает примерно 1 В, известный как электропорация. Как правило, степень стерилизации с помощью технологии PEF зависит не только от напряженности приложенного электрического поля и времени обработки, температуры обработки и удельного энергопотребления, но также от типов клеток (цитоплазма и мембрана), размера и формы клеток, ориентации клеток. PEF больше подходит для пастеризации жидких пищевых продуктов, таких как овощные и фруктовые соки, молоко и жидкие яйца, поскольку он позволяет работать в непрерывных линиях при существующих требованиях к пищевой промышленности. PEF не может использоваться для консервирования твердых продуктов. Исследователями было установлено, что чем выше напряженность электрического поля, дольше время обработки, высокая температура, тем больше инактивация микроорганизмов. Более того, клетки меньшего размера более устойчивы, чем клетки большего размера, а грамотрицательные бактерии более восприимчивы, чем грамположительные бактерии.

Успешная непрерывная система обработки PEF для промышленного использования еще не разработана. Высокие первоначальные затраты на создание системы обработки PEF являются основным препятствием, стоящим перед теми, кто будет проводить промышленное применение системы. Инновационные разработки в области высоковольтной импульсной технологии позволят снизить затраты на генерацию импульсов и сделают PEF конкурентоспособной с методами термической обработки.

### *Список использованной литературы*

1. Barba, F. J., Parniakov, O., Pereira, S. A., Wiktor, A., Grimi, N., Boussetta, N., et al. Current applications and new opportunities for the use of pulsed electric fields in food science and industry. *Food Res. Int.* 2015. V. 77. P. 773–798.
2. Siemer C, Aganovic K, Toepfl S, et al. Application of Pulsed Electric Fields in Food. *Conventional and Advanced Food Processing Technologies.* 2015. P. 645–672.
3. Toepfl, S. Pulsed Electric Field food treatment - scale up from lab to industrial scale. *Procedia Food Sci.* 2011. V. 1. P. 776–779.

*Научный руководитель: Челомбитько М.А., к.с.-х.н., доц.*



**ВИКОРИСТАННЯ МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ В ТЕХНІЦІ****Бурлаков А., магістр***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Мехатроніка - галузь науки і техніки, заснована на синергетичному об'єднанні вузлів точної механіки з електронними, електротехнічними і комп'ютерними компонентами, що забезпечують проектування і виробництво якісно нових модулів, систем, машин і систем з інтелектуальним керуванням їх функціональними рухами [1-3]. Спектр сучасних мехатронних систем надзвичайно широкий і різноманітний. Мехатронними є більшість сучасних електромеханічних систем. Дуже багато електронних об'єктів фактично є мехатронними. До подібних систем різного ступеня мехатронних або рівнів інтеграції можна віднести верстати з ЧПУ, промислові та спеціальні роботи, багато зразків авіакосмічної, військової техніки і автомобілебудування.

Одна з цілей - реалізація заданого керованого руху, тому проблеми управління вважаються одними з ключових проблем мехатроніки. Створення якісно нового покоління об'єктів мехатронної техніки вимагає вирішення широкого спектра складних завдань (забезпечення динамічної розв'язки швидкодіючих приводів з урахуванням компенсації взаємного впливу окремих ступенів рухливості, створення швидкодіючих алгоритмів управління, рішення некоректних задач, облік факторів невизначеності і т.д.) [4,5].

Класичні принципи теорії управління не забезпечують вирішення цих завдань з наступних причин: велика кількість джерел інформації про різноманітні фізичні величини (при цьому датчики розподілені в просторі); великий обсяг обчислень, що не дозволяє багатоканальній системі працювати в режимі реального часу; брак інформації для прийняття аналітичного рішення; вхідна інформація містить перешкоди, невизначеності, дані «зашумлені» і мають «пропуски». Сюди необхідно додати причини, викликані багатоступінчатістю механізмів даних об'єктів. На перший план виходять нові технології управління, засновані на обробці постійно мінливих знань про об'єкт, які називаються інтелектуальними. Останні є базою самонавчання, що важливо як для автономних об'єктів, так і для об'єктів, що функціонують в умовах безлюдних технологій. В даний час серед робіт зі створення високоякісних електроприводів найбільший розвиток отримали технології експертних систем і нейромережевих структур.

Експертна оцінка виконує функції інтелектуальної надбудови над ПД-регулятором і періодично підлаштовує його коефіцієнти залежно від зміни параметрів слідкуючого приводу. Експертний регулятор, займаючи об'єм пам'яті близько 350 Кб, забезпечує адаптивне управління в широкому діапазоні збурень, але не володіє швидкодією, необхідною для управління в реальному масштабі часу.

**Список використаних джерел**

1. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
2. Журавель Д.П. Триботехніка. Курс лекцій. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 280 с.
3. Вовченко С.В., Журавель Д.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України: наук.-бібліогр.покажчик. Таврійський держ. агротехнологічний ун-т, наукова бібліотека. Мелітополь, 2011. 16 с.
4. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
5. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.

**Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.**



УДК 631.333.92:631.22.018

## АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ АЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ В УСТАНОВКАХ БАРАБАНОГО ТИПУ

*Данилків Д., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Установка барабанного типу, в якій здійснюється обертання корпусу біоферментатора, дозволяє вести процес біоферментації в двох технологічних режимах: циклічному і потоковому [1-3]. При циклічному режимі схема роботи аналогічна функціонуванню установки камерного типу: підготовка суміші, завантаження, процес біоконверсії, повне відвантаження. При потоковому режимі переробки проводиться часткове вивантаження готового продукту з установки з одночасним завантаженням нової партії матеріалу, що переробляється.

Умови застосування технології [1-3]:

- вологість гною або робочої суміші повинна перебувати в діапазоні 55...65%;
- співвідношення вуглецю до азоту (C/N) в суміші має бути в межах 15/1...25/1.
- щільність суміші не повинна перевищувати 0,65 т/м<sup>3</sup>.
- тривалість переробки становить 3-4 доби в залежності від досягнутої температури.

Закладка суміші в барабанний біоферментатор здійснюється за допомогою шнекового транспортера. Для оптимального режиму роботи біоферментатора барабанного типу його заповнення вихідної сумішшю має становити 80% від загального об'єму. Після заповнення біоферментатора люк закривають і вмикають напірний та витяжний вентилятори.

Переваги технології [3,4]:

- мінімальна кількість обслуговуючого персоналу за рахунок автоматизації процесу біоконверсії;
- можливість перемішувати суміш в процесі біоферментації для досягнення нею однорідності і необхідної структури і за рахунок цього регулювати процес біоконверсії;
- можливість дрібнодробної реалізації отриманого добрива за рахунок його високих якісних характеристик;
- можливість отримання додаткових продуктів, наприклад, підстилки для ВРХ;
- можливість безперервного ведення процесу біоферментації;
- низький рівень емісії азоту: 4-8%.

Недоліки технології [3,4]:

- жорсткі вимоги до фізичних властивостей матеріалу, що переробляється;
- відносно високі капітальні витрати;
- високі енергетичні витрати [5], і як наслідок, більш високі експлуатаційні витрати;
- високі вимоги до кваліфікації задіяного персоналу;
- складність і металоємність конструкції.

**Список використаних джерел.**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

2. Boltyanska N., Skliar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020.

3. Скляр Р.В. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України. Ніжин, 2019. Вип. 12. С. 298-304.

4. Войтов В.А. Аналіз технологій утилізації відходів птахівництва за кордоном. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 100-109. DOI: 10.31388/2078-0877-19-4-100-109.

5. Skliar O., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. MOTROL: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. Lublin, 2014. Vol.16. No 2, P.183-188.

**Науковий керівник: Скляр О.Г., к.т.н., проф.**

УДК 631.527: 633.34: 631.6 (477.72)

## ПЛОЩА ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

*Іванів М.О., кандидат с.-г. наук, доцент*

*Ганжа В.В., аспірант*

*Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон, Україна*

Невід'ємною умовою отримання високих урожаїв сої є наявність оптимальної площі листкової поверхні та збільшення синтезованої нею органічної речовини. У формуванні площі листкової поверхні посівів і ефективності їх використання включно важливе значення відіграють норма висіву і способи сівби. Забезпечуючи більш рівномірний розподіл рослин по площі живлення і оптимізуючи площу живлення кожної рослини можна досягти максимальної ефективності її функціонування і засвоєння більшої частки фотосинтетичної активної радіації.

Нами встановлено комплексний вплив різних варіантів густоти рослин та обробітку біопрепаратами на динаміку формування площі листкової поверхні та на рівень реалізації генетичного потенціалу зернової продуктивності сортів сої різних груп стиглості в умовах зрошення. Польові дослід виконувались в агрофірми «Сиваське» Новотроїцького району Херсонської області, що розташоване в агроекологічній зоні Посушливий Степ та в межах дії Каховської зрошувальної системи. Дослід проводились відповідно до загальноприйнятих методик у 2018–2020 рр.

Під час вибору густоти рослин слід приймати до уваги, що в зріджених посівах урожайність буде меншою, хоч кожна рослина у цьому випадку матиме вищу індивідуальну продуктивність. Під час поступового загушення посівів урожайність зростає до певної межі і досягнувши максимуму, поступово знижується через зниження показників виживаності рослин і різке зменшення їх індивідуальної продуктивності. Як у зріджених, так і в загущених посівах відмічається недобір урожаю зерна.

Проведення аналізу впливу площі листкової поверхні сортів сої за певними етапами розвитку на урожайність зерна показало, що існує сильна додатна кореляція між урожайністю та площею листків за всіма етапами розвитку рослин. Це свідчить про те, що на всіх етапах розвитку рослин сої усіх сортів необхідно технологічно забезпечувати оптимальний розвиток листкової поверхні. Проте, дещо більшою була залежність урожайності зерна і площі листкової поверхні на етапі «утворення бобів» (коефіцієнт кореляції становив 0,778...0,941). Цей етап є вирішальним у закладці потенційної продуктивності (кількість продуктивних бобів на рослині, кількість насінин у бобі), тому для формування оптимуму листкової поверхні на цьому етапі необхідно контролювати технологічні заходи і на попередніх етапах розвитку рослин сої залежно від сортових особливостей. Встановлено, що у фазу утворення бобів найбільша площа листків та урожайність була у скоростиглих сортів Діона, Монарх за густоти рослин 900 тис. р./га, у середньоранніх Софія, Аратта найбільша площа листків та урожайність спостерігалась за густоти 700 тис.р./га. У середньостиглих Святогор і Даная максимум асиміляційної площі листків та урожайність спостерігалась за густоти 500 тис. р./га, подальше підвищення густоти рослин не забезпечувало зростання показників через надмірну ценотичну напругу в посівах сої.

Для отримання максимального врожаю зерна в умовах зрошення необхідно висівати сорти сої ранньостиглої групи за густоти 900 тис. рослин/га, середньоранньої – за густоти 700 тис. рослин/га та середньостиглі сорти – за густоти 500 тис. рослин/га. Застосування біопрепарату Біо-гель підвищувало урожайність зерна сортів на 3,6–6,5%, біопрепарату Хелафіт-комбі – на 7,9–12,9%.

УДК 621. 9.014

## АВТОМАТИЧНИЙ ВІДВОД СТРУЖКИ

*Драгун В.О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

В умовах автоматизованого виробництва стружка віддаляється різними пристроями, які в сукупності складають окрему транспортну систему. Залежно від розміщення обладнання та організації праці застосовуються дві автоматизовані системи збирання стружки:

1) автономні конвеєри виносять стружку з верстатів в загальний магістральний конвеєр, який встановлюється поза виробничого обладнання;

2) стружка транспортується магістральним конвеєром, вбудованим безпосередньо в виробничу систему.

Вибір того чи іншого принципу відведення стружки залежить від конкретних умов роботи автоматизованого обладнання (форми і розмірів стружки, застосування або відсутність СОР, необхідність повернення супутників і т.д.). До механічних конвеєрів відносяться стрічкові зі сталеву або прогумованою стрічкою, скребкові, йоржеві, вібраційні, шнекові.

Стрічкові конвеєри мають високу продуктивність, можуть транспортувати стружку на великі відстані, прості за конструкцією, безшумні і економічні в роботі. До недоліків цього типу конвеєрів можна віднести швидкий знос стрічки і те, що частина стружки несеться холостий гілкою стрічки під раму [1-3].

Скребкові конвеєри застосовують для транспортування дрібної роздробленої стружки. Вони бувають двох видів: нескінченна стрічка, на якій розташовані скребки, і штанга зі скребками, що здійснюють зворотно-поступальний переміщення. Скребкові конвеєри дають можливість транспортувати стружку під значним кутом нахилу і ефективно працюють при перенесенні стружки на невеликі відстані. Магнітні конвеєри призначені головним чином для відводу дрібної стружки від зуборізних верстатів, пил і т.п. При цьому магніти можуть бути закріплені стаціонарно або переміщатися разом з цапфами роликів ланцюгів, які рухаються по напрямних рейках з боків корпусу конвеєра. Транспортується стружка переміщається уздовж аркуша з магнітного матеріалу, який закриває внутрішню частину конвеєра.

Магнітні пристрої призначені для видалення дрібної, розміром до 3 мм, стружки зі сталі, чавуну або інших магнітних матеріалів. Використовуються для збирання стружки також вібраційні транспортери, які складаються з ринви на пружних упорах, що здійснює вібраційне рух, і механічного або електромагнітного віброприводу. Вони однаково ефективно використовуються для транспортування як дрібної, так і крученої стружки [4].

### *Список використаних джерел*

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Анализ процесса стружкообразования. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

*Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н., ст. викл.*

**ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ****Шершенівська А., магістр***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Автомобільний транспорт є однією з базових галузей національної економіки, ефективне функціонування якої є необхідною умовою для стійкого функціонування всіх галузей національної економіки. При організації автомобільних транспортних перевезень важливим є своєчасна доставка вантажу, збереження якості транспортних послуг, зниження матеріальних і трудових витрат, ефективне використання рухомого складу [1,2]. Раціональна організація випуску транспортних засобів на лінію сприяє значному скороченню витрат часу при очікуванні обслуговування у пунктах навантаження та розвантаження, що призводить до покращення використання рухомого складу та насамперед для отримання максимального прибутку [3]. Завдання вибору економічно доцільного рухомого складу відповідно до конкретних умов перевезень з урахуванням реального обсягу перевезень і сформованої структури парку може бути вирішене шляхом зіставлення і порівняння роботи рухомого складу, різних типів і моделей між собою в однакових умовах перевезень. При цьому враховують не тільки обсяг і відстань перевезень, а й величину відправок, засоби і способи виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, стан дорожньої мережі, тип дорожнього покриття, пропускну здатність доріг [4]. Від правильного вибору рухомого складу залежить приблизно 70% економічного результату від експлуатації автомобіля, інші 30% визначають техніко-експлуатаційні показники його використання. Ефективність функціонування автомобільного транспорту оцінюється системою техніко-експлуатаційних показників, які характеризують якість виконаної роботи. Техніко-експлуатаційні показники, що впливають на ефективність функціонування автомобільного транспорту, можна розділити на дві групи [5].

До першої групи слід віднести показники, що характеризують ступінь ефективності використання рухомого складу вантажного автомобільного транспорту: коефіцієнти технічної готовності, випуску і використання рухомого складу; коефіцієнти використання вантажопідйомності і пробігу, середня відстань їздки з вантажем і середня відстань перевезення; час простою під навантаженням-розвантаженням; технічна та експлуатаційна швидкості. Друга група характеризує ефект від результатів роботи рухомого складу: кількість їздок, загальна відстань перевезення і пробіг з вантажем, обсяг перевезень і транспортна робота. Поліпшення показників роботи рухомого складу досягається шляхом підвищення якості його технічного обслуговування та ремонту, вдосконалення організації перевезень, використання причепів і напівпричепів, чіткості планування експлуатації, забезпечення механізації вантажно-розвантажувальних робіт, скорочення непродуктивних простоїв рухомого складу.

**Список використаних джерел**

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Serebryakova N., Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 276-278.
4. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
5. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

**Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.**

УДК 621. 9.014

## ПРОЦЕС СТРУЖКОДРОБЛЕННЯ

*Гетьманенко В.Ю., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Одним з найбільш ефективних методів, що дозволяють надійно управляти процесом дроблення зливний стружки при чистової і напівчистової обробці, є створення попереднього локального вакуумного впливу на зовнішній поверхні зрізаного шару, вироблене за певними законами. Особливість процесу точіння заготовок, підданих такого впливу, полягає в періодичному зміні умов різання в порівнянні з вихідним матеріалом. Даний метод дає можливість забезпечити автоматизацію і управління процесом стружкодроблення, удосконалюючи технологію механічної лезвійної обробки в широкому діапазоні матеріалів і режимів різання. Перевагою даного методу є підвищення ефективності лезвійної обробки на верстатах-автоматах і верстатах з ЧПУ за рахунок автоматизації та управління процесом стружкодроблення на основі попереднього ЛКВ на опрацьований матеріал. Для досягнення цієї мети потрібно вирішити наступні завдання: - дослідити кінематичні характеристики процесу точіння при ЛКВ на оброблюваність матеріал; - розробити спосіб і пристрій для здійснення процесу точіння при ЛКВ на опрацьований матеріал; - розробити динамічну модель технологічної системи з урахуванням реологічних особливостей стружкоутворення і з використанням явища фазового переходу в металах при ЛКВ для оцінки стабільності і надійності сегментування і дроблення стружки в області нестійкого процесу різання; - створити програмний комплекс для управління процесом стружкодроблення на основі методу ЛКВ на опрацьований матеріал і алгоритми для автоматизації вибору способу і параметрів цього впливу [1-4]. Теоретичні та експериментальні дослідження в області механічної обробки металів різанням дозволили глибше зрозуміти багато явищ в їх взаємозв'язку і тим самим сприяли вдосконаленню технології обробки металів. При виконанні аналізу робіт, присвячених вивченню процесів стружкоутворення і сегментації стружки в технологічній системі механічної обробки різанням, було встановлено вплив методів і способів дроблення стружки в процесі токарної обробки на основні фізичні закономірності процесу різання.

Універсального методу, що дозволяє надійно дробити стружку, в даний час не існує. Однак на основі запропонованої класифікації методів і способів стружкодроблення виявлені найбільш перспективні з них. До цих методів відноситься метод попереднього локального криогенного впливу на оброблювану поверхню зрізаного шару заготовки. Даний метод дозволяє без істотного зміни в технологічній системі і додаткових джерел енергії здійснити на етапі обробки металів різанням управління процесом стружкоутворення.

Список використаних джерел

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Анализ процесса стружкообразования. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

**Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н., ст. викл.**



## КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ВИДУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТУ

*Єльцов С., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Логістичний менеджмент підприємства при здійсненні закупівель і доставки матеріальних ресурсів має вирішити такі питання: створювати свій парк транспортних засобів чи використовувати приватний парк транспортних засобів або використовувати найманий транспорт загального користування. Створення власного парку пов'язано з великими капітальними вкладеннями в рухомий склад і виробничо-технічну базу. При виборі альтернативного варіанта зазвичай виходять з певної системи критеріїв, до яких відносяться: витрати на створення і експлуатацію власного парку транспортних засобів (оренду, лізинг рухомого складу); витрати на оплату транспортних послуг, транспортно-експедиційних витрат фірм і логістичних посередників; швидкість (час) і якість транспортування (надійність доставки, збереження вантажу).

Логістичні процедури вибору включають: вибір виду транспортування; вибір виду (або декількох видів) транспорту; вибір основних і допоміжних логістичних посередників у транспортуванні. Унімодальні перевезення здійснюється одним видом транспорту, наприклад, автомобільним. Зазвичай застосовується, коли задані початковий і кінцевий пункти транспортування по логістичному ланцюгу без проміжних операцій складування і вантажопереробки. Критеріями вибору виду транспорту в такому перевезенні звичайно є вид вантажу, обсяг, час доставки вантажу споживачеві, витрати на перевезення [1-4].

Комбіновані перевезення відрізняється від унімодальних наявністю більш ніж одного виду транспорту. Використання комбінованих видів транспортування часто зумовлено структурою логістичних каналів постачання, коли, наприклад, відправка великих партій виробляється з заводу-виготовлювача на оптову базу залізничним транспортом (з метою максимального зниження витрат), а розвозка з оптової бази в пункти роздрібної торгівлі здійснюється автомобільним транспортом. Мультимодальні перевезення - транспортування вантажів за одним договором, але виконані щонайменше двома видами транспорту; перевізник несе відповідальність за все перевезення, навіть якщо це транспортування проводиться різними видами транспорту. Необхідною умовою функціонування мультимодальної системи є наявність інформаційної системи, за допомогою якої здійснюється виконання замовлення.

Інтермодальні перевезення це наскрізні перевезення вантажів, часто в уніфікованій формі (в контейнерах, на палетах) від місця відправлення до місця призначення кількома послідовними видами транспорту. Вибір виду транспортування, виду транспорту і логістичних посередників проводиться на основі системи критеріїв. До основних критеріїв при виборі способу перевезення і виду транспорту належать: мінімальні витрати на транспортування; заданий час транзиту (доставки вантажу); максимальна надійність і безпека; мінімальні витрати (збитки), пов'язані з запасами в дорозі; потужність і доступність виду транспорту.

### *Список використаних джерел*

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
4. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

*Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.*

УДК 621. 9-114

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СТРУЖКОДРОБЛЕННЯ НА ОСНОВІ ПОПЕРЕДНЬОГО ТЕРМІЧНОГО ВПЛИВУ НА ЗАГОТОВКУ

*Азаров С.О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

В даний час в машинобудуванні можна виділити широкий клас виробів, автоматизація та управління механічною обробкою яких вимагає особливого підходу при вирішенні завдань з підвищення ефективності процесу різання. До даного класу відносяться, перш за все, вироби з корозійно-стійких і жароміцних сталей і сплавів, що обробляються на високопродуктивному автоматизованому обладнанні. З технологічної точки зору бажано в процесі різання мати зливну стружку, оскільки вона є показником стійкості технологічної системи, забезпечує високу якість обробленої поверхні і гарантовану стійкість інструменту, що особливо важливо при автоматизації цього процесу. В реальних умовах обробки заготовки створення зливної стружки відповідає дуже вузькому діапазону стану технологічної системи в процесі різання, який не завжди збігається з рекомендованими режимами різання і стійкістю інструмента для забезпечення необхідної продуктивності [1-4].

Слід також зазначити, що зливна стружка істотно ускладнює експлуатацію технологічного обладнання, що працює в автоматизованому циклі, є причиною передчасного зносу і аварій верстатів і пристосувань, може викликати травми обслуговуючого персоналу, ускладнює процес комплексної механізації і автоматизації збирання стружки і її подальшої переробки. Таким чином, формування відрізків стружки заданої довжини, є однією з найважливіших в області лезвийної обробки.

Одним з найбільш ефективних методів, що дозволяють надійно управляти процесом дроблення - зливний стружки, є створення попереднього локального термічного впливу на зовнішній поверхні зрізаного шару, вироблене за певними законами. Особливість процесу точіння заготовок, підданих такого впливу, полягає в періодичному зміні умов різання в порівнянні з вихідним матеріалом. Даний метод дає можливість забезпечити автоматизацію і управління процесу стружкодроблення, удосконалюючи технологію механічної лезвийної обробки в широкому діапазоні матеріалів і режимів різання. Особливість процесу точіння заготовок, підданих такого впливу, полягає в періодичному зміні умов різання в порівнянні з вихідним матеріалом. Даний метод дає можливість удосконалювати технологію тонкої лезвийної обробки в широкому діапазоні режимів різання, за допомогою поліпшення кількісних і якісних показників технологічної системи токарного оброблення.

### **Список використаних джерел**

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Анализ процесса стружкообразования. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019. Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, т.2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

**Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н., ст. викл.**

УДК 631.53.01:633.15:631.811.98:631.67 (477.72)

## ПЛОЩА АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ЛИСТКІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЗРОШЕННЯ

*Іванів М.О., кандидат с.-г. наук, доцент*

*Репілевський Д., аспірант*

*Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон, Україна*

Фундаментальним завданням підвищення врожайності та поширення ареалу вирощування кукурудзи є використання гібридів адаптованих до певних географічних зон та пристосованих до конкретних технологій. В цьому напрямі аналітичних досліджень, моделі адаптивності, як в цілому у рослинному і тваринному світі, так і в селекційних досягнення кукурудзи, мають першочергове значення для поширення культивгенів в кліматичних зонах, зростанню їх продуктивності, витривалості. В цьому сенсі, моделям адаптивності навіть надаються переваги над гетерозисними моделями продуктивності.

Метою досліджень було встановлення показників площі асиміляційної поверхні листків та урожайності зерна сучасних вітчизняних гібридів кукурудзи різних груп ФАО за різних способів зрошення в умовах Південного Степу.

Полеві досліді виконувались в агрофірмі «Агробізнес» Каховського району Херсонської області, що розташоване в агроекологічній зоні Південний Степ та в межах дії Каховської зрошувальної системи. Досліді проводились відповідно до загальноприйнятих методик у 2018–2020 рр.

Дослідженнями встановлено, що площа листової поверхні посівів гібридів кукурудзи мала суттєві відмінності. Встановлено що максимальну площу листової поверхні мали гібриди середньостиглої та середньопізньої групи ФАО 300–430 за умов зрошення (44,1–45,7 тис. м<sup>2</sup>/га). Спосіб зрошення також впливав на формування листового апарату. Так, у середньому за фактором В, найбільша площа листків формувалась за краплинного зрошення (44,0 тис. м<sup>2</sup>/га), дещо меншою була за підґрунтового зрошення (43,1 тис. м<sup>2</sup>/га) і ще меншою за дощування (42,1 тис. м<sup>2</sup>/га). Умови року дещо впливали на показники асиміляційної поверхні, проте основним фактором формування асиміляційної поверхні була вологозабезпеченість посівів. Площа листової поверхні була істотно меншою на посівах гібридів без поливу. Характерним є те, що різниця асиміляційної поверхні на зрошенні і богарі різко збільшувалась зі зростанням групи ФАО гібридів. Так, у скоростиглій групі (гібриди ДН Паланок, ДБ Лада) різниця площі листової поверхні на зрошення і без поливу становила 5–8 тис. м<sup>2</sup>/га, а в групі пізньостиглих гібридів (Приморський, ДН Рава) різниця становила 20–21 тис. м<sup>2</sup>/га. Це вказує на те, що гібриди кукурудзи ФАО 180–190 мають меншу вимогливість до вологозабезпеченості та більшу посухостійкість.

Площа листової поверхні гібридів кукурудзи є основним фактором накопичення біомаси рослинами та зернової частки в умовах зрошення. Це підтверджують розрахунки кореляції та поліноміальної лінії тренду залежності урожайності зерна гібридів кукурудзи і площі асиміляційної поверхні рослин в посіві. Урожайність зерна і площа листової поверхні мають майже функціональну залежність за умов зрошення ( $r = 0,932$ ). Це свідчить про те, що отримання урожайності зерна кукурудзи в межах 15–17 т/га можливо тільки за розвитку асиміляційної поверхні гібридів понад 50 тис. м<sup>2</sup>/га.

Площа асиміляційної поверхні гібридів кукурудзи має суттєвий, проте різноспрямований вплив на урожайність зерна у сучасних вітчизняних гібридів кукурудзи різних груп ФАО за різних способів поливу та вологозабезпеченості в Південному Степу України.

УДК 631.171.075

## ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ІНСТРУМЕНТАМИ З ПСТМ НА ОСНОВІ НІТРИДУ БОРУ

*Макаров Д.В., магістр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Процес лезвійної обробки нітридоборним інструментом, завдяки високій якості, є конкурентноздатним при обробці загартованих сталей, чавунів різної твердості, наплавлених матеріалів, що важко обробляються, високолегованих сталей і сплавів [1, 2]. Заміна процесу шліфування лезвійною обробкою інструментами із ПСТМ на основі нітриду бору при обробці деталей із загартованих сталей і чавунів є особливо перспективною. Тут перевага лезвійної обробки виявляється найповніше.

Для аналізу переваг лезвійної обробки порівняно схеми різання при шліфуванні, точінні і розточуванні. Площа контакту шліфувального круга з деталлю значно перевищує площу контакту різця з деталлю (рис. 1). Це перевищення складає десятки або, навіть, сотні разів. У зв'язку з цим робота різання та тепловиділення при шліфуванні значно більше, ніж при точінні [1]. Таким чином, локальність контакту інструменту з деталлю при лезвійній обробці і, отже, додатково локальність високої температури до обробленої поверхні є відмінною особливістю

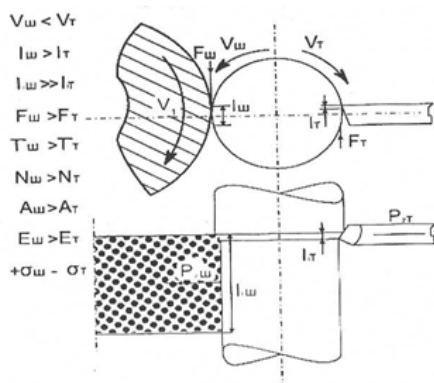
Шліфування Точіння  
(зовнішнє)

Рис. 1 – Схема контакту інструменту з оброблюваною поверхнею при шліфуванні і точінні

точіння і фрезерування порівняно зі шліфуванням. При порівнянні довжини контакту круга та різця з оброблюваною деталлю у напрямі вектору швидкості різання, видно, що при точінні вона істотно менша.

При шліфуванні окружна швидкість деталі менша, ніж при точінні і, отже, час дії високої температури на поверхню деталі при шліфуванні більше, ніж при точінні. Тому ще однією особливістю процесу точіння, порівняно з шліфуванням, є короткочасність дії високої температури на оброблену поверхню. Локальність і короткочасність дії високої температури на поверхню деталі при лезвійній обробці є гарантією того, що висока температура не проникає на велику глибину і не «встигає» провести істотні фазово-структурні зміни в поверхневому шарі деталі. Так, якщо на поверхні деталі при точінні різцями з нітриду бору загартованої сталі температура досягає  $1200^{\circ}\text{C}$ ,

то, як показують дослідження, на глибині 10 мкм від поверхні вона не перевищує  $100^{\circ}\text{C}$  [2].

Таким чином, аналіз особливостей процесів шліфування і лезвійної обробки вказує на певні переваги останнього перед першим. Це доводить, що найбільш ефективним та конкурентноздатним при обробці загартованих сталей, чавунів різної твердості, наплавлених матеріалів, що важко обробляються, високолегованих сталей і сплавів є саме застосування лезвійного інструменту з нітриду бору.

**Список використаних джерел.**

1. Сушко О.В. Лезвійна обробка інструментами на основі надтвердих модифікацій нітриду бору. Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Технічні науки. 2014. Випуск 148. С. 219-224.
2. Сушко О.В. Залежність зносостійкості інструменту з нітриду бору від режимів різання при точінні. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2015. Вип.212, ч.1. С.173-177.

**Науковий керівник: Сушко О.В., к.т.н., доц.**



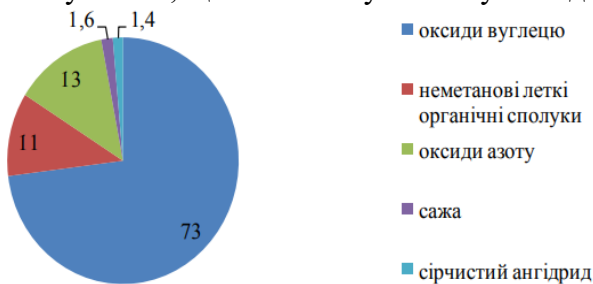
УДК 502. 5

## ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

*Шардін В., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Проблема забруднення повітря відпрацьованими газами автомобілів є глобальною. У всьому світі кількість автомобілів із кожним днем збільшується у геометричній прогресії, що не може не позначитися на рівні забруднення атмосферного повітря вихлопними газами. У відпрацьованих газах автомобільних двигунів налічується понад 100 різних компонентів, більшість з яких мають токсичну дію. Автомобільний транспорт забруднює атмосферу трьома способами: емісією шкідливих речовин з відпрацьованими газами, проривом газів у картер двигуна й емісією шкідливих речовин у результаті випару палива в паливних баках, карбюраторах, а також у результаті витоків палива [1,2]. Головним з них є перший спосіб, на частку якого приходиться близько 2/3 шкідливих викидів автомобілів в атмосферу. Основними нетоксичними компонентами відпрацьованих газів є нітроген, кисень, пари води і вуглекислий газ. Токсичні компоненти - чадний газ, оксиди нітрогену, альдегіди, вуглеводні, сірчистий газ, сажа, бензапірен. Кількість та склад відпрацьованих газів залежить від типу, моделі автотранспортного засобу, режиму роботи двигуна, його технічного стану і часу перебування в експлуатації, виду застосованого палива. Усереднений вміст забруднюючих речовин у відпрацьованих газах, що викидаються автотранспортом представлений на діаграмі (рис. 1), вказує на те, що найбільшу частину викидів становить вуглекислий газ [3,4].



**Рис. 1. Склад вихлопних газів, які викидаються автотранспортом**

Серед невідкладних заходів щодо покращення екологічного стану навколишнього середовища доцільно виділити такі: встановлення в містах швидкості автомобільного транспорту 50-60 км/год, за якої кількість вихлопних газів найменша; проектування об'їзних шляхів для транзитного транспорту; створення дорожніх розв'язок на двох чи трьох рівнях з метою зменшення кількості зупинок перед світлофорами, коли різко зростає викид газів;

оснащення нових автомобілів ефективними системами і пристроями зниження викидів (каталітична нейтралізація, автомати пуску і прогрівання, системи уловлювання пари пального); збільшення парку автомобілів, які працюють на газоподібному пальному; припинення випуску і використання етилового бензину та мастил, які збільшують негативний вплив ДВЗ на навколишнє середовище; розроблення та впровадження нових типів ДВЗ з підвищеними економічними характеристиками; розроблення нових видів екологічно чистого автотранспорту з використанням альтернативних джерел енергії.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Serebryakova N., Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 276-278.
4. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.

**Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.**



УДК.631.3:632.22

## ВІТРОЕНЕРГЕТИКА - КЛЮЧОВА ГАЛУЗЬ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ

**Сімко М., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

В даний час застосовуються дві основні конструкції вітроенергетичних установок (ВЕУ): горизонтально-осьові і вертикально-осьові вітродвигуни. Обидва типи ВЕУ мають приблизно рівний ККД, проте найбільшого поширення набули вітроагрегати першого типу. Потужність ВЕУ може бути від сотень ватів до декількох мегават. Впродовж року на планету надходить енергії в 15 тис. разів більше від обсягів нинішнього споживання всіма країнами світу. На енергію вітру перетворюється близько 3% енергії сонячного випромінювання, а отже, ресурси енергії вітру на Землі приблизно у 50 разів більші за сумарні енергетичні потреби людства. Дослідження засвідчили, що сучасні ВЕУ мегаватного класу не нищать птахів, позаяк будь-який птах добре бачить вітроколесо, яке обертається зі швидкістю 2-30 об/хв.

Навіть українська статистика експлуатації близько 700 ВЕУ потужністю 107,5 кВт, вітроколесо яких обертається зі швидкістю 72 об/хв, з 1993 року не зафіксувала випадків нищення птахів. У вітроенергетичному секторі наразі працюють понад 70 країн світу. Серед країн з найбільшими потужностями вітроенергетики - Німеччина, США, Іспанія, Індія, Китай, Данія. В США до 2020 року планується досягти 15 % виробництва електроенергії за рахунок вітру, вдосконалюються турбіни, розширюється діапазон швидкостей вітру, які можуть бути використані вітроустановками [1,2].

За розрахунками науковців, при максимальному використанні сили вітру в цих регіонах можна було б одержувати електроенергію в обсягах, які б надавали можливість забезпечити до 50% загального енергоспоживання країни. Із технічної точки зору вітрова електроенергетика на сьогодні вже впритул наблизилася до традиційної: на сучасних вітрових турбінах коефіцієнт використання встановленої потужності сягає 42%. Це майже стільки, як на турбінах поширених нині теплових електростанцій. Завдяки новітнім технологіям вироблення вітрової енергії до 20% загального попиту має збільшити оптову вартість цієї енергії лише на 10% у зв'язку з мінливістю та непостійністю вітру.

Вироблення енергії вітру також зможе дати додаткове максимальне допустиме навантаження, щоб відповідати збільшенням потреб системи, що прогножуються. Ця частка може сягати до 40% встановленої потужності, якщо вироблення енергії вітру під час високого навантаження також є високою, і не нижче 5% при більш високій пробивній здатності, і якщо місцеві вітрові характеристики знаходяться у негативному співвідношенні з характеристиками навантажень системи. Термін окупності вітроенергетичної установки, залежно від місцевості, забезпеченості комунікаціями, потужності установки тощо, становить від 3 до 8 років [3-5].

### **Список використаних джерел**

1. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.
2. Вовченко С.В., Журавель Д.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України: наук.-бібліогр.показчик. ТДАТУ. Мелітополь, 2011. 16 с.
3. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
4. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
5. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.

**Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.**

УДК 331.101.1:631.15

## ПРИМЕНЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ БАЛАНСИРОВАНИЯ ЗЕРНОФУРАЖА

*Груша А.А., студент*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Повышение эффективности использования кормов для сельскохозяйственных животных достигается при использовании белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД) [1], активизирующих обменные процессы в организме животных. Если зернофураж используется в небогатом виде, то генетический потенциал продуктивности животных используется только на 60–70 %, а перерасход кормов по сравнению с научно обоснованными нормами превышает 30–40 %. При этом особенно актуально использовать БВМД из местного сырья [2,3].

Для изучения эффективности скармливания БВМД в составе зернофуража рассмотрим научно-хозяйственный опыт на четырех группах бычков (по 12 голов в каждой) первоначальной живой массой 300–310 кг в течение 62 дней. Каждая опытная группа получала основной рацион (ОР) и индивидуальную БВМД (номер БВМД идентичен номеру группы).

Животные всех групп получали одинаковый рацион, принятый в хозяйстве. Белково-витаминно-минеральной добавкой восполняли 20 % недостающего протеина в рационе.

Животные всех групп имели невысокий среднесуточный прирост от 629 до 710 г.

После проведения опыта самый высокий прирост был получен у бычков IV группы, получавших БВМД № 4 с АКД в качестве протеинового компонента; второе место по приросту занимал молодняк I группы – 660 г, потреблявший БВМД № 2, в состав которой входили люпин, АКД и стандартная ДКМК № 1; БВМД № 3 с дефторированным фосфатом в качестве источника фосфора, занимала последнее место по этому показателю – 629 г. Затраты кормов на получение прироста были самыми низкими в IV группе – 8,77 к. ед., в I, II и III выше на 8,32 %; 13,68 и 10,83 % соответственно.

Анализ экономической эффективности использования БВМД в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота показал, что стоимость кормов в расчете на 1 ц прироста оказалась самой низкой в IV группе (использовавшей самую дешевую БВМД), что ниже по сравнению с I, II и III группами соответственно на 30,1, 35,0 и 33,1 %. Стоимость реализованной продукции в группе бычков, получавших БВМД № 4 оказалась выше по сравнению с I, II и III группами соответственно на 6,82, 11,36 и 9,1 %.

Скармливание комбикормов с новыми БВМД молодняку крупного рогатого скота на откорме не оказывает отрицательного влияния на обмен веществ и здоровье животных. Самым высоким среднесуточный прирост оказался у бычков IV группы, получавших БВМД № 4 с АКД; второе место занимал молодняк I группы – 660 г, потреблявший БВМД № 2, с включением люпина, АКД и стандартная ДКМК № 1; БВМД № 3 с дефторированным фосфатом, занимала последнее место – 629 г. Однако различия недостоверны и требуют дальнейшего изучения.

### **Список использованных источников**

1. Sklar R. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.

2. Manita I., Podashevskaya N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

3. Boltianska N., Serebryakova N., Podashevskaya N. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>

**Научные руководители: Подашевская Е.И., ст. преп., Гуд А.В., ст. преп.**

УДК 631.3:632.22

## КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ

*Сливка А., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Характерно, що кожне нове відкриття у перетворенні енергії призводило до ще більш інтенсивного і широкого її використання. «Апетит» людства щодо використання і вдосконалення техніки зростає. Чим більше природних енергетичних процесів і можливостей люди залучали до своєї діяльності, тим більшою ставала потреба в них, тим необхіднішим був пошук нових джерел енергії, нових можливостей її перетворювати, концентрувати, передавати на великі відстані [1-3]. Наприклад, у 1850 р. людство використовувало таку кількість енергії, яка міститься в 500 млн т умовного палива, у 1900 – 950 млн, у 1980 р. воно витратило вже 12,5 млрд тон. При цьому безперервно збільшувалася і кількість жителів планети, отже, і споживання енергії на душу населення. Про бурхливе зростання енергоспоживання говорить і той факт, що за останні 25 років людство витратило понад половину з тієї кількості енергоресурсів, яка була витрачена за всю історію людської цивілізації. Відкриття електрики, розвиток електроенергетики не тільки дозволило підняти енергоозброєність людини, але й надало нових, недоступних раніше можливостей маніпулювання енергією. Сьогодні важко уявити собі зручніший спосіб передачі енергії, використання її в різних установках, апаратах, приладах, у промисловості, побуті. Якщо з 1950 до 1980 р. річне споживання енергоресурсів зросло в 4,3 рази, то виробництво електроенергії збільшилося в 8,5 разів. Встановлена потужність електростанцій у світі в 1980 р. становила майже 1,8 млрд кВт.

Термін "енергоспоживання", відверто кажучи, неправильний. Але уникнути його важко: він – загальноприйнятий і надто наочний. Згідно з даними ООН, у 1971 р. річне виробництво електроенергії на душу населення в Індії, Бразилії, Італії, Швеції становило відповідно 90, 420, 2200, 7800 кВт-год (споживання енергоресурсів 190, 430, 2700, 5800 кг умовного палива). Характерно, що приблизно у такій самій пропорції для вказаних країн співвідносяться і валовий національний продукт на душу населення (він становив 100, 350, 1500, 3500 доларів США). Водночас багатьма дослідниками показано, що небезпека для біосфери, зумовлена розвитком енергетики і збільшенням спалювання викопного палива, цілком передбачена і може бути усунена [4,5].

Пріоритет матеріальних цінностей сучасної цивілізації, орієнтація на розширення потреб означає, що до останнього часу розвиток економіки визначався позитивними зворотними зв'язками. Це призводило до надмірно швидкого розвитку енергетики з усіма витратами, що зумовили глобальну цивілізаційну кризу. Лише у другій половині ХХ ст. у розвинених країнах почали проявляти себе негативні зворотні зв'язки між енергетикою й економікою – почала зменшуватися енергоємність національного прибутку. Це призводить до відносного зменшення приросту енергії, необхідної для досягнення однакових соціально-економічних результатів.

### *Список використаних джерел*

1. Вовченко С.В., Журавель Д.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України: наук.-бібліогр.покажчик. ТДАТУ. Мелітополь, 2011. 16 с.
2. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П. та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.
3. Журавель Д.П. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
4. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
5. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.

*Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.*

**СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ****Веселовский Г.В., студент***Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Скорость и экономичность процессов производства в сельском хозяйстве во многом зависит от качества планирования. На сегодняшний день большинство процессов производства является сложными технологическими, с участием большого числа рабочих и инженерно-технических работников. С целью сокращения сроков простоя оборудования, повышения производительности труда, сокращения материальных и финансовых затрат на проведение ремонта при одновременном обеспечении высокого качества и экономичности продукции, производства может быть организовано по системе сетевого планирования и управления (СПУ). СПУ предназначена для управления проектами, состоящими из множества взаимосвязанных действий. Она основана на использовании сетевых графиков, отражающих логическую взаимосвязь и взаимообусловленность выполняемых работ [1-3]. Это позволяет:

- повысить качество планирования (приходится анализировать все взаимосвязи);
- выявить возможные «узкие места» и заблаговременно перераспределить ресурсы.

Выходя за рамки организационных структурных подразделений, метод позволяет обозреть весь комплекс работ, предусмотренных в планах предприятия.

Для пример возьмем перерабатывающее предприятие, поставляющее на рынок мясную продукцию (высокосортную колбасу). Для повышения конкурентоспособности продукции администрация предприятия приняла решение составить план разработки нового продукта и экспортировать его на внутренние и внешние продовольственные рынки. Определен перечень основных работ, произведена оценка времени, которое займет выполнение каждой работы, и выявлены мероприятия, предшествующие каждой работе. Построение сетевого графика удобно начинать с составления полного списка операций, которые необходимо выполнить. Порядок операций произвольный, но для каждой операции указываются предшествующие ей и задается длительность выполнения [4]. Рассчитывается критический путь, длина которого и будет критическим временем выполнения проекта. Это позволяет определить резервы времени и операции, не являющиеся критическими, что позволяет точно спланировать производство. Работы, находящиеся на критическом пути, являются узким местом плана и требуют оперативного реагирования. Возможна детализация плана на отдельных участках в виде самостоятельного сетевого графика. Проведенный расчет позволяет выявить проблемы, которые могут возникнуть в производственном процессе, и скорректировать отклонения от плана, что позволит обеспечить его своевременное выполнение. Следует также отметить простоту ручного расчета сетевых графиков и возможность компьютерной реализации расчета.

**Список использованных источников**

1. Sklar R. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
2. Manita I., Podashevskaya N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.
3. Boltianska N. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/conf/>
4. Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361. мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/conf/>

**Научный руководитель: ст. преподаватель Подашевская Е.И.**



УДК 631.862

## ВИКОРИСТАННЯ ГНОЮ В ЯКОСТІ СКЛАДОВОЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ І КОМПОСТУ

*Александров Р., студент 42АІ*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Інтенсифікація функціонування сільськогосподарського виробництва повинна здійснюватися із розширеним відтворенням родючості ґрунтів. Однак, в даний час поширилися методи виробництва сільськогосподарської продукції, які базуються на технологіях, коли потреба рослин в елементах живлення компенсується за рахунок мінеральних добрив. Тому дози внесення органічних добрив бувають на порядок менше необхідної кількості для компенсації втрат гумусу, що призводить до погіршення біологічних властивостей ґрунту і його деградації.

Гній, як основний компонент органічного добрива, являє собою суміш твердих і рідких екскрементів тварин, розчинених в них мінеральних і газоподібних речовин, технологічної та змивної води, відходів корму. Маючи велику вологість, гній містить значну кількість мінеральних і органічних важко окислювальних речовин. Одночасно має досить великий запас енергії, акумульованої в його біомасі [1]. З нього отримують кормові дріжджі, біогаз, використовують як добавки в корм тваринам, на його основі вирощують хробаків, мух, використовують в гідропонних системах [2].

В процесі переробки гній з тваринницьких підприємств може бути джерелом для отримання газоподібного палива на основі біометану, а також компостів на основі підстилкового гною і гноївки після метанового зброджування. При використанні гною для виробництва біогазу виділяють дві технології: рідко фазну і твердо фазну. При твердо фазній технології виникають труднощі, пов'язані із забезпеченням оптимальних умов протікання мікробіологічних процесів ферментації біомаси. У першу чергу це стосується завантаження і гомогенізації біомаси яка надходить на зброджування. Застосування рідко фазної ферментації є більш поширеним у практиці використання біогазових установок. При цьому, забезпечують безперервне введення невеликими порціями вхідної біомаси в метантенк, який представляє собою ємність-змішувач, де підтримується задана вологість і температура без доступу повітря.

Система видалення гною з приміщень для утримання тварин і добовий обсяг гною істотно позначаються на обсягах гноєсховищ, а отже, на капітальних витратах, необхідних для їх спорудження. Крім того, при накопиченні сировини необхідно враховувати ті обставина, що з часом гній втрачає азот та органічну речовину, що багато в чому визначає ефективність наступного етапу його використання для виробництва компосту та отримання біогазу [2].

Слід зазначити, що метанове зброджування не забезпечує повного знезараження гною, який піддається ферментації в біогазових установках. Крім того у разі відкритого зберігання відходів зброджування в атмосферу може виділятися метан.

Тому доцільніше використовувати технологію, яка передбачає збір суміші гною і підстилки, її розділення на гноївку і підстилковий гній, видалення їх з тваринницького приміщення та подальше використання гноївки для анаеробного зброджування з отриманням біогазу, а підстилкового гною, який містить підстилку, для компостування і подальшого використання отриманого компосту як органічного добрива.

### **Список використаних джерел**

1. Скляр Р.В. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції. Посібник-практикум / Р.В. Скляр та ін. Мелітополь: Люкс, 2019. 303с.
2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

**Науковий керівник: Дерева С.В., ст. викладач**



## НАДІЙНІСТЬ ОБЛАДНАННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ЗАВОДІВ

*Чернецький В., магістр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Хліб – продукт повсюдного і повсякденного споживання. Історія його виробництва налічує тисячоліття. У Швейцарському музеї в Цюріху зберігається круглий хлібець, знайдений археологами при розкопках. Його вік більше 6000 років. Хлібопекарське виробництво розвивалося від простих прісних коржиків, ремісничою хлеботехники до індустріального виробництва. Нині хлібопечення є однієї з найбільш розвиненої галузі харчової промисловості. Хлібозаводи оснащені новою, досконалою технікою, з високим ступенем механізації і автоматизації технологічних процесів. Широко упроваджуються потокові лінії по виробництву хлібобулочних, бубличних, борошняних кондитерських і інших виробів. На хлібопекарські підприємства борошно поступає різної якості. Не завжди доцільно пускати у виробництво кожен партію борошна окремо. Наприклад, з пшеничного борошна з дуже слабкою клейковиною при звичайному веденні її в технологічний процес неможливо отримати тісто і хліб хорошої якості. Тісто виходить розпливчатим, хліб погано пропікається. Із борошна з міцною клейковиною виходить щільний хліб, малого об'єму, з поганою пористістю. Щоб поліпшити хлібопекарські якості слабого борошна, його змішують з борошном, що має сильну клейковину [1-3]. При використанні аерозольного транспорту, борошно змішується під час транспортування. При тарному зберіганні борошна застосовують борошнозмішувачі – дозатори та борошнозмішувачі. Борошнозмішувачі – дозатори здійснюють два процеси: дозування борошна різних партій або сортів і змішування отриманих доз. Борошнозмішувачі – дозатори є машинами безперервної дії. Борошнозмішувачі здійснюють один процес – змішування заздалегідь зважених окремих порцій борошна, що володіють різними хлібопекарськими якостями. Ці машини бувають тільки періодичної дії. В хлібопекарському виробництві як напівпродукт використовуються рідкі дріжджі і затори для їхнього приготування, заквашені термофільними молочнокислими бактеріями, житні закваски, житне тісто, опара і тісто з пшеничного борошна, добавки тощо. При життєдіяльності дріжджів і деяких бактерій утворюються і накопичуються в значних кількостях продукти бродіння: етиловий спирт і складні ефіри, а також органічні кислоти - молочна, оцтова, пропіонова, яблучна, винна, лимонна, мурашина, щавлева та інші [4,5]. З усіх цих кислот основну роль у зношуванні відіграють молочна та оцтова, які забезпечують до 90% кислотності хлібних напівфабрикатів. Найбільш агресивне тісто з житнього борошна. Тістові напівфабрикати містять також до 2,5 % солі, до 2,5 % рослинної олії, а також цукор, патоку, солод тощо. Їх рН 6,0...4,2. Наявність рослинних олій впливає на поверхневу активність напівпродуктів.

**Список використаних джерел**

1. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
2. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.
3. Вовченко С.В., Журавель Д.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України: наук.-бібліогр.показчик. Таврійський держ. агротехнологічний ун-т, наукова бібліотека. Мелітополь, 2011. 16 с.
4. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.
5. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.

**Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.**

УДК 631.363.7

## ВИБІР КОРМОРОЗДАВАЧА-ЗМІШУВАЧА ДЛЯ ФЕРМИ ВРХ

*Рябець Д., студент*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Сьогодні на ринку кормороздавальної техніки представлена великою кількістю різних моделей і конструкцій з бункерами місткістю від 4 до 45 м<sup>3</sup>. За типом агрегування міксери діляться на самохідні, причіпні і стаціонарні; за розміщенням робочих органів - на агрегати з горизонтальними і вертикальними шнеками [1]. Кормозмішувачі горизонтального типу через свою досить вузьку сферу застосування і ряд недоліків не набули широкого поширення. Набагато практичніше вертикальні кормозмішувачі. Вони краще справляються з подрібненням великогабаритних рулонів і тюків сіна або соломи, не допускають надмірного подрібнення корму, прості за конструкцією, надійні, з меншою металомісткістю [2].

Самохідні кормозмішувачі поєднують функції міксера-роздавача, трактора і навантажувача. Укомплектовані вони, як правило, фрезою. Самохідні машини можуть самі себе завантажувати силосом і сінажем та одночасно подрібнювати і зважувати складові кормової суміші [3]. Тому використання таких машин - це завжди кращі кормові суміші, велика швидкість і продуктивність, економія на паливі і трудовитратах, зниження втрат матеріалу.

Правильно підібраний кормозмішувач повинен забезпечити: однорідне змішування корму; високоточне зважування інгредієнтів; ефективне подрібнення волокнистих матеріалів (сіно, солома); збереження структури корму; рівномірний розподіл готового корму на місцях споживання корму; простоту в використанні; технічну надійність.

За кількісними показниками особливу увагу слід звернути на правильний підхід до розрахунку потрібного робочого об'єму кормозмішувача. При аналізі потрібно враховувати: загальне поголів'я на фермі; на яке поголів'я розрахований корівник; періодичність роздавання корму (скільки разів на добу); основні компоненти корму; наявність різних груп великої рогатої худоби; чи передбачається збільшення поголів'я найближчим часом; відстань між корівниками та місцями зберігання корму; з яким трактором (тяговим класом) повинен працювати агрегат.

Часто при виборі міксера дуже гостро стоїть питання його геометричних параметрів або габаритів. При цьому слід обов'язково звертати увагу на наступні особливості:

- яка габарити (ширина і висота) воріт;
- куди роздається корм (в годівниці або на кормовий стіл);
- яка ширина проїзду в корівнику;
- яка висота і ширина годівниць;
- чи є наскрізні проїзди в корівниках;
- чи достатньо місця для розвороту;
- який стан дорожнього покриття.

Як видно з вище викладеного матеріалу, підбір змішувача має дуже багато аспектів, і для оптимального вибору дуже важливо, щоб всі особливості було правильно проаналізовані та враховані.

### ***Список використаних джерел***

1. Скляр Р.В. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції. Посібник-практикум / Р.В. Скляр та ін. Мелітополь: Люкс, 2019. 303с.
2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
3. Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: курс лекцій / Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 160 с.

***Науковий керівник: Дереза С.В., ст. викладач***

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ ДЛЯ ВИБОРУ ОЧИСНОГО ОБЛАДНАННЯ

**Печерська В.С., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Очищення об'єктів ремонту є однією з найбільш важливих та трудомістких операцій. Рациональний вибір способу очищення і обладнання залежить від виду забруднень, розмірів, конфігурації деталей і місць відкладення забруднень, економічних міркувань, але головним фактором, що визначає вибір способу, є вид забруднення.

Для механізованого очищення деталей використовують моніторні, струменеві, заглибні, комбіновані і спеціальні мийні машини, а також спеціальні установки для механічного і термохімічного способів очищення поверхонь деталей.

Для визначення перспективних для реалізації в умовах майстерень технічних центрів і сільськогосподарських підприємств способів, прийомів і обладнання очищення агрегатів і деталей машин, можуть бути застосовані різні методи інженерно-технічної творчості:

- інженерного прогнозування способів, прийомів і обладнання очищення, які забезпечать цілі прогнозування [1, 2]: максимальне видалення з поверхонь ремонтного фонду всіх видів забруднень; мінімальний вплив процесів очищення на довкілля; забезпечення стабільності якості очищення; забезпечення безпечних і комфортних санітарно-гігієнічних умов праці; механізація і автоматизація процесів та обладнання, направлених на скорочення часу очищення, зниження витрат енергії;

- багатокритеріальні моделі, при яких враховуються специфіка призначення, умови будови, функціонування та експлуатації розглянутого обладнання. Критеріями для вибору мийної машини можуть бути такі як витрати води, витрати мийних засобів, потужність електродвигунів, ін. [3];

- морфологічний аналіз процесу очищення, коли виділяють групу основних, характерних для нього конструктивних або функціональних ознак таких, наприклад, як види подавання деталей в зону очищення, руху деталей в робочій камері, способи підігрівання розчину, види взаємодії розчину з деталями, види активації очисного розчину, ін. [4, 5];

- метод експертних оцінок, що полягає в тому, що групі експертів-фахівців ставлять ряд питань, що стосуються процесу очищення, потім математичною обробкою результатів опитування встановлюють переважна думка.

Пошук різних варіантів рішень є однією з найважливіших задач проектування: чим більше варіантів, тим краще остаточне рішення. Основою для вибору остаточного технічного рішення з числа можливих варіантів служать технічні вимоги до процесу очищення.

### **Список використаних джерел**

1. Дашивець Г.І. Застосування методу інженерного прогнозування для вибору способів очищення, мийного обладнання : праці ТДАТУ. Мелітополь, 2009. Вип. 9, т. 1. С. 157-164.

2. Дашивець Г.І. Обробка інформаційних джерел складанням визначальних таблиць : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь, 2015. Т.5, ч. 2. С. 6.

3. Паніна В.В., Дашивець Г.І., Новік О.Ю. Застосування багатокритеріального методу при виборі обладнання для ремонтної майстерні (на прикладі мийної машини) : праці ТДАТУ. Мелітополь, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 207-213.

4. Данилкін Д.О., Дашивець Г.І. Морфологічний аналіз і синтез мийного обладнання : матер. VII Всеукр. наук.-техн. конф. магістрантів і студентів. Мелітополь, 2019. Т.1. С. 10.

5. Дашивець Г.І., Бужора Д.А. Обґрунтування і оптимізація параметрів процесу очищення деталей зануренням : матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. (02-27 листопада 2020 р.). Мелітополь, 2020. С. 599-604.

**Науковий керівник: Дашивець Г.І., к.т.н., доц.**

УДК 531.01

## АГРЕСИВНІ СЕРЕДОВИЩА КРОХМАЛЕПАТОКОВИХ ВИРОБНИЦТВ І ЇХ ВПЛИВ НА ДОВГОВІЧНІСТЬ ОБЛАДНАННЯ

*Накалюжний Д., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Широко використовуються у харчовому виробництві різні продукти, одержані з крохмалю. До таких продуктів відносяться гідролізати крохмалю (крохмальна патока, сиропи, глюкоза), модифіковані продукти на основі гідролізатів (глюкозофруктозні сиропи) і продукти модифікації крохмалю (модифіковані крохмалі).

Гідролізати крохмалю – продукти часткового гідролізу крохмалю розведеними кислотами, ферментами. Під час гідролізу крохмалю (оцукрюванні) відбувається деструкція крохмалю і утворення продуктів з різною молекулярною масою. Промислові продукти неповного гідролізу крохмалю – патоки. Це густа сироподібна маса, яка представляє собою суміш декстринів, мальтози і частково глюкози. Їх використовують як антикристалізатори у виробництві карамелі, повидла, у хлібопекарному, консервному виробництві, одержанні безалкогольних напоїв, морозива. Патока перешкоджає кристалізації цукру і знижує в'язкість сиропів. Виробництво патоки, крохмалів, глюкози зв'язане з гідролізом полісахаридів, який здійснюється з використанням сірчаної та соляної кислот, що виконують роль каталізаторів. Їх концентрація знаходиться в межах 0,15...1,5 % [1,2].

У виробництві крохмалю з кукурудзи у воду для замочування зерна додається 0,25...0,3 % сірчаної кислоти. Температура води становить 46...56 0С, величина рН після замочування складає 4. Замочене зерно двічі послідовно проходить подрібнення, перетворюючись в кашку з відділенням зародку. Після промивання зародків виділяється крохмальне молоко, що містить близько 37% сухих речовин, яке має температуру 45 0С і рН 3,8...4,3. Крім того, сама гідротранспортерна і промивна вода містять значну кількість абразивних часток.

Через з агресивність технологічних середовищ обладнання крохмальо–патокового виробництва піддається інтенсивному зношуванню.

Вплив технологічних середовищ харчових виробництв на зносостійкість деталей з різних матеріалів до останнього часу систематично не вивчався. Враховуючи їх розмаїтість, різну хімічну і поверхневу активність, загальні рекомендації з підвищення зносостійкості контактуючих з ними деталей обладнання дати неможливо [3,5].

Достатньо обґрунтовані рекомендації для кожного конкретного випадку можуть бути розроблені лише на базі досконалого вивчення дії різних середовищ харчових виробництв на процес та інтенсивність зношування різних матеріалів, з яких виготовлені деталі технологічного обладнання.

### **Список використаних джерел**

1. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
2. Вовченко С.В., Журавель Д.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України: наук.-бібліогр.покажчик. Таврійський держ. агротехнологічний ун-т, наукова бібліотека. Мелітополь, 2011. 16 с.
3. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.
4. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
5. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.

**Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.**

УДК 631.3

**ОГЛЯД СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ МЕХАНІЧНОГО РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ***Латоша В., магістр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Рульове керування – це один з найважливіших елементів автомобіля, правильна робота якого дуже важлива для безпеки водія і пасажирів. Несправності рульового управління по серйозності прирівнюють до несправностей гальмівної системи [1,2]. І, якщо рульове управління на транспортному засобі вийшло з ладу, значить їздити на ньому категорично заборонено. Рульове колесо призначено для передачі зусилля від водія на рульовий механізм за допомогою рульової колонки. Також по вібраціям рульового колеса водій може дізнатися інформацію про особливості руху. Діаметр рульового колеса в легкових автомобілях 380-420 міліметрів, а в вантажних - 440-550 міліметрів.

Рульова колонка з'єднує рульове колесо з рульовим механізмом. Вона складається з декількох шарнірних з'єднань і рульового вала. На автомобілях встановлюється електричне або механічне регулювання рульової колонки в різних напрямках.

Рульовий механізм потрібен для перетворення обертального руху керма автомобіля в поступальний рух тяги приводу, що забезпечує поворот коліс ведучої осі. На легкових автомобілях в основному встановлюють рейкові рульові механізми.

Рульовий привод забезпечує передачу зусилля по команді водія на колеса через рульовий механізм, завдяки чому вони повертаються. Привод визначає потрібне співвідношення кута повороту керованих коліс і виключає їх поворот під час роботи підвіски. Конструкція приводу визначається типом підвіски автомобіля. Найпоширеніший – механічний привод, який складається з рульових шарнірів і рульових тяг [3-5].

Підсилювач рульового управління зменшує необхідне зусилля на рульове колесо для його повороту, завдяки чому управління автомобілем стає і безпечніше, і комфортніше. Бувають такі типи підсилювачів: електричний, гідравлічний, пневматичний. Тип підсилювача залежить від типу рульового приводу. Рульова трапеція зазвичай застосовується в рульовому управлінні з черв'ячним або гвинтовим механізмом. Вона складається з: бічних і середньої тяги; маятникового важеля; правого і лівого поворотного важелів коліс; рульової сошки; кульових шарнірів. Кожна тяга має на своїх кінцях шарніри (опори), які забезпечують вільне обертання рухливих деталей рульового приводу один відносно одного і кузова автомобіля. Рульова трапеція забезпечує поворот керованих коліс на різні кути. Потрібне співвідношення кутів повороту здійснюється шляхом підбору кута нахилу важелів відносно повздовжньої осі автомобіля і довжини важелів.

***Список використаних джерел***

1. Бондар А.М., Новик О.Ю. Автоматизація систем рульового керування для прецезійного управління мобільними машинами. Вісник УВМААО. Вип. 6. Херсон, 2018.-С 85-95.
2. Журавель Д. П. Методологія підвищення надійності сільськогосподарської техніки при використанні біопально-мастильних матеріалів: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.11. Тавр. держ. агротехнол. ун-т. Мелітополь, 2018. 44 с.
3. Новік О.Ю., Бондар А.М., Петренко К.Г. Триботехніка. Курс лекцій. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 280 с.
4. Журавель Д. П. Вплив забрудненості абразивом біопаливо-мастильних матеріалів на енергоємність поверхневих шарів металів вузлів і агрегатів мобільної техніки. Вісник УВМААО. Херсон, 2017. Вип. 5. С.56-65.
5. Журавель Д. П. Оцінка зносу трибоспряжень в середовищі біопаливо-мастильних матеріалів. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2012. Вип. 12. т.2. С. 28-33.

***Науковий керівник: Бондар А.М., к.т.н.***



УДК 531.01

## ВПЛИВ СЕРЕДОВИЩА М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА РЕСУРС ВУЗЛІВ І АГРЕГАТІВ

*Тимофєєв С., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Новітні дослідження показують, що споживання м'яса буде стрімко зростати через збільшення населення планети і середнього доходу на душу населення та може зіграти важливу роль у збільшенні викидів вуглецю та зменшенні біорізноманіття. Протягом останніх десятиліть одним з найважливіших пріоритетів нашого суспільства у відповідь на зростаючий тиск на навколишнє середовище та виснаження ресурсів стало ресурсоефективне та чисте виробництво [1-3]. З практики відомо, що значному зношуванню піддаються деталі робочих органів обладнання м'ясокомбінатів (машини для різання, подрібнення, розмелювання, перемішування сировини і продукції), наприклад, вовчкові емульсатори, машини для розрубування голів, дробарки, шпигорізки, змішувачі тощо. У ряді випадків деталі цих пристроїв не мають безпосереднього контакту між собою і контактують лише з продуктами, які переробляються. Очевидно, що в цьому випадку істотний вплив на інтенсивність зношування здійснює середовище.

Найважливішою складовою частиною м'ясних продуктів, що знаходяться в контакті з робочими органами м'ясопереробних машин, є досить складна за хімічною будовою м'язова тканина. В її склад входять білки, різні екстрактивні і мінеральні речовини, вуглеводні, вітаміни, ферменти. Основними в ній є білки і ліпіди. Так, на частку білків припадає близько 80 % сухого залишку м'язової тканини. Ліпіди – жироподібні сполуки, які містять у великій кількості жирні кислоти, в тому числі певну кількість вільних жирних кислот [4,5].

Найбільшу частину з них складають: олеїнова (35...45 %), пальметинова (24...29 %), стеаринова (11...23 %), лінолева (1...10 %). В значній кількості ці жирні кислоти входять і до складу жирової тканини. З часом у м'язовій тканині також утворюється молочна кислота, водневий показник рН м'яса знижується і досягає 5,6...5,4 після 2...3 діб його зберігання.

Таким чином, технологічні середовища на м'ясопереробних підприємствах є агресивними і містять значну кількість поверхнево-активних кислот, частина з яких знаходиться у вільному стані. Тваринні жири містять до 50 % амінової і до 30 % стеаринової кислот, а також ліцетинову, пальметинову і лінолеву кислоти.

Отже, при переробленні тваринних жирів, деталі робочих органів обладнання знаходяться під дією ПАР.

При переробці м'язів і інших органів вплив цих речовин також суттєвий. Так, наприклад, м'язи різних тварин містять 0,8...2 % жиру, печінка – 1,5...5 % жиру.

### **Список використаних джерел**

1. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
2. Вовченко С.В., Журавель Д.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України: наук.-бібліогр.показчик. Таврійський держ. агротехнологічний ун-т, наукова бібліотека. Мелітополь, 2011. 16 с.
3. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.
4. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
5. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.

**Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.**

## ТЕПЛОНАСОСНІ СИСТЕМИ ДЛЯ СІЛЬГОСПВИРОБНИЦТВА

**Білецький О., студент**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Одним з найбільш перспективних способів зниження енерговитрат для опалення та теплопостачання об'єктів, які не включені в систему централізованого теплопостачання, в усьому світі вважається застосування теплових насосів. Здійснюючи зворотний термодинамічний цикл, вони отримують поновлювану низькопотенційну енергію з навколишнього середовища (землі, води, повітря) і підвищують її температурний рівень до необхідного для споживача, що дозволяє використовувати цей процес для потреб опалення і забезпечення гарячою водою для виробничих цілей. Кількість функціонуючих теплових насосів в країнах Європи обчислюється мільйонами [1]. У нашій країні приклади застосування теплонасосного обладнання поодинокі. Це пояснюється наступними причинами: високою ціною імпортного теплонасосного обладнання; нерегульованою тарифною політикою.

Про енергетичну і економічну ефективність застосування теплових насосів можна судити за такими елементарним розрахунками: 1 м<sup>3</sup> природного газу при спалюванні в опалювальному котлі може дати до 8600 ккал або 10 кВт·год теплової енергії. Цей же кубометр, спалений на електростанції, дасть 5 кВт·год електроенергії і одночасно близько 4 кВт·год теплової. Якщо цими 5 кВт·год живити тепловий насос, можна реально зробити (з урахуванням енергії, одержуваної з навколишнього середовища): 15 кВт·год тепла з повітря, або 20 кВт·год з ґрунту, або 25 кВт·год з водного джерела. Таким чином з 1 м<sup>3</sup> газу замість 10 кВт·год можна отримати до 30 кВт·год теплової енергії [2].

Застосування теплових насосів особливо доцільно на децентралізованих виробничих об'єктах в сільській місцевості. У ряді випадків вони можуть виявитися єдиним надійним джерелом теплопостачання там, де немає централізованої теплової мережі, достатніх місцевих ресурсів або їх установка небезпечна з екологічної або протипожежної точки зору. Рівень теплоспоживання підприємств агросектору, як правило, невисокий (до 100 кВт), тому для них найбільш ефективні парокompресійні теплові насоси (на відміну від адсорбційних, потужність яких перевищує 200 кВт). Теплові насоси служать 15-20 років. Вони, в принципі, сумісні з будь-якою циркуляційною системою теплопостачання, а малі габарити, сучасний дизайн дозволяють встановлювати їх в будь-яких господарських приміщеннях [3].

Суттєвою проблемою широкого впровадження теплонасосного обладнання в сільськогосподарському виробництві є відсутність вітчизняного виробника таких установок.

Комплексне використання ресурсів низько потенційного тепла на базі теплових насосів для теплопостачання виробничих і побутових приміщень сільськогосподарських підприємств - надзвичайно важлива і актуальна задача, особливо в світлі постійного подорожчання вуглеводневих енергоносіїв і потенційної загрози нестабільності їх поставок в нашу країну.

**Список використаних джерел**

1. Постол Ю.О., Закревський Д. Реалізація політики з енергозбереження. Проблеми механізації та електрифікації технологічних процесів: матеріали VI Всеукр. Наук.-техн. Інтернет-конференції. Мелітополь, ТДАТУ, 2019. Вип. VI. С.17-20.

2. Бурцева С.О., Постол Ю.О. Ефективність теплових насосів. Матеріали I Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції «Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 33-34.

3. Стойков В. Про використання теплових насосів у розвинених країнах та широкомасштабне впровадження в Україні/ Стойков В., Постол Ю.О. // Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 701- 706.

**Науковий керівник: Постол Ю.О., к.т.н., доцент**

УДК 631.3:632.22

## ШЛЯХИ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ З ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ

*Сидоренко Т., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Результати виконаних техніко-економічних обґрунтувань показують, що виробництво теплової енергії з біомаси конкурентоспроможне вже сьогодні навіть у разі використання зарубіжного устаткування. Щодо виробництва електроенергії з біомаси найбільш рентабельними сьогодні можуть бути електростанції, які працюють на біогазі з полігонів твердих побутових відходів (ТПВ). Виробництво електроенергії з деревини, соломи та іншої біомаси, зазвичай, рентабельне тільки в когенераційних установках за наявності цілорічного споживання теплоти. Технології, що мають найбільший потенціал для рентабельного розвитку в Україні: промислові деревоспалювальні котли (0,1-10 МВт), установки в держлісгоспах і на деревообробних комбінатах; соломоспалювальні фермерські котли та котли для малих тепломереж (0,1-1 МВт), а також станції централізованого теплопостачання (1-10 МВт); дерево-та соломоспалювальні котли малої потужності (40-100 кВт), біогазові установки для великих ферм ВРХ, свиноферм, птахофабрик і підприємств харчової промисловості; установки видобутку та використання біогазу з великих полігонів ТПВ і станцій очищення комунальних стоків (міні-електростанції потужністю 0,5-5 МВт); технології спільного спалювання біомаси з вугіллям в існуючих вугільних електростанціях; виробництво моторних палив із біомаси. У разі реалізації запропонованої концепції, що реально до 2030 року, сумарна встановлена потужність становитиме 9000-12000 МВт. Це призведе до заміщення 6-12 млн т.у.п./рік і зниженню викидів CO<sub>2</sub>. Розвиток біоенергетичних технологій зменшить залежність України від імпортованих енергоносіїв, підвищить її енергетичну безпеку за рахунок організації енергопостачання на базі місцевих поновлюваних ресурсів, створить значну кількість нових робочих місць, матиме велике значення для поліпшення екологічної ситуації, дасть імпульс розвитку сільського та лісового господарства, машинобудування. Запаси традиційних видів палив також неухильно виснажуються, що робить все більш актуальним питання використання нетрадиційних, альтернативних і поновлюваних джерел енергії (ПДЕ) для створення надійних систем енергопостачання [1-3]. Одним з найбільш перспективних видів ПДЕ є біомаса (БМ) – сьогодні четверте за значенням паливо у світі, яке щорічно дає 1250 млн т.у.п. енергії, що становить майже 15% загального споживання первинних енергоносіїв (ЗСПЕ) у світі. Світовими лідерами із розвитку біоенергетики є сьогодні Фінляндія і Швеція, де БМ покриває відповідно 21 і 19% ЗСПЕ. Значних успіхів досягли Австрія (11%), Данія (8%), США (3,2%) [4,5]. У країнах «третього світу» БМ використовується, здебільшого, у вигляді дров, гною, сільськогосподарських відходів, і є побутовим паливом для приготування їжі.

### **Список використаних джерел**

1. Вовченко С.В., Журавель Д.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України: наук.-бібліогр.показчик. Таврійський держ. агротехнологічний ун-т, наукова бібліотека. Мелітополь, 2011. 16 с.
2. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.
3. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
4. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
5. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.

**Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.**

УДК 631.3.004

## ВИЗНАЧЕННЯ УМОВНОЇ ФУНКЦІЇ РОЗПОДІЛУ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ МАШИН ТА АГРЕГАТІВ

*Попович М.П., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Для встановлення точності існуючих методів індивідуального прогнозування технічного стану агрегатів машин треба мати потужний статистичний матеріал у вигляді ансамблів реалізацій діагностичних параметрів. В результаті обробки такого матеріалу виявляється, що цілий ряд припущень, на яких заснований існуючий метод прогнозування, у багатьох випадках виконується лише частково, а іноді не виконується зовсім [1]. Похибка прогнозування суттєво залежить від ступеня адекватності такого описання відповідному реальному процесу.

У свою чергу, точність моделі можна виявити шляхом експериментальної перевірки правомірності допущень та припущень, зроблених при будіванні цієї моделі. Тому виникла потреба в розробці більш загальної моделі зміни ресурсного параметра в залежності від напрацювання та на її основі отримання функції умовного розподілу залишкового ресурсу.

Попередніми дослідженнями встановлено, що існуючий метод прогнозування оптимального залишкового ресурсу обумовлює середню квадратичну погрішність не менше 350 - 430 мото-год., що призводить до підвищення середніх питомих витрат на ремонт [2]. Це довело необхідність побудови більш адекватного дійсності описання реального процесу зміни діагностичного параметра та розробки на цій основі точнішого і достовірнішого методу визначення залишкового ресурсу складової частини [3].

Отримана умовна функція розподілу залишкового ресурсу складових частин мобільної техніки. Ця формула, як показали багаточисленні розрахунки, дуже добре узгоджується з трьохпараметричним розподілом Вейбулла. Це косвено підтверджує правильність виконаних перетворень, оскільки відомо, що розподіл ресурсу складових частин найточніше описується саме цим законом.

Сенс отриманої залежності полягає в тому, що вона дозволяє спочатку вибрати для кожної конкретної точки найбільш вірогідні значення у відповідності до закону розподілу випадкових величин, а потім знайти вірогідність відмови з урахуванням кореляційного зв'язку між перетинами процесу.

Порівняння середнього залишкового ресурсу, визначеного за отриманою формулою, з відповідними фактичними значеннями діагностичних параметрів показало їх близьку відповідність. Практично всі значення середніх залишкових ресурсів знаходяться в межах встановленого за експериментальними даними довірчого інтервалу.

### **Список використаних джерел.**

1. Сушко О.В. Перевірка виконання умови стаціонарності та нормальності випадкового процесу зміни ресурсних параметрів машин. Вісник Харківського НТУ СГ ім. П. Василенка. 2013. Вип. 146. С.395 – 399.

2. Sushko, Kolodiy, Penov. Individual forecasting of technical condition of machines and development of method for determining the conditional function of distributing their residual resource. Machinery & Energetic. Journal of Rural Production Research. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. 2019. V.10, №4. P.63-69

3. Сушко О.В. Уточнення математичної моделі зміни ресурсних параметрів агрегатів машин. Науковий вісник ТДАТУ. 2012. Вип.2, т.2. URL: [http://nbuv.gov.ua/e-journals/nvtda/2012\\_2/index.html/](http://nbuv.gov.ua/e-journals/nvtda/2012_2/index.html/)

**Науковий керівник: Сушко О.В., к.т.н., доц.**

УДК 620.1

## ТЕРТЯ ТА ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА У ТРИБОСПРЯЖЕННІ

**Овчаренко В. А., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Розширення обсягу знань в області фізики, хімії і механіки веде до розуміння складності структури поверхневого шару, який складається з дефектного шару матеріалу твердого тіла, що утворився при його обробці, плівок окислів, хемосорбованих і адсорбованих шарів. Спільний розгляд молекулярних сил і деформованості граничного шару привів вчених до формулювання поняття «третього тіла» у контакті, граничний шар мастильного середовища із прилягаючими плівками на твердих контактуючих поверхнях розглядається як один з основних факторів взаємодії [1]. Поява високоефективних фізичних методів (растрова електронна мікроскопія, спектроскопія) дослідження структури і складу поверхневих шарів твердих тіл дозволило одержати принципові результати, які можна використовувати при описі зношування як динамічного комплексу процесів руйнування вихідних структур, формування нових структур і їх руйнування. Це дало поштовх до створення теорії фрикційної взаємодії на основі опису процесів масопереносу при терті. Структура плівки переносу характеризується істотною неоднорідністю, більшим числом пор, які є мікрорезервуарами для мастильного матеріалу. Дрібнодисперсні частки металу з активною поверхнею слугують центрами створення полімероподібних продуктів. Присутність у зоні контакту поверхнево-активних речовин приводить до особливої фрикційної взаємодії, що характеризується колоїдною системою часток у мастильному матеріалі і структурними перетвореннями на поверхні розділення. Це приводить до швидкої адаптації пари тертя і переходу її в сталий режим роботи [2].

Зміна режиму тертя або властивостей поверхневого шару значно впливають на величину зношування і силу тертя. При терті, шорсткості граничних поверхонь сприймають як пружні, так і сильні локальні пластичні деформації з порушенням структури і появою дислокацій. У результаті збільшується вільна поверхнева енергія і контактна зона отримує стан сильного активування, який супроводжується випромінюванням електронів, перетворенням речовин, активацією хімічних реакцій. Модифікування поверхонь тертя – це хімічне насичення поверхонь у процесі самого тертя. До хімічного модифікування можна віднести процес вибіркового переносу. Хімічна модифікація поверхонь тертя залежить від наявності в мастильному матеріалі хімічно-активних речовин, які, взаємодіючи з металевими поверхнями, перешкоджають схоплюванню і підвищеному зношуванню. Зносостійкість поверхонь залежить від співвідношення швидкості стирання модифікованих шарів і їх утворення в процесі тертя, фізико-хімічних властивостей і розмірів цих шарів (товщини та глибини) [3].

Таким чином, шляхом цілеспрямованої зміни зовнішніх умов, складу і природи змащення можна змінювати властивості поверхонь тертя в потрібному напрямку.

### **Список використаних джерел**

1. Simon, C.T. and Michael, L.M. 2004. Automotive tribology overview of current advances and challenges for the future. *Tribology International*, 37: 517-536.

2. В'юник О.В., Дідур В.В., Паніна В.В., Дашивець Г.І. Теоретичні підходи застосування різних присадок при обкатуванні гідромашин. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>. DOI: 10.31388/2220-8674-2020-1

3. В'юник О.В., Дідур В.В., Сірий І.С. Результати експериментальних досліджень впливу епіламних покриттів на знос деталей шестеренного насосу *Науковий вісник ТДАТУ* Вип. 10. Том 2. (№16).

**Науковий керівник В'юник О.В., інженер, асистент.**



УДК 631.3

## РЕМОНТ ЕЛЕМЕНТІВ РУЛЬОВОГО МЕХАНІЗМУ

*Антропов Я., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

За керування автомобілем відповідає рульова система. Робота системи рульового управління полягає в повороті коліс транспортного засобу і зміні напрямку руху. Рульова система разом з гальмівною є найважливішим елементом управління автомобілем [1,2].

**Ремонт розподільника** полягає в заміні верхнього гідравлічного сальника і внутрішнього сальника високого тиску, а також кілець для ущільнення. Шліфується вал розподільника на спеціалізованому верстаті. Якщо в складі розподільної складової рульового механізму є кільцевий знос, який утворюється кільцями ущільнювачів від того, що система довгий час експлуатувалася, то проводиться гільзування корпусу [2,3].

**Ремонт рульової рейки.** Ремонт має на меті заміну оригінального ремонтного комплексу рейки, а саме: сальників високого тиску, кілець для ущільнення розподільника і поршня вала, кілець для ущільнення з гуми, опорних втулок із пластику й вставок піджимання валу. На спеціалізованому верстаті шліфується поверхня валу. Ремонт з відновленням вала здійснюється в той момент, коли на площину вала рульового механізму починає впливати корозія, тобто деталь іржавіє. Від того, що це відбувається, робоча кромка сальників високого тиску виходить з ладу.

Для здійснення високоякісного ремонту слід провести наступні процедури: вал відшліфувати на спеціальному верстаті, ліквідувати сліди іржі, поверхню наростити пом'якшувальним бабітом, нанести на поверхню хром і відполірувати її. Капітальний ремонт здійснюється, якщо отвори між зубчастим сектором рейки і черв'ячної шестерні розподільника створюють появу люфту в роботі рульового механізму. Капітальний ремонт включає в себе реалізацію всіх операцій ремонту, плюс проводиться оновлення деталей поперечного валу, гайки бічного піджиму, бічні піджими вала в зборі, гайки розподільника знизу, пильники рульових тяг і спеціальних трубок високого тиску [4].

**Ремонт рульової трапеції.** До несправностей відносять: нерівномірне зношування шин; кермо важке або занадто легке, неінформативне, люфт; колеса "відгукуються" із запізненням і некоректно; під ногами відчувається стукіт; щоб їхати прямо, машину доводиться "ловити"; сильна вібрація на кермі. Ремонт полягає в заміні зношених елементів - тяг, важелів, наконечників рульової трапеції. Категорично не рекомендується відновлювати кульові наконечники. Незважаючи на те що зараз це дуже технологічний процес, реставрація не вирішує проблему повністю. Оскільки кульові наконечники - найважливіші елементи рульової трапеції, які забезпечують безпечне управління транспортним засобом, міняти їх краще на спеціалізованому СТО.

### *Список використаних джерел*

1. Журавель Д.П. Дослідження адаптивної роботи рульового управління транспортного засобу в швидкісному режимі .Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: матеріали міжнародного науково-практичного форуму. Мелітополь, 2019. С. 203-204.
2. Журавель Д.П., Паніна В.В. Триботехніка. Методичні вказівки до самостійної роботи. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 116 с.
3. Журавель Д.П., Новік О.Ю. Триботехніка. Посібник до лабораторно-практичних робіт. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 36 с.
4. Журавель Д.П., Петренко К.Г. Триботехніка. Курс лекцій. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 280 с.

*Науковий керівник: Бондар А.М., к.т.н.*

УДК 631.671:620.9

## ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

*Бурцева С., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Досвід провідних компаній і передових країн вказує на те, що одним з ключових заходів щодо підвищення енергоефективності є впровадження систем енергетичного менеджменту. Основна ідея рішення управлінської проблеми підвищення рівня енергоефективності полягає в послідовному застосуванні системного підходу до енергоменеджменту. Система енергоменеджменту дозволяє оптимізувати витрати на енергетичні ресурси в організації будь-якого типу і рівня. Деякі організації давно впровадили свої системи енергоменеджменту, проте європейські національні комітети зі стандартизації розробили національні стандарти тільки на рубежі 2000-х рр. Практика показала ефективність цих стандартів. Практика енергозбереження в багатьох країнах спочатку базується на національних стандартах управління енергоефективністю. Орієнтація на впровадження системи енергоменеджменту значно зросла після видання стандарту EN 16001: 2009, який отримав національний статус в 30 країнах Європи. Стандарт ISO 50001 містить основні вимоги до організацій:

- розробка політики більш результативного використання енергії;
- коригування мети і завдання відповідно до політики;
- використання даних для більш повного розуміння того, як краще використовувати енергію, і для прийняття відповідних рішень;
- вимір результатів; аналіз того, наскільки добре працює політика;
- постійне поліпшення енергетичного менеджменту.

Після виходу ISO 50001: 2011 ряд європейських країн (Великобританія, Данія, Іспанія, Нідерланди) прийняли національні версії цього документа. Через півроку після публікації міжнародний стандарт встиг отримати національний статус не тільки в європейських країнах, але і в Японії, Сінгапурі, Індії, ПАР, Канаді, Бразилії.

В цілому слід констатувати, що практичне застосування ISO 50001: 2011 року отримав достатній розвиток на зарубіжних підприємствах. З досвіду зарубіжних компаній, ряд українських підприємств впроваджують стандарт ISO 50001: 2011.

Досвід міст України та розрахунки показують, що інвестиції в створення систем енергоменеджменту має віддачу близько 500%, і тому створення таких систем має бути віднесено до числа найбільш пріоритетних завдань обласної та муніципальної політики.

Україна, як і багато країн, перебуває на самому початку цього шляху, хоча багато і зроблено. Немає необхідності «винаходити велосипед» - можна використовувати і адаптувати до «наших умов» досвід розвинених країн. Для вирішення цих завдань необхідна підготовка фахівців нового науково-технічного та інформаційного змісту (енергетика, екологія, економіка, управління, сталий розвиток).

### *Список використаних джерел*

1. Постол Ю.О., Закревський Д. Реалізація політики з енергозбереження. Проблеми механізації та електрифікації технологічних процесів: матеріали VI Всеукр. Наук.-техн. Інтернет-конференції. Мелітополь, ТДАТУ, 2019. Вип. VI. С.17-20.

2. Бурцева С.О., Постол Ю.О. Система енергоменеджменту – шлях до створення “зеленої” економіки. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 290-293.

3. Теплоакмулюючий пристрій системи теплопостачання: патент 134277 Україна, МПК F 25 H 7/00. / Стручаєв М.І., Постол Ю.О., Бурцева С.О. №u201812240 ; заявка 10.12.18; опубл. 10.05.19.

*Науковий керівник: Постол Ю.О., к.т.н., доц.*

## АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ ДЕТАЛЕЙ НАСОСІВ

*Соколенко М.М., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

В процесі експлуатації у шестеренчастих насосів типу НШ–К зношуються: підшипникова та підтискна обойми; шестерні; платики. виходять з ладу гумові ущільнення.

Підшипникову та підтискну обойми ремонтують методом ремонтних розмірів. Такий спосіб є простим та дешевим, але має ряд недоліків: знижується ресурс деталей, а значить і ресурс насосу в цілому; при розточуванні колодязю обойм та напівкільця під цапфу шестерень збільшується їх розмір, що потребує встановлення збільшених ремонтних шестерень, це робить неможливим використання шестерень, що були в експлуатації; використання нових шестерень значно підвищує вартість ремонту насосу в цілому [1].

Обойми також відновлюють наплавленням зношених місць під цапфи. У підтискної обойми наплавляють робочу поверхню вкладиша. Після цього обойму оброблюють під номінальний розмір. Цей спосіб відновлення є більш продуктивним та вигідним але при дії температури на обойми може змінюватись структура їх кристалічної решітки, що призводить до руйнування обойм та інтенсивного їх зношення. Компенсувати знос місць під цапфами шестерень підшипникової та підтискної обойм можна за допомогою втулок виготовлених з бронзи. Але велика трудомісткість та складність виготовлення втулок обмежує їх використання. Відновлення нормальних розмірів обойм можливе також встановленням додаткових деталей з полімерних матеріалів. Місця під вставки розточуються і в них за допомогою спеціальних прес-форм запресовуються полімерні напівкільця. Недоліком способу є необхідність виготовлення прес-форм. Перевагами способу є виключення механічної обробки напівкільця після запресування; з'єднання не потрібне додаткового мащення, зменшується знос деталей качаючого вузла.

В шестерні зношуються цапфи, торцеві поверхні та головки зубців по колу [2]. Зноси зубців по товщині незначні і практично не впливають на роботу гідронасосу. Незначні зноси шестерень усувають шліфуванням зношених поверхонь цапф, торців та зовнішньої поверхні головок зубців шестерень під ремонтні розміри. Недоліком даного способу є: зменшення ресурсу шестерні. шліфування під ремонтний розмір можливе лише при незначних зносах. При виході розмірів шестерні за граничні її відновлюють електролітичними способами або вібродуговим наплавленням з послідуною термічною та механічною обробкою. Але даний спосіб має велику вартість та потребує використання складного обладнання.

Платики, зношені в місцях контакту з торцями шестерень, шліфують під ремонтні розміри [3]. Недоліком способу є зменшення товщини платику і збільшення зазору між платиком і посадочним місцем, що потребує постановки компенсаційної пластини.

Проведений аналіз існуючих технологій показав, що у більшості випадків застосовується спосіб ремонтних розмірів, тобто видалення слідів спрацювання робочих поверхонь деталей механічною обробкою до ремонтного розміру з дотриманням технічних вимог на клас чистоти поверхні, геометричну форму та фізико-механічні властивості.

***Список використаних джерел***

1. Посвятенко Е.К., Кропівний В.М., Посвятенко Н.І., Русских В.В. Ремонт шестеренних насосів гідросистем дорожніх машин. Збірник наукових праць ХНАДУ. Харків. 2008. Випуск 38. С. 122 – 136.

2. Дідур В. В., Паніна В. В., В'юник О. В. Спосіб підвищення післяремонтної довговічності шестеренних насосів. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 110–117.

3. Черкун В.Е. Ремонт тракторных гидравлических систем. М.: Колос, 1984 – 253 с.

***Науковий керівник В'юник О.В., інженер, асистент.***

УДК 631.563.9

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВІДОКРЕМЛЕННЯ І ЗАВАНТАЖЕННЯ  
МОНОЛІТУ СІНАЖУ**Сонько О.О., магістр***Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*

Основною складовою процесу годівлі тварин є забезпечення якісним кормом (сінажем) упродовж сезону годівлі. Сінаж — це консервованій у герметичних умовах корм, приготований із трав, пров'ялених до вологості 50–55%. Порушення структури монолітності сінажу при завантаженні призводить до втрат поживних речовин від 8 до 15%.

На сьогодні ринок пропонує різні пристрої для зрізу сінажу з ями. Вони представлені від звичайних вил захватів до ковшів-фрез та самохідних завантажувачів змішувачів. Провівши аналіз існуючих пристроїв ми пропонуємо удосконалити наявний в господарстві навантажувач, поперечним та поздовжніми ножами. Принцип роботи полягає в тому, що поздовжній ніж прорізає необхідну глибину, а поперечним ножом відділяємо товщину прорізаного шару сінажу.

Якість відрізання моноліту корму удосконаленим пристроєм перевірялися в експериментально-виробничих умовах в траншейних сховищах консервованих кормів. Програмою дослідження планувалося проведення лабораторних випробувань питомого опору різання силосного масиву. Для вивчення процесу різання кормового масиву, відповідно до програми експериментальних досліджень, була розроблена експериментальна установка. За допомогою кронштейнів вона навішується на стрілу навантажувача.

Результати дослідження технологічних властивостей силосу, а саме залежність переміщення ріжучого елемента від товщини та залежність питомого опору переміщенню ріжучого елемента від товщини ножа, представлені графічно.

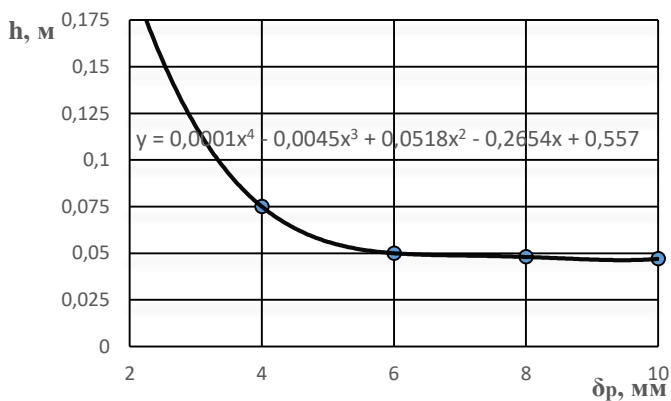


Рис. 1. Залежність переміщення ріжучого елемента від товщини ножа

Опір переміщенню ріжучого елемента складається з опору стисненню кормового масиву, сил тертя і опору різанню. Експериментальні дослідження технологічних властивостей консервованого корму дозволили встановити:

- питомий опір стисненню у вертикальній площині 0,08...0,15 Н/мм<sup>2</sup>;
- питомий опір різанню 16 .. .24 Н/мм;
- питома сила різання силосного масиву ріжучим елементом з гостротою леза 0,01 мм і товщиною 1 ... 10 мм становить 5 .. .30 Н/мм;

Розрахунок економічної ефективності показав, що незважаючи на зниження продуктивності розробленого пристрою, підвищення експлуатаційних витрат та питомих капіталовкладень, економічний ефект від впровадження удосконалення досить високий за рахунок збереження якості кормів.

**Список використаних джерел**

1. Макаров С. А. Підвищення ефективності технологічного процесу блокової виїмки силосу і сінажу з траншейних сховищ і обґрунтування параметрів робочого органу навантажувача. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

**Науковий керівник Ачкевич О.М., доцент, к.т.н.**

## ОГЛЯД МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУЮЧИХ РІДИН

*Гулевський В.Б. к.т.н., доцент*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

В сучасному авторемонтному виробництві вимоги точності обробки поверхонь відновлених деталей в багатьох випадках не можуть бути забезпечені існуючим універсальним металорізальним обладнанням, особливо пов'язаних з фінішними операціями [1].

Одним з найважливіших факторів, що забезпечують продуктивність шліфування і задані параметри якості відновлених деталей автомобілів, є раціональне застосування мастильно-охолоджуючих рідин, які докорінно змінюють характер протікання контактних взаємодій при шліфуванні, здійснюють позитивний вплив на стійкість шліфувальних кругів, формування поверхневих шарів матеріалу ремонтваних деталей.

Вибір технологічної схеми очищення і регенерації мастильно-охолоджуючих рідин - одна зі складних і відповідальних операцій [2]. При цьому слід враховувати всі фізико-хімічні та мікробіологічні особливості водних емульсій, а так же правильно вибрати подальший напрямок використання мастильно-охолоджуючих рідин після очищення або регенерації, оскільки це визначає економічні та матеріальні витрати на певних операціях.

Існує велике різноманіття методів очищення, які можна розділити на наступні основні групи по основним використовуваним принципам:

— механічні. Вони засновані на процедурах проціджування, фільтрування, відстоювання, інерційного поділу. Дозволяють відокремити нерозчинні домішки. За вартістю механічні методи очищення відносяться до одних з найдешевших методів.

— хімічні. Застосовуються для виділення зі стічних вод розчинних неорганічних домішок. При обробці стічних вод реагентами відбувається їх нейтралізація, знебарвлення і знезаражування. У процесі хімічної очистки може накопичуватися досить велика кількість осаду.

— фізико-хімічні. При цьому використовуються процеси коагуляції, окислення, сорбції, екстракції, електролізу, іонообмінного очищення, зворотного осмосу. Це високопродуктивний спосіб очищення, що відрізняється високою вартістю. Дозволяє очистити стічні води від дрібно- і грубо дисперсних часток, а також розчинених сполук.

— біологічні. В основі цих методів лежить використання мікроорганізмів, що поглинають забруднювачі стічних вод. Застосовуються біофільтри з тонкою бактеріальною плівкою, біологічні ставки з населяють їх мікроорганізмами, аеротенки з активним мулом з бактерій і мікроорганізмів. Часто застосовуються комбіновані методи, які використовують на кількох етапах різні методи очищення. Застосування того чи іншого методу залежить від концентрації і шкідливості домішок [3].

### **Список використаних джерел**

1. Просвірнін В.І., Гулевський В.Б., Савченков Б.В. Вплив чистоти мастильно - охолоджувальних рідин на якість поверхні деталей при ремонті транспортної техніки. Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут” Технології в машинобудуванні. Харків, 2008. №22. С. 57-60.

2. Просвірнін В.І. Гулевський В.Б., Савченков Б.В. Аналіз забруднень мастильно-охолоджувальних рідин при відновленні деталей транспортної техніки. Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ. Харків, 2008. Вип.69. С. 162-167.

3. Просвірнін В.И., Масюткин Е.П., Гулевский В.Б. Очистка технических жидкостей в магнитных отстойниках. Праці Таврійської державної агротехнічної академії. Мелітополь, 2004.-Вип. 24. С. 39-47.



УДК 629.3

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ

**Батюк М.В., магістр,**

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

Вантажні перевезення автомобільним транспортом застосовуються як для внутрішньовиробничих (технологічних) перевезень, так і для безпосередньої доставки вантажів із пунктів виробництва в пункти споживання (в сфері обігу). У сільському господарстві автомобілі використовуються для доставки врожаю з полів на склади, елеватори, заготівельні пункти, бази зберігання і безпосередньо на станції, пристані, порти. У сфері обігу автомобілями перевозиться приблизно 35-40% загального обсягу перевезень.

Побудова логістичної системи управління перевезеннями має ґрунтуватися на принципі єдиної системи, здатної інтегрувати всі частини управління перевезеннями: узгодження заявок на перевезення вантажів, аналіз пасажиропотоку, організацію процесу перевезення. Найважливіша функція сучасної структури управління логістичним процесом виражається у формуванні єдиної логістичної моделі транспортного процесу [1].

Автоматизація інформаційних потоків, які супроводжують вантажні потоки, - це один з найбільш істотних технічних компонентів логістики. Сучасні тенденції управління інформаційними потоками складаються в заміні паперових документів електронними.

Система логістичної інформації - це постійно діюча система збору, класифікації, аналізу, оцінки і розповсюдження актуальної, своєчасної і точної інформації для використання її в цілях вдосконалення планування, втілення в життя і контролю над виконанням логістичних заходів.

До інноваційних технологій управління транспортуванням можна віднести системи управління транспортом та системи підбору вантажоперевезень.

Transportation Management System (TMS) – Система управління транспортом. Така система забезпечує розрахунок вартості перевезення автомобільним транспортом, агрегує митні витрати і дані про вантажно-розвантажувальні роботи, відстежує строки перевезень. Одне із завдань системи: за запитом менеджера миттєво видати інформацію про те, де знаходиться вантаж, які терміни його доставки [2].

Можливості TMS-рішень дозволяє операторам логістики ефективно використовувати ресурси транспортної мережі з урахуванням усіх бізнесобмежень. Крім того, за допомогою сценарного аналізу можна виявити потенційні ризики або слабкі місця, які можуть виявитися і простежуватися при моделюванні існуючої мережі. Тактичне рішення дає рекомендації щодо усунення потенційних ризиків: наприклад, що станеться, якщо замовлення не буде виконано в плановий час; якщо вантажівка прибула в неурочний час на точку навантаження/розвантаження і т. д. За допомогою TMS рішень такі нештатні або надзвичайні ситуації можна оцінити і вирішити найкращим чином до моменту виконання плану транспортування.

До переваг TMS-рішень відносяться: зниження транспортних витрат; виявлення слабких місць в існуючій ТРМ (транспортно-розподільчій мережі) та розробка рекомендацій щодо їх усунення; максимально раціональне використання існуючих об'єктів ТРМ з урахуванням накладаються бізнес-обмежень; поліпшення сервісу; підвищення схоронності товару, що ввозиться; прозорість перевезень у ТРМ.

### **Список використаних джерел:**

1. Ивуть Р.Б., Кисель Т. Р., Холупов В.С. Логистические системы на транспорте: учебно-методическое пособие. Минск: БНТУ, 2014. 76 с.
2. Колодізева Т.О., Руденко Г.Р. Інноваційні технології в логістиці: навчальний посібник. Х.: Вид. ХНЕУ, 2013. 268 с.

**Науковий керівник: Соларьов О.О., к.т.н., доц.**

УДК 621.313.333

**ВПЛИВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ МАШИН БЕЗПЕРЕРВНОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ НА ЕЛЕВАТОРНИХ КОМПЛЕКСАХ***Денчик І.А., Щокін Д.А., студенти 2 курсу**Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків, Україна*

За останні кілька років значне поширення набули навантаження з нелінійними вольт-амперними характеристиками. До їх числа відносяться в першу чергу різного роду перетворювачі частоти, головним чином тиристорні і транзисторні, які застосовуються для оптимізації технологічних процесів, установки дугового і контактного електрозварювання, газорозрядні лампи, силові трансформатори, магнітні підсилювачі та високотехнологічні напівпровідникові пристрої. Ці навантаження споживають з мережі струм, крива якого виявляється несинусоїдальною і неперіодичною. В результаті виникають нелінійні спотворення кривої напруги мережі та несинусоїдальні режими. Також особливістю сільськогосподарських споживачів є їх значна віддаленість від електропостачальних об'єктів, що погіршує якість електроенергії. Враховуючи, що електропривод є основним споживачем електроенергії, прогресуюче впровадження вентильного електроприводу зумовило важливість і актуальність вирішення як проблеми вищих гармонік так і підтримання параметрів якості електричної енергії в електричних мережах в умовах АПК.

Метою даної роботи є обґрунтування необхідності використання технічних засобів для підвищення ефективності використання електроприводу машин безперервного транспортування в умовах АПК.

Вищі гармоніки (ВГ) в електричній мережі небажані з ряду причин: з'являються додаткові втрати в електричній мережі, трансформаторах і мережах; ускладнюється компенсація реактивної потужності за допомогою конденсаторних батарей; скорочується термін служби ізоляції електричних машин і апаратів; погіршується робота пристроїв автоматики, телемеханіки і зв'язку. При роботі машин безперервної дії з приводом від асинхронного електродвигуна (АД), наприклад спіральні гвинтовий дозатор сипких речовин, в умовах несинусоїдальної напруги знижуються його коефіцієнт потужності і швидкість обертання валу, а відповідно зменшується точність дозування. Якщо амплітуди 5-ї і 7-ї ВГ напруги становлять 20 і 15% амплітуди 1-ї гармоніки, то коефіцієнт потужності привода дозатора речовин зменшується на 5,6% у порівнянні при синусоїдальній нарузі. В умовах сільськогосподарських підприємств спотворення напруги, як правило, бувають більшими в наслідок значної віддаленості від джерел живлення, тому вплив ВГ на коефіцієнт потужності АД повинен бути врахованим. Значний вплив вимірювання показників рівня гармонік може здійснюватися приладами або експертом. Тивалі дослідження показують, що позитивним моментом встановлення стаціонарного аналізатора мережі є врахування всіх випадків, які можуть мати місце в мережі: коливання напруги джерела живлення, коливань у роботі електроустановки, додавання нового обладнання в електроустановку. Аналіз показав, що оптимальним варіантом є використання системи Power Logic від компанії Schneider Electric. Пристрій з'єднується з оператором за допомогою фізичного середовища передачі даних RS485 і карти Ethernet.

Успішна боротьба з "забрудненням" гармоніками починається з вимірювання. Обладнання Schneider Electric забезпечує різні рішення в залежності від конкретної електроустановки.

***Список використаних джерел***

1. Жежеленко И.В. Высшие гармоники в системах электроснабжения предприятий.- 4-е изд., перераб. и доп. М: Энергоатомиздат. 2000. 331с.

***Науковий керівник: Гузенко В.В., к.т.н., асистент.***

## ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ДОЗАТОРА КОМБІКОРМІВ

*Антропов Я., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Дозування комбікормів – одна з найбільш відповідальних операцій в технологічному процесі годівлі тварин. Це викликано жорсткими вимогами щодо точності дозування, які в свою чергу обумовлені високою вартістю концентрованих кормів і їх домінуючим впливом на продуктивність тварин та собівартість тваринницької продукції.

На даний час створено різноманітне конструктивне виконання дозувальних пристроїв, що характеризуються спектром техніко-економічних параметрів, які, в тій чи іншій мірі, обумовлюють оптимальність вибору за певним критерієм.

Проведений аналіз дозувальних пристроїв, підтвердив переваги дозаторів, робочі органи яких виконані у вигляді диска, або конуса що встановленні в нижній частині живильних бункерів які в статичному режимі перекривають їх вихідну горловину і запобігають вільному витіканню корму. Під час руху робочого органу здійснюється руйнування природного скосу корму, що утворюється на площині диска і корм витікає з подачею, яка залежить від параметрів руху та геометрії робочого органу. З метою спрощення конструкції дозатора та зменшення затрат енергії на привод робочого органа нами пропонується здійснювати крутильно-коливальний рух останнього (рис. 1).

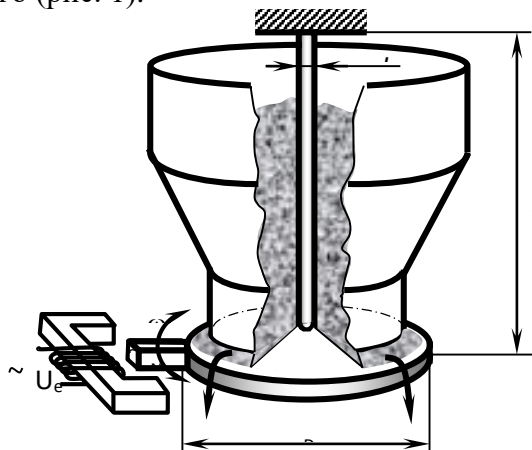


Рисунок 1 – Схема електромагнітного дискового дозатора комбікормів.

Якщо дозатор виконаний за конструктивною схемою, зображеною на рисунку 1, з врахуванням дії на диск сил тертя по ньому корму, що призводить до демпфірування коливної системи рівняння буде мати вигляд [1]

$$J \cdot \frac{d^2\varphi}{dt^2} = -k_k \varphi - M_m \frac{d\varphi}{dt}; \quad (1)$$

де  $J$  – момент інерції диска, кг·м<sup>2</sup>;

$\varphi$  – кут закрутки диска, рад.;

$k_k$  – жорсткість вала на кручення, Н·м/рад.

$M_m$  – момент тертя, що припадає на одиницю кутової швидкості, Н·м·с<sup>-1</sup>.

### Список використаних джерел

1. Скляр О.Г. Підвищення ефективності використання технічних засобів комбікормового виробництва методом системного підходу / О.Г. Скляр, Б.В. Болтянський, О.В. Гвоздев // Праці Таврійського ДАТУ. Вип. 16, том 2. Мелітополь, ТДАТУ, 2016. - С.92-98.

**Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н., доц.**

**ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛОСКОМАТРИЧНИХ ГРАНУЛЯТОРІВ****Комар А.С., інженер***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Як відомо, розсипні комбікорми мають численні недоліки, які в значній мірі усуваються гранулюванням [1]. Гранулювання дозволяє отримувати однорідну структуру корму завдяки ретельному змішуванню і подальшому пресуванню потрібних для тварин інгредієнтів [2-3]. Грануляція являє собою процес одночасного стиснення і видалення вологи з сировини, за рахунок чого зменшується питома вага і підвищується поживна цінність комбінованого корму.

Широке застосування гранулятори знайшли в сільськогосподарській галузі. Залежно від потужності установки її продуктивність може становити від декількох сотень кілограм до декількох тон в день. Змішування, пресування і подрібнення кормових мас реалізується грануляторами в безперервному режимі. В результаті механічної обробки і пресування, виходять невеликі міцні циліндричні гранули, діаметр яких може варіюватися від 2,4 мм. до 20 мм [4]. Найбільш часто фермерів-початківців цікавить питання – ціна гранулятора. Існує багато чинників, які впливають на ціну гранулятора. Все залежить від функціоналу і виробника гранулятора. Однією з основних деталей пристрою для виробництва гранул є матриця гранулятора. Існують гранулятори з плоским і кільцевим різновидом виконання матриці [5]. Проаналізуємо переваги плоскої матриці гранулятора. Хоча в грануляторі з плоскою матрицею неможна замінювати окремих ролик підшипника при виході його з ладу, змінювати необхідно всі ролики, насправді ролик лише зноситься і не може повністю зламатися, а заміна підшипників здійснюється протягом півгодини. Завдяки швидкому доступу до робочих органів 15-20 хвилин необхідно для заміни плоскої матриці гранулятора. Такий гранулятор цілодобово і без зупинки забезпечує безперервний процес виготовлення кормових гранул, на відміну від гранулятора з кільцевою матрицею, який для чищення матриці необхідно часто зупиняти.

Відомо, що кількість підшипників в механізмі істотно впливає на рівномірність роботи і зниження навантаження. Гранулятор кормів з плоскою матрицею має один вал, який об'єднує всі деталі. Цей вал з'єднується з приводом гранулятора і постійно змащується у ванні з маслом. Якщо порівнювати кількість підшипників, які вмонтовані в основний вал плоскої і кільцевої матриці гранулятора, то у першій їх 4, тоді як у другий 2+2. Відповідно кращу плавність ходу механізму забезпечує плоска матриця гранулятора. Кільцева ж матриця гранулятора компенсує відсутність високого тиску великою швидкістю, яка в 5 разів перевищує швидкість плоскої матриці, що негативно позначається на терміні служби підшипників і роликів, які вимагають додаткового охолодження. Механізм безперервно змащується у випадку з плоскою матрицею гранулятора, і таким чином забезпечується його охолодження.

**Список використаних джерел**

1. Комар А.С. Доцільність гранулювання і брикетування кормів для тварин і птиці. Мат. VII-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2019. С. 47-49.
2. Болтянська Н.І. Аналіз технічних засобів для пресування кормів. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2018. Вип. 8, Т. 2.
3. Skliar R. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.
4. Boltianska N., Komar A. Analysis of the positive aspects of the press technology-feed granulation. Мат. I Всеукр. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 21-24.
5. Болтянська Н.І. Аналіз переваг і недоліків сучасних пресів-грануляторів. Збірник тез доп. XV Міжн. наук.-техн. конф. «Обуховські читання». Київ, 2020. С. 33-35.

УДК 637.3.02

## НАПРЯМ ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Волкова І. Д., магістрант**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Сучасний молочний ринок характеризується виключно високим рівнем конкурентної боротьби. І хоча головні принципи, що лежать в основі процесів переробки молока, в цілому не змінюються вже багато років [1], технологічні процеси стають більш спеціалізованими і налагодженими, а обладнання – досконалішим, тому успішними стають підприємства, що впровадили у виробництво передові управлінські та технологічні схеми [2].

Автоматизація молочного підприємства є найважливішим показником рівня його технічного розвитку. Поглиблення рівня автоматизації в молочній промисловості має величезне значення, що виявляється через підвищення ефективності праці, поліпшення якості молочних продуктів, оптимальне використання виробничих ресурсів і ін. Вибір ступеня автоматизації багато в чому залежить від специфіки молочного виробництва, економічної доцільності, стратегії виробництва та його фінансових можливостей. Традиційно автоматизацію в молочній промисловості поділяють на часткову і комплексну. Перша полягає в автоматизації окремих виробничих операцій і здійснюється у випадках, коли якісне керування процесами і ведення операцій недоступно людині (наприклад, через складність або швидкоплинність) і коли автоматичні пристрої здатні його ефективно замінити.

Так, наприклад, прийом і внутрішньозаводські переміщення молочних продуктів є ключовими точками вимірювань для визначення і коригування потенційних втрат або проблем з якістю продукції. У сучасних витратомірах використовується передова технологія виявлення захоплення повітряного середовища, що дозволяє гарантувати точність за рахунок корекції вимірювань в періоди сильної аерації. Вимірювальний перетворювач безконтактного волноводного радарного рівнеміра, дозволяє планувати профілактичне обслуговування за критерієм якості сигналу вбудованої антени.

При комплексній автоматизації все підприємство, включаючи підрозділи (ділянки, цеху, служби), функціонує як єдиний взаємозалежний комплекс. Така автоматизація охоплює всі основні виробничі і управлінські функції на підприємстві.

Результатом же стає впроваджена автоматизована система керування виробничими процесами, що дозволяє:

- підтримувати заданий технологічний режим, забезпечувати високу точність дотримання параметрів технологій, рецептур, дозування компонентів;
- контролювати якість продукції на основних етапах;
- отримувати в оперативному режимі комплексну інформацію про виробництво для подальшого техніко-економічного аналізу.

### **Список використаних джерел**

1. Волкова І.Д., Гулевський В.Б. Проблеми і перспективи розвитку сироробної промисловості.//Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.75-77.
2. Волкова І. Д., Гулевський В. Б. Огляд нового обладнання для ресурсозбереження при виробництві молочної продукції// Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем: матеріали II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції пам'яті В.В. Овчарова. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.80-82.

**Науковий керівник: Гулевський В. Б., к.т.н., доц.**



**АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ****Моторін В.А., магістр***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Сектор транспорту – це масштабний і важливий сегмент економіки, від результативної та злагодженої роботи якого залежить формування потужного фундаменту загального економічного розвитку будь-якої країни. Транспорт належить до стратегічно важливих галузей національної економіки, без ефективної роботи якої неможливе подальше підвищення добробуту суспільства. Основні завдання транспорту – своєчасне, якісне та цілковите задоволення потреб галузей економіки та населення у перевезеннях, підвищення економічної ефективності його роботи. У процесі міжнародної торгівлі велике значення мають вантажоперевезення, зокрема вибір оптимального способу транспортування товару. Від нього залежить вартість і швидкість доставки, а також цілісність багажу і ризики, які виникають під час пересилання [1,2]. Автоперевезення – це достатньо затребуваний спосіб доставки, але не у тому разі, коли йдеться про великі відстані. Перевага автомобільного транспорту полягає у тому, що можна вільно перевезти товар з однієї точки в іншу, без перевантажень, що водночас знижує ризик його псування. Однак такий спосіб актуальний тільки для невеликих обсягів відправки на порівняно короткі відстані. В іншому разі він виявиться нерентабельним. Крім того, варто враховувати, що автомобільний транспорт вважається найнебезпечнішим [3,4].

Залізничні перевезення мають достатню кількість переваг, як-от порівняно невелика вартість послуг, безпека. Крім того, цей спосіб підходить для доставки великих обсягів товару на довгі відстані (у межах континенту). До того ж цей вид транспорту найменш залежний від погодних умов. Водночас очевидно, що не скрізь є залізниця. Окрім цього, залізничні перевезення вимагають порівняно великої кількості часу. Транспортування вантажу повітряним шляхом – безумовно, найпростіший і найшвидший спосіб доставки товару практично у будь-який куточок світу. Він не вимагає ретельного планування маршруту і є безпечним порівняно з авто і морським транспортом. Однак авіадоставка має один вагомий недолік – найвищу вартість послуги. Тому є сенс вибирати саме її у разі пересилання дорогих, але малогабаритних товарів. Морські перевезення також не вимагають ретельного продумування маршруту. Такий спосіб підходить для пересилання великого обсягу товарів, які не псуються, і відрізняється порівняно невисокою вартістю. Однак слід враховувати, що відправлення продукції морем потребує найбільше часу. До того ж є певні ризики: природні і людські. Кожен спосіб вантажоперевезення має свої особливості. Обирати його слід з урахуванням виду товару. Велике значення має і те, наскільки швидко має відбутися і на яку відстань. Однак немає абсолютно безпечного способу доставки товару, який би не був вид транспорту - гарантією може стати лише страхування вантажу.

**Список використаних джерел**

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
4. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

**Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.**

УДК 631.623; 631.626.1

## РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ РОТАЦИОННЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

*Басаревский А.Н., к.т.н., доцент,**Перепечев А.Н., к.т.н.**Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Древесно-кустарниковую растительность значительно сложнее удалить из мелиоративного канала, чем наносы и сорную травяную растительность. Как и камни, древесные остатки представляют серьёзную угрозу поломки для каналочистителей с ротационным рабочим органом [1]. Поэтому физические опыты по проверке работоспособности таких рабочих органов в запущенных каналах практически не проводятся. Однако благодаря вычислительным возможностям компьютерной техники подобные опыты можно смоделировать в среде специализированных программных комплексов.

Моделирование процесса очистки канала проводилось в среде программного комплекса ANSYS. В опытах использовалась упрощённая 3-х мерная модель ротационного рабочего органа (создавалась в программе ProEngineer) и срезаемых древесных остатков: нож представлял собой единое целое с кронштейном и ротором, а древесно-кустарниковая растительность моделировалась в виде длинных цилиндрических прутьев. Это было необходимо для сокращения количества исходных элементов модели и ускорения вычислений.

В результате компьютерного моделирования получены зависимости влияния физико-механических параметров сорной растительности (модуль Юнга, плотность стеблей), конструктивных и режимных параметров работы каналочистителей (частота вращения ротора, смещение режущей кромки ножей, изменение угла вхождения режущей кромки в срезаемый материал) на максимальный диаметр веток, которые способен удалить ротационный рабочий орган каналочистителя с заданными параметрами (см. таблицу 1).

Таблица 1

## Влияние входных параметров инженерного анализа ротационного рабочего органа на максимально срезаемый (предельный) диаметр веток различных пород древесины

Порода древесины	Плотность $кг/м^3$	Модуль Юнга, $ГПа$	Частота вращ. раб. орг., $об/мин$			Макс. Ø среза, $мм$ , при 900 $об/мин$		
			700	900	1100	Отклонение режущей кромки		
						на 165,5 $мм$	на 107 $мм$	на 49 $мм$
Берёза	640	14,2	41,8	42,1	42,5	42,1	43,3	45,4
Дуб	780	14,2	41,4	42	42,7	42,0	43,2	45,3
Ель	445	9,6	44,8	48,9	53,3	48,9	50,4	51,3
Ива	455	8,98	48,6	50,8	53,6	50,8	51,7	52,6
Ольха	525	9,33	45,9	49,6	53,4	49,6	50,9	51,8
Осина	495	11,2	45,2	48,5	52,9	48,5	48,9	49,9
Сосна	505	12,2	42,1	44,9	45,9	44,9	45,8	46,7

Таким образом, были установлены предельные (обеспечивающие критическую скорость резания) конструктивные и режимные параметры ротационных рабочих органов, позволяющие проводить качественное удаление наносов и сорной растительности со дна мелиоративных каналов с минимальной энергоёмкостью.

Результаты компьютерного моделирования позволили подтвердить достоверность проведенных ранее теоретических исследований, сформировать расчётные соотношения для определения параметров и режимов работы ротационных рабочих органов каналочистителей.

**Список использованных источников**

1. Титов В.Н., Гуцанович К.А. Определение характеристики древесно-кустарниковой растительности на каналах мелиоративных систем Мелиорация. № 1(61). Минск, 2009. С. 222-228.

УДК 631.171

**СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ СУШКЕ ЗЕРНОВЫХ***Чиж А.В., студент**Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Основной операцией для обеспечения сохранности зерновых является его сушка. Современные сушилки различных типов обеспечивают эффективный процесс сушки. Применение высокопроизводительных сушилок значительно снижает время на подготовку зерна к длительному хранению, уменьшает потери зерна, а также позволяет в достаточно сжатые сроки произвести процесс передачи зерна с поля на склад длительного хранения. Однако они по-прежнему являются энергетически затратными. Поэтому актуальной проблемой сегодня является поиск способов энергосбережения в процессе сушки зерновых.

Сушка – это, с одной стороны, сложный технологический физико-химический процесс, при проведении которого должны быть не только сохранены исходные свойства материалов, но и в ряде случаев даже улучшены. Управление процессом сушки должно осуществляться так, чтобы, по крайней мере, сохранялись питательные свойства, и она не приводила к ухудшению качества, особенно семенного зерна. При этом не обойтись без современных микропроцессорных устройств управления, которое будет оптимизировать работу сушилки по основным контурам регулирования и тем самым обеспечивать только необходимое время работы аппаратов и устройств, а, следовательно, обеспечит некоторое снижение потребления энергии. При необходимости достичь на выходе кондиционной влажности зерна, еще одним значимым контролируемым параметром является температура сушки, которая влияет на семенные и продовольственные качества зерна. Температуру теплоносителя стремятся стабилизировать на максимально возможном уровне. А температуру зерна при контроле датчиками в точке наибольшего нагрева можно регулировать, предусмотрев плавное регулирование выгрузными механизмами с помощью преобразователя частоты.

Еще одним способом энергосбережения при сушке зерновых является повторное использование теплоносителя. Если его влажность не будет очень высокой, то его можно повторно подавать в топку, тем самым обеспечив только дополнительный нагрев. Или теплоноситель, фактически нагретый воздух, можно использовать в иных хозяйственных целях. Правда, использование этого способа потребует дополнительного оборудования – клапана, трубопроводов, датчика влажности, по сигналу которого в дополнительном контуре управления будет вестись управление маршрутом подачи отработанного агента сушки.

Следующим способом энергосбережения является использование различных видов топлива в топке. Местные виды топлива (щепа, опилки, брикеты) позволяют сберечь дорогие виды топлива. Но этот способ также требует использования дополнительного оборудования и модернизации системы управления топочным блоком.

Таким образом, для развития современного агропромышленного комплекса актуальна проблема внедрения энергосберегающих технологий. В процессе сушки зерновых энергосбережения можно достичь, во-первых, за счет использования микропроцессорной системы управления, которая сможет оптимизировать управления по основным контурам, обеспечивая лишь необходимое время работы оборудования, во-вторых, за счет повторного использования агента сушки, в-третьих, использования более дешевых и доступных видов топлива, например, местных видов топлива.

***Список использованных источников***

1. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. Минск: Новое знание, М.: ИНФРА-м, 2015. 376 с.

***Научный руководитель: Якубовская Е.С., старший преподаватель***

УДК 629.979

## ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ АГРЕГАТУ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОМБІКОРМІВ

*Маргарян С., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Характер залежностей ресурсовитрат на приготування кормів такий, що питомі показники енерго-, метало- та трудомісткі найбільш інтенсивно зростають саме при використанні мало- і мікропродуктивних машин. Проведений аналіз свідчить, що за критеріями ефективності ресурсовитрат при подрібненні зернових компонентів мінімально доцільна продуктивність машини становить 400-500 кг/год. Існуюча ж номенклатура засобів механізації кормоприготування для невеликих ферм переважно здатна забезпечувати продуктивність, що в 3-4 рази нижча від наведеного ефективного рівня [1].

Раціональна конструктивно-технологічна схема агрегату для потокового приготування комбікормів розроблена за принципами використання блоків комбінованого призначення (рис. 1): живильники-дозатори вихідних компонентів, завантажувач-змішувач цих компонентів, подрібнювач-змішувач, розвантажувач-змішувач.

Для забезпечення стабільної роботи кормоприготувального агрегату необхідно дотримуватися узгодження пропускної здатності всіх його технологічних елементів (ланок) [2].

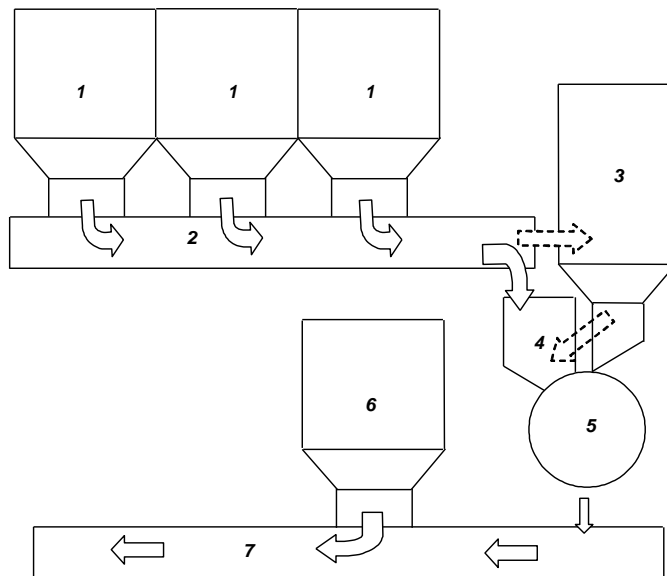


Рисунок 1 – Раціональна схема агрегату для приготування комбікормів:

- 1 - живильники-дозатори компонентів, що потребують подрібнення; 2 - завантажувач-змішувач; 3 – порційний змішувач-живильник-дозатор добавок; 4 – бункер дробарки;
- 5 - подрібнювач-змішувач (дробарка); 6 - живильник-дозатор подрібнених компонентів;
- 7 - розвантажувач-змішувач.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

2. Болтянський Б. Підвищення ефективності технологічного процесу комбікормового виробництва шляхом застосування гравітаційної сепарації зерна / Б. Болтянський, А. Парієв, В. Дмитрів та ін. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агроінженерні дослідження №20. Львів, ЛНАУ, 2016. С. 129-139.

**Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н., доц.**

УДК 333.631

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

*Эркинхожиев И.И., соискатель*

*Ташкентский государственный аграрный университет, г. Ташкент, Узбекистан*

В результате экономических реформ, проведенных в стране за годы независимости, создания правовых основ и условий у фермерских хозяйств появилось реальное чувство собственности, независимости и свободного управления своим имуществом. В результате в сельском хозяйстве коренным образом изменились сущность и особенности организации производственных отношений.

На сегодняшний день фермерские хозяйства прошли следующие этапы развития:

- в 1991-1998 гг. была разработана базовая нормативно-правовая основа для организации и функционирования фермерских хозяйств.
- в 1998-2000 гг. был разработан процесс ликвидации убыточных коллективных хозяйств и создание на их базе фермерских хозяйств.
- с 2003 года в качестве приоритетного направления было определено развитие фермерских хозяйств.
- осуществление с 2008 года процесса оптимизации земельных участков фермерских хозяйств, создало им условий для стабильного функционирования.

Жизнь показывает, что фермерские хозяйства являются наиболее эффективной формой организации сельскохозяйственного производства. В нашей стране сформировались и успешно работают надежные системы и механизмы логистики и финансирования хозяйств, которые полностью соответствуют принципам рыночной экономики.

Общеизвестно, что сельскохозяйственное производство требует использования имеющихся ресурсов. Ресурсы, используемые при производстве первичной сельскохозяйственной продукции, включают земельные ресурсы, материально-технические ресурсы, трудовые и финансовые ресурсы.

Исходя из последовательных экономических реформ в сельском хозяйстве, организационные формы использования, имеющегося технического и технологического потенциала в отрасли также были соответствующим образом скорректированы. Хорошо известно, что внедрение новых и передовых технологий в сельскохозяйственном производстве играет важную роль в увеличении объема производства, улучшении его качества, снижении его себестоимости, сокращении ручного труда и повышении производительности.

В развитии сельского хозяйства, прежде всего, целесообразно совершенствовать существующие технические средства, машины и механизмы, технологические процессы, постепенно внедрять агротехнологию и, соразмерно с ней машин и механизмов.

Процесс снабжения сельскохозяйственного производства техническими средствами и их эксплуатации отличается от других отраслей экономики своими особенностями. Эти особенности сочетаются со спецификой сельского хозяйства. Выводы и научные взгляды на эти особенности отражены в научных исследованиях ряда аграрных экономистов, а именно Р. Х. Хусанова, К. А. Чориева, О. Зокирова и других. Однако эти особенности исходя из условий изменения форм экономической деятельности в результате экономических реформ и введения рыночных отношений в аграрном секторе Республики должны быть описаны следующим образом (рис. 1).



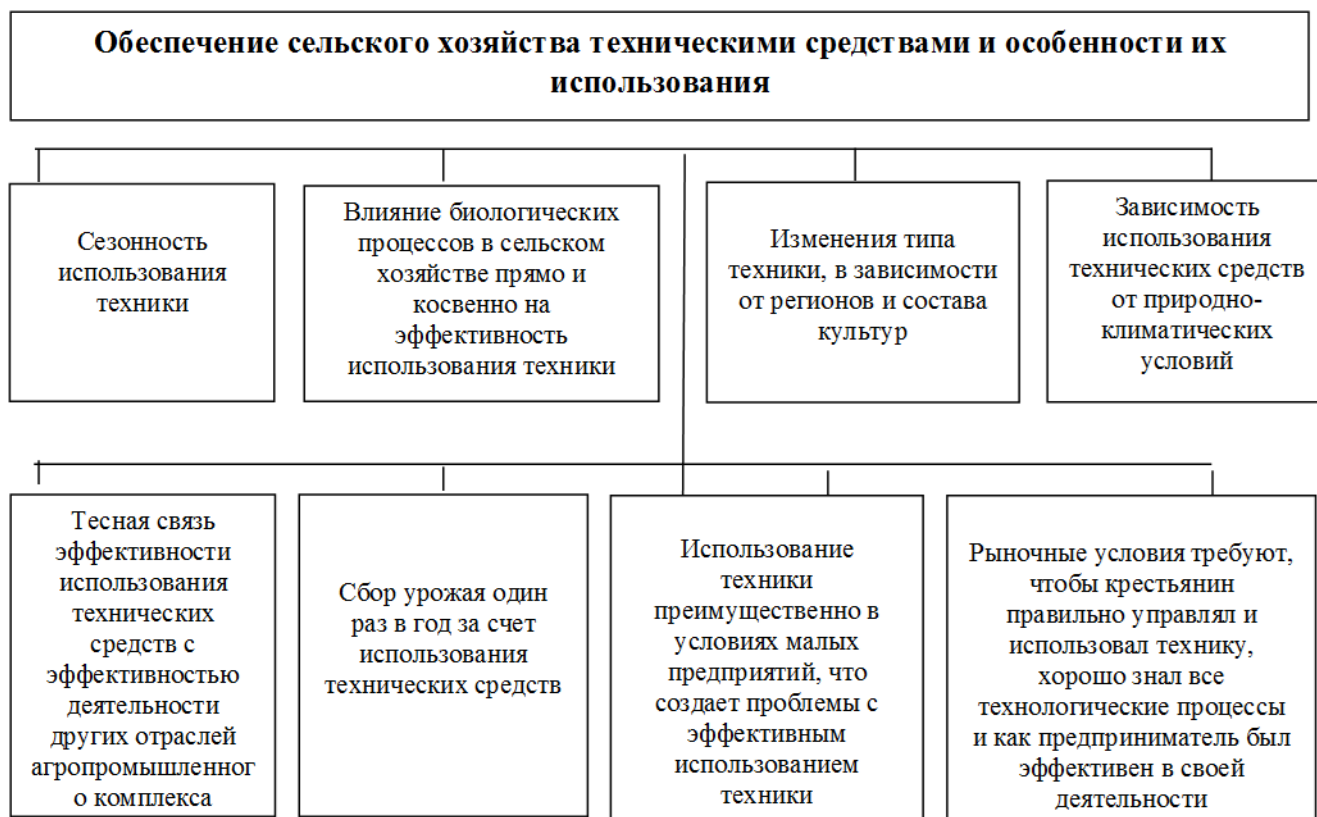


Рисунок. 1 – Особенности обеспечения сельского хозяйства техническими средствами и их использования.

Эффективность производства как экономическая категория отражает производственные отношения, возникающие между людьми в процессе производства, обмена и распределения материальных ценностей, которые представляют собой экономические интересы, определяющие цель производства как проявления этих отношений. Степень, в которой эти цели достигнуты, отражает эффективность производства. Экономическая эффективность производства определяется экономическим эффектом, т.е. соотношением конечной продукции к затратам на материальные и трудовые ресурсы.

В целом, производительность в сельском хозяйстве выражается в сохранении и улучшении качества почвы, снижения затрат на единицу продукции, повышении объема качественной продукции, получаемой с единицу сельскохозяйственной площади.

Для описания эффективности сельскохозяйственного производства используется комплексная система показателей валовых, натуральных и стоимостных показателей, которая делится на три основные группы. Им относятся:

- показатели уровня эффективности производства;
- показатели эффективности факторов;
- показатели, отражающие изменения результатов эффективности производства;

Показатели низших подгрупп для каждой из этих групп могут быть добавлены в зависимости от степени, в которой проводится анализ, его ориентации и степени фрагментации анализа.

Использование ресурсов выражает, их вовлечение в производство, переход от формы ресурсов в форму текущих затрат. Результат полученной от текущих расходов на единицу продукции указывает на ее эффективность. Эффективность ресурсов дает самую точную, богатую характеристику, поскольку в ней отражены эффективность текущих затрат и уровня ресурсов, задействованных в производстве.

Например, эффективность рабочей силы, используемой в механизированном производстве, может быть оценена путем сравнения соотношений среднего объема продукции, полученной в отрасли растениеводства со среднегодовым списком механизаторов, эффективность трудовых затрат соотношением среднего объема продукции с почасовой деятельностью одного механизатора. Эти два количественных показателя взаимосвязаны с третьим количественным показателем, средним рабочим временем механизатора, который оценивает уровень трудовых ресурсов, задействованных в производстве.

В структуре основных фондов сельского хозяйства машинно-тракторный парк (существующее техническое оснащение) составляет значительную долю. Машинно-тракторный парк состоит из следующих групп: тракторы (универсальные, силовые машины), агрегаты (плуги, сеялки, бороны, культиваторы, различные уборочные машины и др.); автономные сборочные и самоходные машины и др. машины, имеющие стационарные индивидуально или сгруппированные сложные рабочие органы, транспортные машины.

В соответствии с требованиями комплексной механизации сельского хозяйства, в различных климатических зонах, с целью выращивания специальных сельскохозяйственных культур машины объединяются в комплексы, входящие в состав МТП. Состав этих комплексов влияет на выбор техники и меняет ее структуру в зависимости от экономики хозяйств, технологии производства и климатических особенностей.

На эффективность использования технических средств, влияет ряд факторов различающиеся по сути и в зависимости от степени воздействия на результаты производства.

До настоящего времени ученые экономисты уделяли мало внимания социальным вопросам, уделяя особое внимание систематизации и дифференциации природных, организационных, технических и экономических факторов, влияющих на эффективность обеспечения сельскохозяйственной техникой и ее использование.

#### ***Список использованной литературы***

1. Серeda Н.А. Формирование паритетных экономических взаимоотношений при межхозяйственном использовании сельскохозяйственной техники / Н.А. Серeda // Международный технико-экономический журнал. 2014. № 1. С. 46-51.
2. Тарасова Т. В. Построение эффективной системы управления бизнесом // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2014. № 12(39). [Электронный ресурс]. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2014/12/6209>
3. Тарасова Т. В. Современные подходы к управлению и развитию агробизнеса // Альманах современной науки и образования.–2010. № 9. С. 161-162.
4. Тарасова Т.В. Основные направления повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники // Гуманитарные научные исследования. 2016. № 10 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2016/10/16720>
5. Юдин М.О. Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники / М.О. Юдин // Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 44-47.

УДК 631.861

## ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ ПІДСТИЛКОВОГО ПОСЛІДУ ШЛЯХОМ ПРЯМОГО СПАЛЮВАННЯ

*Радько М., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Незважаючи на різноманіття способів переробки пташиного посліду для виробництва енергії на птахофабриках [1-3], одним з найбільш перспективних залишається пряме спалювання підстилкового посліду через відносно невисокі вимоги до фізико-механічних властивостей сировини і невеликих інвестицій для його впровадження. Аналіз світової практики показує, що за кордоном підстилковий послід спалюється на ТЕЦ великої потужності (більше 30 МВт теплової потужності для енергоблоку) спільно з вугіллям або відходами лісопереробки.

Слід зазначити, що розвиток напрямку енергетичної утилізації посліду в Україні перебуває в початковій стадії [4]. Це визначається, в першу чергу, тим фактором, що стійкий процес спалювання при утилізації відходів без додаткових енерговитрат (застосування в якості додаткового палива вугілля або відходів лісопереробки для отримання більш рівномірного теплового потоку) спостерігається при продуктивності більше 5-6 т/год. Організація централізованого спалювання на станціях великої потужності, як це робиться за кордоном [3], в Україні виявляється нерентабельною через високі транспортні витрати при доставці відходів на великі відстані.

На основі вищевикладеного, можна зробити висновок, що реальної альтернативою існуючим способам утилізації підстилкового посліду для України є технологія, заснована на прямому спалюванні підстилкового посліду, отриманого від однієї птахофабрики і розташованої на її території, з виробленням теплової та, при необхідності, електричної енергії з потужністю переробки від 0,5 до 5 т/год.

Робота установок, що пропонуються в Україні [5], супроводжується характерними для спалювання підстилкового посліду проблемами, такими як: висока ступінь мінералізації, низька температура плавлення і летючість зольно-шлакових компонентів, що призводять до коксування в теплообмінниках, димових трубах, колосниках і утворення газонепроникної плівки з розплаву золи на поверхні підстилкового посліду, висока ступінь корозії котлового і теплообмінного обладнання.

Аналіз вітчизняної та зарубіжної практики [3, 5] переробки пташиного посліду показує, що спеціально розроблених топків для спалювання підстилкового посліду поки не існує. У зв'язку з цим, необхідно створити оригінальну установку, на базі існуючих топків, але з розробленою унікальною системою, що відрізняється науковою і практичною новизною.

### **Список використаних джерел.**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
2. Скляр О. Г. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України. Ніжин, 2019. Вип. 12. С. 298-304.
3. Войтов В.А. Аналіз технологій утилізації відходів птахівництва за кордоном. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 100-109. DOI: 10.31388/2078-0877-19-4-100-109.
4. Boltyanska N., Skliar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020.
5. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Порівняльна характеристика термічних методів переробки пташиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь, 2020. Вип. 10. Т.2.

**Науковий керівник: Скляр О.Г., к.т.н., проф.**

**АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОБОТИ СИСТЕМИ «АРМ АГРОНОМА»***Іванова А., магістр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

**Автоматизоване робоче місце** (АРМ) - це індивідуальний комплекс технічних і програмних засобів, що призначений для автоматизації професійної праці фахівця і забезпечує підготовку, редагування, пошук і видачу на екран і друк необхідних йому документів і даних. Автоматизоване робоче місце забезпечує робітника всіма засобами, необхідними для виконання певних функцій. АРМ об'єднує програмно-апаратні засоби, що забезпечують взаємодію людини з комп'ютером, надає можливість введення інформації (через клавіатуру, комп'ютерну мишку, сканер, монітор, принтер, динаміки, тощо).

АРМ оператора входить до складу автоматизованої системи керування. АРМ у системі управління - це проблемно орієнтований комплекс технічних, програмних, лінгвістичних засобів, установлений безпосередньо на робочому місці користувача, що використовується для автоматизації операцій взаємодії користувача з комп'ютером у процесі проектування та реалізації завдань.

До складу типового комплексу програм (системи) «АРМ агронома» можуть входити такі компоненти: інструменти, які дозволяють створювати і редагувати електронні карти полів; інструменти, які дозволяють вести паспорта полів (земельну шнурову книгу); інструменти, які дозволяють працювати з даними моніторингу полів та вибудовувати тематичні картограми полів; можливість генерувати звітність по налаштованим шаблонами; можливості обробки великих даних.

Також особливістю системи «АРМ агронома» є також і те, що воно орієнтоване на спеціальне застосування саме в землеробстві і має спеціалізоване призначення для побудови, редагування та друку карт полів, підготовки бази даних історії полів і ґрунтової родючості з налаштуванням призначених для користувача форм для перегляду атрибутивних відомостей, формування запитів та звітності, тощо. Також до спеціалізованих особливостей системи (на відміну від інформаційних або довідкових) є те, що дана АРМ передбачає можливість імпорту векторних просторових даних, растрів і матриць висот в найбільш поширених форматах. Система «АРМ агронома» передбачає постійний доступ по швидкого та якісного Інтернет-каналу, для можливості плідної та одночасної роботи з багатьма користувачами з даними з контролем доступу через підключення до спеціального ПС- серверу. Також передбачено доступ та з'єднання із серверами Google і Digital Globe. Крім того передбачається імпорт даних з серверів по протоколах OGC WMS і OGC WF, підключення до GPS / ГЛОНАСС-приймача для вирішення навігаційних завдань. Інтерфейс користувача системи «АРМ агронома» дозволяє вирішувати завдання створення і прикладного застосування цифрових карт полів разом з базою даних історії полів і ґрунтової родючості.

**Список використаних джерел**

1. Лубко Д.В., Зінов'єва О.Г., Шаров С.В. Розробка інформаційно-довідкової системи агронома для ефективного вирощування соняшника в Україні. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2.

2. Лубко Д.В. Вибір технології розведення курей шляхом проектування інформаційно-довідкової системи. IX Всеукраїнська науково-практична конференція: „Інформаційні технології в освіті та науці”. Збірник наукових праць. Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. - №1 (19). – Мелітополь, 2017. С.165-169.

**Науковий керівник:** Лубко Д.В., к.т.н., доц.

УДК 537.56

## АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОІОННОГО РОЗПОДІЛУ У ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ

*Безденежних А., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Алгоритми моделі розподілення концентрації аероіонів дають змогу візуалізувати, прогнозувати даний процес за допомогою комп'ютерної техніки і оптимізувати процес розміщення джерел від'ємних аероіонів – аероіонізаторів – у приміщеннях з метою виявлення місць аероіонного комфорту і дискомфорту. Алгоритм розроблений для комбінованого типу розрахункової площини, при якій є два типи площин: горизонтальна і нахильна.

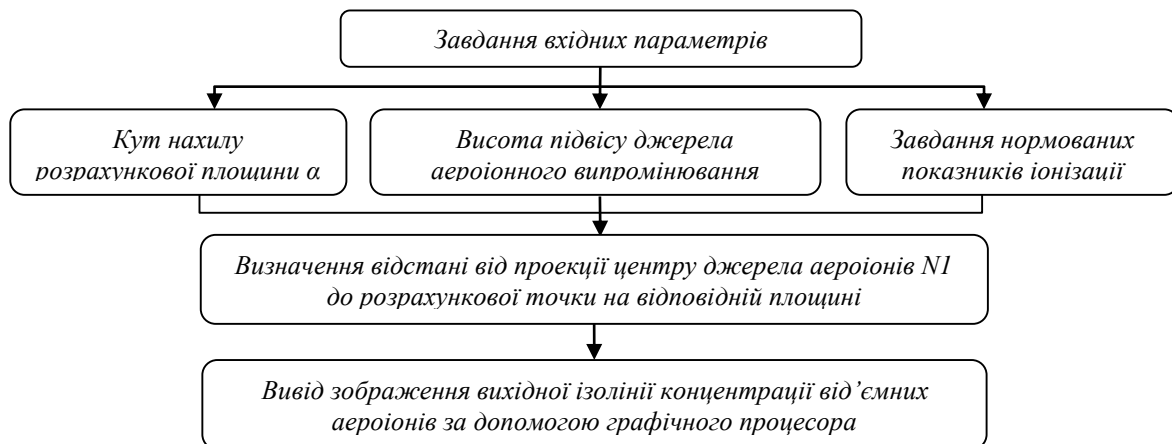
Розподілення концентрації від'ємних аероіонів від аероіонізатора на горизонтальній площині описується рівнянням, в якому  $n$  – значення концентрації від'ємних аероіонів на площині, іон/см<sup>3</sup>;  $x, y$  – координати розрахункової точки, м;  $a, b$  – постійні коефіцієнти [1].

$$n = \frac{1}{a(x^2 + y^2) + b},$$

Для визначення розподілення концентрації від'ємних аероіонів для похилої площини використовується рівняння, де  $\alpha$  – кут нахилу площини:

$$n' = \frac{1}{a(x^2 + y^2) + b} 2^{-xg\alpha}$$

З метою моделювання і візуалізації визначення картини розподілення концентрації від'ємних аероіонів на комбінованій площині застосуємо середовище математичного процесора Maple. Загальний алгоритм приведений на рисунку 1.



**Рисунок 1 - Загальний алгоритм моделювання розподілення концентрації від'ємних аероіонів на комбінованій площині**

Запропонований алгоритм дозволяє змоделювати розподілення концентрації від'ємних аероіонів на комбінованій площині і в подальшому виконати оптимізацію розміщення одного і більше джерел аероіонів в заданому приміщенні з метою створення комфортних умов праці.

### *Список використаних джерел*

1. Строкань О.В., Малкіна В.М. Моделювання аероіонного режиму на об'єктах зі штучним середовищем існування. Тематичний збірник наукових праць «Системи управління, навігації та зв'язку». Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2017. Випуск 2(42). С. 57-60.

*Науковий керівник: Строкань О.В., к.т.н., доц.*



УДК 504.06

## АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТОПЛИВО КАК ОСНОВА РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Дума А., бакалавр*

*Таврический государственный агротехнологический университет имени Дмитрия Моторного*

Долгое время мировым топливно-энергетическим комплексом использовались энергоносители преимущественно нефтяного происхождения. Однако в последние годы наметилась тенденция к снижению роли нефти и нефтепродуктов в мировой экономике, что показывает мировая динамика потребления первичной энергии. В настоящее время доля нефти составляет лишь около 35% и ее относительное потребление продолжает неуклонно сокращаться. Это объясняется снижением темпов роста добычи нефти, вызванным выработкой крупных месторождений, незначительным вводом в эксплуатацию новых месторождений, заметным сокращением инвестиций в поисково-разведочные работы [1,2].

Автомобильный транспорт занимает ведущее место в осуществлении перевозок продукции и грузов. Прогноз развития автопарка Украины свидетельствует о тенденции к устойчивому росту численности автомобилей и потребления топлива. В ближайшей перспективе автотранспорт Украина, в основном, будет обеспечиваться импортным нефтяным сырьем [3,4].

В области производства и потребления смесового автомобильного топлива проблема ресурсосбережения и поиска альтернативных источников сырья будет определяющей, конечно, параллельно с решением проблем воздействия на окружающую среду. В то же время потребности автотранспорта составляют в год до 12 млн. т бензина и до 15 млн. т дизельного топлива. Поэтому выявление возможностей применения альтернативных видов топлива и определение технологических направлений снижения потребления топлив нефтяного происхождения, уменьшение выбросов загрязняющих веществ является актуальным.

Наряду с уменьшением мировых запасов нефти наблюдается тенденция повсеместного повышения цен на нефть и нефтяные топлива. Все это создает предпосылки к более широкому использованию других энергетических ресурсов.

Тенденция развития мирового и отечественного автомобильного парка приводит к необходимости увеличения производства моторных топлив. Таким образом, нефтеперерабатывающая промышленность развивается в направлении увеличения выработки светлых нефтепродуктов. Бесперебойную и мобильную работу ДВС в условиях дефицита того или иного вида топлива позволяет обеспечить разработка и внедрение так называемых «многотопливных» двигателей, которые работают на разных нефтяных топливах, а также замена нефтяных топлив альтернативными [5,6].

Вследствие указанных выше факторов переход части отечественного автомобильного парка на топлива, получаемые из альтернативных сырьевых ресурсов, становится неизбежным.

Один из радикальных путей снижения потребления жидкого топлива заключается в расширении использования нетрадиционных (альтернативных) энергоносителей и топлива на их основе, создании и эксплуатации энергосиловых установок автотранспорта, предназначенных для работы на них, что во многом решает экологическую проблему транспортной энергетики [7].

Топливо определяется альтернативным, если оно:

- полностью изготовлено из нетрадиционных источников и видов энергетического сырья или представляет собой смесь альтернативного и традиционного видов топлива в пропорциях, установленных в соответствии с государственными стандартами;

- изготовлено из нефтяных, газовых, нефтегазоконденсатных месторождений, истощенных месторождений, из тяжелых сортов нефти и по своим признакам отличается от требований, предъявляемых к традиционному виду топлива.

Мировой зарубежный и отечественный опыт показывают, что проблемы уменьшения расхода топлива и выбросов вредных веществ с отработавшими газами можно решать путем использования гибкой энергетической установки, оптимально подстраиваемой под характер и режим движения автотранспортного средства. На сегодняшний момент наиболее технически проработанными гибкими энергетическими установками являются комбинированные энергоустановки. Использование альтернативных видов топлива, и, особенно, на основе комбинированных энергоустановок, накладывает принципиальный отпечаток на вопросы конструирования нового транспортного средства, начиная от компоновки, проведения необходимых расчетов, и заканчивая дизайном. В основу конструирования данных транспортных средств должны быть положены идеи реализации блочно-модульного конструирования, как отдельных агрегатов и систем, так и автомобиля в целом. Высокий уровень унификации транспортных средств должен достигаться счет использования единой базовой платформы для транспортных средств одного класса.

Вопросы применения альтернативных топлив на транспорте являются стратегическими и успешно решаются многими странами в мире, поскольку позволяют расширить энергетическую базу, снизить зависимость от состояния природных ресурсов и колебаний цен на них, уменьшить загрязнение окружающей среды. Для Украины, которая не имеет достаточных собственных запасов нефти и газа, поиск, расширение производства и использования альтернативных источников энергии и топлива имеет особое значение. Украина ежегодно потребляет около 200 млн. т топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и относится к энергодефицитным странам, поскольку покрывает свои потребности в энергопотреблении примерно на 53% и импортирует 75% необходимого объема природного газа и 85% сырой нефти и нефтепродуктов. Такая структура ТЭР экономически нецелесообразна, порождает зависимость экономики Украины от стран-экспортеров нефти и газа и является угрожающей для ее энергетической и национальной безопасности. Главными направлениями развития современной энергетики Украины является разработка и внедрение высокоэффективных энергосберегающих технологий в традиционной энергетике, широкое использование альтернативных, в том числе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

#### **Список использованных источников**

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Serebryakova N., Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 276-278.
3. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
4. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
5. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.
6. Болтянська Н.І. Дослідження техніко-економічних показників дизельного двигуна при роботі на суміші ріпаково-етиллових ефірів та газового конденсату. WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 116-118.
7. Болтянський О.В. Технологічні особливості застосування нанотехнологій в автомобільному транспорті. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. І Міжн. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 23-67.

**Научний керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.**

УДК 631.171

## ПУТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНКУБАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

**Букенов А., студент**

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Основой промышленного птицеводства является инкубация яиц, позволяющее получить здоровое поголовье птицы. Однако, процесс инкубации весьма сложный требующий поддержания множества технологических параметров, при котором невозможно обойтись без автоматизации. Немаловажной проблемой современного производства также является энергосбережение, поэтому помимо функциональности инкубационной установки нужно рассмотреть и возможные варианты экономии электроэнергии в процессе инкубации.

Итак, в процессе инкубации яиц необходимо поддерживать технологические параметры, влияющие на выводимость цыплят и их здоровье, такие как температура, влажность и содержание углекислого газа. Значения этих параметров различаются в зависимости от вида птицы и определяются нормами технологического проектирования, которые также можно найти в [1, с. 297]. Так, температура должна поддерживаться строго в пределах 35,6-39,7 °С и именно с поддержанием данного параметра связаны наибольшие затраты электроэнергии. Температуры поддерживают за счет нагрева с помощью ТЭНа. Кроме того, необходимо обеспечить эффективное охлаждение, так как перегреть очень опасно. Охлаждение обеспечивается за счет системы заслонок, которые открывает и закрывает исполнительный механизм, а также за счет подачи холодной воды на лопасти разбрызгивателя (тем самым обеспечивается и увлажнение). Точность поддержания температуры обеспечивается за счет двух групп нагревателей, которые включаются и отключаются в зависимости от величины отклонения температуры от заданной.

Одним из возможных способов энергосбережения в процессе инкубации яиц является возможность реализации управления ТЭНами по многопозиционному закону. Две группы ТЭНов могут работать не только на полном напряжении, но и на половину мощности либо еще более дробно. Это еще больше повысит точность регулирования, но потребует дополнительной аппаратуры – использования блока тиристоров. Еще одним способом энергосбережения может стать регулируемое управление вентилятором, обеспечивающим выравнивание температурного поля в инкубационном шкафу. Регулирование можно связать с количеством включенных ТЭНов и величиной мощности, используемой в данный момент. Однако, этот способ требует проведения дополнительного исследования на предмет обеспечения необходимого воздухообмена в разные периоды инкубации.

Таким образом, развитие современного промышленного производства требует поиска и внедрения энергосберегающих технологий. В процессе инкубации яиц энергосбережения можно добиться, если использовать многопозиционный закон управления группами ТЭНов, которые могут быть подключены на различную величину напряжения за счет тиристорной группы. Использование регулируемой работы вентилятора в инкубационном шкафу требует дополнительного исследования.

### **Список использованных источников**

1. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. Минск: Новое знание, М.: ИНФРА-м, 2015. 376 с.

**Научный руководитель: Якубовская Е.С., старший преподаватель**

УДК 656.13.07

## ТРАНСПОРТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Ельцов С., магістр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Розбудова та розвиток транспортно-логістичної системи України значною мірою обумовлюється її європейським напрямом інтеграції. Досвід країн Західної Європи свідчить, що розвиток логістики та транспортного сектору дає змогу зменшити загальнологістичні витрати на 12–35 %, транспортні витрати – на 7–20 %, витрати на навантажувально-розвантажувальні роботи на 15–30 %, прискорити швидкість обігу матеріальних ресурсів на 20–40 % та скоротити їх запаси на 50–200 %. Транспорт в економіці країни відіграє важливу самостійну роль саме як єдина національна транспортна система, що виконує перевізну роботу, доставляючи засоби виробництва на підприємства, бере участь в перевезеннях і, нарешті, доставляючи готову продукцію до місця споживання [1,2]. Транспорт у системі логістики (рис. 1) відіграє двояку роль: по-перше, він присутній як складова частина або компонент у основних функціональних областях логістики (закупівельній, виробничій, розподільчій); по-друге, транспорт є однією із галузей економіки, у якій також розвивається підприємницька діяльність: транспорт пропонує на ринку товарів і послуг свою продукцію - транспортні послуги [3,4].

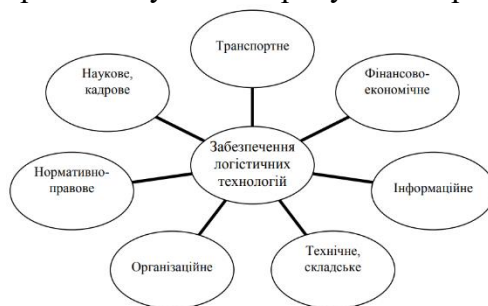


Рис.1 Місце підсистеми транспорту в забезпеченні логістики

Доцільно виділити чотири напрями удосконалення транспортного забезпечення підприємств АПК: 1-й напрям: освоєння промисловістю новітніх транспортних та вантажно-розвантажувальних засобів; забезпечення транспортних підприємств транспортними та вантажно-розвантажувальними засобами за різними схемами (купівля, кредит, лізинг); створення та модернізація РОБ для технічного обслуговування, ремонту і зберігання рухомого складу. 2-й напрям: покращення шляхової мережі та її інфраструктури; оптимізацію розміщення вантажоутворюючих та вантажоприймаючих пунктів, їх потужностей. 3-напрямок: розширене застосування нових технологій підготовки вантажів до транспортування; забезпечення контейнерами з метою підвищення транспортабельності вантажів. 4-й напрям: формування транспортно-логістичних систем аграрних підприємств; удосконалення економічних взаємин між учасниками логістичного процесу.

**Список використаних джерел**

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
4. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

**Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.**

УДК 338.436:62

## НАПРЯМИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА І ЯЛОВИЧИН

*Єфтемій А., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Найбільш поширеними способами утримання корів є прив'язне, безприв'язне і комбіноване з переходом у перспективі на безприв'язне утримання [1,2]. Тому підвищення ефективності виробництва молока буде проходити шляхом розширення масштабів застосування безприв'язного способу утримання корів з доїнням на установках типу «Ялінка», «Тандем», «Паралель» [1,2]. З метою забезпечення високої якості молочної продукції значення цього фактору виходить на перший план, сільгоспвиробники вимушені будуть оснащувати ферми вітчизняним та імпорнтним обладнанням, поетапним оновленням на основі блочно-модульної побудови елементно-агрегатної бази [3].

В найближчі роки створення, запровадження у виробництво і використання машин та обладнання буде здійснюватися за наступними напрямками [2,4,5]:

– зональні технологічні комплекси для високоефективних технологій заготівлі кормів з включенням до їх складу ротаційних косарок з вальцьовими плющильними апаратами, ротаційних граблів, рулонних прес-підбирачів із подрібнювачами, прес-підбирачів для заготівлі;

– багатофункціональні фронтальні навантажувачі, які забезпечують відсікання корму від моноліту і завантаження їх у роздавачі-міксери;

– самохідні причіпні та стаціонарні агрегати (роздавачі-міксери), які здійснюють завантаження з подрібненням, змішуванням і дозованим роздаванням кормів;

– спеціалізовані цехи і автономні підприємства (кормові двори) для заготівлі та ефективного зберігання кормів, приготування збалансованої кормосуміші за оптимальним рецептом для кожного виду, стану і віку тварин, доставки кормів на ферму і роздаванням тваринам із гарантією та сертифікатом відповідності;

– подрібнювачі-роздавачі корму з обладнанням для видавання комбікорму;

– високопродуктивне обладнання для доїльних залів на базі обладнання нового покоління із станками з електронною системою ідентифікації, індивідуальної нормованої годівлі;

– охолодження молока в безперервному потоці;

– танки-охолоджувачі молока закритого типу з автоматами для їхнього промивання і холодильними агрегатами безпосередньої дії без проміжного холодоносія;

– доїльні апарати з керованими параметрами (стимуляція, додоювання) із індивідуальними лічильниками молока і визначення ранніх стадій захворювання на мастит.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

2. Скляр Р. В. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник для здобувачів ступеня ВО закладів вищої освіти. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.

3. Болтянська Н.І., Комар А.С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.-пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118–121.

4. Скляр Р. В., Скляр О. Г. Методологія оптимізації ресурсовикористання у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т. 5. С. 245–251.

5. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.

**Науковий керівник: Скляр Р.В., к.т.н., доц.**



УДК 631.36

## НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРЕС-ГРАНУЛЯТОРІВ

*Комар А.С., інженер*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Найбільш ефективними агрегатами для виробництва гранульованих комбикормів для тварин і птиці, інших побічних матеріалів та виготовлення пелет [1], завдяки своїй всебічній дії є прес-гранулятори [1, 2]. Застосовуються різні методи і технології для підвищення продуктивності прес-грануляторів, поліпшення якісних показників гранул, зменшення енергоємності установок. Аналіз наукових документів та патентів пресових установок дає підстави вважати, що за останні декілька років конструкції вітчизняних та зарубіжних прес-грануляторів досягли високого технологічного і технічного рівня, але по істотним і переважним ознаками не змінилися.

Найбільш популярні та поширені в використанні матричні прес-гранулятори з плоскими та кільцевими матрицями (продуктивність понад 0,5 т/год) [3]. Виробництвом таких установок в Україні займаються такі фірми: БіоЕкоПром (м. Полтава), ТехноМашСтрой (м. Черкаси), Artmash (м. Жмеринка), Лаврин (м. Дніпро), Гранулятори України (м. Київ), УКРАНАЛИТИКА (м. Харків), закордонні виробники: Доза-Гран, Гран Мастер (РФ), KANL Group, MUENCH (Германія), General Dies (Італія), Van Aarsen (Нідерланди), Protechnic, Wektor (Польща). Робота прес-грануляторів такого конструктивного виконання супроводжується високими енерговитратами при виробництві гранул. В роботі цих установок потрібне обов'язкове попереднє подрібнення вихідного матеріалу. Одним з важливих доцільних шляхів вдосконалення процесу гранулювання є оптимізація конструкцій існуючих прес-грануляторів. Матричні прес-гранулятори з плоскими матрицями в основному складається з таких основних частин: дозатор, змішувач, пресувальна камера, редуктор, двигун, матриця, прикочувальні ролики. Однією з найважливіших деталей в пресовій установці є матриця, за допомогою якої відбувається доподрібнення сировини та формування гранул [4].

Технічний результат від взаємодії вище перелічених елементів полягає в:

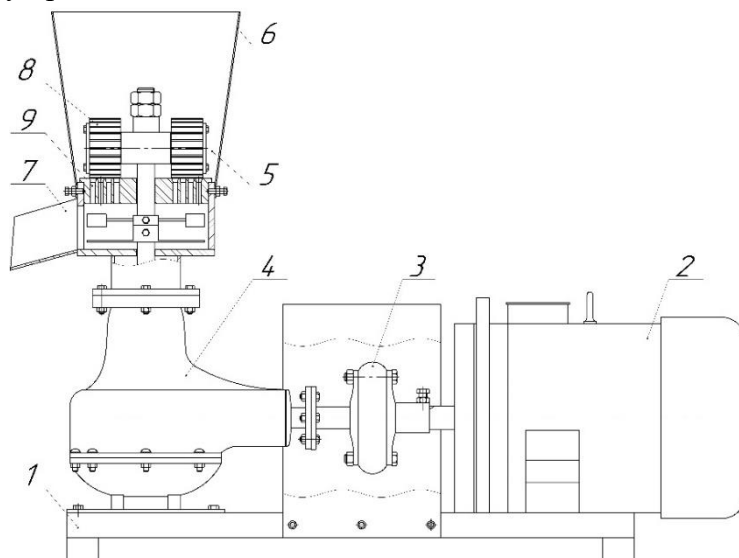
- підвищенні довговічності роботи рухомих частин, а також компенсації їх зносу;
- підвищенні довговічності роботи формувальних каналів матриці;
- постійному підтриманні необхідної якості продукції в процесі гранулювання;
- швидкій сушці сформованих гранул;
- підвищенні продуктивності установки.

Один з найбільш відомих пресовий гранулятор з плоскою матрицею (рис. 1), який містить корпус з розміщеною всередині нього перфорованою матрицею з профільованими каналами, а також прикочувальні ролики, що закріплені на вертикальному приводному валу за допомогою втулки з пружним елементом, і завантажувальна горловина для вихідної сировини і вивантажувальний патрубок для готових гранул [5].

Удосконалення конструкції та роботи плоскоматричних прес-грануляторів забезпечується:

- регулюванням зміни зазору між прикочувальними роликами і матрицею, що відбувається обертанням регулювальних шайб, які переміщують ролики по осі, що також компенсує їх знос;
- регулюванням частоти обертання прикочувальних роликів, за допомогою приєднання до електродвигуна частотного перетворювача, з діапазоном 0-200 об/хв;
- регулюванням подачі сировини, за рахунок точного регулювання завантажувального дозатора;
- довговічністю роботи матриці та роликів, яка підвищується за рахунок додаткового впливу на матеріал (пар, нагрівання, додавання в'язучих компонентів), який знижує сили тертя

і підвищує капілярну прохідність;



1 – рама; 2 – електродвигун; 3 – запобіжна муфта; 4 – редуктор; 5 – корпус; 6 – завантажувальна горловина; 7 – вивантажувальний патрубок; 8 – прикочувальні ролики; 9 – плоска матриця

Рисунок 1 – Конструктивно-технологічна схема прес-гранулятора з плоскою матрицею

– зменшенням опору матеріалу зусиллю пресування за рахунок конструктивного виконання каналів матриці під кутом, в залежності від сировини і діаметра прикочувальних роликів;

– рівномірністю розподілення тиску по робочій площі матриці, що відбувається за рахунок конструктивного виконання кількості прикочувальних роликів;

– підтриманням якості продукції, в процесі гранулювання;

– отриманням гранул заданої довжини, завдяки регулюванню відстані від нижньої частини матриці до відрізного ножа;

– санітарно-гігієнічна обробка (для комбікорму) при гранулюванні забезпечується подачею пара (для сухих комбікормів), або нагріванням ультразвуковим випромінювачем (для вологих комбікормів).

Для істотного зниження питомих енерговитрат при виробництві гранульованих матеріалів, необхідно збільшувати продуктивність обладнання при збереженні її приводної потужності. Таким чином видно, що до сих пір не створені енергоефективні, конструктивно не складні і відносно недорогі прес-гранулятори, це дозволяє запропонувати інші, інноваційні рішення по створенню даних машин.

#### **Список використаних джерел**

1. Скляр Р.В. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.-пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118–121.

2. Skliar R. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.

3. Комар А.С. Гранулювання органічних відходів рослинного походження на прикладі очерету. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

4. Болтянська Н.І. Взаємодія пресуючого ролика і матеріалу в прес-грануляторі. Праці ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 260-269.

5. Болтянська Н.І. Обґрунтування основних параметрів, що впливають на продуктивність гранулятора. Праці ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 118-129.

УДК 631.173

## АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН В ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

*Конюшин А.С., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Основою ефективності розвитку сільськогосподарських підприємств і фермерських господарств є насамперед їх ресурсне забезпечення, нормативно-законодавче регулювання та мета здійснення господарської діяльності. Фермерські господарства як форма малого підприємництва має ряд переваг, які дозволяють їм бути ефективними і конкурентоспроможними. Фермерське господарство – це не просто форма організації праці, а спосіб життя селянина, що поєднує професійну діяльність, його психологію, соціальний стан. Незважаючи на існування різного роду труднощів фермерство в Запорізькій області продовжує розвиватися, спостерігається тенденція до збільшення площі сільськогосподарських угідь в розрахунку на 1 фермерське господарство, тобто відбувається укрупнення господарств.

При організації обслуговування та ремонту машино-тракторного парку та с.г. машин інженерна служба практично не складає планів проведення ТО та ремонтів, тому планувати необхідні витрати праці та коштів неможливо. За сучасних умов ринкової економіки актуальним є питання правильної підготовки наявної техніки до проведення польових робіт [1]. Техніка, яку сезонно використовують (наприклад, сівалки, оприскувачі, машини для внесення добрив), має бути виведена на лінійку готовності не пізніше, як за 20 днів до початку виконання агротехнічних робіт. Розглядаючи питання про проведення робіт по посіву зернових та просапних культур та по їх подальшому догляду, слід зауважити, що життя наполегливо вказує на потребу вирішувати його комплексним шляхом, а саме: із застосуванням сучасних, передових технологій перед польовою підготовкою машин та новітніх знань про технічне обслуговування й ремонт машин в аграрних господарствах нашої країни.

Більшість фермерських господарств має проблеми з ремонтом та обслуговуванням своїх сільськогосподарських машин. Ремонтних баз, які б займалися ремонтом сільськогосподарської техніки в районі не має, а також вони відсутні і в сусідніх районах. Тому створення виробництва по ремонту сільськогосподарських машин на базі існуючої ремонтної майстерні є доцільним.

Посів та захист рослин від шкідників є важливими складовими технологічного процесу вирощування будь-яких культур. Проведення цих робіт повинно виконуватись у суворо визначені агрономічні строки. Сільськогосподарські машини, які застосовують для виконання цих операцій повинні бути справними та чітко виконувати свої задачі [2]. У зв'язку з цим актуальним і доцільним є впровадження технологічного процесу ремонту посівної техніки та машин по догляду за посівами [3].

### **Список використаних джерел**

1. Дашивець Г.І., Бондар А.М., Паніна В.В. Проектування сервісних підприємств: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 84 с.

2. Паніна В.В., Сапальов А.В. Відновлення робочих органів сільськогосподарських машин. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції (Мелітополь, 02-27 листопада 2020 р.)/Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 539-543.

3. Паніна В.В., Яворницький А.О. Оптимізація сітрової моделі виробничих процесів ремонту посівних машин. Збірник наукових праць магістрантів та студентів ТДАТУ, вип. 14, т.1, механіко-технологічний факультет. Мелітополь: ТДАТУ, 2014. 223 с.

**Науковий керівник: Паніна В.В., к.т.н., доц.**

УДК 631.173

**УМОВИ ЗРІВНОВАЖЕННЯ РОТОРА МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ ТА РОЗМІЩЕННЯ МОЛОТКІВ НА НЬОМУ***Колюх Д., магістр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Балансування ротора полягає в рівномірному розміщенні власної маси незалежно від кута повертання з тим, щоб центр його маси знаходився на осі обертання ротора [1,2]. При такій умові підшипники, на які спирається ротор, та цапфи його валу не будуть мати вібраційного навантаження, надійність і довговічність їх роботи і самої машини підвищуються. В процесі експлуатації відбувається нерівномірний розподіл матеріалу по ширині камери дробарки і різна інтенсивність спрацювання молотків як на окремих осях підвісу, так і на різних ділянках ширини камери. Нерівномірне спрацювання молотків, крім характеру розподілу матеріалу, може бути обумовлене також неоднаковою твердістю загартованої зони різних молотків [2]. При цьому молотки з меншою твердістю зношуються швидше.

Між тим відомо, що в цих машинах перероблюваний матеріал розподіляється по ширині робочої камери досить нерівномірно: зони біля бокових стінок є найбільш навантаженими, а в середніх зонах спостерігається різке зменшення товщини шару [2,3]. Причинами такого явища є гальмівна дія нерухомих стінок подрібнювальної камери, а також потужний повітряний потік, який створюється молотковим ротором, що обертається з високою частотою і роздуває перероблюваний шар від середини до бокових стінок камери.

З урахуванням зазначених негативних явищ, а також характеру розподілу перероблюваного матеріалу по ширині камери подрібнення дуже важливим питанням є обґрунтування раціональної схеми розміщення молотків на роторі. Щоб не виникли додаткові динамічні реакції від зміщення центру ваги системи при відносному переміщенні молотків число осей їх підвісу рекомендується приймати кратне чотирьом [2,4].

Дослідженнями встановлено, що при подрібненні зернових і стеблових (грубих) кормів раціональна щільність розміщення молотків на подрібнювальному роторі відповідає значенню коефіцієнта  $K_r = 0,5 \dots 1,0$ . Крім того, із збільшенням щільності молотків зростає площа їх лобової поверхні, а отже, і опір повітря ротору при його обертанні [1,2,5].

Зменшення кількості осей підвісу (пальців) погіршує умови рівноваги ротора, а збільшення – підвищує його масу і затрати енергії на подолання опору повітря в зв'язку із збільшенням лобової поверхні розпірних втулок [2]. При цьому комплекти молотків та розпірних втулок, що встановлюються на діаметрально протилежних осях, повинні бути рівними між собою за масою, а самі осі підвісу треба розміщувати симетрично відносно осі обертання ротора і рівномірно по колу ротора.

**Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
2. Скляр Р. В. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник для здобувачів ступеня ВО закладів вищої освіти. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
3. Болтянська Н.І., Комар А.С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.-пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118–121.
4. Скляр Р. В., Скляр О. Г. Методологія оптимізації ресурсовикористання у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т. 5. С. 245–251.
5. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К. : Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.

**Науковий керівник: Скляр Р.В., к.т.н., доц.**

УДК 004.413

## МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМИ ПРОГНОЗУ ВРОЖАЙНОСТІ

*Іванова А., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Основні види (показники) врожайності наступні:

- *потенційна врожайність* – це максимальна кількість продукції, яку можна отримати з 1 га при повній реалізації продуктивних можливостей с.-г. культури або сорту.
- *планова врожайність* – це кількість продукції, яку можна отримати з 1 га в конкретних господарських умовах;
- *очікувана врожайність* – це передбачуваний збір продукції, який визначається в окремі періоди зростання і розвитку сільськогосподарських культур за густотою стеблостою і загальним станом рослин. Вимірюється в центнерах з 1 га або оціночно;
- *врожайність на корені* (біологічна врожайність) – це кількість вирощеної продукції, встановлену вибірково - або окомірною-оцінним методом, або методом взяття проб.
- *фактичний збір* – це врожайність, яка визначається за оприбуткованою або чистою (після обробки) вагою вирощеної продукції в розрахунку на 1 га посівної, весняної продуктивної або фактично зібраної площі;

Методика проектування програми передбачає створення 3 алгоритмів, а саме:

Алгоритм №1. Виробнича модель продукційного процесу. На вході моделі дані: матриці погоди, дані по конкретним полям (історія, ґрунт) і характеристики сортів. На виході видається прогноз строків посіву, настання фенологічних фаз, накопичення біомаси і приросту в розмірах і розвитку листового апарату і генеративних органах.

Алгоритм №2. Модель формування структури врожаю. На вході - частина вихідних даних першої частини моделі, на виході - прогноз врожайності і його якості, розрахунок доз мінеральних добрив балансовим методом.

Алгоритм №3. Модель технології, що включає технологічну карту і розрахунок по первинній переробці врожаю до ринкового продукту. На виході моделі - технологічна карта з сформованими агрегатами, потреба в засобах виробництва, кадрах, фінансових коштах за періодами виробництва, склад витрат за статтями, собівартість продукції і прогноз прибутку.

Змінюючи на вході програми матрицю погоди і інші параметри можна швидко отримати прогноз врожайності, якості, прибутку; простежити, як погода в ті чи інші фази розвитку рослин впливатиме на врожай, його якість, хід збиральних робіт і в кінцевому підсумку, на економічний результат. Цей же алгоритм використовується під час зростання культури на конкретному полі: щодоби в матрицю погоди вносяться фактичні дані погоди і отримують поточний прогноз врожайності по даному року. У разі істотної розбіжності (на 10 відсотків і більше) розрахунків врожайності і результатів застосування технології за фактичними даними після збирання, причини слід шукати в якості технологічного виконання сільськогосподарської організації процесу, або в коректності вхідних даних.

### **Список використаних джерел**

1. Лубко Д.В. Проектування комп'ютерної системи з агротехнології вирощування овочевих на базі експертної системи. Комп'ютерні інтелектуальні системи та мережі. Матеріали ІХ Всеукраїнської науково практичної WEB конференції аспірантів, студентів та молодих вчених. Кривий Ріг: ДВНЗ «КНУ», 2016. С.67-72.

2. Лубко Д.В. Проектування експертної системи з вирощування черешні для господарств країни. Тези доповідей Міжнародної міждисциплінарної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Science and Scientists». Дніпропетровськ: ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», 2015. С. 99-102.

**Науковий керівник: Лубко Д.В., к.т.н., доц.**



УДК 631.894

## АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСПРЕС-КОМПОСТУВАННЯ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ

*Рева В., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Для ефективного виконання процесу компостування необхідно створити оптимальні умови для життєдіяльності та активного росту аеробних мікроорганізмів [1-3]. Параметри, що впливають на процес компостування, можна умовно розділити на дві групи: показники, які характеризують початковий склад і стан компостної суміші, і фактори, якими необхідно управляти в ході технологічного процесу. До першої групи показників відносяться співвідношення вуглецю до азоту (C:N) в компостній суміші, її вологість, величина рН, гранулометричний склад, однорідність змішування і забезпечення самоізоляції обсягу компостної суміші. До другої - ваговий вміст кисню в обсязі компостної суміші, її температура і тривалість витримки [3].

Таким чином, основою ефективного виконання компостування є дотримання двох основних вимог [3]: перше - підготовка компостної суміші з оптимальними значеннями параметрів, що її характеризують; друге - аерація компостної суміші, що забезпечує її своєчасний розігрів і підтримку температури на необхідному рівні протягом певного часу.

Інтенсивне насичення компостної суміші киснем повітря забезпечує не тільки розігрів компостної суміші до температури, що вимагається для гарантованого знезараження, але і дозволяє значно скоротити терміни біотермічного дозрівання компосту [3]. При цьому готовий продукт є цінним, екологічно чистим органічним добривом [4,5], якісні характеристики якого значно вище, ніж у отриманого традиційним способом компосту. Крім того, з'являється можливість максимально наблизити технології компостування до стаціонарних умов, що дозволяє максимально автоматизувати процес і знизити теплові втрати до мінімуму.

У зв'язку з цим в даний час із використанням принципу інтенсивної аерації компостної суміші розроблені прискорені способи компостування - експрес-компостування [4,5]. На практиці насичення компостної суміші киснем повітря нині здійснюють механічним або пневматичним способами. При механічному способі аерування компостної суміші виконується шляхом періодичного перемішування субстрату спеціальними технічними пристроями, а пневматичний - реалізується шляхом продувки шару оброблюваного матеріалу повітрям, який нагнітається через перфоровану донну поверхню вентилятором. Експрес-компостування [5] в закритих приміщеннях істотно підвищує ефективність виконання процесу, дозволяє працювати обладнанню практично цілорічно, створює хороші передумови для автоматизації виконання технологічних операцій.

### *Список використаних джерел*

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
2. Скляр О.Г, Скляр Р.В. Методологія оптимізації ресурсовикористання у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т.5. С. 245-251.
3. Скляр О.Г, Скляр Р.В. Обґрунтування факторів, що впливають на процес компостування. Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: ІХ Міжнародна науково-технічна конференція. Глеваха-Київ. 2020. С. 143-145.
4. Boltianska N., Skliar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020.
5. Скляр О. Г. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України. Ніжин, 2019. Вип. 12. С. 298-304.

*Науковий керівник: Скляр Р.В., к.т.н., доц.*

УДК 631.22:628.8

## ЗАСТОСУВАННЯ АЕРОІОНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯ У ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ

*Безденежних А., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

В умовах агропромислового комплексу для підвищення поголів'я тварин повинні використовуватися не тільки генетичне вдосконалення тварин, створення стабільної кормової бази, впровадження інтенсивних способів виробництва тваринницької продукції, але й високоефективні системи машин та обладнання [1]. Серед проблем даної галузі важливе місце займає створення оптимального мікроклімату у тваринницькому приміщенні. Вирішення даної проблеми складається в створенні і впровадженні науково-обґрунтованої схеми систем мікроклімату та високоефективних технічних засобів для них. Такими засобами в наш час є обладнання, створене із застосуванням електронно-іонної технології, фізичною основою яких є силовий вплив електричних полів на електрзаряджені частки.

Електронно-іонна технологія має три важливі особливості, які вигідно відрізняють її від інших видів технологій обробки та переробки матеріалів і продуктів:

1. велика кількість тварин піддається впливу силами електричного поля. Це робить нову технологію одним з най універсальних методів використання електроенергії у всіх галузях народного господарства;

2. електрична енергія під час таких процесів безпосередньо впливає на тварин, що оброблюються, і не потребує перетворення її в інші види енергії;

3. процеси електронно-іонної технології безперервні і підлягають тонкому керуванню і регулюванню

Практичними перевагами даної технології є простота та дешевизна обладнання, енергоекономічність, технологічність, можливість повної автоматизації, відсутність суттєвих обмежень при комплексному використанні з іншими методами.

Для штучної аероіонізації тваринницьких приміщень використовується спеціальне аероіонізаційне обладнання. Воно включає пристрої для іонізації повітря – іонізатори, та засоби контролю концентрації аероіонів – лічильники, індикатори, спектрометри іонів. Апарати, за допомогою яких продукуються аероіони, називаються аероіонізаторами або генераторами іонів. У залежності від фізичного явища, використаного у конструкції, розрізняють такі типи установок: гідро аероіонізатори, термоелектронні, ультрафіолетові, радіоізотопні, фотоелектричні та з використанням темного самостійного розряду.

Іонізоване повітря благотворно впливає на організм тварин: спостерігається підвищення життєвого тону, стійкість до деяких хвороб, які притаманні даному виду птахів, збільшення ваги, яйценосності тощо [2]. При невеликих витратах електроенергії, простоті і дешевизні аероіонізаційні установки здатні за короткий час забезпечити і очистити повітря, швидко наситити його негативно зарядженими іонами необхідної концентрації.

### **Список використаних джерел**

1. Строкань О.В., Малкіна В.М. Моделювання аероіонного режиму на об'єктах зі штучним середовищем існування. Тематичний збірник наукових праць «Системи управління, навігації та зв'язку». Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2017. Випуск 2(42). С. 57-60.

2. Толкунов І. О., Попов І.І. Вплив природних джерел аероіонізації на процеси формування полів концентрації аероіонів у повітряному середовищі приміщень . Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. 2011. № 1(27). С. 243-246.

*Науковий керівник: Строкань О.В., к.т.н., доц.*

УДК. 631.3.004:621.892

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОСТАТИЧНИХ ТРАНСМІСІЙ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*Духняк О., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Гідрооб'ємна трансмісія — трансмісія, яка забезпечує передавання механічної енергії від двигуна до ведучих коліс за посередництвом гідростатичної (гідрооб'ємної) передачі. За останні 10 років частка сільськогосподарської техніки з гідростатичним видом трансмісії постійно зростала. Вже понад 100 років світовим лідером з виробництва гусеничних бульдозерів вважається корпорація Caterpillar, ініціатором «гідростатичної революції» стала інша американська компанія - John Deere. Саме її розробники ще в 1976-му створили перший дводисковий бульдозер з гідростатичною трансмісією.

Гідростатична трансмісія (ГСТ) - це замкнута гідросистема, яка складається з одного або декількох гідронасосів і одного або декількох гідромоторів. Призначена для передачі механічної енергії обертання від валу двигуна до виконавчого органу машини, за допомогою безступінчастого регульованого по величині і напрямку потоку робочої рідини [1,2].

Переваги гідростатичної трансмісії є: більш ефективний крутний момент двигуна в порівнянні зі ступінчастим приводом у всьому діапазоні навантажень і швидкостей машини; об'єм насосів регулюється пропорційно від 0 до max, що забезпечує плавний розгін техніки; розгін без втрати потужності, ривків; машина сама тримає обороти ДВС на потрібному рівні за рахунок електронного контролю трансмісії; максимальна тяга машини навіть на низькій швидкості і оборотах; маневреність [3,4]. Навіть в дуже обмеженому просторі техніка вільно переміщається завдяки противоходу гусениць. Радіус розвороту дорівнює нулю - значить, якщо бульдозер зумів дістатися до потрібної точки, то зуміє і легко звідти виїхати з тієї ж траєкторії. Завдяки застосуванню гідростатичної трансмісії на бульдозерах стало неможливо заглушити машину при повільному русі вперед і максимально опущеному відвалі, як це було на бульдозерах з механічною коробкою перемикачів передач (КПП).

Застосування ГСТ на бульдозерах і на гусеничній техніці дозволило знизити вагу самих бульдозерів - відпадає необхідність в механічних КПП з бортовими фрикціонами. Гідромотори обертають бортові редуктори, які приводять в дію приводні шестерні.

В цілому гідростатика перевершує в продуктивності механіку і гідромеханіку приблизно на 10 - 20 відсотків в залежності від зовнішніх умов і виробничих завдань. Що ж стосується ресурсу роботи, то він досягає в середньому 15-20 тисяч мотогодин, після чого потрібний ремонт або заміна агрегатів. Діапазон робочих температур навколишнього середовища для гідростатичної трансмісії становить від -50 ° С до +50 °. Від запуску двигуна до повного розігріву ГСТ на холостому ходу може пройти до 40 хвилин при мінімальній температурі, але це крайні значення. Досить своєчасної заміни фільтрів і контролю рівня робочої рідини відповідно до технічного обслуговування, і система буде працювати стійко і надійно.

### *Список літературних джерел*

1. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.
2. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
3. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.
4. Дідур В.А., Журавель Д.П., Савченко О.Д. Елементи гідропривода. Методичний посібник. Мелітополь. 2003. 69 с.

*Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.*

УДК 631.67:543.3 (477.7)

## ЯКІСТЬ ВОДИ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

*Біднина І.О., к.с.-г.н., с.н.с.,*

*Шкода О.А., к.с.-г.н.,*

*Томницький А.В., к.с.-г.н.,*

*Козирев В.В., к.с.-г.н.*

*Інститут зрошувального землеробства НААН, м. Херсон, Україна*

У Степу України ведення землеробства відбувається за дефіциту вологи і високої температури повітря, гідротермічний коефіцієнт становить 0,6-0,7, коефіцієнт природного зволоження лише 0,4, тому у цьому регіоні зрошення є одним з важливих факторів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Водночас воно є одним із найбільш потужних антропогенних факторів впливу на ґрунт і виведення його із системної рівноваги. Додаткове надходження вологи в умовах зрошення приводить до зміни характеру і направленості ґрунтових процесів. Визначення цих процесів, їх закономірностей є актуальною проблемою для розвитку сучасного зрошувального землеробства [1, 2].

Дослідні поля Інституту зрошувального землеробства НААН розташовані в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи, основна проблема якої є низька якість поливної води, а саме – підвищена мінералізація та несприятливий хімічний склад.

Відбір зразків води для спостереження за хімічним складом зрошувальної води проводили під час зрошення сільськогосподарських культур. У середньому у роки досліджень (2016-2020 рр.) мінералізація поливної води коливалась у межах 1,538-1,697 г/дм<sup>3</sup> та в середньому становила 1,581 г/дм<sup>3</sup>. Іонно-сольовий склад поливної води протягом поливного періоду був стабільним. За хімічним складом вода відносилась за аніонним складом до сульфатно-хлоридного, а за катіонним складом до магнієво-натрієвого.

У хімічному складі зрошуваної води в середньому за 2016-2019 рр. серед аніонів переважали хлориди (46,34%) і сульфати (43,29%) від загальної суми аніонів. Серед катіонів – натрій (50,98%) та магній (32,16%) від суми катіонів.

У середньому за досліджувані роки вміст нетоксичних солей у зрошувальній воді складав 0,298 г/дм<sup>3</sup>, а вміст токсичних – 1,283 г/дм<sup>3</sup>. Вміст токсичних солей в еквівалентах хлору, що характеризує якість води за загрозою вторинного засолення ґрунту, становить в середньому за досліджуваний рік 13,99 мекв/дм<sup>3</sup> та відноситься до II класу (обмежено придатна для зрошення). За небезпекою підлучення ґрунту, осолонцювання та токсичного впливу на рослини поливна вода також відноситься до цього ж класу якості. Величина рН води змінювалася в межах від 7,7 до 8,3. Відношення вмісту кальцію до натрію становило 0,33, що вказує на активність катіонів натрію.

**Висновки.** Використання зрошувальних вод низької якості з несприятливим співвідношенням одно- та двовалентних катіонів і підвищеною мінералізацією призводить до розвитку процесу вторинного осолонцювання ґрунтів, що супроводжується погіршенням фізичних властивостей і різким зниженням родючості ґрунту. Для усунення негативного впливу зрошення високомінералізованими водами необхідно проводити комплекс агро меліоративних заходів та дотримуватись науково обґрунтованих рекомендацій.

### *Список використаних джерел*

1. Димов О.М., Димов В.О. Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва Херсонської області. Зрошувальне землеробство міжв. тем. наук. зб. Херсон: Айлант. 2017. Вип. 68. С. 107-113.

2. Козленко Є.В., Морозов О.В., Морозов В.В. Інгулецька зрошувальна система: стан, проблеми та перспективи розвитку: Монографія [за ред. д.с.-г.н., професора Морозова О.В.]. Херсон: Айлант, 2020. 204 с.

УДК 636.083.14

## ВИКОРИСТАННЯ СОЛОМИ У ЯКОСТІ ПІДСТИЛКИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОМФОРТНИХ УМОВ ПРИ УТРИМАННІ КОРІВ

*Димченко Д., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Для отримання максимальної молочної продуктивності корова повинна відпочивати лежачи не менше 14 годин на добу. Якщо корова зручно лежить, приплив крові до вимені збільшується на 50%, і молока виробляється більше. Але якщо вона постійно ходить по корівнику або стоїть в стійлі, а лягає лише повністю знесилившись, то, очевидно, основною причиною є незручна підстилка.

Протягом доби корова приблизно 20 разів встає на ноги, щоб попити, поїсти або для доїння. Потім знову лягає, щоб відпочити і пожувати жуйку. Кожного разу, коли корова лягає, приблизно 2/3 її ваги доводиться на коліна передніх ніг, на які вона падає з висоти приблизно 25...30 см. Падіння корови на коліна може викликати хворобливі відчуття, це приведе до того, що корови будуть більше часу проводити стоячи, внаслідок чого можуть відбутися зміни природного життєвого циклу корови: знизиться споживання корму та води і погіршає процес травлення. А це знову приводить до зниження продуктивності. В той же час підстилка забезпечує коровам комфортний відпочинок, зменшує стресовий чинник і знижує ризик захворювань. Якою ж повинна бути підстилка для худоби?

За словами фахівців, оптимальні умови утримання тварин передбачають наявність певних вимог до якості підстилкового матеріалу: відсутність сприятливого середовища для появи і розмноження хвороботворних мікробів; високий рівень здатності вбирати вологу і гній (3...4 кг вологи на 1 кг сухої маси); низька теплопровідність, особливо актуальна в осінньо-зимовий період; морозостійкість (при промерзанні підстилки на ній може з'явитися крижана кірка, що в нерідких випадках приводить до здобуття коровами різних видів травм); відсутність подразнення шкіри тварин тощо.

В даний час для великої рогатої худоби в якості підстилки використовуються солома, торф, тирса, гумові багатощарові матраци (мати), перероблений гній.

Солома - одна з найкращих природних підстилкових матеріалів. Вона зручна і екологічно безпечна для здоров'я тварин.

Переваги солом'яної підстилки для великої рогатої худоби:

- зменшення витрат тепла що виділяють тварини;
- зменшення захворювань тварин на запалення легенів;
- підвищення молочної продуктивності;
- зменшення витрат кормів;
- зменшення захворювань корів на мастит;
- значна вологопоглинальність;
- здатність поглинати аміак, сірководень та інші гази.

Один кілограм солом'яної підстилки здатний вбирати 3...4 кг вологи. Вологопоглинальна здатність соломи залежить від якості прибирання і технології її використання: подрібнена солома має вологопоглинальну здатність – 398%, пресована - 323%, розсипна – 220%. Найбільша вологопоглинальна здатність у соломи озимих культур. До того ж вона багата калієм, азотом, фосфором, що підвищує якість отриманого гною [1].

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

**Науковий керівник: Дереза С.В., ст. викладач**



УДК 635.657: 631.5

## ВИКОРИСТАННЯ ЗРОШЕННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НУТУ

*Дробіт О.С., кандидат с.-г. наук,  
Влащук А.М., кандидат с.-г. наук,  
Кляуз М.А.*

*Інститут зрошувального землеробства НААН, м. Херсон, Україна*

Наразі нут – традиційна бобова культура більшості південних областей. Чимало сільгоспвиробників мають бажання вирощувати цю цінну бобову рослину. Втім, незнання нюансів технології вирощування може призвести до втрат урожаю і формування негативного враження про саму культуру. В зв'язку з цим проводили досліді для визначення оптимальних параметрів агротехніки вирощування нуту в зрошуваних та незрошуваних умовах півдня України.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2017-2019 рр. на дослідному полі ІЗЗ НААН, яке розташоване в південній степовій зоні України в зоні дії Інгулецького зрошувального масиву. Ґрунт – темно-каштановий середньосуглинковий, слабкосолонцюватий, на карбонатному лесі. Товщина гумусового горизонту – 30-40 см, вміст гумусу в орному шарі ґрунту – 2,12%, загального азоту – 0,15%, валового фосфору – 0,09%, рН водяної витяжки 6,9-7,3. Польова вологоємність метрового шару ґрунту складає 20,5%, вологість в'янення – 9,5%, об'ємна маса шару ґрунту 0-100 см становить 1,41 г/см<sup>3</sup>.

Метою наших досліджень було удосконалення елементів технології вирощування, зокрема встановити вплив сортового складу на насінневу продуктивність нуту в зрошуваних та незрошуваних умовах півдня України. В польовому досліді вивчали наступні фактори: фактор А (сорт): Розанна, Тріумф, Іордан; фактор В (вологозабезпечення): без зрошення, за зрошення. Визначали найбільш продуктивний сорт культури для отримання максимальної насінневої продуктивності нуту в зрошуваних та незрошуваних умовах півдня України.

Проведеними трирічними спостереженнями встановлено вплив факторів досліді на формування насінневої продуктивності культури. Результати обліку врожайності показали, що, залежно від агротехнічних елементів, продуктивність культури за варіантами досліді, у середньому за 2017-2019 рр., варіювала від 1,18 т/га до 2,23 т/га.

Дослідженнями встановлено, що врожайність сорту Розанна знаходилась в межах 1,18-1,92 т/га, Тріумф – 1,37-2,41 т/га, Іордан – 1,29-2,23, залежно від вологозабезпечення. За фактором А (сорт) найкращі середні показники продуктивності за період проведення досліджень встановлені у варіанті за використання сорту Тріумф – 1,89 т/га. Показники продуктивності сортів нуту Іордан та Розанна були нижчими на 6,9-18,0%, відповідно, або на 0,13-0,34 т/га. Оптимальне вологозабезпечення (фактор В) в агротехніці вирощування культури, в середньому, сприяло підвищенню врожайності зерна на 0,91 т/га, що повністю окупає додаткові затрати на зрошення та дає прибуток.

Максимальну в досліді урожайність, в середньому за 2017-2019 рр. – 2,41 т/га отримали за сівби сорту нуту Тріумф та застосування в агротехніці вирощування культури зрошення.

### **Список використаних джерел**

1. Холод С. М., Холод С. Г., Іллічов Ю. Г. Нут – перспективна зернобобова культура для Лісостепу України. Вісник ПДАА, 2013. № 2. С. 49-54.
2. Січкач В. І., Бушулян О. В. Перспективи селекції нуту в умовах північного Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 2000. № 1. С. 38-40.
3. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Л.: НВФ "Українські технології", 2006. С.271-326
4. Рослинництво. Технології вирощування с.-г. культур / В. В. Лихочвор. К.: ЦНЛ, 2004. 402 с.

УДК 637.131

**ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ МОЛОКА НА ЗАКОРДОННИХ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМАХ***Савійський С., магістр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Одним з основних напрямків зниження енергомосткості процесу охолодження молока закордонні спеціалісти вважають використання для цих цілей обладнання з безпосереднім охолодженням (без проміжного холодоносія) [1]. Охолоджувачі з таким способом охолодження молока випускають практично усі ведучі виробники цієї продукції. Наприклад, фірма «РАСКО INTERNATIONAL» (Бельгія) випускає горизонтальні танки-охолоджувачі молока безпосереднього охолодження закритого типу REM/DX. Вони представляють собою ізотермічну місткість, в якій теплоізоляційним матеріалом являється спінений поліуретан. Випарник холодильного танка виготовляється із використанням технології лазерного зварювання, а сам резервуар – виготовлено із нержавіючої сталі. Процеси охолодження і зберігання молока, промивки внутрішньої порожнини танка повністю автоматизовані. Закрита конструкція забезпечує мінімальний вплив мікрофлори корівника на молоко. Дане обладнання дозволяє визначати кількість молока в резервуарі з похибкою 0,05%. Охолоджувачі молока із безпосереднім охолодженням випускають також фірми «Serap» (Франція) – марки FIRST SE, «Westfalia-Surge GmbH» (Німеччина) – марки KRYOS, Atlas тощо.

На збереження якісних показників молока великий вплив має швидкість охолодження – чим швидше охолоджується молоко, тим краще. Одним із перспективних шляхів скорочення часу на охолодження є проведення його у дві стадії: на першій виконується попереднє охолодження молока, а на другій - остаточне охолодження і зберігання [2]. Для попереднього охолодження молока використовують пластинчасті проточні охолоджувачі. Остаточне охолодження молока з його наступним зберіганням виконують у танках-охолоджувачах. Обладнання для цієї технологічної операції випускають усі ведучі виробники холодильної техніки. Для стабілізації високих якісних показників охолоджуваного молока сучасні охолоджувачі обладнують ефективними системами автоматичної промивки і електронного контролю та управління процесом охолодження. Так, фірма «Serap» комплектує охолоджувачі молока FIRST SE системою автоматичної промивки WASH 2020, яка контролює подачу холодної і гарячої води та має функцію автоматичного забору рідких миючих засобів.

Автоматична промивка охолоджувачів Atlas фірми «Westfalia-Surge GmbH» оснащена розпилювальними головками, які обертаються і має високопродуктивний насос (подача води не залежить від тиску у водопровідній мережі) та індикацію рівня води. Висока якість промивки забезпечується за рахунок використання системи AED (динамічна подача води) і автоматичного дозування кислотних або лужних миючих та дезінфікуючих засобів безпосередньо із місткостей для зберігання. Електронна система контролю і керування RL 20 охолоджувача FIRST SE зберігає в пам'яті параметри трьох останніх циклів охолодження і миття. При відхиленні цих параметрів від необхідних вона подає звуковий сигнал тривоги, кожні 15 хвилин реєструє і відображає на дисплеї температуру охолоджуваного молока, здійснює діагностику поточного стану охолоджувача і інформує про виявлених неполадках.

**Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

2. Скляр Р.В. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції. Посібник-практикум / Р.В. Скляр, та ін. Мелітополь: Люкс, 2019. 303с.

*Науковий керівник: Дереза С.В., ст. викладач*

## КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ВИДІВ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ

*Антропов Я.В., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Існують різні способи транспортування вантажів. Плануючи відправлення вантажів і вибір виду транспорту, необхідно враховувати низку обставин [1,2].

Унімодальні вантажоперевезення - перевезення здійснюються при використанні одного виду транспорту, коли точно відомі початковий і кінцевий пункт процесу транспортування вантажу і ніяких проміжних операцій з перевантаження вантажу немає. При виборі такого перевезення вантажу основними критеріями є: вид і кількість вантажу, час на перевезення вантажу, вартість перевезення [3,4]. Використання залізничного транспорту доцільно на далекі відстані і при великих обсягах перевезеного вантажу, а використання автомобільного транспорту при невеликих відстанях і малих партіях вантажу, що перевозиться.

Змішані перевезення - в процесі перевезення використовується зазвичай два види транспорту. Цей вид вантажоперевезень використовується тоді, коли треба в певній точці шляху зробити перевантаження вантажу.

Комбіновані вантажоперевезення. При таких перевезеннях використовується кілька видів транспорту. Комбіновані вантажоперевезення необхідні при особливості постачання. Приклад: на оптову базу прийшла велика партія товару від виробника залізничним транспортом, яка потім автомобільним транспортом доставляється до місць продажу.

Інтермодальні перевезення. В процесі таких перевезень підприємство виробляє перевезення привертає різні види транспорту, для доставки товару від одного пункту відправлення через кілька пунктів призначення. При цьому оформляються різні транспортні документи.

Мультимодальні перевезення. Такі перевезення здійснюються за одним перевізним документом, в незалежності від кількості транспорту, що бере участь у перевезенні. Цей документ оформляє підприємство організує перевезення.

Основні критерії вибору вантажоперевезень: безпека і надійність при перевезенні; найменші витрати (втрати) при перевезенні; доступність і вантажопідйомність транспорту [1].

При виборі економічного варіанту слід порівнювати: собівартість перевезень; швидкість руху і терміни доставки вантажів; об'єми перевезень; маневреність транспортних засобів; надійність і безперебійність перевезень, можливість їх регулярного здійснення в потрібних об'ємах; гарантію збереження товарів; ефективність використання рухомого складу; можливість застосування сучасних технологій і перевезеннях (контейнерні перевезення, на піддонах); рівень механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Serebryakova N. Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 276-278.
4. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
5. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

**Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.**

УДК 338.436:62

## ОСНОВНІ РИСИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

**Крячко Р., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Сільське господарство практично всіх країн світу складається з двох великих взаємозалежних галузей: землеробства (рослинництва) і тваринництва, співвідношення між якими помітно змінюється під впливом науково-технічного розвитку (НТР) на користь тваринництва. Адже НТР у тваринництві призвела до впровадження не тільки механізації, але й автоматизації виробництва (птахофабрики, свиноферми) [1,2]. Так, у Швеції і Фінляндії на частку тваринництва зараз припадає 75...80% валової продукції сільського господарства. Виняток становлять середземноморські країни, у тому числі Італія, де дана галузь дає близько 40% сільськогосподарської продукції. Це обумовлено, перш за все тим, що там недостатньо сприятливі для тваринництва природні умови. Тваринництво переважає в країнах Близького і Середнього Сходу, а також в Аргентині й Уругваї. У цих країнах воно має, в основному, екстенсивний характер й переважає пасовищне скотарство.

Одна з особливостей сільського господарства – це велика розосередженість об'єктів виробництва, технологічних процесів і операцій на значних площах та відстанях [2,3]. Воно спричиняє великі витрати на мобільні операції та межопераційні переміщення машин, об'єктів і продуктів виробництва та самих виконавців.

Стосовно кормовиробництва, тваринництву притаманні типові риси сільського господарства із сезонним характером робіт. Проте аналіз організаційно-технологічних особливостей, економічної структури галузей сільського господарства свідчить, що тваринництво значно ближче до промисловості за багатьма ознаками [4,5].

Поряд з тим тваринницькі ферми та комплекси мають і суттєві відмінності від промислових підприємств. Порівняно за промисловими об'єктами, які являють собою замкнуті динамічні системи «людина - машина» з обмеженим зворотнім зв'язком, тваринницькі підприємства – це біотехнічні системи «людина – машина - тварина» за незалежними активнопдіючими біологічними елементами [2]. Ведучою ланкою в цій системі є людина. Алгоритм керування нею складний і в значній мірі на сьогодні носить ймовірнісний характер. Для того, щоб уникнути ймовірнісного характеру взаємодії між ланками системи, необхідно мати максимум інформації про її стан і параметри, функціональні зв'язки і на цій основі керувати станом і втручанням у взаємодії між елементами системи і в роботі обладнання [2].

Тому на даному етапі розвитку продуктивних сил і соціальних відносин неабияке значення має рівень механізації і автоматизації технологічних процесів у тваринництві.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
2. Скляр Р. В. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник для здобувачів ступеня ВО закладів вищої освіти. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
3. Комар А.С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.-пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118–121.
4. Скляр Р. В., Скляр О. Г. Методологія оптимізації ресурсовикористання у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т. 5. С. 245–251.
5. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.

**Науковий керівник: Скляр Р.В., к.т.н., доц.**



УДК 635.657: 631.5: 631.6

## СПОСОБИ ОТРИМАННЯ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ НУТУ

*Дробіт О.С., кандидат с.-г. наук,  
Влащук А.М., кандидат с.-г. наук,  
Місевич О.В., кандидат с.-г. наук*

*Інститут зрошуваного землеробства НААН, м. Херсон, Україна*

Нут дедалі більше привертає увагу сільгоспвиробників завдяки тому, що володіє високою посухостійкістю та технологічністю. Рослини культури здатні використовувати малодоступні важкорозчинні для злаків, мінеральні сполуки з більш глибоких шарів ґрунту. На даний час технологія вирощування культури недостатньо відпрацьована в умовах півдня України. Зокрема потребують більш детального вивчення елементи агротехніки, а саме ефективність застосування гербіцидів за різних строків їх внесення.

Дослідження проводили протягом 2018-2020 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН, яке розташоване в південній степовій зоні України. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий при глибокому рівні залягання ґрунтових вод, на карбонатному лесі. Польова вологоємність метрового шару ґрунту складає 20,5%, вологість в'янення – 9,5%, об'ємна маса шару ґрунту 0-100 см становить 1,41 г/см<sup>3</sup>. До схеми досліду були включені базові ґрунтові гербіциди, які, за характеристикою, мають високу ефективність проти даного виду бур'янів: фактор А (гербіцид): Варіанти – Контроль 1 (без гербіцидів), Контроль 2 (без гербіцидів, ручне прополювання); флуорохлоридон, 250 г/л (2,5 л/га); ізоксафлютол, 750 г/кг (0,13 л/га), імазамокс, 40 г/л (1,0 л/га); фактор В (строк внесення гербіциду): до сівби, після сівби.

Результати обліку врожайності показали, що, залежно від агротехнічних елементів, продуктивність культури за варіантами досліду, у середньому за 2018-2020 рр., варіювала від 0,12 т/га до 1,98 т/га. Під впливом дії гербіцидів максимальну середню урожайність насіння – 1,62 т/га посіви культури сформували за застосування препарату ізоксафлютол, 750 г/кг (0,13 л/га) після сівби культури. Формуванню найвищої середньої врожайності насіння нуту, за застосування гербіцидів (фактор А) – 1,58 т/га сприяло використання препарату ізоксафлютол, 750 г/кг (0,13 л/га).

Застосування гербіцидів флуорохлоридон, 250 г/л (2,5 л/га) та імазамокс, 40 г/л (1,0 л/га) призвело до зменшення врожайності, відповідно, на 81,01-90,50%. Серед контрольних варіантів найвищу середню урожайність отримали на Контролі 2 (ручне прополювання) – 1,97 т/га, що перевищує аналогічний показник на Контролі 1 (без гербіцидів) на 1,77 т/га. За фактором В (строк внесення гербіциду) максимальну середню урожайність – 0,86 т/га отримали за застосування препаратів гербіцидної дії після сівби нуту. Таким чином встановлено, що застосування препаратів гербіцидної дії на посівах нуту впливає на ріст та розвиток рослин і, як наслідок, на формування врожаю насінневого матеріалу. Визначено, що оптимальні умови для росту та розвитку рослин нуту в умовах півдня України складаються за застосування препарату, а найкращі показники насінневої продуктивності можливо отримати за внесення гербіциду ізоксафлютол, 750 г/кг (0,13 л/га) після сівби культури.

### **Список використаних джерел**

1. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові ресурси рослинного білка. Селекція і насінництво. 2008. № 96. С. 215–222.
2. Особливості збирання зернових і зернобобових культур у 2013 році / Р. А. Вожегова, Ю. О. Лавриненко, В. О. Найдьонова, О. П. Митрофанов, М. А. Мельник, А. М. Влащук // Херсон: Айлант, 2013.
3. Методика польового досліду / В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковихін. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 448 с.



**КОМФОРТ ТВАРИН У МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ***Середа А., студент 12 САІ**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Спеціалізація й концентрація у птахівництві та свинарстві переконливо доводять ефективність утримання великої кількості поголів'я тварин та птиці на одиниці площі. Нині в скотарстві відбувається те ж саме. Вже є ферми на 6, 12, 24 тисячі корів у США, і навіть на 50 тисяч - у Китаї. З одного боку, така спеціалізація, безперечно, дає надзвичайно високий економічний ефект завдяки низькій собівартості виробленої продукції та її великим обсягам з контрольованою якістю. З другого боку, висока концентрація тварин в одному місці потребує чітких технологій утримання, профілактики захворювань та однотипності на генетичному рівні [1]. Щодо невеликих ферм, то вони є як в інших країнах світу, так і в Україні. Це ферми з поголів'ям від 20 до 200 корів, на яких використовують, в основному, прив'язне утримання, доїння в молокопровід або у молочні відра. На таких фермах досягають високої продуктивності, але собівартість молока вища завдяки додатковому обладнанню, більшій кількості працівників і невисокому обсягу валового виробництва. Ці чинники нині зменшують ефективність корів, яких утримують на фермі.

Від яких же факторів залежить комфорт корів, а отже і їх продуктивність? До них можна віднести систему утримання, моціон, мікроклімат тваринницького приміщення, умови утримання корів в тваринницькому приміщенні, збалансованість раціону годівлі корів тощо.

Утримання ВРХ. В Україні застосовують дві основні системи утримання тварин: з використанням прив'язі та без неї. Ці системи кардинально різняться між собою і по різному впливають на самопочуття, а, відповідно, й на продуктивність тварин. Де ж корові комфортніше жити? Насамперед, це умови, які максимально наближені до природних: можливість вільного пересування, й свіже повітря, й оптимальна температура вологість, і чиста підлога, і вільний доступ до кормів та води, і зручне місце відпочинку.

У проектах нинішніх приміщень для прив'язного утримання тварин передбачено приплив повітря через вхідні ворота, а витік - через душники, що розміщені в стелі на відстані 8...10 м один від одного. Гарантувати комфортну вентиляцію за таких умов просто неможливо: ворота практично завжди зачинені, а душники не можуть забезпечити витягування нагрітого й забрудненого повітря по всій довжині приміщення. Годівля й напування. Не всі тварини, які перебувають в одному корівнику, разом споживають корм. Період, коли худоба не має доступу до кормів, не повинен перевищувати 30...40 хвилин. Вода в житті тварини займає дуже важливе місце. Її якість не може бути гіршою, ніж у питної води для людей - і за чистотою, і за вмістом солей. Доступ до води має бути постійний, особливо після доїння, бо корова хоче відновити баланс води після втрати її з молоком. На жаль поки ще не всі власники тварин можуть профінансувати будівництво ферми з відповідними параметрами, хоча значний економічний сенс у цьому є. Що ж можна зробити на наявній фермі зі стійловим утриманням? Найперше, забезпечити тварин вигульними майданчиками з твердим покриттям, облаштувати їх навісами від негоди й сонця. Використовувати ці майданчики треба максимально - від доїння до доїння протягом усього року, незалежно від погоди. Потрібно забезпечити тваринам цілодобовий доступ до кормів і води з якісним освітленням кормових столів удень і вночі.

**Список використаних джерел**

1. Скляр Р.В. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції. Посібник-практикум / Р.В. Скляр та ін. Мелітополь: Люкс, 2019. 303с.

2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

**Науковий керівник: Дереза С.В., ст. викладач**

УДК 631.17

## АНАЛІЗ СІЛЬГОСППІДПРИЄМСТВ МЕЛІТОПОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ТВАРИННИЦЬКОГО НАПРЯМКУ

*Атаманова Ф.І., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Тваринництво - особлива галузь сільського господарства, стан розвитку якої впливає на економічний потенціал агропромислового комплексу країни, на всі сфери суспільного виробництва. Тваринництво забезпечує населення якісними, калорійними, дієтичними і вітамінізованими продуктами харчування, промисловість – сировиною [1].

Місце знаходження та види діяльності сільськогосподарських виробників [2]:

ТОВ «Агрофірма Степове» - вирощування та реалізація свиней; ДП «ДГ «Відродження» ДДСДС НААН» - розведення вівць, кіз, свиней та поросят; ПП «Могучий» - розведення великої рогатої худоби молочних порід, розведення свиней, мисливство, виробництво м'яса; ПРАТ «Весна -1» - роздрібна торгівля м'яса та м'ясними продуктами в спеціалізованих магазинах, роздрібна торгівля не в спеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, розведення свиней та поросят; ФГ «Мрія 1991» - розведення молочних порід скота, кіз, вівць, птиці, виробництво масла та тваринних жирів, кормів для тварин; ТОВ «Агрофірма Україна» - розведення свиней, виробництво м'яса; ПРАТ «Міжпрайплеменепідприємство» - розведення інших порід великої рогатої худоби і буйволів, розведення молочних порід тварин; ПП «Цареводоривка» - розведення молочних порід тварин, інших порід великої рогатої худоби і буйволів, виробництво масла та тваринних жирів, оптова та роздрібна торгівля; ФГ «Гранд-

2001» - розведення свиней, оптова торгівля м'яса та м'ясних продуктів; ФГ «Тріумвірат» - розведення свиней та поросят; ПРАТ «Агропромислова компанія» птахівництво, переробка консервованого м'яса, оптова та роздрібна торгівля (рис. 1)

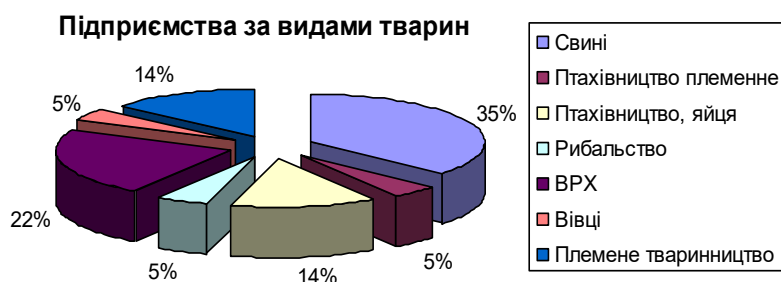


Рисунок 1. Сільгоспідприємства Мелітопольського району

Розглянуті особливості засобів механізації у тваринництві виявляють необхідність створення відповідної ремонтно-технічної бази та розробки прогресивних форм обслуговування машин та обладнання ферм, комплексів, птахофабрик [3].

### Список використаних джерел

1. Самборський В.Р. Система технічного обслуговування обладнання тваринницьких ферм/ VIII Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ. Механіко-технологічний факультет: матеріали VIII Всеукр. наук.-техн. конф., 01-18 листопада 2020 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Т.ІІ. С.11.

2. Паніна В.В. Атаманова Ф.І. Технічний сервіс обладнання тваринницьких ферм в Мелітопольському районі/Матеріали ІХ-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормо виробництві» (Глеваха-Київ 5-24 жовтня 2020 р.). –Глеваха, 2020. – С. 212-214.

3. Канковський Д.К. Обґрунтування організації виробництва ремонту обладнання тваринницьких ферм/ Збірник наукових праць магістрантів та студентів Таврійського державного агротехнологічного університету, Вип. 15 Т.1 Механіко-технологічний факультет. Мелітополь: ТДАТУ, 2015. С.28-32.

**Науковий керівник: Паніна В.В., к.т.н., доц.**

УДК 637.146.1

## АНАЛІЗ МЕМБРАННИХ СПОСОБІВ ОБРОБКИ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

*Облещенко А.Д., магістрант*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Розвиток стану ринку виробництва молокопродуктів в аграрному секторі відбувається під впливом попиту [1]. Застосування мембранних процесів в молочній галузі дає змогу розвинути способи переробки сировини, що дозволяє розробити нові види продуктів харчування. Такі методи знайшли широке застосування в молочній промисловості для поділу рідких компонентів систем і використовуються для фракціонування і концентрування молочної сировини.

Мембранні процеси відкривають технологічні можливості для отримання продуктів із заданими складом і властивостями. Сучасні підприємства молочної промисловості обладнані різноманітними мембранними апаратами та установками, які легко вбудовуються в існуючі лінії переробки молочної сировини.

Основними перевагами мембранних способів є невисока енергоємність, зменшення відходів при його переробці молока, можливість розподілу складних багатокомпонентних систем без фазових перетворень окремих компонентів, можливість ведення технологічного процесу при низьких температурах, що виключає утрату властивостей термолабільних компонентів та можливість одержання продукту заданих розмірів і властивостей.

У молочній промисловості використовуються наступні мембранні способи обробки: ультрафільтрація, зворотний осмос, нанофільтрація та мікрофільтрація [2].

Порівняння мембранних способів дозволить розкрити основні переваги та недоліки і визначитися, який спосіб використовувати краще. Принцип мембранної фільтрації полягає у від'єднанні частки діаметром менше, ніж діаметри пір мембрани від рідкої сировини за допомогою тиску в мембрані.

Використання ультрафільтрації регульованим складом і різними функціональними властивостями дозволить підвищити ефективність виробництва, поліпшенням органолептичних показників молочних напоїв із заданим складом.

Відмінність процесу зворотного осмосу від ультрафільтрації полягає в тому, що при зворотному осмосі використовуються мембрани з набагато дрібнішими порами, що забезпечують перенесення тільки розчинника.

Нанофільтрацію використовують для отримання частково демінералізованої концентрованої молочної сироватки. Спосіб має переваг: зменшення об'ємів сироватки або пермеата завдяки чому скоротити транспортні витрати, підвищити органолептичні показники сухої сироватки, поліпшення процесів кристалізації і відділення кристалів лактози.

Мікрофільтрація відбувається крізь керамічні мембрани дозволяє виділити цінні фосфоліпіди молока.

Кожний спосіб має ряд своїх переваг, але найкращим є ультрафільтрація саме для молочних продуктів.

### **Список використаних джерел.**

1. Облещенко А.Д., Гулевський В.Б., Постол Ю.О. Порівняння технологій виробництва кефіру.// Молодий вчений модерну – фундамент розвитку освіти, науки та бізнесу в Україні: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної онлайн- конференції (25 листопада 2020 року, м. Дніпро). Дніпро: КЗВО «ДАНО» ДОР», 2020. С.197-201.

2. Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник / Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. Харківський державний університет харчування та торгівлі. Харків: ХДУХТ, 2018. 202с.

**Науковий керівник: Гулевський В. Б., к.т.н., доц.**

УДК 656.13

## ВИБІР НАДІЙНОГО ПЕРЕВІЗНИКА ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ

*Антропов Я.В., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Динаміка розширення ринку транспортно-логістичних послуг, що спостерігається останнім часом, відкриття нових логістичних терміналів, посилення суперництва між операторами сприяють зростанню потреби в комплексному вирішенні транспортно-логістичних завдань в цілях ефективнішого обслуговування клієнтів. Кожного вантажовідправника хвилює швидкість, безпека та вартість транспортування виробленої продукції. Ці фактори залежать від вантажоперевізника, вибір якого стає важливою складовою сучасної логістики [1,2].

Вимоги та критерії вибору перевізника наступні: безпечність автоперевезень і точне дотримання договірних строків. Час - найважливіший фактор для замовника вантажоперевезень. Якщо вантаж доставлений завчасно, це може викликати тільки невеликі затримки з розвантаженням товару. Запізнення неприпустимі, так як з ними у замовника можуть бути пов'язані штрафні санкції за договорами поставки або купівлі-продажу з точними термінами передачі товару; у кризових економічних умовах вартість вантажоперевезень стає визначальним фактором для замовників. При виборі пропозицій автоперевізників замовника однаково насторожують як занадто високі, так і демпінгові ціни. Використання калькулятора транспортно-інформаційного сервісу «Transportica», який розраховує рекомендовану середньозважену вартість вантажоперевезення з урахуванням особливостей маршруту стане в нагоді при виборі перевізника; важлива умова для замовників - вибір автотранспорту по необхідній вантажопідйомності [3,4]. За цим критерієм безсумнівну перевагу отримують автотранспортні компанії, так як вони можуть запропонувати замовнику великий вибір автомобілів різної вантажопідйомності і призначення; перед обранням компанії для вантажоперевезень, замовники аналізують відгуки про роботу транспортної компанії або самостійного вантажоперевізника. Досвід показує, що замовники довіряють переважно негативним відгуками, так як позитивні оцінки часто бувають замовними; більш об'єктивною інформацією стає досвід вантажоперевізника, універсальність вантажного транспорту або ж кількість і різноманітність одиниць автопарку транспортної компанії.

Інші важливі критерії для замовників: повнота відомостей про вантажоперевізників; юридичне оформлення транспортної угоди; наявність ліцензій, можливість оформлення дозволів на маршрут; мобільний моніторинг вантажу; можливість завантаження товару, експедирування, забезпечення охорони. Процес транспортування є однією з ключових логістичних функцій складається з логістичних операцій і функцій, включаючи експедирування, вантажопереробку, упакування, передачу прав і власності на вантаж, страхування ризиків, митні процедури тощо. При виборі виду транспорту основними показниками є надійність дотримання графіка доставки, час доставки і вартість перевезення.

### *Список використаних джерел*

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
4. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
5. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

*Науковий керівник: Болтянський О.В., к.т.н., доц.*



УДК 636.084.42

**ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ЦІЛОРІЧНОГО ОДНОТИПНОГО ГОДУВАННЯ ВРХ****Фесівський В., студент***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Одним з основних факторів успішного виробництва молока і яловичини є вибір ефективної технології годівлі, при якій худоба споживає необхідні корми, які забезпечують її енергією, протеїном, вуглеводами, мінеральними речовинами, вітамінами [1].

При цілорічному однотипному годуванні корови отримують протягом усього року однорідну кормову суміш, яка містить весь набір необхідних поживних речовин, що забезпечує рівномірний процес травлення в рубці і стабільні надої. Така система годування особливо актуальна для регіонів з нестабільними кліматичними і температурними умовами, такими як, наприклад посуха або, навпаки, дощові, непогожі дні. З впровадженням інтенсивних технологій багато господарств переходить на цілорічне стійлове утримання корів з силосно - концентратним типом годування. При цьому стало організаційно простіше використовувати доїльні зали. Трава - найбільш природний корм для жуйних тварин. Якщо поживність зеленої маси прийняти за 100%, то у сіна вона складе 50%, у силосу – 60...70%. В 1 кг сухої речовини зеленої бобово-злакової суміші міститься більше 100 г перетравного протеїну, 30...70 г цукру, 10...12 МДж обмінної енергії. Каротину в такій суміші в 10 разів більше, ніж в сіні, багато вітамінів D і E, яких в сіні майже немає. Завдяки соковитості, ніжності, аромату і естрогенним речовинам зелений корм добре поїдається і перетравлюється (80-90%). Використання свіжої трави в раціоні корів, які навіть знаходяться в стійлах, покращує їх фізіологічний стан. При випасанні тварини рухаються на свіжому повітрі, що зміцнює здоров'я і покращує показники відтворення.

Найбільш сприятлива для великої рогатої худоби стійлово-пасовищна система утримання, особливо з використанням літніх таборів. Ця система передбачає утримання тварин протягом стійлового періоду в стійлах, а влітку в полегшених приміщеннях - таборах. Важливо відзначити, що така система забезпечує можливість санації корівників, їх ремонту і реконструкції в літній період. Але вона вимагає збільшення капіталовкладень на будівництво і обладнання літнього табору, підтримання його в належному стані. В останні роки керівники і фахівці великих господарств з високою продуктивністю корів вважають за краще не пасти їх взагалі, оскільки навіть хороше пасовище не може забезпечити таких тварин енергією, і їх доводиться підгодовувати. Крім того, переходи зі стійлового утримання на пасовищне і з пасовищного на стійлове змінюють всю організацію виробництва і систему управління стадом, супроводжуються великими витратами праці і засобів та зниженням продуктивності корів.

До переваг цілорічного стійлового утримання і однотипного годування відноситься також і збільшення збору консервованих кормів з 1 га на 20...25% та виключення розладів травлення у корів через зміну складу бактерій в рубці. І влітку, і взимку великій рогатій худобі потрібен вільний вихід на кормовигульні двори для інсоляції і моціону на відкритому повітрі, без чого тварини не виробляють вітамін D. Одночасно з організацією моціону кормовигульні майданчики вирішують проблему роздавання худобі не подрібнених грубих кормів, що також важливо, так як сучасні кормороздавачі не здатні роздавати довгостеблове сіно і солому. Подрібнення ж цих кормів для жуйних тварин зоотехніки вважають небажаним.

**Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

2. Скляр Р.В. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції. Посібник-практикум / Р.В. Скляр, та ін. Мелітополь: Люкс, 2019. 303с.

**Науковий керівник: Дереза С.В., ст. викладач**



УДК 631.954

## ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ, ОТРИМАНИХ В ХОДІ ВИРОБНИЦТВА

**Григоренко С.М., асистент***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Екологічні проблеми птахофабрик і роль біотехнології в переробці органічних відходів залежать від проблеми надійного захисту навколишнього природного середовища від забруднення пташиним послідом, стічними водами і нехарчовими відходами при обробці птиці. Ці проблеми являються актуальними практично для всіх птахівничих підприємств України. Встановлено, що на даний час у регіоні розташування всіх великих птахівницьких комплексів екологічна обстановка незадовільна. Відомо, що в птахівництві утворюються дуже великі об'єми відходів [1-3]. Так, на птахофабриці продуктивністю 1 млн. яєць у суті щодоби утворюється близько 50 т відходів. В Україні є близько 300 птахівницьких господарств (43,0 млн. голів, з них у великих - 15,0 млн.).

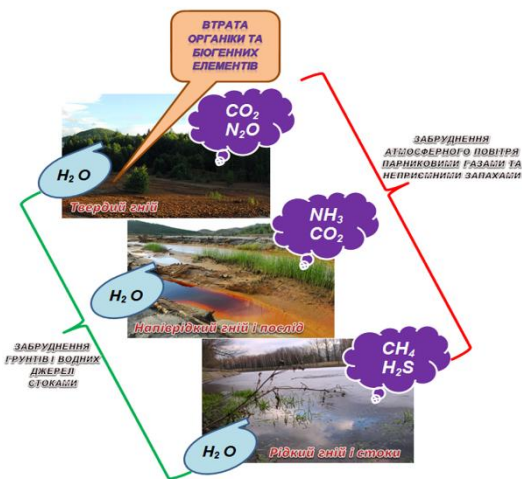
Внаслідок забруднення тваринницькими комплексами та птахофабриками поверхневих водойм, підземних вод й ґрунту велика кількість біогенних елементів надходить у ці джерела. При цьому в природних водоймах гнойова рідина викликає масове отруєння водних організмів. У воді різко зростає кількість аміаку і зменшується вміст кисню [4,5].

На рисунку представлені (узагальнено) наслідки неконтрольованого поводження з відходами тваринництва та птахівництва (гній, послід, стоки).

Таким чином, існує необхідність розробки шляхів утилізації й раціонального використання відходів тваринництва та птахівництва.

Загальними екологічними проблемами всіх птахофабрик являються наступні: очищення стічних вод від гідрозмиву курячого калу й утилізація відходів та переробка твердих відходів на м'ясокісткове борошно.

Всі види посліду можуть бути використані для удобрення земельних угідь, підвищення родючості ґрунтів та врожайності сільськогосподарських культур. Удобрювальна цінність посліду визначається складом його поживних речовин.

**Список використаних джерел**

1. Sklar R., Podashevskaya N. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Сб. научн. ст. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
3. Болтянська Н.І. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.-пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118-121.
4. Григоренко С.М. Аналіз технології утилізації курячого посліду. Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: матеріали міжнародного науково-практичного форуму. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В. 2019. Ч.1. – С. 52-56.
5. Скляр Р.В. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Зб. наукових-праць. Ніжин, 2019. Вип. 12. С. 298-304.

## АНАЛІЗ ПАМ'ЯТІ ПРОГРАМ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ

*Бойка М., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Можна виділити три основних види пам'яті, що використовуються в мікроконтролерах. **Пам'ять програм** являє собою постійну пам'ять, призначену для збереження програмного коду і констант. Ця пам'ять не змінює свого вмісту в процесі виконання програми. **Пам'ять даних** призначена для збереження змінних у ході виконання програми. **Регістри мікроконтролера** цей вид пам'яті включає внутрішні регістри процесора і регістри, що служать для управління периферійними пристроями [1,2].

**Пам'ять програм.** Для збереження програм звичайно служить один з видів постійної пам'яті: PROM (однократно-програмовне ПЗУ), EPROM (електричнопрограмовне ПЗУ з ультрафіолетовим стиранням), EEPROM (ПЗУ з електричним записом і стиранням, до цього виду відносяться також сучасні мікросхеми Flash-пам'яті) чи ROM (багатократно-програмовне ПЗУ). Усі ці види пам'яті є енергонезалежними – це означає, що вміст пам'яті зберігається після вимикання живлення мікроконтролера. Така пам'ять необхідна, тому що мікроконтролер не містить яких-небудь пристроїв масової пам'яті (магнітних дисків), з яких завантажується програма в комп'ютерах. Програма постійно зберігається в мікроконтролері [3].

У процесі виконання програма зчитується з цієї пам'яті, а блок управління забезпечує її декодування і виконання необхідних операцій. Вміст пам'яті програм не може змінюватися під час виконання програми. Тому функціональне призначення мікроконтролера не може змінитися, поки вміст його пам'яті програм не буде стерте і перепрограмоване.

Варто звернути увагу, що розрядність мікроконтролера (8,16 чи 32 біт) указується відповідно до розрядності його шини даних. У Гарвардській архітектурі команди можуть мати більшу розрядність, ніж дані, щоб дати можливість зчитувати за один такт цілу команду. Наприклад, мікроконтролери PIC у залежності від моделі використовують команди з розрядністю 12, 14 чи 16 біт. У мікроконтролерах AVR команда завжди має розрядність 16 біт. Однак усі ці мікроконтролери мають шину даних розрядністю 8 біт. У пристроях із Принстонською архітектурою розрядність даних, звичайно, визначає розрядність (число ліній) використовуваної шини. У мікроконтролерах Motorola 68HC05 24-розрядна команда розміщується в трьох 8-розрядних комірках пам'яті програм. Для повної вибірки такої команди необхідно зробити три цикли зчитування цієї пам'яті. Коли говориться, що пристрій є 8-розрядним, це означає розрядність даних, що здатний обробляти мікроконтролер.

Пам'ять ROM (ПЗУ) використовується тоді, коли програмний код заноситься в мікроконтролер на етапі його виробництва. Попередньо програма налагоджується і тестується, після чого передається фірмовиробнику, де програма перетворюється на рисунок маски на скляному фотошаблоні. Отриманий фотошаблон з маскою використовується в процесі створення з'єднань між елементами, з яких складається пам'ять програм. Тому таку пам'ять часто називають багатократно-програмовна ROM. ROM є самим дешевим типом постійної пам'яті для масового виробництва. Однак вона має ряд істотних недоліків, що привели до того, що в останні роки цей тип пам'яті майже не використовується. Основними недоліками є значні витрати засобів та часу на створення нового комплексу фотошаблонів і їхнє впровадження у виробництво. Звичайно, такий процес займає біля десяти тижнів і є економічно вигідним при випуску десятків тисяч приладів. Тільки при таких обсягах виробництва забезпечується перевага ROM у порівнянні з E(E)PROM. Існує також обмеження, пов'язане з можливістю використання таких мікроконтролерів тільки у визначеній сфері застосування, тому що його програма забезпечує виконання жорстко фіксованої послідовності операцій, і не може бути використана для вирішення яких-небудь інших задач [4]. Електрично-програмовна пам'ять

EPROM складається з комірок, що програмуються електричними сигналами і витираються за допомогою ультрафіолетового світла. Пам'ять PROM може бути запрограмована тільки один раз. Ця пам'ять, звичайно, містить плавкі перемички, що перегорають під час програмування. В наш час така пам'ять використовується дуже рідко.

Комірка пам'яті EPROM являє собою MOS-транзистор із плаваючим затвором, що оточений діоксидом кремнію (SiO<sub>2</sub>). Стек транзистора з'єднаний з «землею», а джерело підімкнене до напруги живлення за допомогою резистора. У стертому стані (до запису) плаваючий затвор не містить заряду, і MOS-транзистор закритий. У цьому випадку на джерелі підтримується високий потенціал, і при звертанні до комірки зчитується логічна одиниця. Програмування пам'яті зводиться до запису у відповідні комірки логічних нулів. Програмування здійснюється шляхом подачі на керувальний затвор високої напруги. Цієї напруги повинно бути досить, щоб забезпечити пробій між керувальним і плаваючим затворами, після чого заряд з керуючого затвора переноситься на плаваючий. MOS-транзистор перемикається у відкритий стан, закорочуючи джерело з землею. У цьому випадку при звертанні до комірки зчитується логічний нуль. Щоб стерти вміст комірки, він висвітлюється ультрафіолетовим світлом, що дає заряду на плаваючому затворі достатню енергію, щоб він міг залишити затвор. Цей процес може займати від декількох секунд до декількох хвилин.

Звичайно мікросхеми EPROM виготовляються в керамічному корпусі з кварцевим віконцем для доступу ультрафіолетового світла. Такий корпус досить дорогий, що значно збільшує вартість мікросхеми. Для зменшення ціни мікросхеми EPROM укладають у корпус без віконця (версія EPROM з однократним програмуванням). Зменшення вартості при використанні таких корпусів може бути настільки значним, що ці версії EPROM у даний час частіше використовуються замість масово-програмувального ROM. Пам'ять EEPROM (Electrically Erasable Programmable Memory – програмовна пам'ять, що стирається електрично) можна вважати новим поколінням EPROM пам'яті. У такій пам'яті комірка стирається не ультрафіолетовим світлом, а шляхом електричного з'єднання плаваючого затвора з «землею». Використання EEPROM дозволяє стирати і програмувати мікроконтролер, не знімаючи його з плати. Таким способом можна періодично обновляти його програмне забезпечення. Пам'ять EEPROM більш дорога, ніж, а також EEPROM працює набагато повільніше, ніж EPROM.

Основна перевага використання пам'яті EEPROM полягає в можливості її багаторазового перепрограмування без видалення з плати. Це дає величезний вииграш на початкових етапах розробки систем на базі мікроконтролерів чи у процесі їхнього вивчення, коли багато часу іде на багаторазовий пошук причин нероботоздатності системи і виконання наступних циклів стирання-програмування пам'яті програм. Функціонально Flash-пам'ять мало відрізняється від EEPROM. Основні відмінності полягають в способі стирання записаної інформації. У пам'яті EEPROM стирання відбувається окремо для кожної комірки, а в Flash-пам'яті стирання здійснюється цілими блоками. Якщо треба змінити вміст однієї комірки Flash-пам'яті, то потрібно перепрограмувати цілий блок. У мікроконтролерах з пам'яттю EEPROM можна змінювати окремі ділянки програми без необхідності перепрограмувати весь пристрій.

#### **Список використаних джерел**

1. Podashevskaya N. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>
2. Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33-37.
3. Podashevskaya N. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>
4. Serebryakova N., Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

**Науковий керівник: Маніта І.Ю., ст. викл.**

## ОБРОБКА ГНОЮ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ

*Каранетров В., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Перш за все, слід зазначити, що суттєвим аспектом виробництва біогазу є використання відновлюваних джерел енергії, що часто одночасно є відходами [1-3]. Використання органічних відходів чи аграрної сировини створюють середовище для утворення екологічних ефектів при їх транспортуванні, зберіганні та використанні.

У зв'язку з достатньо високим вмістом енергії, біогаз можна використовувати як енергоносії для виробництва електроенергії і тепла. Вміст енергії в біогазі безпосередньо залежить від кількості метану. З 1 м<sup>3</sup> метану можна отримати 9,94 кВт-год. електроенергії.

Біогазова установка ZORG (Зорг) отримує біогаз і біодобрива з біовідходів сільського господарства і харчової промисловості шляхом безкисневого бродіння (анаеробне зброджування). Біогазова установка – це найактивніша система очищення [3,4]. Як сировину можна використовувати гній ВРХ, гній свиней, пташиний послід, відходи бійні (кров, жир, кишки), рослинні відходи, силос, прогниле зерно.

Переробка гною дає одночасно: біогаз, електрику, тепло, добрива. Все перераховане вище проводиться за нульовою собівартістю. Адже гній безкоштовний, а сама установка на себе споживає всього 10-15% енергії [3,4].

Тепло від охолодження генератора або від спалювання біогазу можна використовувати для обігріву підприємства, технологічних цілей, отримання пари, сушки насіння, сушки дров, отримання кип'яченої води для утримання худоби. Біля біогазових установок можна відроджувати і ставити нові теплиці [4,5]. Тепло можна отримувати як при спалюванні газу спеціально, так і відбирати тепло, яке виходить при охолодженні електрогенератора. Наприклад, можна опалювати 2 га теплиць тільки від одного охолодження електрогенератора, тобто не спалюючи газ спеціально для отримання тепла. У собівартості тепличних огірків, помідорів, квітів 90% витрат – це тепло і добрива.

Виходить що біля біогазової установки теплиця може працювати з 300-500 % рентабельністю. Тепло також може використовуватися для приведення в дію випарників рефрижераторів, що може застосовуватися, наприклад, для охолодження свіжого молока на молочних фермах або для зберігання м'яса, яєць [3-5]. При використанні таких збалансованих біодобрив врожайність підвищується на 30-50%. Звичайний гній, барду або інші відходи не можна ефективно використовувати як добриво 3-5 років. При використанні ж біогазової установки біовідходи зброджуються і отриманий шлам тут же може використовуватися як високоефективне біодобриво [2].

### *Список використаних джерел*

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
2. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Властивості біодобрив, що отримуються після анаеробної ферментації гною. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2013. - Вип. 13. Т.3. С.110-118.
3. Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. MOTROL: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. Lublin, 2014. Vol.16. No 2, P.183-188.
4. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Аналіз роботи біогазових установок. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. Вип. № 10 (109). ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. С. 132-138.
5. Комар А.С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.-пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118-121.

*Науковий керівник: Скляр О.Г., к.т.н., проф.*



УДК 637.2

## ПУТИ И ПРОБЛЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*Гусева Е. С.*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Основные средства – совокупность приобретенных и (или) созданных материально-вещественных ценностей, сохраняющих неизменную натуральную форму в течение длительного (более одного года) периода времени и используемых для производства товаров (работ, услуг).

От эффективности использования основных средств зависит финансовое состояние, конкурентоспособность предприятия. Рациональный состав фондов, их эффективное использование влияет на технический уровень, качество, надежность продукции.

Основными путями улучшения использования основных средств на предприятии являются:

1. Улучшение организации производства и труда и ликвидация внеплановых простоев.
2. Сокращение времени и повышение качества ремонтов.
3. Вовлечение в работу бездействующих основных фондов.
4. Модернизация и автоматизация оборудования.
5. Повышение квалификации кадров.
6. Совершенствование техники и технологии.
7. Быстрейшее освоение проектных мощностей.
8. Улучшение качества подготовки сырья и материалов к процессу производства и т.д.
9. Расширение сферы арендных услуг, лизинга.

Острота проблемы повышения эффективности использования основных средств в Республике Беларусь на современном этапе, связана с их высокой моральной и физической изношенностью. По данным министерства статистики и анализа, износ активной части основных средств в промышленности составил на конец 2005 г – 80,2 %, а в целом по экономике – 75%.

Это свидетельствует о критическом состоянии основного капитала и о риске приостановки производственного процесса. Кроме того, исследования, касающиеся использования основных средств в промышленности выявили, что в целом по промышленности за период с 1996 г по 2020 г он сократился на 30,5%. На определенной части имеющихся основных средств нельзя производить конкурентоспособную продукцию по причине их морального и физического износа, т.е. образовалась определенная часть неэффективного капитала, который не участвует в производстве.

Необходимо отметить, что неизменная экономическая база трудовых коллективов, в условиях переходной экономики – государственная собственность на средства производства до настоящего времени сохраняет отчуждение работников от средств и результатов труда. Поэтому важнейшим направлением эффективного использования основных средств является ускорение построения рыночной экономики, основой которой является смена собственности.

*Научный руководитель: Сапун О.Л., к.пед.н., доцент*



## ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ У СІЛЬГОСПВИРОБНИЦТВІ

*Чайковський Т., студент*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

При переробці сільгосппродукції використовується значна кількість теплової енергії, тому питання зниження її витрат є актуальним [1]. Можна запропонувати декілька способів зниження енерговитрат, серед них: рекуперація теплоти та комплексне використання холодильних машин та теплових насосів в молочному виробництві. Нами отримано патент на корисну модель «Пастеризаційно-охолоджувальний пристрій» [2]. В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити пастеризаційно-охолоджувальний пристрій, що дозволить підвищити коефіцієнт корисної дії, знизити витрати теплової енергії.

Поставлена задача вирішується тим, що відповідно до запропонованої корисної моделі, в систему охолодження введений рекуперативний теплообмінник молоко-молоко та проточний охолоджувач молоко-вода.

Застосування пастеризаційно-охолоджувального пристрою запропонованої конструкції дозволяє знизити витрати теплової енергії завдяки попередньому нагріванню у рекуперативному теплообміннику молоко-молоко свіжого молока, яке надходить на пастеризацію за рахунок теплого молока, яке виходить з пастеризатора, та зменшити потужність, яка витрачається на охолодження в охолоджувачі молока, тобто на привод компресора холодильного агрегату завдяки охолодженню проточною водою, попередньо охолодженого молока у рекуперативному теплообміннику молоко-молоко, у проточному охолоджувачі молоко-вода та підвищити коефіцієнт корисної дії . [3].

Іншим прикладом зниження витрат теплової енергії є комплексне використання холодильних машин в молочному виробництві. Так в патенті на корисну модель «Пристрій термічної обробки при виготовленні ряжанки» [4], згідно запропонованої корисної моделі, конденсатор холодильного агрегату розміщено у встановленому теплоізольованому резервуарі-нагрівачі, який з'єднано з теплоізольованим резервуаром-охолоджувачем, насосом і гомогенізатором.

Запропонована конструкція дозволяє знизити витрати енергії завдяки використанню теплової енергії, яку виділяє конденсатор холодильної машини розміщений у встановленому теплоізольованому резервуарі-нагрівачі, а це збільшує коефіцієнт корисної дії.

### *Список використаних джерел*

1. Енергоефективність та енергозбереження. / Трикоз В. Галавур М., Постол Ю.О., Стручаєв М.І. Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукраїнської інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 63-65.

2. Пастеризаційно-охолоджувальний пристрій: патент 123980, Україна, МПК: А01J 9/04 (2006.01). / Стручаєв М.І., Постол Ю.О.; опубл. 12.03.2018. Бюл. № 5.

3. Стручаєв М. І., Постол Ю. О. Підвищення енергоефективності охолоджувача молока для малих ферм. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2017. Том 1, № 7. С. 243-247.

4. Пристрій термічної обробки при виготовленні ряжанки: патент 130166, Україна, МПК(2018.01): G01K 17/00. / Стручаєв М.І., Загорко Н.П., Тарасенко В.Г., Паляничка Н.О., Сімонцев В.О., Рябинський О.О.; опубл. 26.11.2018. Бюл. №22./2018.

*Наукові керівники: Стручаєв М.І., к.т.н., доцент, Постол Ю.О., к.т.н., доцент.*

УДК 631:628.6

## АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА СИСТЕМА МІКРОКЛІМАТУ ДЛЯ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ

*Ускова С., студентка І2АІ*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Порушення зоогігієнічних норм утримання тварин спричинює зниження виробництва продукції до 10%, загибель молодняку, захворювання тварин, неефективно використовуються корми та праця. Вдвічі швидше руйнуються будівлі, погіршується якість тваринницької продукції, підвищується захворювання обслуговуючого персоналу. Для забезпечення належного мікроклімату в тваринницьких приміщеннях існує ціла низка зразків технологічного обладнання. Це установки "Клімат-45М-01-4", "Клімат-47М", електричні калорифери, теплогенератори типу ТГ, припливно - витяжні установки ПВУ тощо [1].

Всі вони характеризуються великою металомісткістю, дорогі, складні в експлуатації, створюють високий рівень шуму. Під час експлуатації такого обладнання витрачається значна кількість електроенергії. Така ситуація змушує господарства не лише відмовлятися від закупівлі та встановлення на фермах нових мікрокліматичних установок, а й припиняти експлуатацію вже змонтованого в тваринницьких приміщеннях обладнання.

В умовах енергетичної кризи в Україні далі вирішення проблеми мікроклімату в тваринницьких приміщеннях можливе лише за умов суворої економії паливно-енергетичних ресурсів, застосування енергозберігаючих екологічно сумісних систем забезпечення мікроклімату, використання всіх передумов для економії тепла [2].

В деяких господарствах України в нинішній економічній ситуації впроваджено у виробничих умовах альтернативну енергозберігаючу систему мікроклімату. Суть нової системи полягає в тому, що повітря в приміщенні з використанням двох чи трьох осьових вентиляторів по 0,75 кВт подають по магістральному повітроводу ззовні не підігрітим через теплообмінники з поліетиленової плівки, які розміщені під перекриттям приміщення. Повітря, яке проходить по плівкових теплообмінниках протягнутих по всьому приміщенню, підігрівається і з отворів розподільних повітроводів надходить до тварин. Підігрівання повітря здійснюється завдяки конденсації водяних парів і вільному теплу, яке виділяють тварини. Конденсація водяних парів, крім додаткового тепла, забезпечує і безпосереднє їх видалення з повітря, а з ними й шкідливих газів (аміаку, сірководню, вуглекислого газу), які добре розчиняються в конденсаті. Додаткову економію тепла забезпечує також блокування інфільтрації холодного повітря через огорожувальні конструкції ззовні в приміщення. Тепле повітря, яке виходить через огорожувальні конструкції (вікна, двері, стіни), віддає їм своє тепло - обігріває і різко зменшує тепловтрати приміщення.

Для забезпечення позитивного тиску повітря в приміщенні потрібна достатня його герметичність. Стіни, вікна, ворота, перекриття не повинні мати щілин. Двері мають бути постійно закритими. Особлива увага має бути зосереджена на щільності воріт у верхніх і бічних краях, за винятком нижнього боку, в якому допускається щілина завширшки 1-2 см для виходу повітря з приміщення. Застосування розробленої системи мікроклімату є важливим резервом економії енергії у тваринництві: за її використання енерговитрати знижуються на порядок порівняно з базовою системою.

### **Список використаних джерел**

1. Скляр Р.В. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції. Посібник-практикум / Р.В. Скляр та ін. Мелітополь: Люкс, 2019. 303с.
2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

**Науковий керівник: Дреза С.В., ст. викладач**

УДК 631. 954

## ТЕХНОЛОГІЯ CRISPR ТА ЇЇ КОРИСТЬ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА І НЕ ТІЛЬКИ

*Заволокін Д.Ю., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

CRISPR – одна з найбільш перспективних технологій останніх років, і в найближчі роки її роль буде тільки зростати. Однак далеко не всі розуміють, як саме працює генне редагування. Говорячи коротко, CRISPR – точніше, CRISPR / Cas9 - потужний інструмент редагування геномів. Він заснований на елементі захисної системи бактерій, який біологи пристосували для внесення змін в ДНК рослин, тварин і навіть людей. Технологія дозволяє внести поправки всього за кілька днів, а не тижнів або місяців. Ніколи раніше у людства не було настільки точного знаряддя для маніпуляції генами [1].

Бактерії постійно повинні відбивати атаки вірусів – своїх природних ворогів. Для цього вони виробляють спеціальні ферменти. Кожен раз, коли бактерії вдається вбити вірус, вона розрізає залишки його генетичного матеріалу і зберігає їх усередині послідовностей CRISPR. Потім ця інформація використовується в разі нової вірусної атаки. При нападі бактерія виробляє білки Cas9, які несуть фрагмент генетичного матеріалу вірусу. Якщо ця ділянка і ДНК атакуючого вірусу збігаються, Cas9 розрізає генетичний матеріал останнього і нейтралізує загрозу. Деякий час це відкриття було цікаво тільки мікробіологам. Однак все змінилося в 2011 році, коли біологи Дженніфер Дудна і Еммануель Шарпантьє вирішили точніше вивчити механізм CRISPR. Вони виявили, що білок Cas9 можна обдурити, давши йому штучну РНК. Білок, що несе таку РНК, буде шукати генетичні фрагменти, що збігаються з тим, що він несе на собі. Виявивши відповідність з чужої ДНК, він почне подрібнювати її, незалежно від того, кому вона належить - вірусу, рослині або тварині. Як відзначили в статті 2012 року Дудна і Шарпантьє, цей механізм можна використовувати для розрізання будь-якого генома в потрібному місці. У лютому 2013 року було доведено, що CRISPR / Cas9 можна використовувати для редагування ДНК в культурі клітин мишей і людини. Більш того, з'ясувалося, що технологія дозволяє не тільки видаляти непотрібні гени, але і вставляти на їх місце інші. Для цього досить додати ферменти, що відновлюють ДНК [2-4].

Ідея генної модифікації не нова, і різні її методи існують вже багато років. Однак CRISPR перевершує всі відомі досі технології завдяки доступності і точності. Редагування одного гена обійдеться всього в \$75 і займе кілька годин. І, що важливо, технологія працює з будь-яким організмом на Землі [5].

Існує майже нескінченна безліч потенційних застосувань технології. По-перше, CRISPR дозволяє вченим з'ясувати функцію різних генів. Досить просто вирізати досліджуваний ген з ДНК і побачити, які функції організму виявилися зачеплені. Однак громадськість набагато сильніше цікавлять практичні застосування. Їх можна розділити на кілька пунктів:

### **1) Зміни в сільському господарстві**

CRISPR дозволяє зробити сільськогосподарські культури більш поживними, більш смачними і стійкими до спеки і стресу. Можна надати рослинам і інші властивості: наприклад, вирізати з арахісу ген алергену, а в банани впровадити стійкість до смертельного грибка. Технологію можна застосувати і для редагування генома домашніх тварин - наприклад, корів.

### **2) Боротьба зі спадковими захворюваннями**

Вчені мають намір використовувати CRISPR, щоб вирізати з людського генома мутації, відповідальні за цілий ряд захворювань, наприклад, серповидноклеточну анемію. Технологія також дозволяє вирізати гени хореї Хантінгтона або мутацій BRCA-1 і 2, пов'язаних з раком молочної залози і яєчників. Теоретично CRISPR-атака навіть може зупинити розвиток ВІЛ.

### **3) Нові антибіотики та противірусні препарати**

Бактерії розвивають стійкість до антибіотиків, а розробляти нові дорого і складно. Технологія CRISPR дає можливість з високою точністю знищувати предельні види бактерій, хоча конкретну методику ще належить розробити. Ряд дослідників також працює над CRISPR-системами, орієнтованими на віруси.

#### **4) Генетичний драйв**

За допомогою CRISPR можна змінити не просто геном окремої тварини і рослини, а й генофонд цілого виду. Ця концепція відома як «генетичний драйв». Зазвичай будь-який організм передає потомству половину своїх генів. Однак використання CRISPR дозволяє підвищити ймовірність передачі генів у спадок майже до 100%. Це дозволить потрібному ознакою швидко поширитися по всій популяції. Використовуючи цю технологію, можна, наприклад, модифікувати комарів так, щоб в їх популяції народжувалися тільки самки. Через якийсь час популяція зникне. У більш шадному варіанті можна зробити комарів стійкими до зараження плазмодія. Вони не зможуть передавати паразита людям, і малярія буде покладено край. Однак для здійснення таких проектів потрібно подолати сумнівні скептиків, які протестують проти такого масштабного вторгнення в природу.

#### **5) Створення «дизайнерських немовлят»**

Цей пункт привертає найбільше уваги громадськості. Однак, за словами вчених, поки наші технологічні можливості не дозволяють створювати дітей з наперед заданими властивостями. Наприклад, за рівень інтелекту відповідають тисячі генів, і скорегувати їх всіх поки неможливо. Можливо, в майбутньому технології досягнуть потрібного рівня, але поки турбуватися нема про що. Найважливіша сфера, в якій проявляється потенціал CRISPR – сільське господарство. Сучасні культури вже не можуть забезпечити їжею зростаюче населення Землі і погано адаптовані до змін клімату та поширенню інфекцій. Наприклад, майже всі культивовані банани належать до сорта «Кавендіш», який вимирає через поширення грибка. Всі «Кавендіш» - ідентичні клони однієї рослини, так що сподіватися на природний відбір не доводиться. Однак генне редагування дозволить створити банани, стійкі до хвороби.

Крім того, за допомогою CRISPR можна за кілька років одомашнити дикі рослини і перетворити їх в популярні культури, а також модифікувати існуючі сорти. На думку вчених, вже в найближчому майбутньому на прилавках магазинів можуть з'явитися фрукти і овочі з незвичним кольором і смаком - наприклад, фіолетова полуниця. А на полях буде рости більш урожайна пшениця і кукурудза, яка не потребує додаткових добривах.

Деякі проекти пропонують застосувати той же підхід до сільськогосподарських тварин - наприклад, створити нові породи корів - безрогих або здатних виживати в тропічному кліматі. Однак часом експерименти в цьому напрямку призводять до несподіваних результатів, що змушує задуматися про точність технології.

#### **Список використаних джерел**

1. Podashevskaya N. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>
2. Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33-37.
3. Podashevskaya N. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>
4. Serebryakova N., Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.
5. Zabolotko O. Nanotechnology – a perspective for agriculture. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 45-48. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**



УДК 631.6 :631.8 :633.114

## ФОРМУВАННЯ ВИСОКИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

*Прищепо М.М., кандидат с.-г. наук,*

*Дробіт О.С., кандидат с.-г. наук,*

*Конащук О.П.,*

*Кляуз М.А.*

*Інститут зрошуваного землеробства НААН, м. Херсон, Україна*

У зерновому балансі нашої країни провідне місце належить пшениці. В цілому, сприятливі погодно-кліматичні умови півдня України дозволяють вирощувати озиму форму культури, яка більш врожайна, ніж яра. Вирішальна роль в підвищенні врожайності та якості зерна культури в умовах даного регіону належить впровадженню у виробництво нових сортів, адаптованих до зони вирощування та удосконаленню технологій їх вирощування. Наукова основа системи застосування добрив у сівоzmінах повинна бути складовою частиною системи ведення сільського господарства.

Дослідження проводили протягом 2016-2019 рр. в умовах дослідного поля Інституту зрошуваного землеробства НААН. В польовому досліді використовували сорти пшениці озимої (репродукція супереліта) – Конку, Анатолію, Бургунку (фактор А) та фони мінерального живлення – без добрив, N<sub>30</sub>P<sub>15</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>, N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>, N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>, (фактор В), що мають вирішальний вплив на рівень врожайності насіння. Дослід був закладений у чотирикратній повторності, розміщення ділянок систематичне. Площа дослідної ділянки – 100 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Агротехніка – загальноприйнята для зрошуваних умов півдня України. Попередник – картопля.

Середні дані врожайності показують, що сортовий склад (фактор А) істотно вплинув на рівень врожайності. В середньому за три роки проведення досліджень, сорт Анатолія забезпечив найвищу врожайність насіння – 6,47 т/га, Конка – 6,06, Бургунка – 5,89 т/га. Фон мінерального живлення (фактор В) також в значній мірі мав вплив на показники врожайності – із збільшенням доз мінеральних добрив, урожайність, в середньому, по фактору підвищувалась від 0,53 до 0,85 т/га. Результати проведених досліджень свідчать, що підвищення дози добрив сприяло не лише збільшенню врожайності зерна пшениці озимої, а й поліпшенню його якості. Підвищення фону мінерального живлення суттєво вплинуло на основні якісні показники: натуру зерна, масу 1000 зерен, клейковину та білок.

Оптимальним фоном удобрення, згідно отриманим якісним показникам для всіх сортів вивчаємої культури була доза добрив N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>, коли були зерно характеризувалось максимальною натурою за сортами – 776-802 г/л та клейковиною – 29,3-31,5%, що є дуже важливим в процесі забезпечення населення якісним хлібом – клейковина впливає на пористість, пишність та пропеченість хлібобулочних виробів. Дослідження показали, що внесення добрив сприяло підвищенню вмісту білка в зерні культури, в середньому, на 0,36-1,93%, порівняно з контролем.

Виробникам для отримання високого врожаю зерна культури підвищеної якості рекомендується використовувати фон мінерального живлення N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>.

### *Список використаних джерел*

1. Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Грабовський П.В. Вплив агроєкологічних чинників на продуктивність пшениці озимої в умовах зрошення півдня України. Таврійський науковий вісник. 2010. № 71. Ч. 3. С. 252-260.
2. Галиш Ф.С. Удобрення пшениці озимої в Західному Лісостепу / Зб. наук. праць ННЦ "Інституту землеробства УААН." 2007. № 3. С. 16-21.
3. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліді. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 448 с.



УДК 620.93

## РЕДОКС ПРОТОЧНІ НАКОПИЧУВАЧІ ЕНЕРГІЇ

*Біляєва А.С., магістрант*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

В сучасних енергосистемах використовуються поновлювані джерела енергії, такі як енергія вітру і сонця, для яких характерні більш виражені коливання як в обсягах вироблення, так і в рівнях споживання електроенергії [1]. З метою контролю піків потужності і задоволення підвищеного попиту на поновлювані джерела енергії сучасні енергосистеми повинні бути оснащені більш динамічними системами зберігання енергії. Серед багатьох типів технічно оборотних електрохімічних джерел струму особливе місце займає група систем, відомих під загальною назвою редокс-акумулятори (РОА) або проточні редокс-акумулятори [2].

Ванадієва редокс-батарея - тип проточних батарей, що перезаряджаються, використовують іони ванадію в різних ступенях окислення для зберігання хімічної енергії.

Такі акумулятори приводяться в дію потужними насосами. Рідкий електроліт пропускають через ядро, що складається з позитивного і негативного електродів, розділених мембраною. Коли сонячні панелі або вітрогенератори виробляють електрику, насоси прокачують відпрацьований електроліт через електроди, через що він заряджається і повертається назад в ємність, в якій зберігається.

Щоб збільшити енергоємність батареї, потрібно просто поставити резервуари для електроліту більшого розміру або додати кілька нових. Найчастіше в якості електроліту використовують розчин сірчаної кислоти і ванадієвої солі, оскільки з її допомогою можна тримати під контролем процес ерозії.

Головними перевагами ванадієвої проточної батареї є:

1. надійні, довговічні і орієнтовані на промислове використання;
2. можуть досягти практично необмеженої потужності при використанні великих ємностей для зберігання;
3. простота перезарядки;
4. дуже швидко реагують на зміну навантаження і не бояться перевантажень;
5. ідеально підходять для установки в Джерела безперебійного живлення і можуть використовуватися в вітровій і сонячній енергетиці;
6. "запас міцності" за ціною – вартість таких батарей приблизно в два рази нижче літій-іонних.

Головними недоліками ванадієвої проточної технології є відносно невелика питома об'ємна енергія в порівнянні зі стандартними акумуляторними батареями, а також – те, що водний електроліт збільшує вагу батареї, а значить – робить її ефективною тільки для стаціонарного використання [3].

### *Список використаних джерел*

1. Стьопін Ю. О., Гулевський В. Б., Перова Н. П. Енергозбереження і використання поновлювальних джерел енергії: Методичні вказівки до практичних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 141 - "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка". Мелітополь: ПП Белень Л.В, 2019. 60 с.

2. Ванадієві редокс-батареї - загальна характеристика, принцип роботи, плюси і мінуси stroytechnology.net Будівельні технології. веб-сайт. URL: <http://stroytechnology.net/schkolaremonty/8156-vanadievi-redoks-batarey.html> (дата звернення: 16.02.2021).

3. Поліщук Ю.В., Кошель Н.Д. Проточні редокс-акумулятори у системах резервування енергії. Питання хімії та хімічної технології. ДВНЗ УДХТУ, 2015, Т 4 (102) С. 66-78.

*Науковий керівник: Гулевський В. Б., к.т.н., доц.*

УДК 631. 954

## ВИДАЛЕННЯ БЕЗПІДСТИЛКОВОГО ПОСЛІДУ З ПТАШНИКІВ

*Григоренко С.М., асистент*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Збір і видалення безпідстилкового посліду з пташників здійснюється механізмами, що входять у комплект обладнання для вирощування та утримання птахів, підстилкового посліду – мобільними транспортними засобами або вручну після звільнення пташника. Для забезпечення можливості видалення посліду за допомогою насосів, до нього додається біля 50% води [1,2].

Таким чином, застосування гідравлічних способів видалення посліду, з одного боку знижує витрати праці та підвищує продуктивність праці у тваринництві за рахунок механізації процесу, але, з іншого боку, призводить до утворення стоків, що перевищують вихідну кількість екскрементів у 1,5-3,5 разів за рахунок розбавлення їх водою, та утримуючих 3-9% твердих речовин відповідно при розбавленні у 3,5 та 1,5 разів.

Мікробіологічний склад екскрементів представлено великою кількістю мікроорганізмів, що виносяться з шлунково-кишкового тракту. Мікрофлору травного каналу прийнято поділяти на факультативну, яка схильна до змін у залежності від виду корму, та облігатну, що стала постійним мешканцем шлунково-кишкового тракту. У травному каналі тварин зустрічаються наступні види мікрофлори: молочнокислі бактерії, бактерії кишкової групи, гнильні анаеробні та аеробні бактерії, бактерії, що зброджують крохмаль, пектинові речовини, спороутворюючі анаеробні бацили. У невеликій кількості виявляються термофільні бактерії, актиноміцети, спори пліснявих грибів та дріжджі [3-5].

Поряд із сапріфітною мікрофлорою у екскрементах тварин часто виявляються при відсутності клінічних ознак захворювання патогенні мікроорганізми: туберкульозні бактерії, бруцели, сальмонели, стафілококі, яйця гельмінтів та ін. Туберкульозні мікобактерії у звичайному гною та посліді виживають влітку до 2 місяців, взимку – до 5 місяців. Розбавлення гною та посліду водою перед зберіганням або під час їх використання у співвідношенні 1:10 призводить до збільшення періоду виживаності збудників більш ніж у 3 рази. Сальмонели у гнойових стоках не тільки виживають, а й залишаються вірулентними протягом 76-150 діб при температурі +7<sup>0</sup>С та 25 діб при +25<sup>0</sup>С. Бруцели зберігаються у гнойових та стоках посліду 11 тижнів, кишкові палички – 11-12 тижнів. При зберіганні стоків гною та посліду у гнойонакопичувачах яйця гельмінтів зберігають життєдіяльність більше 1 року. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) послід і стічні води птахівницьких підприємств, які є основними сировинними компонентами для виробництва органічних добрив, можуть бути фактором передачі понад 100 інфекційних збудників [6,7].

Тому при розробках вискоєфективних технологій з утилізації відходів птахофабрик особливе значення надається виконанню таких вимог:

- створення умов щодо виконання ветеринарно-санітарних вимог;
- отримання високоякісної та екологічно безпечної побічної продукції;
- забезпечення надійного захисту навколишнього природного середовища від забруднення побічними продуктами переробки відходів.

У птаховиробництві існують такі базові поняття: основні продукти; побічні продукти; відходи виробництва – використані і невикористані, поворотні і безповоротні; якість, властивості і ступінь небезпеки відходів, продукції, сировини, відходів та ін.

*Відходи виробництва* – це залишки сировини, матеріалів, які утворилися в процесі виробництва основної продукції, втратили свої споживчі властивості.

Із всіх численних пропозицій для великих і середніх птахофабрик може бути прийнятий тільки один спосіб утилізації пташиного калу – *виробництво органічних добрив* на каловій

основі. Виробництво добрив на цій основі може бути організовано по чотирьох технологіях:

1. *Пасивне компостування.* Це найпростіший спосіб, що включає одержання органічних сумішей (пташиний кал + пташиний кал з підстилкою, пташиний кал + торф, пташиний кал + тирса, пташиний кал + інші місцеві органічні відходи). Органічна суміш формується в штабелі висотою не більше 2,5 метрів. Через 6-8 місяців схову на польових площадках відбувається дозрівання цієї суміші, тому що в ній створюються сприятливі умови для росту й розвитку мезофільних і термофільних мікроорганізмів, у результаті чого й утворюється компост, що придатний для використання в землеробстві.

2. *Інтенсивне компостування.* Цей спосіб застосовують, коли готове органічне добриво планується реалізувати через роздрібну торгівлю. По цьому способі органічну суміш завантажують у спеціальні ферментери, у яких процес дозрівання відбувається за 6-7 доби, тому що в них нагнітається в нижню частину повітря, що різко інтенсифікує зростання і розвиток мезофільних і термофільних мікроорганізмів.

До *недоліків* компостування як способу підготовки гною та посліду до використання у якості добрив відносять: використання гною та посліду вологістю не більше 92%, високі експлуатаційні витрати на аерацію; низька концентрація поживних речовин у компостній масі (втрати азоту до 50%), що знижує її цінність як добрива; можливість потрапляння у гній атмосферних опадів, розтікання рідкої фракції та фільтрації її у ґрунтові води (до 15-18%); при інтенсивній аеробній ферментації підвищена витрата вологопоглинаючих матеріалів (у 4-5 разів). Для отримання із гною та посліду компостів заданих властивостей, збалансованих по елементах живлення та складу добрив, підсилення мікробіологічних процесів, що протікають при компостуванні, та зменшення втрат поживних речовин у компостну суміш включають мінеральні домішки (фосфоритне борошно, фосфогіпс, порошок суперфосфат та ін.)

3. *Термічна сушка посліду в спеціальних установках.* Цей спосіб може бути застосований для птахофабрик, у яких птахи утримуються в клітинних батареях, птахофабрики розташовані в курортних зонах або районах Крайньої Півночі, у великих населених пунктах, відсутні джерела постійного надходження органічних компонентів: торфу, тирси й ін..

4. *Вакуумна сушка посліду.* Цей спосіб є новим для птахофабрик. Він може бути використаний для ліквідації багаторічних нагромаджень калових стоків, при виробництві сухого калу, що надходить із клітинних батарей. Витрати на одержання сухого калу будуть тим менше, чим нижче вологість калової маси.

#### **Список використаних джерел**

1. Sklar R., Podashevskaya N. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Сб. научн. ст. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.

2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

3. Болтянська Н.І. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.-пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118-121.

4. Григоренко С.М. Аналіз технології утилізації курячого посліду. Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: матеріали міжнародного науково-практичного форуму. Мелітополь: ФОП Одрог Т.В. 2019. Ч.1. – С. 52-56.

5. Скляр Р.В. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Зб. наукових-праць. Ніжин, 2019. Вип. 12. С. 298-304.

6. Серебрякова Н.Г. Исследование тепловых процессов в ферментаторах для обработки органических отходов. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) Минск: БГАТУ, 2020. С. 232-234.

7. Skliar R., Definition of priority tasks for agricultural development. *Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research»*. Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.

УДК 615.814.1:53(076)

## ПРИМЕНЕНИЕ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ В ОПРЫСКИВАТЕЛЯХ

*Петручик А.А., Лосев В.И.*

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь*

Магнитные технологии имеют значительные перспективы использования в сельском хозяйстве благодаря их экологичности и незначительности инвестиций. Многочисленными исследованиями доказано положительное влияние магнитных полей на растения и свойства воды, необходимой для их жизнеобеспечения. В технологическом плане представляет практический интерес и имеет перспективы применение омагниченой воды, используемой в опрыскивателях при проведении мероприятий по химической защите растений. Оценочным показателем может служить снижение электропроводности воды после пропускания через омагничивающее устройство в системе гидромешалки опрыскивателя. Для этого на 3 D принтере Creatbot D600 Pro было изготовлено специальное устройство для установки на опрыскиватель. Оно включает пластиковый корпус с камерой омагничивания и удержания примесей и расположенные по сторонам камеры ферритовые кольцевые магниты.

В результате серии исследований с 10-кратной повторностью замеров электропроводности прибором МАРК-603 отмечено снижение электропроводности воды от 561,2 до 375,2 мкСм/см (рис). При исследованных вариантах подачи воды в модель гидромешалки более устойчивые показатели снижения электропроводности обеспечивались при расстоянии между магнитами не менее 30 мм.

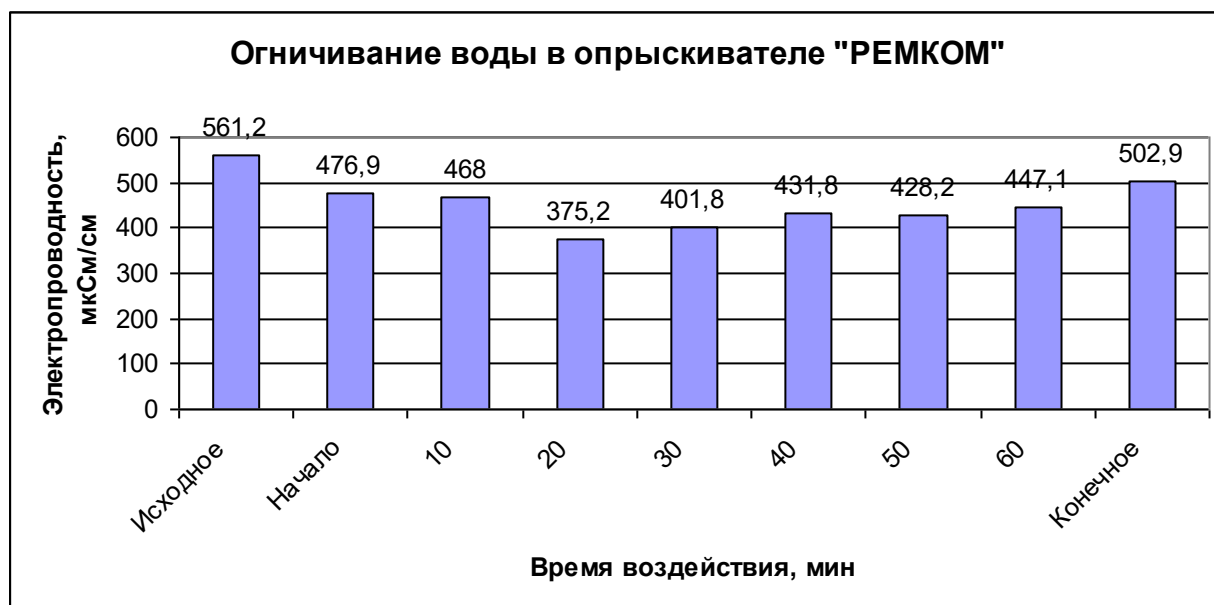


Рисунок 1 – Изменение электропроводности воды при омагничивании путем пропускания через модель гидромешалки

В итоге исследований было установлено, что если в естественных условиях снижение электропроводности за 1 час составило 9,3%, то при омагничивании снижение достигало 20,3-33,1%.

Это позволяет предполагать возможности повышения биологической активности рабочей жидкости пестицидов. В результате возникает технологическая возможность снижения доз применения пестицидов и объемов используемой при опрыскивании воды с вытекающими экономическими преимуществами.

**Научный руководитель: доктор технических наук, профессор Ключков А.В.**

## ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ У ВБУДОВАНИХ СИСТЕМАХ ВИМІРЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ

**Бойка М., бакалавр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Найбільшу спеціалізацію і різноманітність функцій мають мікроконтролери, які використовуються у вбудованих системах вимірювання та управління, у тому числі і в побутових приладах. Загальна кількість кристалів з різними системами команд перевищує 500, і всі вони, за рахунок існування виробів з їх використанням, мають свою постійну частку ринку. Основне призначення вбудованих мікроконтролерів – забезпечити за допомогою недорогих засобів гнучке (програмовне) управління об'єктами й зв'язок із зовнішніми пристроями. Ці мікроконтролери не призначені для реалізації комплексу складних функцій, але вони здатні забезпечити ефективне управління в багатьох областях застосування. Вбудовані мікроконтролери містять значну кількість допоміжних пристроїв, завдяки чому забезпечується їхнє включення в реалізовану систему з використанням мінімальної кількості додаткових компонентів. До складу цих мікроконтролерів звичайно входять: схема початкового запуску процесора; генератор тактових імпульсів; центральний процесор; пам'ять програм (E(E)P)ROM і програмний інтерфейс; пам'ять даних RAM; засоби введення-виведення даних; таймери, що фіксують число командних циклів. Загальна структура мікроконтролера показана на рис. 1. Ця структура дає уявлення про те, як мікроконтролер зв'язується із зовнішнім світом [1-3].



Рисунок 1 – Структура мікроконтролера

Більш складні мікроконтролери, що вбудовуються, можуть додатково реалізувати такі можливості: вбудований монітор програм; внутрішні засоби програмування пам'яті програм (ROM); обробка переривань від різних джерел; аналоговий введення-виведення; послідовний введення-виведення; паралельне введення-виведення; увімкнення зовнішньої пам'яті. Усі ці можливості значно збільшують легкість застосування мікроконтролерів і роблять більш простим процес розробки систем на їхній основі. Для реалізації цих можливостей у більшості випадків потрібно розширення функцій зовнішніх виводів [4].

### **Список використаних джерел**

1. Podashevskaya N. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.

2. Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33-37.

3. Podashevskaya N. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.

4. Serebryakova N., Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

**Науковий керівник: Маніта І.Ю., ст. викл.**



## ВИМОГИ ДО ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГРАНУЛЯТОРА

**Комар А.С., інженер**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Завдання комбікормової промисловості забезпечити тварин всіх видів і вікових груп повноцінним кормом. Комбікормова промисловість виробляє суміші з різних компонентів (видів сировини), комбінуючи їх в самих різних поєднаннях і пропорціях. Суміш складається таким чином, щоб недоліки (низький вміст білка, нестача вітамінів і т. д.) одних компонентів компенсувати перевагами інших. Гранулювання це процес стиснення розсипних кормів до певної щільності з отриманням гранул циліндричної форми. Одним з основних технологічних параметрів гранулятора є його продуктивність. Продуктивність обладнання для гранулювання визначається пропускною спроможністю матриці [1, 2]. Матриця є найбільш важливою і схильною до зносу деталлю гранулятора. Через високу вартість матриць, велику увагу приділяють їх збереженню та правильній експлуатації. Матриці виготовляють з матеріалів, що мають високу зносостійкість і пружність [3]. Гарну зносостійкість мають матриці з нержавіючої сталі. Частіше використовують сталь вітчизняного виробництва 40Х або сталі HARDOX 500 і 20CRMN. Сталь повинна бути зносостійкою і мати гартування 45-60 HRC. Діаметр плоских матриць становить 100-1250 мм, товщина – 20-100 мм. Якісно виготовлена матриця повинна поєднувати в собі високий опір до стирання, поломок та корозії, забезпечувати високу пропускну здатність для досягнення оптимальної продуктивності. Пропускна здатність матриці напряму залежить від коефіцієнта використання робочої поверхні матриці ( $K_{вик}$ ), який визначається відношенням активної площі, що займають фільтри, до всієї робочої поверхні матриці. Для більшості плоских матриць провідних виробників коефіцієнт використання становить 20-50%.

Використання радіального або шахового способу перфорації матриці гранулятора – відноситься до задачі про оптимальне розташування фільтер [4] і безпосередньо визначає її пропускну здатність. Більшість зарубіжних виробників грануляторів (Dieffenbacher, Khal тощо) використовують

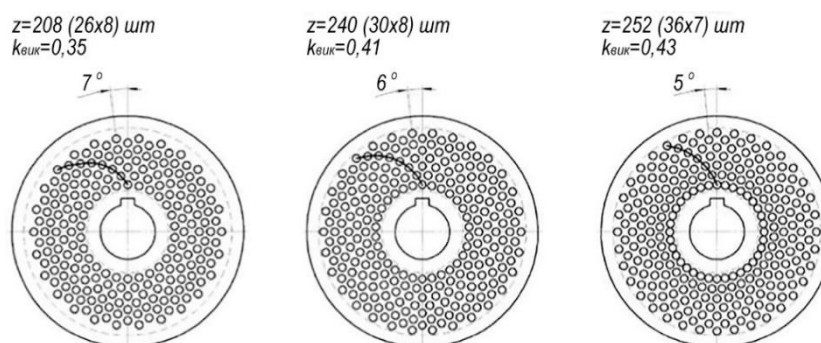


Рис. 1. Розташування фільтер в матриці (радіальний спосіб перфорації)

радіальну перфорацію, що дозволяє збільшити коефіцієнт використання робочої поверхні матриці. На прикладі плоскої матриці нашої лабораторної установки (рис. 1 [5]) показано, як, змінюючи кроковий кут при постійних геометричних розмірах матриці, діаметра фільтер і відстані між ними ( $\delta$ ), можна істотно збільшити коефіцієнт використання.

#### Список використаних джерел

1. Boltianska N. Analysis of the positive aspects of the press technology - feed granulation. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 21-24.
2. Skliar R. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.
3. Болтянська Н.І. Обґрунтування шляхів вдосконалення процесу гранулювання у прес-грануляторах з кільцевою матрицею. Вісник ХНТУСГ. 2019. Вип. 199. С. 176-185..
4. Комар А.С. Кількісні показники економічного аналізу надійності прес-гранулятора з нерухомою матрицею. Механізація та електрифікація сільського господарства. ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 97–104.
5. Комар А.С. Доцільність гранулювання органічних відходів рослинного і тваринного походження. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 336-340.

УДК 631.37:658.264(075.8)

## СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОГОРОДКОВ

*Зимацкая М.В., студентка 19 эт. гр.*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

В Республике Беларусь действует Государственная программа возрождения и развития села. Цель программы – установление приоритетов государственной финансово-экономической, организационно-кадровой и информационной поддержки аграрного производства, развитие сельской социальной и производственной инфраструктуры, обеспечение достойного уровня жизни сельского населения для улучшения демографической ситуации и социально-культурного возрождения села, формирование эффективного и устойчивого агропромышленного производства. Все большее развитие получают агрогородки со специфической комплексной компоновкой производственно-хозяйственной и социально-бытовой структур территорий сельскохозяйственных предприятий.[1]

Изначально агрогородок должен был отличаться от деревень и других поселков гораздо лучшим уровнем благоустроенности, наличием хорошей инфраструктуры, и вообще, агрогородки планировались практически как уменьшенные города. Исходя из субъективных и объективных факторов, требования предъявляемые к агрогородкам не выполнены в частности:

- неудовлетворительное качество построенных жилых зданий и хозяйственных сооружений;

- некачественное энергообеспечение;

- крайне слабо развитая инфраструктура;

Главными требованиями к энергетической эффективности агрогородков, являются их бесперебойное и качественное энергообеспечение. Весьма перспективными направлениями по энергообеспечению населенных пунктов являются следующие технологии:

- системы комбинированной выработки электроэнергии и теплоты (когенерация и тригенерация);

- системы утилизации природной и отходящей теплоты (тепловые насосы);

- использование возобновляемых источников энергии.

В настоящее время в Республике Беларусь широко получила развитие биоэнергетика.

Использование биогазовых установок связано со следующими положительными факторами: [2]

- биогаз может использоваться в качестве топлива для работы блочной ТЭЦ.

- полученное тепло используется для нужд самой биогазовой установки, а также в системах теплоснабжения.

- переработанный субстрат является ценным удобрением, богатым азотом, фосфором, калием и питательными микроэлементами.

- биогазовые установки могут играть роль очистительных сооружений на фермах, фабриках и заводах, имеющих органические отходы, что улучшает санитарно-гигиенические аспекты.

- производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу.

- биогаз после предварительной обработки может применяться в качестве топлива для автомобилей, работающих на газе.

### **Список использованных источников**

1. Государственная программа возрождения и развития села. Указ Президента Республики Беларусь 25.03.2005 № 150

2. Биоэнергетика: учеб.пособие/ Коротинский В.А., Гаркуша К.Э.. Минск: БГАТУ, 2011. 148 с.

**Научный руководитель: старший преподаватель В.Ф. Клицова**

**ЗБІЛЬШЕННЯ УРОЖАЮ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ***Зімбровський Д., магістр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

В організмі рослини всі процеси взаємопов'язані. Важливим для формування високого урожаю цукрових буряків повинно бути оптимальне співвідношення тепла, світла, повітря, вологи, поживних речовин і ін. по періодам росту і розвитку. Забезпечення цим рослин є обов'язковою умовою закону рівнозначності і незамінності 25 факторів росту і розвитку рослин. Одночасне збільшення всіх факторів в правильній їх пропорції супроводжується стійким збільшенням урожайності коренеплодів цукрових буряків при незначному зниженні показників технологічних якостей. Це пов'язано з орґаноутворювальними процесами, специфічності вимогами рослин до зовнішніх умов і формуванням показників продуктивності. Знання закономірностей їх виникнення потрібно враховувати при здійсненні біологічного контролю на протязі вегетації при формуванні показників урожайності і якості коренеплодів. Результати регресивно-кореляційного аналізу показують, що у зоні нестійкого зволоження правобережного Лісостепу України мінливістю погодних умов пояснюється майже 50% ефективності добрив та вплив інших агротехнічних прийомів. Із погодних умов важливе значення мають запаси продуктивної вологи в ґрунті, кількість і розподіл опадів у період вегетації цукрових буряків, гідротермічний коефіцієнт. У зоні нестійкого зволоження України опадів в останні роки не вистачає для ефективного вирощування цукрових буряків, їх нестача покриває потреби у воді для збільшення урожаю. Волога, яка накопичується в ґрунті на протязі осінньо-зимового періоду, є важливим запасом для споживання її в період інтенсивного нарощування маси гички і коренеплодів. Тому рівень урожайності коренеплодів залежить від водоутримуючої здатності ґрунту і агротехнічних заходів. У літній теплий день випаровування не насиченого вологою ґрунту може досягати 10–15 мм/добу, у зволжених ґрунтах випаровування не перевищує 3–4 мм/добу тому що переміщення води до поверхні обмежено. Із сухого ґрунту випаровування складає десяті долі міліметрів, в ньому верхній шар постійно висихає бо немає вільної води. Метою досліджень було вивчення продуктивності цукрових буряків у залежності від погодних умов та норм мінеральних добрив. Наші багаторічні спостереження і результати кореляційного аналізу показують, що мінливість погодних умов і перш за все, забезпечення вологою рослин визначає ефективність застосування добрив. Найбільш достовірним критерієм запасів продуктивної вологи в ґрунті є ступінь їх відповідності найменшій польовій вологоємності. Оптимум її змінюється по періодам росту і розвитку рослин цукрових буряків. Для метрового шару чорнозему НПП складає 190–200 мм. Урожайність коренеплодів при недостатньому вологозабезпеченні без внесення добрив складає 36,5 т/га, при задовільному – 38,0 т/га. При внесенні добрив N180P180K200 урожайність коренеплодів у першому випадку склала 44,5 т/га, в другому 52,5 т/га.

**Список використаних джерел:**

1. Sklar R., Podashevskaya N. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Сб. научн. ст. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
2. Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.
3. Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.
4. Болтянська Н.І. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.-пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118-121.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**

УДК. 631.3.004:621.892

## ВИЗНАЧЕННЯ ЗНОШУВАННЯ ОСНОВНИХ ДЕТАЛЕЙ ГІДРОСТАТИЧНИХ ТРАНСМІСІЙ

*Духняк О., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Гідростатичні трансмісії, виконані по закритій гідросхемі, знайшли широке застосування в гідроприводах спецтехніки. В основному це машини, у яких рух є однією з основних функцій, наприклад, фронтальні навантажувачі, бульдозери, екскаватори-навантажувачі, с/г комбайни [1]. У гідросистемах таких машин регулювання потоку робочої рідини здійснюється в широкому діапазоні насосом і гідромотором. Закриті гідросхеми часто використовуються для приводу робочих органів обертального руху. Гідростатичні передачі мають високий коефіцієнт корисної дії (загальний ККД досягає 85 - 87%), забезпечують плавне регулювання сили тяги в широкому діапазоні зміни швидкості руху [2,3].

Для визначення та прогнозування зносу використовуються різноманітні методики і засоби випробування на тертя та зношування. Як правило більшість методик вирішують певну задачу і можуть бути використані для конкретної пари тертя, це призводить до значних витрат праці та коштів, бо в машинах використовуються різноманітні з'єднання з різних матеріалів, які працюють в різних умовах та середовищах.

Актуальною задачею є розроблення уніфікованих теорій, та критеріїв руйнування, визначення величини зносу та триботехнічних властивостей контактуючих матеріалів. Роботи, пов'язані з вивченням тертя, умовно можна розділити на п'ять основних теорій: механічна, молекулярна, молекулярно-механічна, гідродинамічна та енергетична [4].

Аналіз експлуатаційної надійності агрегатів гідроприводу трансмісії вказує на недостатнє дослідження явищ, що відбуваються в агрегатах і процесах, вивчення факторів, що впливають на надійність і довговічність агрегатів. Так в агрегатах нараховується до 20 пар тертя, що в процесі роботи зношуються і руйнуються. Статистична оцінка надійності машин обладнаних гідроприводом, вказує на те, що 30 відсотків всіх відказів техніки припадає на об'ємний гідропривід. Низька надійність гідроприводів вітчизняного виробництва обумовлюється багатьма факторами. Для деталей гідроприводу характерні наступні види зношення: схоплювання металевих поверхонь, зношення при фретінгу, гідрообразивні зношення, контактне втомлення, спрацювання по механізму дисперсних плівок і вторинних структур, виникаючих на поверхні тертя, мікрошкрябання в результаті мікронерівностей контр тіл [4].

Всі ці факти вказують на суттєвий недолік гідроприводів, низьку якість матеріалів з яких виготовлено деталі гідроагрегатів, невідповідність інтенсивностей зношування деталей трибоспряження. Відсутні методики оцінки та прогнозування ресурсу як окремих деталей так і гідроприводу в цілому. З аналізу даних, можна зробити висновок, що лівова доля відмов гідроприводу, це відмови качаючих вузлів гідронасоса та гідромотора, на їх долю припадає 48 % всіх відмов гідроприводу і до 73 % відмов гідроагрегатів, що входить до складу гідроприводу.

### **Список використаних джерел**

1. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.
2. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
3. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.
4. Журавель Д.П., Новік О.Ю., Бондар А.М., Петренко К.Г. Триботехніка. Курс лекцій. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 280 с.

**Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.**



**ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У СІЛЬГОСПВИРОБНИЦТВІ***Глазирін І., студент**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Підготовка сільськогосподарських рослин до посадки включає їх термічну обробку, яка потребує значну кількість теплової енергії, тому питання зниження її витрат є актуальним [1]. Можна запропонувати декілька способів зниження енерговитрат, серед них: комплексне використання холодильних машин та теплових насосів. Нами отримано патент на корисну модель «Пристрій термічної підготовки насіння до посадки» [2].

Згідно корисної моделі, встановлено вентилятор, розміщений перед входом в отвори подачі повітря, обладнані регулюючими заслінками для перемикання подачі повітря в теплоізолюваний корпус камери відповідно програми термічної підготовки насіння до посадки, через охолоджуючу секцію, а потім через відігрівач, який виконано у вигляді конденсатора холодильної машини, а охолоджуюча секція виконана у вигляді випарника холодильної машини [3]. Застосування запропонованого пристрою термічної підготовки насіння до посадки дозволяє знизити витрати енергії на термічну підготовку насіння до посадки та зменшити грошові витрати.

Іншим прикладом зниження витрат теплової енергії є комплексне використання холодильних машин у виноградарстві. Так в патенті на корисну модель «Мікрокліматичний пристрій підготовки чубуків до посадки» [4], згідно до пропонованої корисної моделі, встановлено нагрівач, який виконано у вигляді конденсатора холодильної машини і розміщено знизу, охолоджувач, виконаний у вигляді випарника холодильної машини і розміщений зверху, а між нагрівачем і охолоджувачем встановлено теплоізолюючу перебірку. В нижню частину теплоізолюваної камери засипають вологоутримуючий матеріал, в який вставляють чубуки і накривають вологоутримуючий матеріал теплоізолюючою перебіркою. Верхня частина чубуків знаходиться у повітрі, яке охолоджується до температури +10...+12 °С за допомогою охолоджувача. Нижня частина чубуків знаходиться у вологоутримуючому матеріалі, який підтримується у вологому стані і підігрівається до температури +24...+26 °С за допомогою нагрівача.

Тепле вологе середовище сприяє швидкому росту корінців, а прохолодне повітря біля верхньої частини чубуків дещо затримує розвиток листя, що забезпечує високу якість саджанців, готових до посадки. Застосування мікрокліматичного пристрою підготовки чубуків до посадки, дозволяє підвищити продуктивність пристрою та якість саджанців винограду.

**Список використаних джерел**

1. Енергоефективність та енергозбереження. / Трикоз В. Галавуря М., Постол Ю.О., Стручаєв М.І. Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукраїнської інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 63-65. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/11751/1/ТРИКОЗ>

2. Пристрій термічної підготовки насіння до посадки: патент 133047 Україна: МПК7 А01С 1/02 (2006.01) / М.І. Стручаєв, Н.П. Перова. № 2018 09519; заявл. 21.09.2018, опубл. 25.03.2019. Бюл. №6/2019.

3. Стручаєв Н.И. Определение количества теплоты при замораживании и размораживании. Вісник ХНТУСГ. Харків: ХНТУСГ, 2015. Вип. 165, том2. URL: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/6969/1/53>.

4. Мікрокліматичний пристрій підготовки чубуків до посадки: патент 141718 Україна: МПК7 А01С 1/02 (2018.01) / К.М. Стручаєв, М.І., Стручаєв. № 201909614 заявл. 03.09.2019, опубл. 27.04.2020. Бюл. №8/2020.

**Науковий керівник: Стручаєв М.І., к.т.н.**



УДК 372.862

## ИМИТАЦИОННАЯ ИГРА КАК ИННОВАЦИОННАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Алисеенко Д.С., магистр пед. наук,*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Актуализирование глобальных проблем жизнедеятельности человеческого общества, передовые достижения научно-технического прогресса, которыми ознаменовались последние десятилетия, сформировали условия, способствующие переходу сельского хозяйства на инновационный путь развития. В свете выше обозначенных тенденций агропромышленный сектор экономики выдвинул принципиально новые требования к специалисту АПК, что предполагает модернизацию системы высшего аграрного образования. Перспективным направлением в контексте этого видится использование в образовательном процессе подготовки агроинженера инновационных технологий, отвечающих вызовам времени. Одной из таких эффективных технологий выступает имитационная игра.

Данная технология построена на моделировании педагогом квазипрофессиональной ситуации, имитирующей производственную деятельность. Имитационная игра состоит из следующих стадий: ознакомление участников с правилами игры; формирование мини-групп с определением ролей и функций каждого обучающегося; реализация игрового процесса с координированием педагогом деятельности студентов; рефлексия результатов игры.

В отличие от производственных ситуаций имитационная игра характеризуется следующими признаками:

роли реальных работников АПК выполняют обучающиеся;

упрощается структура организации с учетом количества и функций участников игры;

реальная информация о состоянии производства заменяется квазиреальной, основанной на имитации производственных процессов;

сокращается временной интервал, детерминированный рамками учебного занятия.

Педагогу необходимо предварительно смоделировать производственную проблемную ситуацию и предложить студентам найти альтернативные варианты успешного решения обозначенной проблемы. Цель имитационной игры – включить обучающихся в профессиональную реальность, выявить причины возникновения проблемной ситуации, наиболее перспективные варианты ее решения, что достигается за счет разрушения стереотипов мышления и трансформации неэффективных моделей поведения.

Данная инновационная технология содействует повышению мотивации студентов к процессу обучения за счет его игрового характера, создавая их глубокое погружение в производственную реальность благодаря оригинальному подходу к деятельности, имитируемой игрой. В ходе игры будущий специалист АПК имеет возможность не только развить профессиональные компетенции, но и отыскать нетрадиционные способы решения производственных проблем аграрной сферы. Данная технология максимально персонализирует процесс образования, предоставляя будущему специалисту агроинженерии возможность проявить свой интеллектуальный и креативный потенциал.

Погружение в профессиональную действительность содействует формированию у обучающегося устойчивого интереса к деятельности агроинженера и ценностно-смысловой составляющей будущей профессии, предоставляя студенту ресурс для адаптации к производственной реальности в безопасных условиях учебного заведения и развивая готовность реализовывать профессиональные компетенции в агропромышленной сфере.

### ***Список использованной литературы***

1. Баркалов С.А., Бабкин В.Ф., Щепкин А.В. Деловые имитационные игры в организации и управлении: учеб.пособие. Москва: Огни, 2003. 199 с.

**ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ МОТОРНИХ ОЛИВ****Бурдін В., магістр***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Якість моторних оливо характеризується такими загальними фізико-хімічними властивостями, як кінематична в'язкість, забруднення, температура застигання і спалаху, корозійні властивості і деякі інші. Дані властивості відіграють вирішальну роль для знаходження меж використання оливо під час роботи двигуна. В'язкість оливо впливає як на режим змащування, так і на експлуатаційні характеристики вузлів і агрегатів – величину крутного моменту, циркуляційні витоки через ущільнення, надійність запуску і т.д. Для визначення кінематичної в'язкості служать капілярні віскозиметри типу Освальда-Пінкевича або ВПЖ-2, що представляють собою У-подібну трубку, в одному коліні якої є дві калібровані шарикові ємності, які переходять капіляр, а в другому коліні – розширена ємність для нагрівання оливо.

З існуючих в даний час процесів відновлення відпрацьованих моторних оливо важко виділити кращі. Кожен з них має як свої переваги, так і недоліки. Після регенерації отримують дві-три фракції базових оливо [1,2]. Потім шляхом компаундування і введення присадок отримують товарні оливо, а залишки використовують при виробництві дорожнього покриття. В першу чергу видаляють механічні забруднення і вільну воду фізичним шляхом. Потім йде випаровування та вакуумна перегонка. Далі відбувається фізико-хімічна обробка. На наступному етапі оливо піддають мікрофільтрації, пропускаючи його через мембрани.. Підвищення властивостей регенованої оливо можливо за рахунок використання хімічних способів регенерації, які пов'язані з значними фінансовими затратами та використанням складного обладнання. Однак, реально регеновані оливо володіють достатнім запасом експлуатаційних властивостей, що дає можливість застосовувати їх в менш навантажених вузлах і агрегатах машин. Одним із методів вирішення питання використання відпрацьованих оливо є технологія отримання біодизельного пального [3,4]. Цей метод дозволяє переробляти відпрацьовані оливо забезпечувати агропромислові підприємства якісним дизельним паливом з власної сировини. Крім того відпрацьовані оливо є висококалорійним паливом. У ВМО калорійність вище, ніж у вугілля і мазутних сортів палива. Однак в повній мірі використовувати цей потенціал не вдається. Пов'язано це з тим, що відпрацьовані оливо зливають в загальну ємність туди ж потрапляють вода, відходи виробництва і навіть вибухонебезпечні речовини. Не виконується контроль за оливою, що йде на спалювання. Але найгірше те, що відпрацьовані оливо спалюють в фізично і морально застарілих з технічних і екологічних показників печач.

**Список літературних джерел**

1. Журавель Д.П. Влияние процессов старения и загрязнения моторных масел на изнашивание основных узлов тракторных двигателей. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ДАТУ, 2020. С.333-338.
2. Журавель Д.П. Забезпечення надійності гідросистем сільськогосподарської техніки шляхом очищення робочих рідин. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь, 2020. Вип. 10. Том 2.
3. Журавель Д.П. Количественные и качественные изменения показателей моторных масел в процессе их использования. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: мат. I Міжн. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.322-327.
4. Журавель Д.П. Безмоторні методи оцінки якості моторних оливо енергетичних засобів. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: мат. II Міжн. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.504-510.

**Науковий керівник: Петренко К.Г., старший викладач**

UDC 620.953+662.811

## ABOUT GRANULATION OF BIRD DROPPINGS

*Komar A., engineer*

*Dmytro Motorny Tavria state agrotechnological university*

Poultry farms produce much more waste than meat and eggs. Poultry farms spend money on the disposal of valuable organic raw materials. Poultry droppings contain aggressive chemicals that make it impossible to dispose of, as this leads to soil and water poisoning [1]. One of the main ways to dispose of droppings is to convert them into pellets [2]. This form can be used to fertilize soils and even for heating [3].

Poultry manure pelleting is one of the modern methods for processing the vital activity of birds. As a result, a compressed granule with optimal quantitative content of macro- and microelements and normal moisture content is obtained [4,5]. It is the pellets made from poultry droppings that are a more valuable pelletizing product than from the waste products of other animals. They are readily soluble, contain many nutrients, and are well absorbed by plants. Today, there are well-established technologies that will make an ordinary poultry farm a modern, waste-free and profitable production that meets the requirements of sanitary standards. The produced granules can be used for organic fertilization of all types of plants and soils. The processing of poultry manure into granular fertilizer allows obtaining a fertilizer of higher quality than loose compost [4].

Such granules have the following advantages: they solve the problem of storage and disposal; guarantee the absence of harmful microorganisms; can be introduced into the soil by agricultural machinery; contain all minerals in optimal quantities; an environmentally friendly and non-toxic product for humans; have a long shelf life.

In the process of making pellets from poultry droppings, it is important:

- pre-dry the raw material so that its moisture content does not exceed 10-20%. Taking into account the peculiarities of biowaste, it is safer and faster to use a drying complex for this;
- grind the resulting mass, as it can crumple during drying. The size of the fraction should correspond to the diameter of the future granules. Small granules from large pieces are prone to destruction;
- when using additional types of raw materials (pellets), it is necessary to mix the mass until completely homogeneous, only in this case the granules will be identical in composition;
- to granulate the prepared manure on equipment with suitable characteristics;
- chill pellets before packing. It is best to bring bio-waste to room temperature in a cooling complex. This way the process will take place quickly and the operator's contact with the granules is minimized, it will be safer for his respiratory tract.

### *References*

1. Boltianska N. Analysis of the positive aspects of the press technology - feed granulation. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 21-24.
2. Skliar R. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.
3. Болтянська Н.І. Обґрунтування шляхів вдосконалення процесу гранулювання у прес-грануляторах з кільцевою матрицею. Вісник ХНТУСГ. 2019. Вип. 199. С. 176-185..
4. Комар А.С. Кількісні показники економічного аналізу надійності прес-гранулятора з нерухомою матрицею. Механізація та електрифікація сільського господарства. ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 97–104.
5. Комар А.С. Доцільність гранулювання органічних відходів рослинного і тваринного походження. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 336-340.

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ***Лобода М., студент**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Для опалення і гарячого водопостачання використовується значна кількість теплової енергії, тому питання енергоефективності та енергозбереження є актуальним [1]. Можна запропонувати декілька способів зниження енерговитрат на опалення, серед них: використання двигуна зовнішнього згорання для приводу електродвигуна мережевого насоса системи опалення [2]. Нами отримано патент №126798 на корисну модель «Когенераційний опалювальний пристрій».

Когенераційний опалювальний пристрій містить двигун Стирлінга з електрогенератором, в систему введені водогрійний котел з топкою, повітрянагрівач [3], встановлений в димоході топки, мережевий насос системи опалення, батареї опалення, встановлені в приміщенні, яке опалюється, топка водогрійного котла одночасно з нагріванням води, використовується і як нагрівач двигуна Стирлінга з електрогенератором для когенераційного виробництва електроенергії для мережевого насоса системи опалення.

Застосування когенераційного опалювального пристрою запропонованої конструкції дозволяє підвищити енергоефективність використання теплової енергії місцевих видів палива та енергозбереження, шляхом утилізації теплової енергії в системі опалення та підвищити коефіцієнт корисної дії.

Іншим прикладом зниження витрат теплової енергії є підвищення ефективності використання твердопаливних топок [4]. Так нами отримано патент №129062 на корисну модель «Пристрій для спалювання лузги». В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити пристрій для спалювання лузги, шляхом введення в систему нових конструктивних елементів.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для спалювання лузги, що містить котел з топкою, пристрій подачі палива та вентилятор, згідно корисної моделі, додатково введений топковий пристрій підвищеного об'єму, що дозволяє спалювати лузгу у зваженому стані, пристрій подачі палива подає його відповідно до швидкості згорання порцій палива, що дає можливість знизити теплову інерційність та усунути нерівномірність нагрівання системи, спростити конструкцію та підвищити коефіцієнт корисної дії.

**Список використаних джерел**

1. Енергоефективність та енергозбереження. / Трикоз В. Галавур М., Постол Ю.О., Стручаєв М.І. Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукраїнської інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 63-65. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/11751/1/ТРИКОЗ>

2. Абаджян Є.Б., Постол Ю. О., Стручаєв М. І., Використання двигуна зовнішнього згорання для вироблення електричної енергії. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 692-695 URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/12511/1/Абаджян%20Є.Б..pdf>

3. Стручаєв М. І., Постол Ю. О. Аналіз термодинамічних процесів у потоці повітря. Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. Харків: ХНТУСГ, 2017. Вип. 187.

4. Підвищення ефективності використання твердопаливних топок / Стручаєв М. І., Постол Ю. О., Борохов І. В. Праці ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19, том 3.

**Наукові керівники: Стручаєв М.І., к.т.н., доцент, Постол Ю.О., к.т.н., доцент.**

УДК 631.347

## ВНЕСЕНИЕ УДОБРИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ УСТРОЙСТВАМИ ГИДРОПОДКОРМКИ В СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ОРОШЕНИЯ

*Кузменков Р.В., аспирант*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

В нестабильных погодных условиях одним из перспективных направлений повышения продуктивности в растениеводстве становится технология искусственного удобрительного орошения почвы, как наиболее экологичная и экономичная, которая позволяет создать зоны гарантированного производства кормовых, овощных и других сельскохозяйственных культур, увеличить количество продукции с единицы площади, снизить ее себестоимость и повысить качество.

Как показывает положительный производственный опыт соседних регионов расширение использования удобрительного орошения, кроме того, позволяет повысить эффективность применения оросительной техники.

На сегодняшний день внесение органических удобрений в почву находится на уровне 6,2–6,4 т/га, что составляет 43% к уровню их использования до 1992 г., когда вносилось до 14,4 т/га. Основная же часть используемых в сельском хозяйстве республики удобрений приходится на минеральные. Негативные последствия от нерационального их применения давно известны: создаются предпосылки для вымывания азота за пределы корнеобитаемого слоя почвы и в грунтовые воды, повышается содержание нитратов в продукции, снижается ее качество и сохранность при хранении и др. [1]

Вместе с тем проблемным местом удобрительного орошения является техническая сторона вопроса. Главным в этой технологии является точная стабильная дозированная подача раствора удобрения. Ввиду отсутствия необходимых методов расчета проблемными также остаются вопросы по снижению гидравлических потерь в водопроводящих частях удобрительного оборудования, гидротранспортной системы и дождевальной машины. На сегодняшний день в республике отсутствует современное оборудование, обеспечивающее качественное выполнение технологического процесса удобрительного орошения с.-х. культур с производительностью более 50 м<sup>3</sup>/ч.

Еще раз подчеркнем важность технической стороны: главным в удобрительном орошении является точная стабильная дозированная подача вносимого удобрения. Практика показывает, что гидроподкормка «на глазок» не дает нужных результатов. Применение примитивных устройств (в виде емкости для удобрений, транспортирующего и перемешивающего механизмов, дозатора или дроссельного рабочего органа) и подача раствора с удобрениями в неопределенной концентрации может не только не дать эффекта, но, в случае высокой концентрации удобрений, привести к негативным последствиям.

Важно также отметить, что качество применяемых в настоящее время удобрений значительно повысилось. Разработаны комплексные полностью растворимые удобрения, экологически безопасные биопрепараты и т.д. Известно также об эффективности использования с поливной водой легкорастворимых солей микроэлементов (Cu, Zn, Mo, Mn и др.), а также жидких гуминовых удобрений. Все это дает возможность разрабатывать технические средства для удобрительного орошения нового поколения.

### *Список используемой литературы*

1. Басаревский, А.Н. Новое оборудование для гидроподкормки. Навука. 2015. 27 июля № 30 (2550). С. 6.

*Научный руководитель: Басаревский А.Н., к.т.н. доцент.*



## ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ПРИГОТУВАННІ М'ЯСНИХ СТРАВ ПІД ТИСКОМ

**Фірсова О., студентка**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

При термічній обробці харчових продуктів використовується значна кількість теплової енергії, тому питання зниження її витрат є актуальним [1]. Одним з важливих напрямків термічної обробки харчових продуктів є термічна обробка під надлишковим тиском [2]. Скороварка дає можливість швидко приготувати блюдо та зробити його максимально смачним і корисним, в той же час, це дозволяє зменшити витрати енергії. При термічній обробці під надлишковим тиском у скороварці в готовій їжі зберегається максимальна кількість вітамінів і корисних мікроелементів. Домогтися такого ефекту допомагає спеціально підібрана температура і тиск.

Час термічної обробки під надлишковим тиском на приготування їжі, зменшується. Їжа повинна містити достатню кількість рідини (води, бульйону, соковитих продуктів з високим відсотком вологості). Під час приготування їжі рідини всередині киплять, утворюючи пар, який накопичується в замкнутому внутрішньому просторі. Створюється тиск, вище атмосферного. Під тиском температура кипіння вище [3] (може досягати 120 градусів), час приготування менше, але треба дотримуватися запобіжних заходів щодо перевищення тиску [4].

Наприклад, для приготування цього грузинського блюда «курча табака» промиваємо курча і просушуємо його серветками. Тушку перевертаємо грудкою вгору, розрізаємо і акуратно розгортаємо. Щоб курка щільно прилягала до сковороди і добре просмажилася її краще злегка відбити. Особливо ретельно проходимося по суглобах крил і лап. Нарізаємо зубки часнику уздовж шматочками і нашпиговуємо ними курку.

Завдяки такому способу часник не підгорить, а куряче м'ясо придбає приємний часниковий аромат. Далі тушку потрібно обмазати сіллю і спеціями з усіх боків. У скороварку кладемо масло і акуратно зверху викладаємо курку. У грузинському варіанті курча табака готується в спеціальному посуді під пресом. Можна просто прикрити курку плоскою тарілкою і придавити важким гнітом. Після того як одна сторона підсмажиться, потрібно зняти прес і перевернути тушку. Коли курку перевернули, її знову потрібно прикрити тарілкою, придавити і обсмажити з другої сторони.

Правильно приготований курча табака повинен придбати рум'яної скоринки з усіх боків.

### **Список використаних джерел**

1. Енергоефективність та енергозбереження. / Трикоз В. Галавур М., Постол Ю.О., Стручаєв М.І. Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукраїнської інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 63-65.

2. Фірсова О.М., Постол Ю.О., Стручаєв М.І. Термічна обробка харчової продукції під тиском. Молодий вчений модерну: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції. Дніпро: КЗВО «ДАНУ» ДОР. 2020. С. 262-265.

3. Сушко А.О., Постол Ю.О. Стручаєв М.І., Дослідження процесу нагрівання меду. Матеріали VII Всеукраїнської науково-технічної конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. С. 65.

4. Пристрій індикації перевищення тиску: патент 146122 Україна: МПК7 F16K 17/40 (2006.01) / М. І. Стручаєв, Ю.О. Постол, К.О. Самойчук, С. О. Тимофєєв., В.О. Петров. № 2020 05327; заявл.17.08.2020,опубл.20.01.2021, Бюл.№3.

**Наукові керівники: Стручаєв М.І., к.т.н., доцент, Постол Ю.О., к.т.н., доцент.**

УДК 631.333.92:631.22.018

## ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ І РОБОТИ БІОГАЗОЇ УСТАНОВКИ

*Денисенко Д., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Отримання біогазу – це не єдина ціль роботи біогазової установки. Важливим фактором є те, що основною сировиною для її роботи є органічні відходи харчової промисловості та сільського господарства [1,2]. Найчастіше вивезення та захоронення таких залишків виробництва вимагає великих витрат. Утилізація відходів в установках для виробництва біогазу приносить не тільки екологічну користь, але і дає позитивний фінансовий ефект [2,3].

Сучасна біогазова установка складається з наступних складових [3,4]:

- приймальна ємність, в яку потрапляє сировина на самому початку переробки для підігріву;
- міксери, для подрібнення великих часток трави і гною та запобігання утворення плаваючої кірки;
- ємність для газу (газгольдер), в якій зберігається отриманий газ, що необхідна для підтримки запасів і тиску в системі;
- біореактор (метантенк), в якому відбувається зброджування сировини і виробляється біогаз;
- газова система, набір труб і шлангів подачі та відведення отриманого газу;
- сепаратори, які сортують перероблену сировину на тверді і рідкі добрива;
- насоси для перекачування сировини і води;
- прилади вимірювання і контролю за тиском в реакторі та температурою обігрівальної рідини;
- когенераційна станція, що служить для виробництва електричної і теплової енергії;
- аварійні пальники для стравлювання зайвого газу з реактора і газгольдера, які необхідні для підтримки заданого тиску.

Принцип роботи біогазової установки починається з управління субстратом [3-5]. Ефективне біогазове виробництво починається зі зберігання та попередньої підготовки субстрату в приймальному резервуарі біогазової станції. Сухий субстрат завантажується в модуль зважування та подачі сухих видів субстрату. Рідкий субстрат, відповідно, завантажується в модуль завантаження рідкого субстрату. У приймальному резервуарі субстрат подрібнюється і гомогенізується, тобто тут створюється забезпечення метаногенних мікроорганізмів необхідним доступом до живильних речовин, які містяться в субстратах. Біогаз утворюється в метантенку [3,4], функція якого - забезпечення фізичної взаємодії субстрату, температури виробничого процесу і метаногенних мікроорганізмів.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
2. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Властивості біодобрив, що отримуються після анаеробної ферментації гною. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2013. - Вип. 13. Т.3. С.110-118.
3. Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. MOTROL: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. Lublin, 2014. Vol.16. No 2, P.183-188.
4. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Аналіз роботи біогазових установок. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. Вип. № 10 (109). ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. С. 132-138.
5. Комар А.С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.-пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118-121.

**Науковий керівник: Скляр Р.В., к.т.н., доц.**

УДК. 631.3.004:621.892

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОПНЕВМОТРАНСПОРТУ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Лакосіна А., студентка

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Висока концентрація виробництва в агропромисловій галузі вимагають більшої механізації та автоматизації технічних процесів, особливо у області транспортування різних матеріалів. З найбільш економічних варіантів можна окремо виділити гідропневмотранспорт. Це комплекси пристроїв і обладнання, які призначені для переміщення речовин і матеріалів сільськогосподарського виробництва, за допомогою рідини або повітря. Якщо несучим середовищем є рідина, то такий транспорт є гідравлічним, якщо несучим середовищем є газ – пневматичним. У порівнянні з іншими видами транспорту гідропневмотранспорт має такі переваги: безперервність процесу; високий коефіцієнт експлуатаційної надійності; простота пристрою; гігієнічність; зручність експлуатації; можливість автоматизації [1].

До недоліків відносять порівняно висока питома витрата електроенергії на одиницю маси продукту, що транспортується, складність виготовлення і експлуатації обладнання для очищення відпрацьованого повітря, значний знос матеріалопроводів і подрібнення продукту, що транспортується. Однак правильний вибір способу і обладнання для пневмотранспортування даного продукту дозволяє частково або повністю їх усунути. Пневматичні установки розділяються за способом створення тиску на установки всмоктуючого, нагнітального і змішаного типів. Вони можуть бути стаціонарні або мобільні. Стаціонарні використовують для видалення гною, транспортування молока, приготування і роздачі кормових сумішей на зерноскладах. Мобільні – для транспорту зерна, сіна, соломи, силосу та інш [2,3].

У сільськогосподарському виробництві гідропневмотранспорт використовуються для:

1) для приготування і транспортування рідких кормів для тварин, транспортування гною всередині будівель і до місць переробки;

2) для транспортування сипких матеріалів з дрібними частинками, наприклад зерна, мінеральних добрив.

Гідравлічний транспорт дозволяє повністю перейти на комплексну механізацію вантажно-розвантажувальних робіт майже всіх матеріалів сільськогосподарського виробництва. Крім того, гідропневмотранспорт попутно дозволяє зробити ряд технологічних процесів: охолодження, підсушування, зволоження і очищення від домішок і пилу.

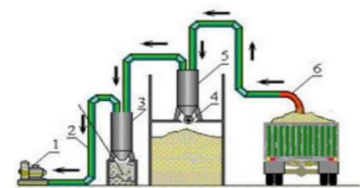
### Список використаних джерел

1. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник. 2008. 577 с.

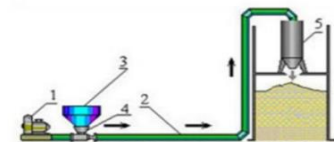
2. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.

3. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.

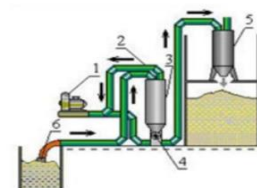
Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н., проф.



1. Всмоктуючого типу



2. Нагнітального типу



3. Змішаного типу

УДК 631.3

## ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ СПОСОБІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ

**Банов А., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Очищення машин, агрегатів і деталей від експлуатаційних і технологічних забруднень - один з найважливіших факторів, що впливають на ресурс відремонтованих машин. Від досконалості технології і мийних установок залежать якість очищення виробів, продуктивність праці, культура виробництва, безпомилковий контроль, дефектація деталей і в кінцевому рахунку собівартість як процесу очищення, так і всього ремонту. Розбірні і очисні роботи все ще залишаються найбільш трудомісткими і малоефективними. Очищення і підготовка поверхонь становлять до 10% трудомісткості виготовлення виробів. При неякісній очищення деталей в процесі складання дизелів їх післяремонтний ресурс знижується на 20 ... 30%.

Процес очищення машин і деталей розглядають як важливу частину технології їх виготовлення, експлуатації та ремонту, який можна представити у вигляді чотирьох груп факторів: вхідних, що не залежать від режиму процесу, і можливість впливів на які відсутній (склад і властивості забруднень, рельєф і габарити об'єктів очищення, кількість забруднень, обсяг очисних робіт і ін.); вхідних, визначених режимом процесу і характеризують його стан (сюди поряд з зазвичай оцінюється ступенем чистоти поверхні відносяться склад і властивості використаних миючих розчинів, а також стан відмитих забруднень); обурюють (розбіжність у часі оптимальних значень механічних, термічних і фізико-хімічних чинників, неоднорідність забруднень і очищається, зміна режимів, параметрів, складу і властивостей, що очищається середовища в ході процесу) і, нарешті, керуючих.

Керуючий вплив на процес очищення можна надавати за допомогою:

- режимних параметрів (температура, механічна енергія, обсяг, питома витрата і інтенсивність використання миючих розчинів, тривалість процесу і його стадій);
- способу механічної інтенсифікації процесу (струменевий, пароструминний, заглибні - вібраційний, кавітаційний, ультразвукової, електрохімічний, віброобразивний і т. д., циркуляційний, комбінований);
- технологічної схеми очищення - одно- або багатостадійна;
- попереднього модифікування забруднень пропарюванням, розчиненням або іншими способами;
- конструкцією мийного устаткування;
- складу очищає середовища (рецептура миючих засобів, концентрація розчину, жорсткість води).

Технологія очищення зводиться до науково обґрунтованого вибору, реалізації та суворого дотримання керуючих факторів, за допомогою яких можна при мінімальній собівартості отримати регламентовані (або бажані) вихідні параметри. Механічний вплив струменя миючого розчину прискорює цей процес, забезпечуючи високу якість очищення при мінімальному витраті води. Важливо також і те, що скорочується час, необхідний для очищення.

Найбільш ефективно забруднені поверхні будуть очищатися при підвищеній температурі миючої рідини. Теплова енергія прискорює хімічний процес. Однак це призводить до енерговитрат. Тому становить інтерес застосування для інтенсифікації процесу очищення ультразвукових коливань при низьких температурах.

### **Список використаних джерел**

1. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]; за ред. Проф. О.І. Сідашенко, О.А. Науменко. К.: Агроосвіта, 2014. 665с.

**Науковий керівник: Смєлов А.О., к.т.н., доц.**

УДК 338.436.33

## ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ РЫНКА ИННОВАЦИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

**Быкова О.С., магистрант**

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Агропромышленный комплекс Республики Беларусь вступил в новую стадию своего развития. На сегодняшний день приоритетным направлением развития АПК Республики Беларусь выступает инновационное развитие. Агропромышленное производство, как заказчик и потребитель научно-технической продукции в реальной действительности, интересуется практическим применением не разработок, а конкретных инновационных продуктов. Не вообще ускорением научно-технического прогресса, а улучшением текущих производственных и финансовых результатов. Как товар инновационная продукция может быть реализована только при наличии на нее соответствующего спроса. Основными принципами формирования рынка инновационной продукции являются: наличие спроса на инновационную продукцию и разнообразие предложений и конкурентность. Так, например, условия производства растениеводческой продукции в различных почвенно-климатических, экономических, техногенных условиях не могут быть удовлетворены одинаковыми или однообразными инновационными предложениями и требуют разработки зональных или даже эксклюзивных подходов. Потребитель должен иметь возможность выбрать свой научный вариант решения проблемы, а различные финансовые, инвестиционные возможности предполагают также выбор наиболее подходящих исполнителей, между которыми должна иметь место конкуренция. Первые два принципа предполагают возможность полного и качественного удовлетворения спроса на инновационную продукцию, услугу, и это третий принцип рыночных отношений. Он требует ответственности за оказанную инновационную услугу, приобретенную научно-техническую продукцию. Таким образом, с углублением рыночных отношений в сфере АПК происходит обострение проблемы использования научных достижений. Необходимо, чтобы на рынке было несколько объектов инноваций, сравнимых друг с другом, имелась полная и достоверная информация о качественных параметрах объекта продажи, а продавец и покупатель имели экономические интересы. Вся эта совокупность альтернативных решений, каналов распространения, разнообразия форм и методов инновационной деятельности характеризуется как инновационный маркетинг. Маркетинг позволяет, с одной стороны, тщательно и всесторонне изучить рынок, определить спрос на научную продукцию, сориентировать её производителя на производство адресной продукции; с другой — активно воздействовать на рынок, обеспечить формирование потребностей и покупательских предпочтений. Рынок инновационной продукции и инновационных услуг, как и любой другой рынок, является саморегулирующей системой. Однако, направление научно-технического прогресса, являясь важной составляющей развития общества, не может происходить в неуправляемом режиме и государство должно влиять на него путем его регулирования. Рынок инноваций является сегментом аграрного рынка - это механизм, обеспечивающий взаимные экономические интересы научных организаций, разработчиков инноваций и производителей наукоемкой продукции, различных внедренческих формирований и сельскохозяйственных предприятий в продвижении инновационного продукта.

Анализируя агропромышленный комплекс РБ, следует отметить, что предприятия активно внедряют инновации в производственный процесс.

### **Список использованных источников**

1. Санду И.С., Савенко В.Г., Гасанова Х.Н. Освоение инноваций в агропромышленном комплексе: опыт и проблемы. М.: ФГУ РЦСК. 2006. 136 с.

**Научные руководители: Жилич С.В., ст. преп., Галенюк Г.А., ст. преп.**



УДК 631.894

## ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ З ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

*Курашкін О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Гноєвидалення є важливою частиною технологічного процесу в тваринництві, що безпосередньо впливає на підтримання оптимального мікроклімату в приміщеннях, а також здоров'я персоналу і тварин. Тому оптимальним варіантом є завбачливий вибір системи гноєвидалення на етапі проєктування тваринницьких приміщень [1-3].

В залежності від призначення машини в тваринництві до неї ставляться відповідні зоотехнічні вимоги. Під час вибору засобу для видалення гною, необхідно вивчити технологічний процес і операції, які буде здійснювати машина. На ефективність і доцільність використання тієї чи іншої системи видалення та утилізації гною, впливає характеристика і розмір сільськогосподарських угідь, спосіб утримання тварин. Також при виборі технічних засобів прибирання гною з приміщень необхідно звернути увагу на надійність їх в експлуатації.

Для видалення гною використовують механічні і гідравлічні засоби, а також самопливний спосіб [1-3]. Найбільш ефективний шлях екологічно безпечного виробництва, зниження енергетичних, трудових витрат, а також експлуатаційних витрат — це зменшення виходу маси стоків, що може бути реалізовано за рахунок скорочення надходження води в систему гноєвидалення. Тому, вдосконалення систем видалення гною має бути направлено на застосування безводних способів його прибирання [4,5].

Як наслідок, найбільшого поширення в тваринництві мають механічні способи прибирання гною, серед яких можна виділити стаціонарні і мобільні. До стаціонарних механічних систем відносять транспортери кругової (ланцюгово-скребкові) і зворотно-поступальної дій (штангові), гвинтові конвеєри (шнеки), скреперні установки. До мобільних засобів відносять бульдозери, пристрої, що навішуються на трактори або самохідні шасі. Наприклад, за безприв'язного утримання худоби видалення глибокої підстилки з тваринницьких приміщень здійснюється тракторними навантажувачами ПЕ-0,8Б, ПФП-1,2, ПУ-0,5 в транспорт через навантажувальну естакаду або безпосередньо в транспорт. Товщина шару підстилки разом з екскрементами за рік досягає 0,5-0,9 м [4,5]. Видалення проводиться бульдозером один раз на рік. Підбиваючи підсумки, можна сказати, що за певних умов кожен з існуючих засобів видалення гною може використовуватися з високою ефективністю. Однак, для отримання найкращого результату необхідно під час проєктування тваринницьких приміщень грамотно підходити до вибору того [1,4,5], чи іншого засобу, враховуючи всі показники (обсяги і спеціалізацію тваринницького підприємства, спосіб утримання тварин, кліматичні умови тощо), що можуть вплинути на кінцевий результат.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник/ Б.В. Болтянський та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
2. Скляр О.Г, Скляр Р.В. Методологія оптимізації ресурсовикористання у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т.5. С. 245-251.
3. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Нові технології в проєктуванні свинарських ферм і комплексів. Праці ТДАТУ. Мелітополь, Вип.10. Т.5. С. 169-176.
4. Болтянська Н.І., Комар А. С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.- пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118-121.
5. Скляр О. Г. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України. Ніжин, 2019. Вип. 12. С. 298-304.

**Науковий керівник: Скляр Р.В., к.т.н., доц.**

УДК 658.512.22

## ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ МЕТОДАМИ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

*Діоба А.Д., студентка*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Незалежно від приналежності до тієї чи іншої області техніки об'єкти проектування характеризуються певною кількістю показників, що відображають їх властивості на всіх етапах життєвого циклу. До конструкції будь-якого технічного об'єкта пред'являються групи вимог, виражених через відповідні кожній групі показники: призначення, надійності, технологічності, ергономічності, екологічності, економічності, ін. Проектування вважається оптимальним, якщо його мета полягає в створенні технічного об'єкта, який не тільки виконує задані функції, але й відповідає деяким заздалегідь встановленим критеріям оптимальності. Багато реальних завдань, що виникають при проектуванні технічних об'єктів, є багатокритеріальними [1, 2]. У цих випадках досягнення оптимуму за всіма критеріями практично неможливо. Існують кілька методів вирішення подібних завдань.

*Перший метод* полягає в зведенні декількох критеріїв  $K_1, K_2, K_3$  до одного узагальненого  $K$ :  $K = \alpha_1 K_1 + \alpha_2 K_2 + \alpha_3 K_3$ ,

де  $\alpha_i$  – коефіцієнти важливості часткових критеріїв, що визначаються експертним опитуванням, або логічним аналізом, або яким-небудь іншим методом.

Недолік цього підходу полягає в труднощі визначення коефіцієнтів важливості критеріїв, так як дуже складно знайти єдину міру для часто дуже різномірних критеріїв.

*Другий метод* полягає в оптимізації об'єкта по одному головному критерію з перетворенням інших критеріїв в обмеження. Наприклад, вихідна задача оптимізації формулюється в такий спосіб: розробити мийну установку з максимальною продуктивністю  $\Pi$ , мінімальними габаритами  $\Gamma$ , мінімальною масою  $M$  і мінімальною споживаною енергією  $E$ , тобто  $\Pi \rightarrow \max, \Gamma \rightarrow \min, M \rightarrow \min, E \rightarrow \min$ . Завдання є багатокритеріальним.

Згідно даного методу завдання переформулюється наступним чином: розробити мийну установку з максимальною продуктивністю  $\Pi$ , яка має габарити  $\Gamma$ , масу  $M$  і споживану енергію  $E$  не більше обумовлених значень, тобто  $\Pi \rightarrow \max$  при  $\Gamma \leq \Gamma^*, M \leq M^*, E \leq E^*$ . Таким чином багатокритеріальна задача зводиться до однокритеріальної з обмеженнями.

*Третій метод* носить назву послідовної поступки і дозволяє відшукати оптимальне рішення, яке відповідає досягненню максимуму за всіма критеріями, розміщеним в ранжируваній послідовності за ступенем їх важливості. Пошук оптимальної рішення починається з першого по важливості критерію. Потім з урахуванням практичних міркувань і точності, з якою задано вихідні дані, призначається «поступка» за першим критерієм  $\Delta K_1$ . В межах  $\bar{K}_1 - \Delta K_1$  ( $\bar{K}_1$  – максимально можливе значення  $K_1$ ) знаходять рішення, що відповідає максимуму за другим критерієм. Подальші кроки складаються в «поступку» по другому і наступним критеріям. У підсумку знаходять компромісне рішення, у якого всі критерії досягають максимуму. Якщо за умовами задачі потрібно мінімізувати той чи інший критерій, то, не порушуючи спільності, можна змінити його знак.

### *Список використаних джерел*

1. Паніна В.В., Дашивець Г.І., Новік О.Ю. Застосування багатокритеріальної оцінки для вибору способу відновлення ґрунтообробних робочих органів : праці ТДАТУ. Мелітополь, 2017. Вип. 17, т. 3. – С.130-137.

2. Паніна В.В., Дашивець Г.І., Новік О.Ю. Застосування багатокритеріального методу при виборі обладнання для ремонтної майстерні (на прикладі мийної машини): Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 207-213.

*Науковий керівник: Дашивець Г.І., к.т.н., доц.*

УДК 331.101.1:658.34

## ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ СОТРУДНИКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Русских В.В., студент*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Повышение уровня автоматизации не избавляет от факторов, негативно влияющих на условия труда сотрудников сельскохозяйственных предприятий. Для обеспечения эффективных и безопасных условий труда следует использовать эргономические принципы. Проблемы обеспечения безопасности трудовой деятельности можно разделить на 2 подгруппы: предотвращение несчастных случаев и формирование эргономичных условий работы, обеспечивающих безопасность трудовой деятельности в перспективе [1, 2].

Решение первой проблемы невозможно без организации правильного обучения сотрудников, поэтому проведение проверки знаний по организации безопасной трудовой деятельности является обязательным мероприятием. Такие проверки следует проводить в виде конкурсов, предусматривающих материальное или (и) моральное вознаграждение, как для подразделений так и для сотрудников. Наличие соревновательного элемента будет служить мотивацией к совершенствованию [3-5].

Эффективно делать акцент на «эталонный» образ действий, закрепляя образными картинками не несчастные случаи, а руководство к правильным действиям.

Для решения проблемы обеспечения эргономичных условий работы предлагается следующее.

1. Разработка комплекса инструкций по правильной настройке и оборудованию рабочего места сотрудников сельскохозяйственных организаций.

2. Обеспечение текущего контроля выполнения инструкций.

3. Формирование навыков самоконтроля за эргономичностью рабочего места. Это может быть достигнуто путем лекционной работы и групповых обсуждений.

4. Разработка и внедрение наборов типовых комплексов физических упражнений, предотвращающих ограниченность общей подвижности, неравномерность мышечной нагрузки. Комплексы должны быть адаптированы как по принципу профессиональных особенностей, так и применительно к уровню физической подготовленности сотрудников.

5. Создание и внедрение комплекса мероприятий, обеспечивающий смену рода деятельности для сотрудников, выполняющих однообразную работу.

Предлагаемые эргономические решения будут способствовать организации оптимального рабочего процесса сотрудников сельскохозяйственных организаций.

### **Список используемой литературы**

1. Березкина, Л.В. Эргономика: учебное пособие / Л.В. Березкина, В.П. Кляуззе. Минск: Вышэйшая школа, 2013. 432 с.

2. Вайнштейн, Л.А. Эргономика: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / Л.А. Вайнштейн. Минск: БГУИР, 2018. 208 с.

3. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник. М., Логос, 2001. 356 с.

4. Podashevskaya H., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

5. Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.

**Научные руководители: Гурина А.Н., к.т.н., доц., Подашевская Е.И., ст. преп.**

УДК 631.371

## ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РЕМОНТУ ДВИГУНІВ

*Бужора Д.А., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Основний агрегат трактора і автомобіля – двигун, який має відносно низьку надійність порівняно з іншими агрегатами та вимагає більш високої технічної культури ремонту. Поступове погіршення характеристик технічного стану деталей, вузлів двигуна – природний процес, обумовлений тим, що при роботі відбуваються процеси зношення, теплові, силові деформації, корозія деталей [1, 2].

Споживчі властивості якості відремонтованого двигуна можна розділити на три групи:

- приремонтні, що визначаються безпосередньо після завершення ремонту (технічні – при випробуваннях двигунів, естетичні – візуально за якістю фарбування, правки, кріплення, складання, т.п. ; економічні – за вартістю ремонту і тривалості перебування двигуна в ремонті);

- післяремонтні, які виявляються в процесі експлуатації (довговічність, безвідмовність, експлуатаційна придатність двигуна до виконання сільськогосподарських робіт, що залежить від ступеня його обкатки);

- відносні питомі витрати праці, часу і грошових коштів на одиницю виробітку (питома вартість ремонту, питомі витрати праці і коштів на усунення відмов, ін.) [3].

Для виявлення «вузьких місць» ремонту двигунів та узагальнення думок фахівців технічного сервісу був використаний експертний метод і багатовимірний факторний аналіз, розроблена методика комплексної оцінки якості ремонту, яка заснована на порівнянні фактичного стану показників з їх необхідними значеннями. Вся структура показників якості ремонту складається з узагальнених, що характеризують комплексні властивості, і більш простих. Якість організації ремонту оцінюється тривалістю та вартістю ремонту двигунів. Якість технології ремонту оцінюється технічними показниками відремонтованих двигунів (потужність, витрати палива, ін.); зовнішнім виглядом відремонтованих двигунів; ступенем післяремонтної придатності до виконання робіт (комплектність, необхідність додаткових регульовальних і розбирально-ремонтних робіт, тривалість експлуатаційної обкатки); безвідмовністю (кількість відмов та їх складність, середнє напрацювання на відмову, тривалість і вартість усунення відмов, витрати запчастин); довговічністю.

Експерти в анкетах ранжували показники якості, нумеруючи їх відповідно до передбачуваної їх значимості, а також показували в частках від першого найбільш значущого показника вагомість наступних із зазначенням відхилень в якості.

В результаті застосування даної методики було з'ясовано, що основною причиною недостатньої якості ремонту є недотримання технологічної дисципліни. Обов'язковою умовою підвищення якості ремонту є зміцнення виробничої бази, інженерної підготовки виробництва і робочої сили [4].

### *Список використаних джерел*

1. Дашивець Г.І., Новік О.Ю. Контроль технічного стану двигунів методом спектрального аналізу моторного мастила: наук. вісник ТДАТУ. Мелітополь, 2015. Вип.5, т.1. С. 57-61.

2. Паніна В.В., Дашивець Г.І. Підвищення зносостійкості гільз циліндрів двигунів : наук. вісник ТДАТУ. Мелітополь, 2014. Вип. 4, т.1. С.115-120.

3. Храмов Н.В. Надежность отремонтированных автотракторных двигателей. Москва, Росагропромиздат, 1989. 159 с.

4. Дашивець Г.І., Паніна В.В. Дослідження факторів, що впливають на якість ремонту двигунів: наук. вісник ТДАТУ. Мелітополь, 2014. Вип. 4, т.1. С. 101-106.

*Науковий керівник: Дашивець Г.І., к.т.н., доц.*

УДК 631.514

## ПАРАМЕТРИ ДИСКОВИХ БОРІН, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РІВНОМІРНІСТЬ ГЛИБИНИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

*Соколік С.П., старший викладач*

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

На якість роботи ґрунтообробних машин поряд з конструктивними і режимними параметрами діє безліч зовнішніх некерованих чинників, що порушують нормальний перебіг технологічного процесу. Ці чинники носять випадковий характер і тому оціночні показники є випадковими в ймовірнісно-статистичному сенсі. До зовнішніх некерованих факторів можна віднести загальний рельєф місцевості і мікрорельєф поля, а також ґрунтові умови.

Серйозний вплив на роботу сільськогосподарських агрегатів має рельєф місцевості. На ухилах місцевості порушується рівновага агрегатів, змінюється взаємне розташування зброї по відношенню до трактора. Нерівність меншою протяжності призводять до зміни глибини ходу робочих органів, порушуючи усталений рівноважний стан [1,2]. Це в першу чергу відноситься до гармат, у яких робочі органи закріплені до рами жорстко, як, наприклад, дискові борони та лушпильники, деякі типи культиваторів та ін.

Ґрунтові умови також впливають на стійкість протікання технологічного процесу. Неоднорідний механічний склад ґрунту, наявність ущільненої технологічної колії, місця проїзду транспортних засобів при виконанні ряду технологічних операцій, зміна вологості ґрунту, нерівномірний розподіл поживних залишків попередньої культури, наявність кореневих залишків і інші чинники періодично порушують рівновагу знаряддя. Нерідко зустрічаються випадки, коли знаряддя не повертається вихідне положення до чергового виглиблення і заглиблення.

Для оцінки якості роботи дискових лушпильників і борін, як, втім, і будь-якої іншої сільськогосподарської машини або знаряддя служать вихідні вимоги на технологічні операції в рослинництві. На жаль, більшість рекомендованих вихідних вимог не мають ніякої доказової бази і переписуються від випадку до випадку, колись прийняті по інтуїції агротехнічні вимоги з часів більш примітивної техніки, а також відсутні доказові методи контролю їх дотримання. У деяких вихідних вимогах містяться навіть конструктивні вимоги у вигляді, наприклад, кількості рядів дискових батарей і кутів атаки дисків, які ніяк не можна прийняти за вихідні вимоги до технологічних операцій. І, як підсумок, за формально народжений документ у вигляді вихідних вимог доводиться платити неякісним виконанням відповідної операції навіть при повному дотриманні агрегатом всіх вимог.

У разі завищених вимог найчастіше маємо варіант необґрунтовано і надмірно ускладнених конструктивно машин і знарядь. Для розробки обґрунтованих вихідних вимог необхідно провести по кожній технології і окремої технологічної операції досить масштабні багаторічні дослідження силами багатьох науково-дослідних установ. Стійкість руху ґрунтообробних машин і знарядь залежить від умов їх роботи і конструкції машин, а вихідні вимоги потрібні для перевірки досягнутого рівня.

### **Список використаних джерел**

1. Дегусаров А., Мазуренко А., Дорошенко К. Вітчизняна техніка для загортання рослинних решток. Аграрний сектор України. 2018. URL: <http://agroua.net/technics/articles/index.php?aid=33>

2. Смолінський С., Марченко В. Фактори, що визначають якість роботи дискових знарядь. AGROEXPERT. 2016. URL: <https://www.agroexpert.ua/ru/faktori-so-viznacaut-akist-roboti-diskovih-znarah>



УДК 631.52:633.15:631.67 (477)

## ГІБРИДИ КУКУРУДЗИ СЕЛЕКЦІЇ ІНСТИТУТУ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН – ГОЛОВНИЙ РЕЗЕРВ ЗБІЛЬШЕННЯ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА В СТЕПУ УКРАЇНИ

*Марченко Т.Ю., доктор с.-г. наук,*

*Пілярська О.О., канд. с.-г. наук,*

*Боровик В.О., канд. с.-г. наук*

*Інститут зрошуваного землеробства НААН, м. Херсон, Україна*

Найважливішим чинником сучасної технології вирощування й отримання високих врожаїв зерна кукурудзи є використання для сівби високоякісного гібридного насіння, що дозволяє підвищити продуктивність зрошуваного гектара на 20-30% [1].

В Україні створенням та впровадженням у виробництво нових високотехнологічних гібридів кукурудзи інтенсивного типу для умов зрошення займається єдина науково-дослідна установа – Інститут зрошуваного землеробства НААН України.

За майже 50-річну селекційну роботу вченими ІЗЗ НААН створено понад 50 гібридів різних груп стиглості, з яких до Державного реєстру сортів рослин України на 2021 р. занесено – Степовий (ФАО 190); Скадовський (ФАО 290), Асканія (ФАО 320), Інгульський (ФАО 350), Азов (ФАО 380), Каховський (ФАО 380), Приморський (ФАО 420), Чонгар (ФАО 420), Кр 9698 (ФАО 420), Арабат (ФАО 430), Борисфен 600 СВ (ФАО 550) Чорномор (ФАО 250), Олешківський (ФАО 280); Тронка (ФАО 380), Тавричанка (ФАО 380); Гілея (ФАО 420), Ламасан (ФАО 430), Віра (ФАО 450).

В останні роки селекціонерами Інституту створені високопродуктивні конкурентоспроможні гібриди кукурудзи інтенсивного типу адаптовані до жорстких агроecологічних умов степової зони вирощування, з високим генетично обумовленим потенціалом продуктивності, достатньою стійкістю до основних хвороб та шкідників при зрошенні, швидкою вологовіддачею зерна при дозріванні, які здатні ефективно використовувати зрошувану воду, мінеральні макро- і мікродобрива на формування одиниці врожаю. Для цих гібридів розроблено інтенсивні технології вирощування за способів поливу дощуванням та краплинному зрошенні. Комплекс господарсько-цінних ознак і властивостей, який мають гібриди, дозволяють їх вирощувати на великих зрошуваних масивах агроформувань Південного Степу України.

**Арабат** – гібрид інтенсивного типу, середньопізній (ФАО 430), рекомендований для інтенсивних технологій вирощування в Степу та Лісостепу України. В зоні Південного Степу дозріває на зерно за 120–125 днів. Потенційна врожайність зерна – 14–16 т/га. Насінництво ведеться на стерильній основі М-типу. **Ламасан**. Придатний для вирощування на зерно в степовій та лісостеповій зонах України. Середньопізній (ФАО 420). Дозріває на зерно в зоні Південного Степу за 120–125 днів. Урожайність зерна в умовах зрошення 17,0–17,5 т/га при 14 % вологості.

Правильний вибір гібридів кукурудзи для відповідних ґрунтово-кліматичних умов – перший і дуже важливий крок в отриманні високих урожаїв. Для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу культури важливе значення має впровадження у виробництво сучасних ефективних конкурентоспроможних технологій вирощування, які повинні базуватися на доборі адаптованих для зони високопродуктивних гібридів, за оптимізації умов макро- і мікроелементного живлення, штучного зволоження, застосування сучасних біостимуляторів росту.

### Список використаних джерел

1. Вожегова Р. А., Марченко Т. Ю., Лавриненко Ю. О. Інноваційні гібриди кукурудзи для умов зрошення. Аграрний тиждень. Україна. 2018. №4 (328). С. 49–50.

УДК 620.1

## ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ ЕПІЛАМНИХ ПОКРИТТІВ

**Фурдак Т., магістр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Ефективність роботи сільськогосподарської техніки залежить, головним чином, від її надійності – здатності виконувати задані функції з мінімальними витратами праці і матеріальних засобів протягом тривалого часу. Основним показником, що визначає працездатність і ресурс техніки є інтенсивність зношування деталей тертя. Правильно вибравши матеріал і покриття трібоспряжень, можна значно підвищити зносостійкість і довговічність вузлів тертя при експлуатації

Розширення обсягу знань в області фізики, хімії і механіки веде до розуміння процесу тертя та складності структури поверхневого шару, який складається з дефектного шару матеріалу твердого тіла, що утворився при його обробці, плівок окислів, хемосорбованих і адсорбованих шарів.

Спільний розгляд молекулярних сил і деформованості граничного шару привів до формулювання поняття «третього тіла» у контакті. Граничний шар мастильного середовища із прилягаючими плівками на твердих контактуючих поверхнях розглядається як один з основних факторів взаємодії [1]. Дослідження структури і складу поверхневих шарів твердих тіл дозволило одержати принципові результати, які можна використовувати для опису зношування як динамічного комплексу процесів руйнування вихідних структур, формування нових структур і їх руйнування. Це дало поштовх до створення теорії фрикційної взаємодії на основі опису процесів масопереносу при терті.

З'ясовано, що зміна режиму тертя або властивостей поверхневого шару значно впливають на величину зношування і силу тертя. Виявлені залежності, що описують процес динамічної взаємодії тіл, зокрема процес граничного тертя металів. Проведені дослідження показують, що шляхом цілеспрямованої зміни зовнішніх умов, складу і природи змащення можна змінювати властивості поверхонь тертя в потрібному напрямку.

Ця робота є складовою досліджень, присвячених підвищенню післяремонтної довговічності вузлів тертя шестеренних насосів НШ–К. У попередніх роботах було теоретично обґрунтована і вирішена задача підвищення ефективності використання мобільної сільськогосподарської техніки шляхом застосування фінішної антифрикційної безабразивної обробки у поєднанні з додаванням в мастильний матеріал металоплакуючих нанодисперсних присадок, що забезпечують працездатність і довговічність деталей тертя в експлуатації. Викликає цікавість застосування фторорганічних поверхнево-активних речовин в різних розчинниках і з різними регулюючими добавками – епіламів.

Епілам модифікує оброблювану поверхню не змінюючи її структури, надаючи поверхні антифрикційних, антиадгезійних, гідрофобних, захисних та інших корисних властивостей. Сформована бар'єрна плівка витримує температуру до 400° С, не руйнується при ударних навантаженнях до 300 кг/м<sup>2</sup> [2].

Механіка взаємодії поверхнево-активних речовин з поверхнею твердого тіла виглядає таким чином: при обробці на поверхні формується шар орієнтованих молекул, що радикально міняють енергетичні властивості поверхні твердого тіла. Молекули, що закріплюються за рахунок сил хемосорбції, утворюють структури Ленгмюра у вигляді спіралей з осями, нормально спрямованими до поверхні матеріалу.

Спіралевидні молекули взмозі захоплювати електрони в тих місцях поверхні, де особливо висока електронна щільність, і, тим самим, «висаджуватися» на поверхню. Місця з підвищеною електронною щільністю утворюються на тих ділянках металевої поверхні, де є порушення кристалічної решітки. Молекули поверхнево-активних речовин вступають у взаємодію з цими

електронами, утворюючи спільну електронну структуру, що обумовлює особливо високе зчеплення покриття з поверхнею субстрату.

Проведення лабораторних досліджень з отримання функціональної залежності між структурними параметрами технічного стану деталей, оброблених епіламом, та функціональними параметрами і наробітком гідронасоса, проводилося з застосуванням стенда КИ – 4815М, який призначений для обкатки та випробовування агрегатів гідравлічних систем робочого обладнання мобільних машин сільськогосподарського призначення,

Детальний аналіз результатів досліджень з підвищення експлуатаційної надійності гідравлічних насосів модифікації НШ–К за рахунок застосування епіламних покриттів робочих поверхонь деталей качаючих вузлів показав [3]:

- в процесі обкатки відремонтованих шестеренних насосів, у яких деталі качаючих вузлів були оброблені епіламом, при напрацюванні п'ятдесят годин спостерігається стабілізація їх подачі, яка для насоса НШ-50-2 становить 42,7 см<sup>3</sup>/об, а для насоса НШ-32-2 відповідно 27,0 см<sup>3</sup>/об, тоді як у насосів, деталі яких не оброблювалися епіламом, протягом всього періоду обкатки спостерігається зменшення подачі насоса і період її стабілізації відсутній, що пояснюється формуванням на поверхні деталей шару орієнтованих молекул, які радикально міняють енергетичні властивості поверхні, надаючи поверхні антифрикційні, антиадгезійні та захисні властивості;

- незначна різниця між коефіцієнтами подачі насосів за перші двадцять годин роботи зумовлена загальним припрацюванням деталей і формуванням розмірних ланцюгів в з'єднаннях качаючого вузла за рахунок стабілізації геометричного положення деталей, що має однакові наслідки як для насосів, деталі яких оброблені епіламом, так і для насосів, деталі яких епіламом не оброблялись;

- зростання різниці коефіцієнтів подачі насосів після напрацювання двадцять годин, обумовлюється зміною ресурсних параметрів в результаті зношення деталей качаючого вузла насоса, при цьому у відремонтованих насосів НШ–50–2, деталі качаючих вузлів яких оброблені епіламом, при наробітку шістдесят годин коефіцієнт подачі на 1,4% перевищує коефіцієнт подачі відремонтованих насосів, деталі яких не оброблено епіламом. Для насосів НШ–32–2 даний показник становить 2,25 %.

Результати проведених досліджень підтверджують ефективність застосування поверхнево-активних речовин з метою збільшення післяремонтного ресурсу шестеренних насосів.

#### ***Список використаних джерел***

1. Mitko S. Dimitrov, Mitko Nikolov, Nina N. Gospodinova, Dimitar J. Pavlov Running-in of repaired engines using friction modifiers Industrial Lubrication and Tribology, 2014. P. 62 – 65. DOI: 10.1108/ILT-07-2011-0056

2. Дідур В.В., Паніна В.В., В'юник О.В. Спосіб підвищення післяремонтної довговічності шестеренних насосів. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 110–117.

3. В'юник О.В., Дідур В.В., Серий І.С. Результати експериментальних досліджень впливу епіламних покриттів на знос деталей шестеренного насосу. Науковий вісник ТДАТУ; Вип. 10, т. 2

***Науковий керівник: В'юник О.В., асистент.***

УДК 631.514

## ВПЛИВ КУТА АТАКИ ДИСКОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ НА ЯКІСТЬ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

*Соколік С.П., старший викладач*

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

Незважаючи на велике різноманіття типів дискових робочих органів, все ж найбільш поширеними залишаються диски сферичної форми. Існуючі методики розрахунку параметрів таких дисків мають свої недоліки, але і понині залишаються найбільш підходящими з пропонованих теорій для прогнозування геометричних параметрів диска на першому етапі проектування. Всі геометричні параметри сферичних дисків взаємозалежні і спільно визначають його якісні та енергетичні показники. Відомо, що забиття дискових знарядь залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту, його вологості, наявності поживних залишків, діаметра диска, радіусу його сфери, міждискових відстаней в батареї, глибини обробітку ґрунту, і кута атаки дисків. Як вже було зазначено, кожному поєднанню умов роботи відповідають свої оптимальні параметри дисків. Однак більшу частину параметрів неможливо регулювати в залежності від складних поточних умов. До них потрібно віднести такі параметри, як діаметр диска, його радіус сфери і кути заточування. Кут атаки диска і глибину обробітку ґрунту слід віднести до регульованих параметрів [1,2].

Вибір кута атаки є відповідальним етапом при розробці вихідних даних для проектування борін і лущильників. Діапазон регулювання кута атаки широкий. Так, для дискових лущильників він досягає 30 ... 40 °, у дискових борін - не більше 25 °. На дискових боронах зарубіжного виробництва і деяких вітчизняних моделях кут атаки не регулюється і складає 18 ... 20 °. Від кута атаки залежить не тільки ступінь кришення ґрунту, а й ширина захвату диска і ступінь перемішування ґрунту і поживних залишків. Всі ці показники підвищуються у міру збільшення кута атаки. Але в залежності від геометричних параметрів дисків при збільшенні кута атаки знижується кутова швидкість диска, починається волочіння і, як наслідок, забивання міждискових просторів ґрунтом і поживними залишками. При обробці ґрунту диском, встановленим вертикально, ґрунт сприймає в основному деформації відриву і зсуву, піднімається на невелику висоту, погано перемішується з поживними залишками і все це підсилюється при обробітку ґрунту на великій глибині. Кут нахилу дисків до вертикалі раніше рекомендували тільки для дискових плугів. При нахилі диска полегшується підйом пласта і знижується тяговий опір. Однак від борін і подрібнювачів поживних решток з індивідуальним кріпленням робочих органів при мінімальній обробці ґрунту вимагається перемішування ґрунту з поживними залишками, що неможливо виконати без підйому пласта на велику висоту. І цю вимогу може виконати тільки нахилений диск, на який легше піднімається підрізаний пласт ґрунту. Таким чином, при розробці вихідних вимог до дискових робочих органів і визначенні оптимальних параметрів робочих органів слід врахувати не тільки умови їх роботи, але і тип борони, так як від останнього залежить порядок вирішення поставленого завдання.

### *Список використаних джерел*

1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: підручник / Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.. Київ: Вища освіта, 2004. 544 с.
2. Смолінський С., Марченко В. Фактори, що визначають якість роботи дискових знарядь. AGROEXPERT. 2016. URL: <https://www.agroexpert.ua/ru/faktori-so-viznacaut-akist-roboti-diskovih-znarat>

УДК 621.225.001.4

## ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛАНЕТАРНОГО ГІДРОМОТОРА ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ЙОГО ВИТИСКУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

*Круглова І.С., студентка*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Аналіз конструкцій існуючих планетарних гідромоторів, що використовуються в гідроагрегатах мобільної техніки, дозволив визначити ряд особливостей, без урахування яких не представляється можливим поліпшити вихідні характеристики цих гідромашин: урахування самоорієнтації, а також погіршеності форми елементів витискувальної системи планетарного гідромотора при визначенні його геометричних і вихідних параметрів; математичний опис роботи витискувальної системи планетарного гідромотора з урахуванням самоорієнтації та похибки форми елементів витискувальної системи.

На сьогоднішній день, на жаль, практично відсутня інформація про взаємозв'язки геометричних параметрів витискувальної системи та вихідних характеристик планетарного гідромотора. Таким чином, дуже гостро встає питання проведення дослідження, що визначає закони руху витискувальних елементів з метою розробки нових та вдосконалення існуючих конструкцій гідромашин планетарного типу..

Технології виготовлення роторів планетарних гідромоторів, зумовлюють певну похибку форми їх зубчастої поверхні, що призводять до коливань діаметрального зазору між роторами. Такі коливання чинять негативний вплив на зміну вихідних характеристик планетарного гідромотора. Попередні дослідження розглядають взаємодію роторів планетарних гідромашин, як беззазорне (теоретичне) з'єднання. У роботах не враховується відсутність жорсткого кінематичного зв'язку між роторами планетарного гідромотора, що дозволяє зовнішньому ротору довільно переміщатися в межах діаметрального зазору (самовстановлюватися).

Розроблені математична та функціональні моделі описують робочі процеси зміни технічного стану планетарного гідромотора при зміні геометричних параметрів його витискувальної системи, а також дозволяють визначити їх вплив на вихідні характеристики планетарного гідромотора.

В результаті проведеного дослідження впливу конструктивних особливостей роторів планетарного гідромотора на зміну його вихідних характеристик розроблено математичний апарат, що описує взаємозв'язок конструктивних особливостей зовнішнього та внутрішнього роторів планетарного гідромотора з його вихідними характеристиками. Для моделювання коливання діаметрального зазору, були обґрунтовані граничні відхилення похибки форми зубчастих поверхонь роторів планетарного гідромотора. Дослідженнями встановлено, що коливання похибки форми зубчастої поверхні роторів носять хаотично-циклічний характер та справляють істотний вплив на зміну діаметрального зазору. Обґрунтовані граничні відхилення похибки форми виготовлення зубчастої поверхні роторів дозволили усунути коливання діаметрального зазору та забезпечити стабільність вихідних характеристик планетарного гідромотора.

### *Список використаних джерел*

1. Панченко А. И., Волошина А. А. Планетарно-роторные гидромоторы. Расчет и проектирование: монографія. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2016. 236 с..

2. Панченко А.І., Волошина А.А., Панченко І.А., Пастушенко С.І. Дослідження впливу похибки форми виготовлення роторів на вихідні характеристики планетарних гідромоторів. Праці ТДАТУ імені Дмитра Моторного. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 33-48.

*Науковий керівник: Волошина А.А., д.т.н., професор*



УДК 631.954

## ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИКІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ФОТОФІКСАЦІЇ ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

*Латоша В., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Використання дронів в землеробстві і в цілому в сільському господарстві - один з найбільш перспективних напрямків застосування сучасних агротехнологій. Безпілотні літальні апарати (далі БЛА) можуть бути ефективно використані для планування і контролю етапів сільськогосподарського виробництва, а також для хімічної обробки посівів та інших рослин. При цьому основним критерієм для впровадження БЛА є економічна доцільність. БЛА дозволяють отримувати актуальну і ефективну інформацію тоді, коли вона вам необхідна, крім того, накопичена за тривалий період інформація дозволяє аналізувати процеси в динаміці. Переваги використання БЛА у сільському господарстві. БЛА здатні збирати інформацію про посадки, достатню для точного застосування пестицидів і гербицидів там, де необхідні хімікалії [1-3]. Це обіцяє фермерам можливість заощадити на використанні хімії, а також зберегає навколишнє середовище. БЛА дозволяють створити картографічну основу з точними координатами всіх об'єктів, що дозволить в подальшому вести візуальний аналіз об'єктів з дозволом аж до декількох см на піксель. На цю основу можна буде нанести векторні шари: поля, об'єкти інфраструктури, дороги. Така основа дозволяє розраховувати точні площі, відстані, потреби в ресурсах і т.п. Зручно визначати об'єктивну площу ріллі, пасовищ, покладів, парів, зябу, сівби і недосівів. Результати аерофотозйомки дозволяють ставити ділянки на кадастровий облік. Аерофотозйомка з БЛА більш деталізована, ніж космічний знімок. Розширення знімків можливе в сантиметрах на точку, за рахунок висот польоту від 100 до 600 метрів над поверхнею землі. Крім того, БЛА дозволяють вести зйомку навіть в умовах хмарності, що недоступно супутникам і ускладнює використання авіації [4]. Отримання знімків можливо навіть в процесі польоту, причому можна скорегувати політ в реальному часі. Продуктивність БЛА досягає до 30 км<sup>2</sup> за годину при площадній зйомці і до 35 км / год для лінійних об'єктів. Забезпечується істотна економія витрат на дослідження і виграш у часі в порівнянні з усіма іншими їх видами: наземним обстеженням, супутниковими фотографіями, використанням пілотованої авіації.

Недоліки використання БЛА. Є й скептики або навіть противники нового підходу. Пілоти сільськогосподарської авіації, наприклад, побоюються зіткнень з малопомітними безпілотниками. Цю проблему, ймовірно, можна вирішити установкою на дрони пробіскових вогнів і трекінгових систем. Очевидним недоліком дронів є їх залежність від метеорологічних умов. У вітряну погоду управляти апаратом вельми складно, внаслідок чого якість зібраних даних або зроблених зображень буде низьким і неодмінно вимагатиме подальшої обробки та аналізу. Не слід забувати, що оператору, керуючому дроном, доводиться годинами перебувати на сонці з піднятою в небо головою.

### *Список використаних джерел*

1. Podashevskaya N. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>

2. Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33-37.

3. Podashevskaya N. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>

4. Serebryakova N., Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

*Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.*

УДК 338.436.33

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

**Быкова О.С., магистрант**

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

По мере внедрения современных информационных технологий в образовательный процесс необратимо происходит расширение педагогических приемов и методов формирования и развития инженерно-графических компетенций студентов, будущих специалистов АПК. На кафедре инженерной графики БГАТУ ведется постоянная исследовательская работа, направленная на изучение влияния современных информационных технологий, на качество образовательного процесса.

Современные компьютерные технологии предоставляют возможность рационализировать процесс пространственного изображения инженерных конструкций, за короткий промежуток времени выбрать из предложенного многообразия оптимальное изображение предмета в электронном виде.

Опыт графической подготовки специалистов инженерно-технического профиля показывает, что при решении инженерно-графических задач студентам не всегда удается правильно представить форму моделируемых тел или поверхностей, а наглядность 3D-моделирования в САД-системах призвана обеспечить целостное восприятие предмета и помочь ассоциировать несколько проекций в одно представление о формах предмета. Теоретические знания, приобретенные на лекциях, расширяются и переходят в навыки чтения чертежей. При решении классических позиционных и метрических задач по начертательной геометрии студенты часто испытывают затруднения. Решение задач такого типа с помощью 3D-моделирования помогает расширить и углубить знания по этому предмету за счет наглядности отображения поверхностей средствами компьютерной графики, которая позволяет создавать пространственные модели объектов различной сложности. Наглядность и быстрота выполнения пространственных моделей, возможность гибкого изменения разработок делают компьютерное моделирование достаточно интересным в сравнении с традиционными способами. В компьютерных классах студенты, прошедшие курс обучения компьютерной графике, успешно используют системы автоматизированного проектирования при решении конструкторских задач, что позволяет использовать и проследить меж предметную связь от первого до старших курсов, а в конечном итоге, выполнение дипломного проекта, в котором решаются конкретные конструкторские задачи. Таким образом, суммируются знания и умения, которые базируются как на традиционном, то есть академическом подходе, так и на современных технологиях.

### **Список использованных источников**

1. Галенюк, Г.А., Жилич С.В. Актуальность изучения графических дисциплин при формировании профессиональных компетенций агроинженера. Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, 26–27 ноября 2020 года, Минск, Республика Беларусь / отв. Ред. Н.Г. Серебрякова. Минск: БГАТУ, 2020. с. 565-568.

2. Галенюк, Г.А., Жилич С.В., Быкова О.С. Особенности изучения графических дисциплин при подготовке специалистов АПК. Техническое обеспечение инновационных технологий в агропромышленном комплексе: матер. II Междунар. научно-практ. конф. Мелитополь: ТГАТУ, 2020. с.744-746. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/materialy-2-mnpk-tehnichne-zabezpechennja-innovacijnyh-tehnolohij-v-ahropromyslovomu-kompleksi-m.-melitopol-02-27.11.2020.pdf>

**Научные руководители: Галенюк Г.А., ст. преп., Жилич С.В., ст. преп.**

УДК 631.354.022

## ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА БЕЗПЕКУ ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

*Петровський М., студент 21 АІ групи*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

До нових технологій відносяться і комбайнове збирання зернових культур та рису методом обчісування на корені. Розробки такого способу ведуться у Таврійській агротехнічній академії. Розроблюються комбайни обчісувального типу у таких країнах, як Велика Британія, Японія, США, Австралія. Особливість даного способу є у тому, що обчісувальний пристрій, що прикріплений до комбайну замість жниварки, виконує обмолот зернових культур та рису на корені з наступним збором та доопрацюванням обчесаного вороху у комбайні. Незернова частина врожаю (обчесані стеблини) у молотильно-сепарувальний пристрій комбайна не потрапляють, в результаті чого досягається істотне підвищення пропускної здатності комбайна. А враховуючи, що ворох складається на 60...90% з вільного зерна, 10...25% зерна у колоссях (мітелки) і до 10% дрібно-соломистого вороху, то значно зменшуються енергозатрати на сепарацію та обмолот маси у комбайні [1,2]. Значна кількість факторів, які впливають на надійність і безпеку процесу збирання зернових культур методом обчісування на корені, їх складний характер і складні взаємозв'язки, різних оціночних критеріїв та значимості роблять необхідним застосовувати системний підхід до їх вивчення. Технологічний процес збирання зернових культур методом обчісування на корені включає підсистеми «середовище», яке представлено факторами навколишнього і виробничого середовища, «комбайн», який виконує процес збирання зернових культур методом обчісування на корені, і «оператор», який являється центральним організуючим і керуючим елементом.

Система «О-К-С», виконуючи певні функції з обмолоту зернових культур на корені, зі скошування обчисаних стеблин, має вхідні і вихідні фактори. Вхідні фактори характеризуються умовами функціонування системи «О-К-С», які включають в себе особливості культури, що збирається, стан культури в момент збирання, стан поля и доріг. До вихідних факторів слід віднести: параметри надійності і безпеки системи «О-К-С», які включають результати роботи системи, тобто продуктивність і ризик травматизму оператора мобільної сільськогосподарської машини. На надійність и безпеку функціонування технологічної системи «О-К-С» впливають умови навколишнього і виробничого, організаційно-технологічні і експлуатаційно-технологічні фактори [3]. При сталому режимі технологічного процесу оператор, як правило, візуально визначає стан вихідних параметрів, і у випадку виходу їх за певні величини корегують режимні параметри роботи машини. Для підтримання надійності і безпеки функціонування системи «О-К-С» до її управління підключаються організаційні і експлуатаційні служби. Розроблена карта контролю безпеки комбайну, яка включає вимоги безпеки та методи контролю параметрів безпеки обчісувального модуля комбайну.

### *Список використаних джерел*

1. Шокарев О. М. Шляхи підвищення ефективності управління сільськогосподарським виробництвом. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 86-90.

2. Шокарев О.М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632.

3. Шокарев О. М. Забезпечення надійності складних систем на різних етапах експлуатації. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 483-487.

*Науковий керівник: Шокарев О.М., к.т.н., доц.*

УДК 664.8.047

## ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО СПОСОБУ СУШІННЯ ТОМАТІВ В ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

*Гуляєва О.С., магістр*

*Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна*

Розробка технології органічної сушеної харчової продукції з овочевої та плодово-ягідної сировини, використання її у складі інших продуктів харчування відкриває великі можливості для розвитку напрямку виробництва органічної продукції тривалого зберігання на Україні та за її межами. В останні роки спостерігається тенденція стабільного зростання вирощування томатів для переробки і для свіжого споживання. За даними WPTC (Всесвітня рада переробників томатів) Україна входить в топ 15 найбільших в світі виробників томатів, займає 12-те місце в світі за обсягами виробництва цієї культури [1]. Розробка науково обґрунтованих технологій сушеної продукції з вирішенням питань енерговитрат та показників якості є актуальною задачею. Науковцями [2,3] досліджено кінетики сушіння томатів різними способами та обґрунтовано доцільність сушіння комбінованим способом. Томати висушені комбінованим способом відповідають якісним характеристикам в'ялених при дотриманні санітарно-гігієнічних вимог, які не можливо витримати при в'яленні на сонці.

Метою роботи є дослідження технологічних процесів сушіння томатів з використанням геліосушарки. Відповідно до мети в роботі поставлено та вирішено наступні завдання: розробити технологічну схему виробництва сушених томатів; дослідити вплив технологічних режимів обробки сировини на якість готового продукту. Об'єктом дослідження є томати сорту Черрі «Бінг» (Україна) та готова сушена продукція. Предметом дослідження є процеси попередньої обробки сировини та способи сушіння.

В роботі запропоновано удосконалення процесу сушіння з використанням геліосушарці. Конвективний спосіб сушіння заснований на способі передачі тепла за рахунок енергії нагрітого сушильного агента - повітря (природна сонячна або з використанням калориферів). Сушарка складається з нагрівача, короба, сітчастих піддонів, повітропроводів і повітряних каналів. Нагрівач виконаний у вигляді суцільного гофрованого металевого листа, який встановлений на залізобетонній підставі з перегородками, що утворюють повітряні канали. Залізобетонна підстава виконує роль перекриття верхнього поверху будівлі. У коробці сушарки встановлені направляючі пристрої з механізмом пересування сітчастих піддонів. Установка має резервний калорифер для підігрівання повітря в похмурі дні та в нічний час. Сушіння томатів проводили за такими температурними режимами: в перший період – 70<sup>0</sup>С (протягом 60 хв), 60<sup>0</sup>С (протягом 2 год); в другий період - 50<sup>0</sup>С (протягом 2 год).

Використання геліосушарки комбінованого типу дозволяє значно скоротити енерговитрати, поліпшити якість готової продукції і зменшити загальний час проведення процесу сушіння (до 5-6 годин). Даний спосіб пропонується для використання на фермерських господарствах малої або середньої потужності переробки томатів.

### **Список використаних джерел**

1. Безусов А. Т., Тоценко О. В. Аналіз сучасних методів переробки томатів. *Харчова наука і технологія*. 2017. Т. 11, вип. 2. С. 45–55
2. Гаврилюк В. О., Соловей О. С., Шутюк В. В. Дослідження технологічних режимів сушіння томатів. *Актуальні задачі сучасних технологій: матеріали VI Міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів, 16-17 листопада 2017 р.* Тернопіль, 2017. С. 162-163
3. Ряполова І. О., Жогло Є. Г. Перспективи впровадження технології виготовлення томатів в'ялених в умовах плодоовочевого комбінату «Херсон». *Праці ТДАТУ* Вип. 20, т. 3 с. 176-183.

**Науковий керівник: Стоянова О.В., к.т.н. доц.**



УДК 631.954

## ВИКОРИСТАННЯ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ, ЯК СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ НА КОРМИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЗАСВОЮВАНOSTI

*Латоша В., магістр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Оскільки близько 40% поживних речовин корму не перетравлюється і виділяється з послідом, виникла ідея використовувати його для годівлі тварин і птаха. При високих температурах курячий послід знезаражували, видаляли з нього перо, пух і насіння бур'янів. Отриманий продукт, що містить в собі 20-30% сирого протеїну, в суміші з комбікормом давали бичкам. При заміні 33...50% концентратів пудретом отримували добові прирости 870...896 г [1-3].

В Англії пташиний послід ферментують, обробляють мурашиною кислотою і з додаванням меляси згодовують бичкам. У фірми "ДеЛаваль" є більше 30 варіантів біологічного знезараження гною. По одній з технологій гній направляють транспортером в центрифугу, де до 95% зважених часток відділяють від вологи. Тверду фракцію з 36% сухої речовини витримують 3 місяці в спеціальному сховищі, потім гранулюють і дають худобі разом з силосом [4]. Застосовують гній для приготування спеціальних силосів - вестлажа і навосажа. У США, наприклад, роблять наступні суміші: 57% коров'ячого гною і 43% сіна; 42% подрібненої кукурудзи, 12% кукурудзяного силосу і 40% свинячого гною.

При відгодівлі бичків використовують близько 0,5 млн т сечовини, яку частково замінюють пташиним послідом як в чистому вигляді, так і з тирсою. Вівці і кози охоче поїдають вестлаж з 40% гною великої рогатої худоби, 12% сіна і 12% подрібненої кукурудзи. Рідку фракцію гною в аеротенках мікробіологічним методом перетворюють на білок одноклітинних, який осідає у вигляді активного мулу.

У Канаді для підготовки до згодовування гній заздалегідь змішують з соломкою, потім засівають спорами грибів. В результаті отримують високобілковий корм. Останнім часом, щоб зменшити виділення азоту і фосфору, застосовують ферменти, що підвищують перетравність і засвоєння поживних речовин. Додаток ферменту з фітазою на кожні 100 кг сухої речовини дає додатково 2,85 кг поживних речовин.

У Європі, щоб скоротити виділення аміаку, азоту і фосфору і поліпшити перетравність кормів, використовують кристалічні амінокислоти. При ретельнішому розрахунку раціонів по доступних і синтетичних амінокислотах можна на відгодівлі свиней збавити долю сирого протеїну в комбікормі з 17,6 до 14,5%. При вирощуванні підсвинків з 25 до 55 кг було заощаджено 2,2 кг сирого протеїну на кожному поросяті. Зростання якості кормів і заміна антибіотиків, наприклад маннонолігосахарозою, також підвищує перетравність кормів і засвоюваність амінокислот.

### **Список використаних джерел**

1. Podashevskaya N. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>

2. Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33-37.

3. Podashevskaya N. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>

4. Serebryakova N., Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

**Науковий керівник: Болтянська Н.І., к.т.н., доц.**



УДК 664.8.037.5

## ІННОВАЦІЙНИЙ СПОСІБ ЗАМОРОЖУВАННЯ ЯГІД ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ В УКРАЇНІ

**Бобирь С.В., к.т.н.**

*Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна*

Світовим досвідом встановлено, що одним з найбільш доступних і оптимальних способів збереження харчової та біологічної цінності плодів, ягід і овочів є низькотемпературне заморожування. Праці вітчизняних і закордонних науковців, що спрямовані на дослідження найкращих сортів та способів заморожування чорної смородини свідчать про глибокі фізико-хімічні зміни в біоколоїдах протоплазми клітин протягом заморожування (навіть швидкого), що спричиняють порушення структури тканин, а також достатньо високої ферментативної активності [1]. Саме тому актуальним завдання є вдосконалення способу заморожування ягід чорної смородини. Метою дослідження є вдосконалення способу низькотемпературного заморожування ягід чорної смородини з використанням процесу підсушування. Об'єктом дослідження є ягоди чорної смородини сортів Ювілейна Копаня, Санюта, Софіївська, Володимирська, української селекції. Характерною перевагою вибраних сортів смородини є високий вміст вітаміну С, біофлавоноїдів, каротиноїдів, ніацину, вуглеводів, які зумовлюють найбільшу придатність до заморожування [2].

Експериментальні дослідження проводились в умовах виробництва з глибокого заморожування фруктів і овочів в Херсонській області. Автором запропоновано інноваційний спосіб миттевого (шокового) заморожування з додатковим підсушуванням ягід смородини до зменшення початкової маси на 50 %, тобто використання метода дегідрозаморожування сировини. Під час дослідження ягоди смородини підсушували, заморожували, а далі зберігали при температурі -18 °С. Через 9 місяців зберігання в ягодах смородини було визначено зміни якісних показників: загальний вміст цукрів і органічних кислот, вміст сухих розчинних речовин, кількість вітаміну С.

Отримані результати свідчать, що зразки ягід з підсушуванням мають більш високі показники якості ніж зразки без підсушування. Завдяки шоковому заморожуванню одержано сировину з мінімальними втратами маси, особливо у зразках з підсушуванням. Після дефростації в зразках без підсушування спостерігалась незначна кількість тріснутих плодів та втрати клітинного соку – 1-1,4 %, в залежності від сорту. У зразках з підсушуванням таких змін зовсім не спостерігалось. Підсушування сировини сприяє стабілізації консистенції та збереженню форми ягід, а також зберігає до 90-92 % аскорбінової кислоти.

Дегідрозаморожування ягід чорної смородини дозволяє зменшити зміни хімічного складу сировини в процесі заморожування, низькотемпературного зберігання та дефростації. Така продукція з легкістю відновлює свої початкові властивості. Зниження вмісту вологи в процесі підсушування збільшує стійкість до фітопатогенних мікроорганізмів. Одержані напівфабрикати за товарною якістю наближаються до свіжих ягід і відповідають вимогам діючого стандарту [3] до швидкозамороженої сировини.

### **Список використаних джерел**

1. Осокіна Н.М. Зміни якісних показників заморожених плодів чорної смородини. *Наукові доповіді Національного аграрного університету*. 2006. № 4(5). URL: <https://nd.nbip.edu.ua/2006-4/06onmtcc.html> (дата звернення: 08.02.2021).
2. Перелік сортів чорна смородина. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/list-culture-varieties?culture=1846&plant=851> (дата звернення: 08.02.2021).
3. ДСТУ 4837:2007. Фрукти та ягоди швидкозаморожені. Технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Київ, 2008. 32 с. (Інформація та документація).

УДК 631.3:632.22

## НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

*Кузьмін К.С., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Існує багато способів виробництва та одержання енергії, але використання кожен з них несе за собою негативні наслідки. Незважаючи на очевидні переваги, відновлювані джерела енергії також можуть негативно впливати на довкілля [1]. Експлуатація станцій, які виробляють енергію за допомогою відновлюваних джерел, пов'язана з вилученням з обігу значних земельних ділянок і, ймовірно, в майбутньому буде супроводжуватися тими чи іншими негативними наслідками для довкілля: зміною ландшафтів (вітроенергоустановки, сонячні батареї), підвищеним рівнем шуму (вітряки), забрудненням ґрунтів (геотермальні енергоустановки та установки, які працюють на зброджуванні біомаси), шкідливими впливами на інші природні ресурси (припливні електростанції) [2, 3].

Сучасні вітрові електростанції ефективно перетворюють механічну енергію на електричну. Електроенергія, що виробляється у такий спосіб, набагато дорожча, ніж та, що виробляється тепловими електростанціями. Швидке зростання вітроенергетичної галузі довело всьому світу, що використання енергії вітру має великі перспективи, оскільки не викидає в атмосферу чи у водойми шкідливих речовин, не утворює внаслідок експлуатації ніяких шкідливих викидів. Але основними чинниками негативного впливу вітроенергетики на навколишнє середовище є вилучення земельних територій, шумові ефекти, висока металоємність вітроенергетичних установок і загибель перелітних птахів [1].

У зв'язку з необхідністю різкого зменшення шкідливого впливу автотранспорту на довкілля було звернено увагу на використання в цій сфері біомаси і визначено кілька напрямів щодо заміни екологічно небезпечного бензину на екологічно чисте пальне. В Україні проблема заміни бензину спиртом поки що не розглядалася. Досліджується можливість вирощування рапсу в районах, заражених радіоактивними елементами, з метою одержання рапсової олії для використання її як пального в дизельних двигунах [4].

Потенціал України з точки зору переробки відходів життєдіяльності тварин свідчить, що тільки на великих свинофермах і птахофабриках щорічно утворюється понад 3 млн тонн органічних відходів у перерахунку на суху речовину, переробка яких дасть змогу одержати близько 1 млн тонн умовного палива у вигляді біогазу, що еквівалентно 8 млрд кВт·год електроенергії [1, 4]. Отже, біоенергія - це відновна енергія, що не збільшує концентрації вуглекислого газу в атмосфері, але для виробництва біомаси потрібно вилучення з обігу досить великих земельних площ.

### **Список використаних джерел**

1. Лебідь М.Р., Кузьмін К.С., Ковальов О.О. Проблематика урбанізації. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. с. 105-106.

2. Кузьмін К.С., Ковальов О.О. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання сонячних фотоелементів. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. с. 47-48.

3. Лебідь М.Р., Самойчук К.О., Ковальов Перспективні способи отримання енергії з нетрадиційних джерел. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. с. 3-4.

4. Пачко К.Г., Ковальов О.О., Колодій О.С. Аналіз раціональних технологій утилізації сміття. Матеріали VIII всеукраїнської науково-технічної конференції магістрантів та студентів за підсумками наукових досліджень 2020 року (01-18 листопада 2020 р). т.2. с.30.

**Науковий керівник: Ковальов О. О., асистент**

УДК 631.52:633.15

**ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ ОЗНАКИ «МАСА ЗЕРНА З КАЧАНА» У ЛІНІЙ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГЕНЕТИЧНИХ ПЛАЗМ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ***Вожегова Р.А., доктор с.-г. наук,**Забара П.П., аспірант,**Ситнік Я.Д., магістр**Інститут зрошуваного землеробства НААН, м. Херсон, Україна*

Дослідження проводили на полях Інституту зрошуваного землеробства НААН. Об'єктом дослідження були самозапилені лінії (батьківські компоненти) різних генетичних плазм, контрастних за групами стиглості, та гібриди  $F_1$  отримані від їх схрещування.

За ознакою «маса зерна з качана» серед плазми Lancaster не спостерігалось значного різноманіття. У переважній більшості її складових «маса зерна з качана» знаходилась в межах середньогрупового показника. Низьким рівнем паратипової мінливості досліджуваної ознаки характеризувались такі лінії: ДК2/17-3 ( $V_m = 2,5\%$ ), ДК296 ( $V_m = 2,6\%$ ), Кр9698, Х475 ( $V_m = 2,7\%$ ). В усіх цих ліній значення  $V_m$  було нижчим від середньогрупового, а у лінії Х33 воно було мінімальним у групи плази Lancaster та становило 2,2%. Маса зерна з качана у лінії цієї плазми максимальною була у середньопізніх батьківських компонентів Х475 (ФАО 420), Кр9698 (ФАО 420) – 67,9 та 68,6 г відповідно. Найменшу масу зерна показала середньорання лінія ДК296 (ФАО 250) – 34,5 г. У всіх гібридів  $F_1$  за ознакою «маса зерна з качана» спостерігався значний гетерозис. Показники маса зерна з качана у гібридних комбінацій були високими і у більшості гібридів перевищували відповідні показники стандартів в усіх групах. Показники істинного гетерозису були на рівні від 185% до 261%. У всіх гібридних комбінацій показники істинного та гіпотетичного гетерозису перевищували 100% і найбільшого значення набули у гібридах, в яких в якості материнської лінії використані новостворені лінії плазми Змішана: ХН-7-16 x ХН-5-16 (ФАО 300) ( $\Gamma_{ict} = 230\%$ ,  $\Gamma_{гип} = 230\%$ ,  $\Gamma_{конк} = 118\%$ ), ХН-44-16 x ХН-7-16 (ФАО 250) ( $\Gamma_{ict} = 246\%$ ,  $\Gamma_{гип} = 221\%$ ,  $\Gamma_{конк} = 113\%$ ), ХН-7-16 x ХН-5-16 (ФАО 300) ( $\Gamma_{ict} = 230\%$ ,  $\Gamma_{гип} = 230\%$ ,  $\Gamma_{конк} = 118\%$ ), ХН-5-16 x ХН-54-16 (ФАО 390) ( $\Gamma_{ict} = 248\%$ ,  $\Gamma_{гип} = 233\%$ ,  $\Gamma_{конк} = 111\%$ ). Максимальне значення гетерозису показали гібриди в яких в якості материнської форми використовували базову лінію ДК 247 плазми Змішана: ДК 247 x ХН-58-16 (ФАО 280) ( $\Gamma_{ict} = 242\%$ ,  $\Gamma_{гип} = 249\%$ ,  $\Gamma_{конк} = 129\%$ ).

Більшу масу зерна з качана мали батьківські компоненти пізньостиглої групи у порівнянні із ранньостиглими та характеризувалися вищим рівнем стабільності прояву ознаками, що вказує на прояв адаптивного гетерозису.

Гібриди  $F_1$  створені на базі підбору самозапилених ліній (батьківських компонентів) різних генетичних плазм, контрастних за групами стиглості, здатні забезпечувати рівень конкурсного гетерозису за ознакою «маса зерна з качана» в умовах зрошення понад 120%, а саме: гібриди в яких в якості материнської форми використовували базову лінію ДК 247 плазми Змішана: ДК 247 x ХН-58-16 (ФАО 280) ( $\Gamma_{ict} = 242\%$ ,  $\Gamma_{гип} = 249\%$ ,  $\Gamma_{конк} = 129\%$ ), ДК 247 x ХН-7-16 (ФАО 280) ( $\Gamma_{ict} = 261\%$ ,  $\Gamma_{гип} = 255\%$ ,  $\Gamma_{конк} = 139\%$ ) та ін, що є свідченням наявності потужного потенціалу підвищення рівня врожайності зерна саме селекційними методами.

Значення показника генотипової мінливості ( $V_g$ ) за ознакою «маса зерна з качан» у батьківських компонентів мало перевищення над показником паратипової мінливості ( $V_m$ ), що вказувало про пріоритетний вплив генотипу на її реалізацію та можливість проведення ефективного добору серед батьківських ліній та гібридів. Для синтезу нових високоврожайних генотипів кукурудзи в умовах зрошення перспективно використовувати у схрещуваннях лінії Змішаної плазми, що створені за участі комерційних гібридів та кросів ліній контрастних за групами стиглості різних генетичних плазм.

УДК 631.541

## ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ СИЛ, ЯКІ ДІЮТЬ НА КЛИН

*Головченко Г.С., ст. викладач**Калнагуз О.М., ст. викладач**Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

На характер явищ, які відбуваються в ґрунті внаслідок дії робочого органа ґрунтообробного знаряддя впливають його геометрична форма і механіко-технологічні властивості ґрунту. Робочі органи ґрунтообробних знарядь різноманітні, але мають однакову геометричну форму, що являє собою клин [1].

У разі переміщення двогранного клина з боку ґрунту на нього діють нормальна сила  $N$  і сила тертя  $F$  (рис. 1, а, б, в). Величина сили  $N$  залежить від фази деформації ґрунту. Сила тертя діє в площині робочої поверхні клина і спрямована в бік, протилежний руху клина.

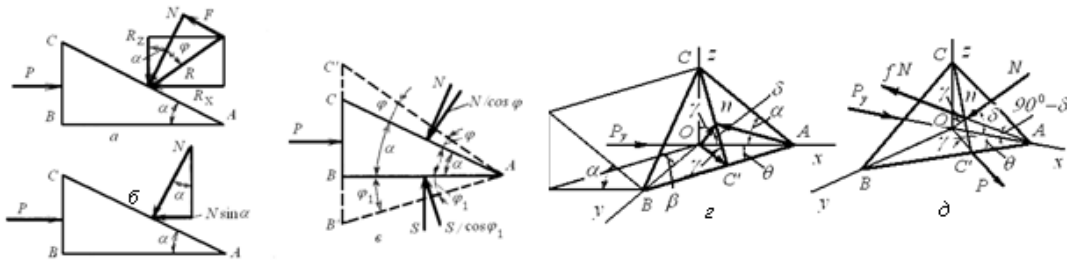


Рис. 1. Сили, що діють на двогранний клин

Рівнодіюча  $R$  сил  $N$  і  $F$  відхиляється від нормалі до робочої поверхні на кут тертя  $j$  і дорівнює:

$$R = N / \cos \varphi = \sqrt{N^2 + (fN)^2} = N \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi}, \quad (1)$$

Розкладемо силу  $R$  на складові  $R_x$  і  $R_z$ .  $R_x$  визначає опір ґрунту переміщенню,  $R_z$  – заглиблюючу здатність клина і стійкість його ходу за глибиною. При збільшенні кута  $\alpha$  горизонтальна складова  $R_x$  зростає, а вертикальна  $R_z$  зменшується. Через це погіршуються умови заглиблюваності клина. Для визначення рухомої сили  $P$  з урахуванням сили тертя  $F$  на робочій поверхні  $AC$  достатньо кут  $\alpha$  клина збільшити на кут тертя  $j$ , тобто до нової фіктивної поверхні  $AC'$  прикласти нормальну силу (рис. 1, в). Якщо тертя є й на опорній поверхні клина, то кут  $\alpha$  знизу слід збільшити на кут тертя  $j_1$ . За коефіцієнт корисної дії двогранного клина можна прийняти відношення сили, необхідної на переміщення клина, поверхня якого має коефіцієнт тертя  $f = 0$  (і кут  $j = 0$ ), до сили на переміщення клина.

Тригранний клин можна розглядати як прямий двогранний клин з лезом, повернутий так, що воно утворює з напрямком руху гострий кут  $g$  (рис. 1, а). Деформації ґрунту, що виникають під дією тригранного клина, тотожні деформаціям, що виникають під час роботи двогранного клина. Під час руху клина робоча поверхня, діючи на скибу, основа якої первісно займає положення  $AOC'$  і переміщує її в положення  $AnC'$ . Траєкторією відносного руху частки скиби, яка знаходиться в момент початку дії на неї леза клина в точці  $O$ , є пряма  $Ap$ , а абсолютного – пряма  $Op$ . На клин діють сила нормального тиску  $N$ , яка визначається опором ґрунту зім'яттю і сила тертя  $fN$  (рис. 1, д). Нехай сила  $N$  утворює з віссю  $X$  кут  $\delta$ , тобто кут  $\angle POA = \delta$ , а сила  $fN$  відхилена від нормалі до робочої поверхні клина на кут  $90^\circ - \delta$ .

Отже, зусилля, витрачені на переміщення тригранного клина менші від зусиль, що витрачаються на переміщення двогранного клина унаслідок того, що переміщення тригранного клина супроводжується ковзанням.

**Список використаних джерел**

1. Войтюк Д.Г., Яцун С.С., Довжик М.Я. Теорія сільськогосподарських машин: Практикум: Навч. посібник / За ред. С.С. Яцуна. Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. 201 с.

УДК 637.134

## ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

*Шестак А. О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Подальший розвиток біопаливної енергетики та використання потенціалу енергії біомаси, який згідно розрахунків спеціалістів складає щорічно близько 120 млрд тон сухої органічної речовини, що еквівалентно 40 млрд тон нафти. Науковці зазначають, що накопичення та зберігання без переробки відходів органічного походження спричинює виділення в атмосферу метану, шкідливий вплив якого в 7-21 рази перевищує негативний вплив вуглекислого газу [1]. З іншого боку, згідно їх розрахунків, у випадку, коли підприємство залишає без переробки 1 т біологічного сміття на добу, воно потенційно недоотримає 50–300 м<sup>3</sup> біогазу або близько 100–600 кВт·год електричної енергії [2]. Серед шляхів, спрямованих на підвищення ефективності використання біогазових установок для зброджування органічної сировини, спеціалісти називають [1-4]:

- підбір найбільш ефективних технологічних схем з використанням сировини, доступної протягом більшої частини календарного року;
- додавання ензимів, використання яких забезпечує більш легке розкладання органічної сировини та забезпечення перемішування сировини, що знаходиться всередині реактору;
- забезпечення оптимального співвідношення між кількістю C/N, яке згідно результатів досліджень має коливатись в діапазоні 10-16 одиниць;
- включення до технологічної схеми для зброджування в біогазовій установці енергетичних культур, які мають більш високу вартість порівняно з варіантом використання гною ВРХ та свиней, але дозволяють отримати в декілька разів більший вихід біогазу;
- раціональний добір температурних режимів за яких згідно результатів досліджень раціональним є використання для забезпечення необхідної температури внутрішнього тепла ґрунту, енергії сонячної інсоляції та ін., впровадження яких повинно комбінуватись з більш тривалим знаходженням сировини в реакторі, що зменшує кількість домішок в готовому біогазі.

За оцінками спеціалістів собівартість виробництва 1000 м<sup>3</sup> біогазу складає 25–30\$, при цьому після його очищення від домішок у вигляді вуглекислого газу та сірководню собівартість біогазу збільшується до 30–40\$ [4]. Впровадження запропонованих заходів за оцінками енергетиків дозволить суттєво підвищити ефективність використання біогазових установок.

### **Список використаних джерел**

1. Лебідь М.Р., Кузьмін К.С., Ковальов О.О. Проблематика урбанізації. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. с. 105-106.
2. Кузьмін К.С., Ковальов О.О., Колодій О.С. Перспективи отримання енергії від вібраційних ефектів. Матеріали VIII всеукраїнської науково-технічної конференції магістрантів та студентів за підсумками наукових досліджень 2020 року (01-18 листопада 2020 р). т.2. с.29.
3. Кузьмін К.С., Ковальов О.О. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання сонячних фотоелементів. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. с. 47-48.
4. Лебідь М.Р., Самойчук К.О., Ковальов Перспективні способи отримання енергії з нетрадиційних джерел. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. с. 3-4.

**Науковий керівник: Ковальов О. О., асистент**



УДК 66.093.66.099

## ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ РОЗКИДАЧА ДОБРІВ

*Калнагуз О.М., Семерня О.В., ст. викладач**Довжик М.Я., к.т.н., доцент**Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

Відцентрові розгінні апарати широко розповсюджені. Вони використовуються для прискорення твердих матеріалів, рідин і газів. Розгінні лопатки можуть мати різноманітну форму. Як криволінійну так і пряму. Однією з форм лопаток останнім часом зацікавились вчені, а саме брахістохроною (рис. 1). Назва походить від грецького «брахистос» – найкоротший і «хронос» – час.

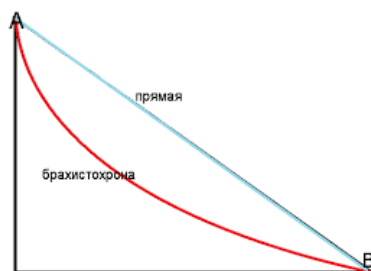


Рис. 1. Брахістохрона

Брахістохрона – це крива найшвидшого переміщення матеріальної точки у силовому полі. Пошук спроби отримати рівняння брахістохрони у полі тяжіння були зроблені ще Галілеєм. Він не вирішив цю задачу [1, 2]. Потім цю задачу вирішували брати Бернуллі, Ісаак Ньютон, Лейбніц, Лопатель та інші видатні вчені, кожен своїм методом. Які потім лягли в основу нових розділів механіки. Тільки в 1982 році була зроблена спроба знайти рівняння брахістохрони у відцентрованому полі. Пізніше рівняння брахістохрони в відцентрованому полі було отримано Харківським вченими, але без детальних викладок. У цій роботі проводиться ґрунтовний аналіз всіх трьох рішень рівнянь брахістохрони у відцентрованому полі, досліджені форми кривих при різних значеннях постійної умови Ейлера-Лагранжа.

Побудовані криві брахістохрон з різними вхідними даними (швидкість, з якою починає рухатись, початковий радіус). Знак радіуса кривизни в абсолютних і відносних координатах. У криволінійній напрямній з додатнім радіусом кривизни швидкість твердої частки на виході значна, яке виникає небезпека заклинювання матеріалу. При від'ємній кривизні матеріал не заклинюється, але втрачається швидкість на виході. Що не відповідає призначенню цих апаратів.

Можна зробити висновок, що використання розгінних лопаток в формі брахістохрони для розгону твердих часток нераціонально, тому що їх виробництво потребує дорогівартісних технологій, а вигравш в часі незначний, він практично нульовий. Доведено, що саме пряма лопатка є найбільш раціональною. Коли початкове і кінцеве положення матеріальної частки знаходиться на одному радіусі - це частковий випадок брахістохрони. Використання лопаток у формі брахістохрон при розгоні рідин і газів суттєвий ефект в виробництві, в зв'язку з великою кількістю машин (насоси, турбіни, вентилятори)

**Список використаних джерел**

1. Татьяначенко Б. Я. Путешествие брахистохроны / Б. Я. Татьяначенко, М. Я. Довжик, А. Н. Калнагуз. // Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства». Минск «Беларуская навука». 2018. С. 274–281.

2. Мельник В. И., Довжик М. Я., Татьяначенко Б. Я., Соларев А. А., Калнагуз А. Н. Равномерность посева и интенсивность покрытия почвы центробежными распылителями разбрасывателей удобрений. Инженерия природокористування. 2019. № 3(13). С. 51-55.

УДК 637.134

**ВИЗНАЧЕННЯ УТОЧНЕНОГО ЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЮ ВЕБЕРА В СТРУМИННО-ЩІЛИННОМУ ГОМОГЕНІЗАТОРІ МОЛОКА****Кузьмін К.С., бакалавр***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Результати перспективних досліджень свідчать, що основний гідродинамічний критерій руйнування жирових кульок молока при гомогенізації визначається числом Вебера, яке підвищується при збільшенні швидкості руху жирової кульки відносно плазми молока. Згідно результатів проведених аналітичних досліджень досягти суттєвого зниження енерговитрат при гомогенізації можливо за рахунок використання струминно-щілинного гомогенізатора молока з роздільною подачею вершків (СЦГРВ), принцип дії якого засновано на створенні максимальної різниці між швидкостями знежиреного молока та вершків [1]. При дослідженні диспергування жирових крапель (кульок) в дисперсійному середовищі важливо враховувати стійкість краплі до дії сил, які прагнуть її зруйнувати. Їх співвідношення визначається критерієм Вебера  $We$  [2]. При перевищенні  $We$  деякого критичного значення  $We_k$ , яке залежить від властивостей дисперсного і дисперсійного середовища, відбувається руйнування жирової краплі. Існуючі дані відносно критичного значення критерію Вебера для різних літературних джерел наводяться в діапазоні від 8 до 28. Це пов'язано зі складністю обчислення або експериментального встановлення відносної швидкості руху дисперсійної та дисперсної фаз [3, 4]. Враховуючи таких широкий діапазон коливання значень  $We_k$ , уточнення цієї величини для руйнування жирових кульок молока є важливою задачею при проведенні досліджень механізмів диспергування дисперсної фази молочної емульсії. Для визначення критичного значення критерію Вебера на підставі отриманих даних будувались графічні залежності середнього діаметра жирових кульок від змінних факторів. Після цього засобами Microsoft Office Excel 2010 виконувалось прогнозування значень швидкості подачі вершків, ширини щілини та жирності вершків для умов, які імітують входження у потік знежиреного молока поодинокі жирові кульки. Експериментально визначене критичне значення критерію Вебера для СЦГРВ  $We_k=29$  [2]. Отримані результати свідчать про його збільшення порівняно з відомими з інших досліджень значеннями. Відмінність отриманого критичного значення критерію Вебера від найбільш близького за конструкцією струминного гомогенізатора молока з роздільною подачею вершків, пояснюється більшою залученістю сусідніх шарів, що досягається при використанні в СЦГРВ кільцевої щілини замість каналів подачі вершків [1, 3]. Це призводить до підвищення відносної швидкості й, як наслідок, більшої інтенсивності перебігу гомогенізації.

**Список використаних джерел**

1. Самойчук, К. О., Ковальов, О. О., Дейниченко, Г. В. Конструкції струминних диспергаторів жирової фази молока. *Праці ТДАТУ*, 2016. 16 (1), 219–228.
2. Samoichuk, A. Kovalyov, V. Oleksiienko, N. Palianychka, D. Dmytrevskiy, V. Chervonyi, D. Horielkov, I. Zolotukhina, A. Slashcheva. Determination of fat milk dispersion quality in the jet-slot type milk homogenizer. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. № 5/11 ( 107 ). pp 16–24.
3. Kovalyov, A., Samoichuk K., Palyanychka N., Verkholtantseva V., Yanakov V. Experimental investigations of the parameters of the jet milk homogenizer with separate cream supply/Technology audit and production reserves. 2017. № 3/3 (35). –pp 33–39.
4. Samoichuk, A. Kovalyov, V. Oleksiienko, N. Palianychka, D. Dmytrevskiy, V. Chervonyi, D. Horielkov, I. Zolotukhina, A. Slashcheva. Elaboration of the research method for milk dispersion in the jet slot type homogenizer. *EUREKA: Life Sciences*. 2020. No. 5. 51–59 pp.

**Науковий керівник: Ковальов О. О., асистент**

УДК 631

## АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

**Сокол А.О., магістр МЕХ 2002М**

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

Обробка ґрунту – це механічний вплив на ґрунт ґрунтообробними машинами і знаряддями з метою створення оптимальних ґрунтових факторів життя рослин, а також знищення бур'янів і захисту ґрунту від ерозійних процесів.

Передпосівний обробіток ґрунту дає змогу зберегти вологу в ґрунті і забезпечує умови для рівномірного загортання насіння на необхідну глибину, що, в свою чергу, покращує проростання насіння та подальший ріст сільськогосподарських рослин. Дана операція має важливу роль, так як в подальшому повністю визначає розвиток рослини, зокрема рівномірне дозрівання культури і якість збирання врожаю [1, 2].

Своєчасна і правильна механічна обробка ґрунту вирішує ряд завдань: створення та забезпечення дрібнодисперсної структури верхнього шару ґрунту; розпушування верхнього шару на глибину посіву для рівномірних і ефективних сходів; вирівнювання поверхні ділянки; забивання добрив; оптимізація діяльності мікроорганізмів; збереження вологи у верхніх шарах; боротьба з бур'янами; ущільнення на глибину загортання насіння; створення умов для подальшої обробки ґрунту і посівів.

Технологічний процес передпосівного обробітку ґрунту обирається в урахуванням ґрунтово-кліматичних умов ділянки, та вирощуваної на ній культури і реалізовується за однією із систем: *відвальна* - застосування плуга з оборотом пластів. Формує гарні умови для глибокого зароблення, знищує збудники хвороб, бур'яни, рослинні рештки; *безвідвальна* - передбачає розпушування верхнього шару. Перегортання пласту не відбувається; *поверхнева* - *боронування*, фрезерування, шлейфування, коткування; *нульова* - посів у необроблену фізично мульчувальну землю; *комбінована* - поєднання описаних вище методів [1-3].

За глибиною передпосівна культивация повинна бути рівномірною та відповідати заданій глибині загортання насіння, з відхиленням  $\pm 1$  см.

Передпосівний обробіток проводиться за умови фізичної зрілості ґрунту та в найкоротші строки, без розриву між передпосівним обробітком і сівбою. Для того, щоб забезпечити захист ґрунту від ущільнення та руйнування, збереження вологи, необхідність повного завантаження енергоємних тракторів і потреба проведення висіву в короткі терміни дали поштовх для створення комбінованих агрегатів, які поєднують в собі декілька різних операцій з обробітку ґрунту, а також одночасної сівби і внесення початкових доз добрив.

Найліпшими агрегатами для передпосівного обробітку ґрунту є використання комбінованих передпосівних агрегатів, культиваторів із вузькими стрілочатими лапами. Після культивации ґрунт боронують.

### **Список використаних джерел**

1. Машины для обробітку ґрунту та сівби: посібник / За ред Кравчука В.І., Мельника Ю.Ф. Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. 2009.– 288 с.
2. Гевко, Р. Б. Машины сільськогосподарського виробництва: навчальний посібник / Р. Б. Гевко, І. Г Ткаченко, І. І. Павх. Вид. 2-е, доопр. Тернопіль : ТДПУ, 2005. 228 с.
3. Сільськогосподарські машини: підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.В. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. К.: «Агроосвіта», 2015. 679 с.

**Науковий керівник: Калнагуз О.М. ст. викладач**

УДК 637.134

**ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ МОЛОКОМАТІВ***Лебідь М.Р., аспірант,**Кузьмін К. С., бакалавр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Вибір ефективних способів швидкої реалізації молочної продукції являє собою одну з первинних задач, які постають перед виробниками сільськогосподарської продукції як з точки зору забезпечення обігу коштів, так і з точки зору малого терміну придатності виробів цієї групи товарів. Батьківщиною молокоматів є Швейцарія, в даний час їх чисельність на планеті складає близько 11000 одиниць, з яких понад 7000 знаходяться у Європейських країнах. Молокомат складається з: ємності з харчової нержавіючої сталі, в якій зберігається молоко; пристосування для розмішування, яке не дозволяє молоку розшаровуватися на фракції в ємності; охолоджуючої системи; блоку промивання робочих частин, що стикаються з молоком (промивка ємності здійснюється в автоматичному режимі); блоку розливу; пристрої для внесення платежів з приймачем для грошей; пристрої видачі тари для молока.

Серед переваг використання молокоматів для підприємців спеціалісти називають: мінімально необхідну площу під встановлення пристрою і відповідно незначну величину орендної плати; відсутність продавця (економія на з/п); відсутність великого ланцюга посередників між виробником і споживачем. Крім цього молокомати можуть встановлюватись у будь якому місці, вигідному для підприємця з точки зору людино-потоків потенційних покупців на добу, оскільки не потребують для функціонування водопровідної та каналізаційної мереж. Використання молокомату вважається екологічним способом реалізації необробленого свіжого молока, при цьому конструкція апарату передбачає регулярне миття ємностей і всіх деталей, що контактують з молоком, а спеціалісти відзначають простоту машини в обслуговуванні та ремонті.

Серед переваг для покупців спеціалісти називають можливість в зручний для нього час купити якісне молоко від виробника, жирність якого складає 3,7-4%. Продаж продукту відбувається з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог, а конструкція пристрою дозволяє зберегти смакові якості і аромат свіжого молока. При цьому ціна розливного молока з молокомата істотно нижче за вартість пакетованого молока завдяки відсутності посередників і відсутності витрат на упаковку, термічну та механічну обробку і зарплату реалізатору.

Однак цей перспективний спосіб реалізації молока має недоліки, основним з яким є побоювання покупців, оскільки в силу сформованих упереджень люди з острахом ставляться сирого продукту. По друге присутня деяка неясність в плані подальшого розвитку цього бізнесу, оскільки в деяких країнах реалізація свіжого молока без попередньої обробки заборонена. Крім того молокомати з технічної точки зору є важкодоступними конструкціями для використання людьми похилого віку та вимагають ретельного догляду.

Список використаних джерел

1. Лебідь М.Р., Заугольніков М.С., Ковальов, О. О. Обґрунтування типу гомогенізатора для оснащення молокомату. Матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції магістрантів та студентів. За підсумками досліджень 2017 р. ТДАТУ, 2018 с. 152-153

2. K.Samoichuk, A. Kovalyov, V. Oleksienko, N. Palianychka, D. Dmytrevskyi, V. Chervonyi, D. Horielkov, I. Zolotukhina, A. Slashcheva. Determination of fat milk dispersion quality in the jet-slot type milk homogenizer. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. № 5/11 (107). pp 16–24.

3. Самойчук.К.О., Серков П.О., Ковальов О.О. Диспергатори заміників цільного молока. Мелітополь Праці ТДАТУ, вип. 11 т.2 стр 119 – 125.

**Науковий керівник: Ковальов О. О., асистент**

## ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ТРАКТОРІВ CLAAS СЕРІЇ AXSION

**Налбат В., бакалавр**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Основою механізації технологічних процесів у землеробстві є тракторна енергетика, а тому використання надійних та високопродуктивних тракторів завжди було запорукою досягнення високих результатів у виробництві продукції рослинництва. Розвиток сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур та поява в Україні нових великих суб'єктів господарювання викликає необхідність використання нових високопродуктивних та надійних машин. Забезпечення потреб машинно-тракторних парків таких господарств ефективною енергетикою потребує наявності потужних тракторів. Протягом найкоротшого часу CLAAS заявив про себе як про надійного виробника тракторів. Компанія CLAAS розширила сімейство тракторів в сегменті до 400 к.с. [1-4]. Особливості конструкції:

*Остов.* Трактори сімейства Ахіон 900 мають напіврамну конструкцію з міцною оригінальною литою напіврамою, яка облягає картер двигуна, забезпечуючи компактність конструкції. Конструкція напіврами витримує навантаження, яке створює на передній міст маса трактора. Трактор має досить велику колісну базу, але завдяки відповідним конструкційним рішенням він має хорошу маневреність.

*Двигун.* На напіврамі встановлено дизельний 6-циліндровий двигун об'ємом 8,7 л. Двигун обладнано чотириклапанним ГРМ, турбонаддувом, системою проміжного охолодження повітря та передовою високоефективною системою впорскування палива Common-Rail.

*Трансмісія.* Трактори серії Ахіон 900 обладнуються 4-діапазонною безступінчастою коробкою передач СМАТІС, яка дає змогу ефективно виконувати польові роботи на швидкості до 15 км/год та транспортні роботи до 50 км/год. Коробка передач СМАТІС має три режими керування: педалью керування частотою обертів двигуна, СМOTION та ручний режим.

*Гальмівна система.* Трактор обладнується ефективними гальмами, які забезпечують гальмування при максимальній експлуатаційній масі трактора 18 т. Реверсний механізм REVERSHIFT має функцію Park-Lock, яка включається при вимкненні двигуна.

*Гідросистема.* Ахіон 900 обладнано гідросистемою Loadensing з об'ємною подачею 150 л/хв і до шести задніх та чотирьох передніх виводів для підключення гідроагрегатів. Всі секції гідророзподільника регулюються за подачею та можуть бути використані для приведення гідромоторів.

*Навісні системи.* Задня навісна система трактора має вантажопідйомність 11 т і обладнується приєднувальними елементами. Гідросистема забезпечує силове та позиційне автоматичне регулювання навісної системи, що забезпечує максимально ефективне використання знаряддя при високій якості роботи, а також має функції гасіння коливань при переїздах, регулювання швидкості піднімання та опускання знарядь.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
4. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

**Науковий керівник: Волков С.В., ст. викладач**



УДК 624.138

## ОТРИМАННЯ ТРАЄКТОРІЇ ПОВОРОТУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ШЛЯХОМ

Сіренко Ю. В., ст. викладач

Калнагуз О.М., ст. викладач

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Трактори при виконанні сільськогосподарських і транспортних робіт рухаються по прямолінійній або криволінійній траєкторії, кривизна якої безперервно змінюється.

МТА під час роботи проходить шлях довжиною багато десятків кілометрів. Цей шлях складається з робочих циклів, які часто мають криволінійний характер, і холостих поворотів. Важливо, щоб холостий шлях агрегату був якомога меншим і економічним. Невірно виконані повороти збільшують ширину поворотних смуг, значно збільшуючи холостий хід агрегату навісного обладнання і трактора, що негативно позначається на його ефективності. Як слідство, маємо не використану земельну площу, ущільнену і понівечену землю. Фактично це втрати плодючої землі. Тому питання економічності криволінійного руху тракторного агрегату, які ще недостатньо освітлені в науковій літературі, набувають все більшого практичного значення. Основна задача кінематики і динаміки руху агрегату як раз і полягає у виборі способу руху МТА, при якому будуть виконуватися такі вимоги як висока якість роботи, висока продуктивність при можливо найменших витратах палива та інших ресурсів на одиницю виконаної роботи, безпечна робота механізаторів, найменший негативний вплив на оточуюче середовище.

При дослідженні активного повороту довільного транспортного засобу, як правило, вирішуються три основні задачі: оцінка поворотності, стійкості і керованості. Поворотність для колісних ТА оцінюється за мінімальним радіусом повороту. Складання рівнянь криволінійного руху є однією з основних задач моделювання повороту. Для цього необхідні рішення диференціальних рівнянь і отримання результату у вигляді рівнянь траєкторій та інших залежностей.

Дослідженню криволінійного руху машин і особливо машино-тракторних агрегатів (МТА) присвячена велика кількість наукових робіт багатьох науковців (В.В. Гуськов, В.І. Поддубного, В.Я. Аніловича, Ю.Т. Водолажченка, С.М. Григорьєва, І.Є. Кавчинського, А.М. Беляєв, І.П. Трояновська, А.М. Ємельянов, Є.І. Калінін, Г.Б. Шипилевський). Але математичні моделі надто складні для використання їх на практиці. Тому з'являються спроби отримати координати траєкторії криволінійного руху експериментальним шляхом та за допомогою яких і відтворити траєкторію на поворотній смузі. В статті [1] наведені результати експериментальних досліджень з визначення параметрів траєкторії руху чотириколісного бавовницького трактора на базі трактора Кейс 4240Х з шестирядним культиватором на поворотній смузі бавовняного поля. За допомогою приладу з маркерів, розміщених у кожного колеса і по осі трактора, відзначали на поверхні поля траєкторію руху. В результаті були отримані польові траєкторії рухів трактора, які перетворюються в табличну форму з координатами X і Y.

**Список використаних джерел**

1. Камбаров Б. А. Экспериментальное определение параметров траектории движения культиваторного машинно-тракторного агрегата на поворотной полосе хлопкового поля/ Б. А. Камбаров // TECHNICAL SCIENCES. 2016. №7(18). С.1-4.



Рис. 1. Рух МТА в польових умовах.

УДК 631.3:632.22

## НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ВИКОРИСТАННЯ ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

*Мацулевич Ю. О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

За останні роки, в Україні спостерігається тенденція до зростання використання альтернативних джерел енергії. Так, за даними Держенергоефективності України, частка відновлюваних джерел енергії в енергобалансі збільшилася з (3,9 до 5,8%), в електроенергетиці - з (7,4 до 7,8%). Збільшення впровадження різних видів нетрадиційних джерел енергії спрямовано на забезпечення енергетичної децентралізації окремих регіонів, зниження їх залежності від місць географічного розташування, віддаленості території, а отже підвищення енергетичної та екологічної безпеки селищ [1, 2].

Загострення глобальних екологічних проблем викликає побоювання серед політиків та населення, отже потребує детальних досліджень, визначення особливостей та оцінки наслідків реалізації проектів розвитку альтернативної енергетики у промислово розвинутих містах. При одержанні енергії екологічними способами, використовуючи альтернативні джерела енергії, потрібно розуміти, що добування енергії, яка б не шкодила довкіллю, не існує [1, 3]. Негативний вплив на довкілля різних видів діяльності, пов'язаних з виробництвом енергії полягає в наступному [1-4]:

- Використання енергії вітру викликає шумове забруднення, створює вібрації, які негативно впливають на оточуючий місце розташування вітроенергоустановки біоценоз, створюють перешкоди для вільного пересування птахів.

- Сповільнення швидкості руху повітряних мас та відбір з них деякої кількості енергії може створювати загрозу виникнення явища смогу в промислово розвинених регіонах.

- Геотермальні відрізняються можливими викидами миш'яку, ртуті, сірки, бору, силікатів, аміаку та інших речовин, розчинених в підземних водах. В залежності від схеми використання потенціалу геотермальних джерел енергії до атмосфери або в оточуюче середовище викидаються водяні пари або великі обсяги високо мінералізованих та не фільтрованих після використання термальних вод, пароводяної суміші та природної пари.

- Утилізація сонячних панелей після завершення терміну їх придатності являє собою проблему, вирішену на рівні пропозицій та корисних моделей.

Аналіз способів отримання енергії з поновлювальних джерел енергії свідчить о наявності негативних наслідків, отже зусилля науковців мають бути спрямованні на зменшення та подолання шкідливих впливів.

### *Список використаних джерел*

1. Лебідь М.Р., Кузьмін К.С., Ковальов О.О. Проблематика урбанізації. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. с. 105-106.

2. Кузьмін К.С., Ковальов О.О., Колодій О.С. Перспективи отримання енергії від вібраційних ефектів. Матеріали VIII всеукраїнської науково-технічної конференції магістрантів та студентів за підсумками наукових досліджень 2020 року (01-18 листопада 2020 р). т.2. с.29.

3. Лебідь М.Р., Самойчук К.О., Ковальов Перспективні способи отримання енергії з нетрадиційних джерел. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. с. 3-4.

4. Кузьмін К.С., Ковальов О.О. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання сонячних фотоелементів. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. с. 47-48.

*Науковий керівник: Ковальов О. О., асистент*

УДК. 631

## ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

*Горовий М.В., ст. викладач*

*Стожко В.О., магістр*

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

Диференційоване внесення добрив – один з найважливіших елементів точного землеробства. Воно передбачає, що добрива вносяться вибірково, там, де необхідність в тих чи інших добривах особливо актуальна. Причому застосовується два основних способи: внесення в режимі реального часу і внесення з попередньо підготовленої картою поля [1].

Для безпосереднього внесення добрив рекомендуємо дотримуватися наведених нижче етапів:

1. На першому етапі створюється попередня електронна карта поля по забезпеченості ґрунту хімічними елементами живлення. Це можна зробити декількома способами, які відрізняються один від одного комбінацією обладнання.

Наприклад, можна використовувати дані врожайності, записані прямо під час збирання врожаю в пам'ять бортового комп'ютеру комбайну. Аналіз врожайності дає можливість відзначити «проблемні» ділянки, тобто ділянки з мінімальним рівнем врожайності, і саме там відібрати проби ґрунту для аналізу. Якщо можливості зібрати такі дані немає, то відібрати проби доведеться з усього поля.

2. Етап включає відбір ґрунту. Технологія відбору при точному землеробстві полягає, перш за все, у визначенні координат виділених ділянок на електронній карті. Місцезнаходження таких ділянок встановлюється за допомогою високоточного GPS-приймача.

3. Цей етап – лабораторний аналіз ґрунту. Аналіз може включати тестування ґрунту на нітратний азот, доступний фосфор, доступний калій, сірку, кислотність ґрунту (рН), засоленість і вміст органічної речовини (потенціал ґрунту). Також проводяться аналізи на мікро- і макроелементи, такі як бор, молібден, мідь, залізо, марганець, цинк, кобальт, магній і кальцій, механічний склад (гранулометрія).

4. Даний етап включає розрахунок дози добрив на запланований врожай. З огляду на рекомендації агрохіміків з ефективного використання добрив проводиться розрахунок норми діючої речовини на гектар. Розраховані значення норм внесення добрив формують в програмі SMS-Advanced карту-завдання на внесення добрив, що складається з елементарних ділянок, колір яких відповідає заданій нормі внесення добрив у фізичній вазі. Кожен з елементарних ділянок має однаковий розмір (виходячи з ширини захоплення розкидачів) і свою географічну прив'язку.

5. Останній етап – саме диференційоване внесення добрив. Карта-завдання завантажується в бортовий комп'ютер трактора. Під час руху трактора по полю при внесенні добрив бортовий комп'ютер, використовуючи дані позиціонування з високоточного GPS-приймача, зчитує інформацію з карти-завдання і керує положенням дозуючих заслінок, збільшуючи або зменшуючи подачу добрив.

**Висновок.** Застосування диференціального внесення способом дозволяє раціонально використовувати дорогі мінеральні добрива, що в порівнянні з традиційним фоновим методом економить значні кошти.

### *Список використаних джерел*

1. Олійник В. Диференційоване внесення добрив – один з найважливіших елементів точного землеробства. Журнал: AgroONE №61. 2020. URL: <https://www.agroone.info/publication/diferencijovane-vnesennja-dobriv-odin-z-najvazhlivishih-elementiv-tochnogo-zemlerobstva/>.

УДК 637.134

## ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ В СТРУМИННОМУ ГОМОГЕНІЗАТОРІ МОЛОКА З РОЗДІЛЬНОЮ ПОДАЧЕЮ ВЕРШКІВ

*Крестов В.Г., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Диспергування жирової фази являє собою зменшення середнього діаметра жирових (СЖК) кульок, завдяки чому забезпечується рівномірний розподіл дисперсної фази (вершків) у дисперсійному середовищі (плазмі знежиреного молока). Найбільш розповсюджений у молокопереробній галузі клапанний гомогенізатор забезпечує 3-4 кратне зменшення СЖК, однак разом з цим, його енергетичні витрати перевищують 6–7 кВт·год/т гомогенізованої емульсії. Наявні теорії з огляду на суперечності гідродинаміки не здатні вичерпно пояснити сутність процесів, які відбуваються при гомогенізації [1, 2].

Результати перспективних досліджень дозволили виділити в якості основного механізму руйнування жирових кульок – різницю між швидкостями знежиреного молока та вершків, що реалізується при роздільному способі подачі вершків у конструкціях струминних диспергаторів молока. Однією з них є розроблений лабораторний зразок струминного гомогенізатора молока з роздільною подачею жирової фази, який складається з гомогенізуючого вузлу, де дві внутрішні поверхні направляючих виконані таким чином, що формують в центральній частині місце найбільшого звуження [1, 3]. При його роботі попередньо знежирене молоко з високою швидкістю подається до гомогенізуючого вузлу, в місці найбільшого звуження якого до нього зі швидкістю в 4–5 разів меншою за швидкість потоку дисперсійної фази подається необхідна кількість вершків. Використання розробленого гомогенізатора дозволяє знизити питомі витрати енергії до 0,9–1,2 кВт·год/т гомогенізованого молока. До недоліків пристрою слід віднести нерівномірність значення різниці швидкостей знежиреного молока в периферійній і центральній частині струменю вершків та наявність мертвих зон, у яких спостерігаються застійні явища [2, 3].

Одним з можливих шляхів вирішення означеної проблеми може бути виготовлення однієї з направляючих з можливістю здійснення коливань в поперечному напрямку з приводом від збуднику вібрації. Реалізація такого технічного рішення дозволить збільшити рівномірність дисипації потужності за об'ємом площі гомогенізуючого вузлу в місці найбільшого звуження між направляючими та досягти збільшення турбулентності потоку знежиреного молока, що в комплексі дозволить підвищити якість гомогенізації [1-4].

### *Список використаних джерел*

1. Самойчук К.О., Ковальов О.О., Султанова В.О. Якість та енергетична ефективність процесу струминної гомогенізації молока з роздільною подачею вершків/Праці ТДАТУ. Мелітополь: 2015. Вип15. Том1.С 241 – 249

2. Samoichuk, A. Kovalyov, V. Oleksienko, N. Palianychka, D. Dmytrevskyi, V. Chervonyi, D. Horielkov, I. Zolotukhina, A. Slashcheva. Determination of fat milk dispersion quality in the jet-slot type milk homogenizer. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. № 5/11 (107). pp 16–24.

3. Kovalyov, A., Samoichuk K., Palyanychka N., Verkholtantseva V., Yanakov V. Experimental investigations of the parameters of the jet milk homogenizer with separate cream supply/Technology audit and production reserves. 2017. № 3/3 (35). –pp 33-39.

4. Пат. на корисну модель 122548. Україна, МПК: А01J 11/16 (2006.01).Струминний гомогенізатор молока з роздільною подачею вершків / В.М.Кюрчев, К.О.Самойчук, О.О.Ковальов, І.Ю.Пацький. № u201708561, заяв. 21.08.2017, опубл. 10.01.2018, бюл. № 1.

*Науковий керівник: Ковальов О. О., асистент*



## ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТНО-РЕОЛОГІЧНИХ РІДИН У МЕХАНІЗМАХ АВТОМОБІЛІВ

*Кумша У. Р., магістр,*

*Стрельчук Б. О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Магнітно-реологічні рідини є стабілізованими колоїдними розчинами, що складаються з дрібних феромагнітних часток, зважених у воді або органічних розчинниках. Основою застосування цих рідин у техніці служить висока чутливість їх властивостей до зовнішнього магнітного поля. В автомобільній техніці вже знайшли застосування амортизатори із МРР (див. схему) – у підвісках малосерійних автомобілів моделей Audi TT, Cadillac ATS і ін. [1].

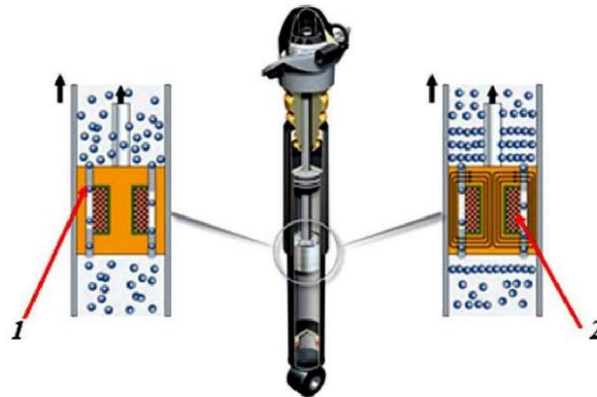


Схема автомобільного амортизатора із МРР: 1 – канал поршня; 2 – котушка електромагніта.

Вони є частиною системи автоматизованого керування “magnetic ride” підвіскою автомобіля. Електромагніти, встановлені у поршнях цих амортизаторів, працюють автоматично, відповідно до сигналів датчиків прискорення коліс автомобіля. За даними досліджень, проведених у НТУ «ХПІ», це може створювати значне споживання електрики в автомобілях. МРР на базі відомих амортизаційних рідин АЖ-12Т і МГП-10 досліджені в студентській роботі [2], а на базі рідини АЖ-12Т і оливи И-40А – у роботі [3,4].

Фірмою LORD Corporation (у 2019 р. куплена корпорацією Parker Hannifin, див. на сайті [www.wraltechwire.com/2019/11/14](http://www.wraltechwire.com/2019/11/14)) випускалися елементи та вузли, постачені МРР, для підвісок сидінь і здійснення зворотного зв'язку в системах рульового керування позашляхових транспортних засобів та спеціальних машин. Так, вузли останнього призначення споживають струм величиною до 1,5 А, а при струмі 1 А розвивають крутний момент 5 або 10 Н\*м.

В роботі [1] запропоновано застосовувати МРР для герметизації або надійного ущільнення деяких рухливих і рознімних нерухливих з'єднань, що є в автомобілях, наприклад зазорів навколо поршнів, що рухаються в циліндрах двигуна. Але для цього потрібно створити МРР, властивості якої відповідають жорстким умовам застосування в цих сполученнях.

### **Список використаних джерел**

1. Стефановський О. Б. Застосування магнітно-реологічних рідин в автомобільній техніці // Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2013. Вип. 13, т. 6. С. 212-219.
2. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
3. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
4. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

**Науковий керівник: Стефановський О. Б., к.т.н., доцент**



УДК 33:004

## АВТОМАТИЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТТЯ

*Весна В.А., студент,*

*Сырокваш Н.А., старший преподаватель*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Автоматизация маркетинга — использование специализированных компьютерных программ и технических решений для автоматизации маркетинговых процессов предприятия. Основные области автоматизации — это маркетинговое планирование и бюджетирование, управление маркетинговыми активами, управление маркетинговыми кампаниями, взаимодействие с клиентами, управление потенциальными продажами, интеграция данных о клиентах и их аналитика, и другие аспекты маркетинга. Решения в области автоматизации маркетинга поставляются в составе некоторых систем по управлению взаимоотношениями с клиентами (CRM-систем), а также в виде независимых приложений — отдельных программ управления маркетинговыми задачами (Enterprise Marketing Management — EMM). В свою очередь, независимые приложения могут быть комплексными системами или предназначенными для решения частных маркетинговых задач которые разрабатываются непосредственно под предприятие.

Основной статьей расходов на создание программного обеспечения является заработная плата разработчиков (исполнителей) проекта, в число которых принято включать инженеров-программистов, участвующих в написании кода, руководителей проекта и других специалистов, необходимых для решения специальных задач в команде. Общая трудоемкость, плановая численность работников и плановые сроки разработки программного обеспечения являются базой для расчета основной заработной платы разработчиков проекта.

По данным о специфике и сложности выполняемых функций составляется штатное расписание группы специалистов-исполнителей, участвующих в разработке программного обеспечения, с определением образования, специальности, квалификации, должности и тарифного коэффициента. Полная себестоимость внедрения программного обеспечения в отдел маркетинга ПУП «Завод Белкооппрогресс» Белкопсоюза составляет 5646 руб.

Экономический эффект у пользователя выражается в экономии трудовых, материальных и финансовых ресурсов, которая в конечном итоге также через уровень затрат, цену и объем продаж выступает в виде роста чистого дохода или чистого дисконтного дохода пользователя.

В результате применения нового программного средства, при помощи которого будет создаваться необходимая для работы база данных в отделе маркетинга ПУП «Завод Белкооппрогресс» Белкопсоюза понесет значительные капитальные затраты на приобретение и освоение программного средства, доукомплектования ЭВМ новыми техническими средствами и пополнение оборотных средств. Экономия затрат на заработную плату при использовании нового программного средства в расчете на объем выполненных работ составит 13320 руб.

Общая готовая экономия текущих затрат, связанных с использованием нового программного обеспечения составит 17316 руб.

Внедрение нового программного обеспечения позволит пользователю сэкономить на текущих затратах, т.е. практически получить на эту сумму дополнительную прибыль. Для пользователя в качестве экономического эффекта выступает лишь чистая прибыль — дополнительная прибыль, остающаяся в его распоряжении, которая составит: 21471,84 руб.

Таким образом, реализация проекта программного обеспечения позволит снизить трудоемкость решения задач. Все затраты окупятся в первый год эксплуатации программного обеспечения, что дает возможность утверждать об эффективности предложенной автоматизированной системы обработки данных для отдела маркетинга. Экономический эффект составит 21,5 тыс руб.

УДК. 631

## СИСТЕМА AUTOTRAC ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МАШИН

*Горовий М.В., ст. викладач*

*Стожко В.О., магістр*

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*

AutoTrac - технологія точного землеробства, яка дозволяє зменшити навантаження на оператора, звести до мінімуму пропуски і накладення, знизити виробничі витрати на 8 % - відповідно до поставленого завдання, збільшити продуктивність до 14%, збільшити тривалість робочих днів в умовах поганої видимості, зменшити ущільнення ґрунту.

Дана система підвищує вашу продуктивність за рахунок зниження виробничих витрат та підвищення ефективності рульового керування. З нею ви зможете легко впоратися з прямими, кривими та круговими маршрутами й працювати з комфортом в умовах поганої видимості. Відчувши переваги системи AutoTrac, ви ніколи не захочете відмовитись від неї.

Оптимальним рішенням для зниження прямих матеріальних витрат є ліцензійна активація функції Section Control. Section Control - технологія точного землеробства має ряд переваг, при використанні даної системи стають: менші початкові витрати; менше пошкодження культури та навколишньому середовищу; автоматичне вмикання/вимикання секцій, щоб уникнути накладання на проходах у полі та при розворотах на краях; забезпечення відстані між культурами надає умови стабільного росту, особливо на краях поля.

Система сумісна з усіма знаряддями John Deere, які підтримують систему Section Control, а також зі знаряддями від інших компаній, які підтримують систему Section Control контроллера завдань AEF ISOBUS Task Controller Section Control (TC-SC).

Система Section Control John Deere надає можливість вносити точну кількість добрива, насіння або речовин захисту культур, за необхідністю, шляхом зменшення накладання та пропусків на полі при обробці. В результаті зменшуються початкові витрати та підвищується продуктивність, а пошкодження культури та вплив на навколишнє середовище зменшується [1].

Розширеними функціями AutoTrac є використання камер Vision та датчиків RowSense. AutoTrac Vision. Автоматичне рульове керування на полях, що були засаджені без використання системи навігації: зменшення пошкодження культур; завдяки фронтальній камері AutoTrac Vision розпізнає ранні сходи кукурудзи, соєвих бобів та бавовни висотою від 10 см до 15 см, система також придатна для роботи з системами контрольованого трафіку (колійні системи) під час обробки невисоких злаків. Система забезпечує центральне положення коліс транспортного засобу між рядками та зменшує загальне пошкодження культур, які були посіяні без систем навігації або для полів на яких недоступні лінії навігації.

У випадку, якщо кукурудза попадала, була посаджена вигнутими рядами, або просто поле засіяне з неоднаковою відстанню між рядками, адже сіялось без використання AutoTrac, система AutoTrac RowSense від John Deere допоможе вам завжди залишатися на потрібному рядку, даючи вам можливість зосередити увагу на керуванні машиною, підтримуючи швидкість та значно зменшуючи напруження оператора.

Дозволяє використовувати автоматичну навігацію при обприскуванні кукурудзи, навіть якщо вона була посаджена без використання системи автоматичного водіння; Покращення ефективності збирання врожаю навіть за складних умов; Збільшення якості збору врожаю; Зниження напруження оператора.

### **Список використаних джерел**

1. Технологія точного землеробства // Сайт John-Deere. 2019. URL: <https://www.deere.ua/uk/%D1%81%D0%B8%D1%81/autotracs-vision>

УДК 637.2

## СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*Шумская Т. Д.**Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

В настоящее время для эффективной деятельности сельскохозяйственного предприятия существует необходимость анализа использования ресурсов предприятия, а также выявления возможностей улучшения их использования. Резервы предприятия представляют собой все выявленные возможности более рационального использования имеющегося потенциала предприятия.

Общепринятыми методами установления количественных параметров ресурсного потенциала предприятия являются:

1. Метод производственных функций, в том числе нормативная оценка ресурсов по степени их влияния на конечные результаты деятельности сельскохозяйственного предприятия с помощью корреляционно-регрессионного анализа.

2. Стоимостная оценка производственного потенциала на основе приведения разного вида ресурсов к единому измерителю в денежной форме.

3. Оптимизационные модели.

Для анализа используем статистические данные в Республике Беларусь за 2013–2019 гг. по урожайности и семи основным показателям (таблица 1): инвестиции в основной капитал –  $X_1$ , индекс с/х цен –  $X_2$ , средние цены –  $X_3$ , производительность труда –  $X_4$ , экспорт –  $X_5$ , трактора и комбайны –  $X_6$ , минеральные удобрения –  $X_7$ , урожайность –  $Y$ .

Таблица 1. Исходные данные по основным экономическим показателям

Годы	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$	$Y$
2013	94,8	147,9	197,3	100,7	15,5	50	34	32	57	274	29,7
2014	64,9	111,3	199,3	107,5	15,5	55,4	60	28	36	236	36,7
2015	88,6	101,9	199	99,8	16,7	53,1	39	26	57	209	36,5
2016	76	109,4	236	106,5	18	54,1	58	29	35	158	31,5
2017	116,3	120,9	276	108,9	17	29,3	67	30	25	155	33,2
2018	98,9	126,9	328	99,2	15,6	28,4	48	45	29	168	26,8
2019	110,3	143,5	345	108,4	16,8	27,5	55	46	21	165	30,4

При построении и при вычислениях прогнозов используется компьютерный пакет SPSS и Microsoft Excel. По исследованиям профессора Белько И.В., используя метод главных компонент, графики прогнозной урожайности Республики Беларусь представлены на рис. 1

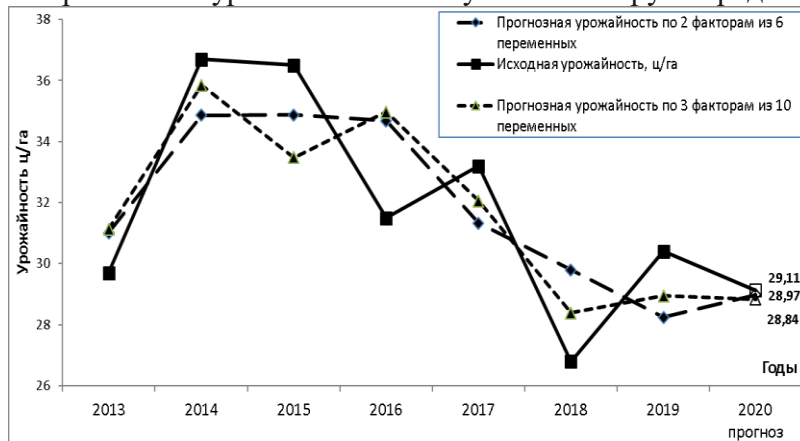


Рис. 1. Графики прогнозных урожайностей в сравнении с графиком исходной урожайности  
**Научный руководитель: Сапун О.Л., к.пед.н., доцент**

УДК 629.3

## ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ СИСТЕМ ВПОРСКУВАННЯ БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ

*Дроздов О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Залежно від способу утворення паливно-повітряної суміші розрізняють системи центрального впорскування, розподіленого впорскування і безпосереднього впорскування. Системи центрального і розподіленого впорскування є системами попереднього впорскування, тобто впорскування в них робиться не доходячи до камери згорання - у впускному колекторі.

Центральне впорскування (моновпорскування) здійснюється однією форсункою, що встановлюється у впускному колекторі. По суті це карбюратор з форсункою. Зараз системи центрального впорскування не робляться, але все ще зустрічаються на легкових автомобілях. Перевагами цієї системи є простота і надійність, а недоліками - підвищена витрата палива, низькі екологічні показники.

Система розподіленого впорскування (багатоточкова система впорскування) припускає подання палива на кожен циліндр окремою форсункою. Утворення паливно-повітряної суміші відбувається у впускному колекторі. Є найпоширенішою системою впорскування бензинових двигунів. Її відрізняє помірне споживання палива, низький рівень шкідливих викидів, невисокі вимоги до якості палива.

Перспективною є система безпосереднього впорскування. Впорскування палива здійснюється безпосередньо в камеру згорання кожного циліндра. Система дозволяє створювати оптимальний склад паливно-повітряної суміші на усіх режимах роботи двигуна, підвищити міру стискування, тим самим забезпечує повне згорання суміші, економію палива, підвищення потужності двигуна, зниження шкідливих викидів. З іншого боку її відрізняє складність конструкції, високі експлуатаційні вимоги (дуже чутлива до якості палива, особливо до змісту в ній сірки).

Для зниження викидів твердих часток в атмосферу з відпрацьованими газами застосовується комбінована система впорскування, що об'єднує систему безпосереднього впорскування і систему розподіленого впорскування на одному двигуні внутрішнього згорання.

Системи впорскування бензинових двигунів можуть мати механічне або електронне управління. Найбільш досконалим є електронне управління впорскуванням, що забезпечує значну економію палива і скорочення шкідливих викидів.

Впорскування палива в системі може здійснюватися безперервно або імпульсно (дискретно). Перспективним з точки зору економічності є імпульсне впорскування палива, яке використовують усі сучасні системи.

У двигуні система впорскування зазвичай об'єднана з системою запалення і утворює об'єднану систему впорскування і запалення (наприклад, системи Motronic, Fenix). Погоджену роботу систем забезпечує система управління двигуном.

### **Список використаних джерел**

1. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
2. Болтянський О.В. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ. 2009. Вип.89. С. 106-111.
3. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип. 14. Т.4. С. 204-209.
4. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275-283.

**Науковий керівник: Мілаєва І.І., ст. викл.**

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Колосей Е.В., студент,*

*Сырокваш Н.А., старший преподаватель*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

В ОАО «Минская ПМК» для ведения бухгалтерского учёта используется программное обеспечение 1С: Бухгалтерия 8 в виде программы «1С: Базовая». В этой версии программного обеспечения 1С отсутствует ряд важных функций, которые позволили бы охватывать большую область внутренней среды организации. Таким образом, рекомендуется ввести в эксплуатацию более функциональную версию программы — «1С: КОРП».

Программа «1С: КОРП» имеет ряд преимуществ над программой «1С: Базовая». Одним из важнейших преимуществ является учёт в обособленных подразделениях. Программа «1С: КОРП» даёт возможность вести учёт в обособленных подразделениях, используя всего один персональный компьютер, не осуществляя установку программного обеспечения в рамках каждого обособленного подразделения организации. Также важной особенностью данной версии программы является возможность многопользовательского режима работы. Таким образом, используя лишь одну лицензию программного обеспечения, руководители разных подразделений организации могут вводить информацию в общую базу данных со своих персональных компьютеров. Сервером, в таком случае, будет выступать компьютер главного бухгалтера.

Таким образом, персональные компьютеры секретаря приёмной руководителя, отдела кадровой и правовой работы и планово-экономического отдела будут связаны с отделом бухгалтерского учёта, что позволит напрямую вносить информацию в базу данных программы. В свою очередь, отдел бухгалтерского учёта и отчётности будет передавать данную информацию на компьютер главного бухгалтера, где главный бухгалтер будет систематизировать имеющуюся информацию и составлять отчётность при помощи встроенных функций программы.

Подводя итоги внедрения программного обеспечения «1С: КОРП», к плюсам данного мероприятия можно отнести ускорение обменных операций между подразделениями и экономию рабочего времени. К минусам — повышенная стоимость программы, по сравнению с «1С: Базовая», а также вероятность сопротивления коллектива нововведениям, что потребует поиска дополнительных путей мотивации персонала. Внедрение информационной системы «1С: КОРП» позволяет экономить рабочее время персонала. Экономия рабочего времени от внедрения «1С: КОРП» заключается в уменьшении времени на передачу информации от одного пользователя к другому, а также в снижении затрат рабочего времени на анализ и выборку данных [2]. Рассчитаем экономию в связи с внедрением «1С: КОРП» согласно данным табл. 1.

Таблица 1 — Экономия рабочего времени в результате внедрения «1С: КОРП»

Вид работ	До внедрения мин	После внедрения мин	Сэкономленное время, мин	Сэкономленное время, %
Передача информации из структурного подразделения в бухгалтерию	20	10	10	50
Анализ и выборка данных	45	10	35	77,8

Таким образом, при приблизительном расчёте экономическая эффективность от внедрения информационной системы составила 1372,14 руб. в год. Такой она получилось за счёт увеличения производительности труда каждого из пользователей, в нашем случае — 7 человек. Соответственно, потратив 1871,1 руб. на приобретение 7 лицензионных копий программы, можно сэкономить 1372,14 руб. в год.

**Список использованных источников**

1. Голубков Е.П. Технология принятия управленческих решений: Учебник. М.: Издательство «Дело и Сервис», 2013. 544с.

2. 1С Франчайзи – Прайс-лист URL: <http://www.ls1s.by/price-list/>. Дата доступа: 24.02.2021.



УДК 637.134

## ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЗУСИЛЛЯ РУЙНУВАННЯ ЖИРОВИХ КУЛЬОК ПРИ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ

*Мацулевич Ю. О., бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Результати перспективних досліджень свідчать, що досягти суттєвого зниження високих питомих енерговитрат (7-8 кВт·год/т гомогенізованої емульсії), що характерно при обробці продукту в клапанному гомогенізаторі можливо за рахунок впровадження диспергаторів струминного типу [1]. Принцип їх дії заснований на створенні максимальної різниці між швидкостями знежиреного молока та вершків, при цьому додаткове зниження енерговитрат досягається за рахунок поєднання диспергування та нормалізації в одному циклі обробки продукту в струминно-щілинному гомогенізаторі молока з роздільною подачею вершків (СЦГРВ). Аналіз механізмів, за рахунок дії яких в СЦГРВ досягається 3-4 разове зниження середнього діаметра жирових кульок дозволяє стверджувати, що в першу чергу диспергування відбувається за рахунок створення максимальної різниці між швидкостями знежиреного молока та вершків, до вторинних механізмів відноситься осциляція, подрібнення кульок без вдару, руйнування внаслідок мікропульсацій рідини. Аналітичні дослідження сил, які діють на жирову кульку дозволили визначити, що визначальний вплив на жирову кульку мають сили Магнуса, Коріоліса, опору, інерції, та турбофореза, що обумовлюють її витягнення в напрямку потоку та руйнування при перевищенні величини перелічених сил над силами над силами міжфазного натягу [2].

Відомо, що жирова кулька має складну будову, складається з декількох шарів білково-ліпідних сполук, для послаблення структури зовнішнього шару оболонки необхідно дотримуватись рекомендованого температурного режиму операції, яка згідно результатів досліджень різних авторів має знаходитись в діапазоні 55-65°C. Для подолання сил міжфазного натягу на межі розділу молочна плазма-оболонка жирової кульки рекомендується при здійсненні диспергування додавати речовини, які сприяють зниженню поверхневого натягу на межі розділу фаз (емульгатори). З точки зору інтенсифікації процесу доцільно було б попередити виникнення зон, у яких можуть спостерігатись застійні явища. Одне з конструктивних рішень для вирішення цієї проблеми відомо на рівні корисної моделі України (№ u201708561) та передбачає виготовлення рухомої направляючої в гомогенізаторі чому вузлі з приводом від збуднику вібрації. Крім цього критично важливим з точки зору забезпечення високої якості гомогенізації є дотримання визначених та підтверджених шляхом проведення серії експериментальних досліджень раціональних параметрів процесу при обробці продукту в СЦГРВ. Зокрема обґрунтована довжина та ширина кільцевої щілини, що дорівнює 0,6-0,8 мм дозволяє потоку знежиреного молока максимально ефективно діяти на центральну та периферійну частину струменю вершків, мінімізуючи можливість швидкої облітерації, як у випадку з використанням каналів малого діаметра [3].

### **Список використаних джерел**

1. Самойчук, К. О., Ковальов, О. О., Дейниченко, Г. В. Конструкції струминних диспергаторів жирової фази молока. Праці ТДАТУ, 2016. 16 (1), 219–228.
2. Самойчук, К. О., Ковальов, О. О., Борохов, І. В., Паляничка, Н. О. Аналітичні дослідження енергетичних показників і параметрів якості струминно-щільового гомогенізатора молока. Праці ТДАТУ, 2019. 19 (1), 3–18.
3. Самойчук, К. О., Ковальов, О. О., Паляничка, Н. О., Колодій, О. С., Лебідь, М. Р. Експериментальні дослідження параметрів струминного гомогенізатора молока з роздільною подачею вершків щільового типу. Праці ТДАТУ, 2019. 19(2), 117–129.

**Науковий керівник: Ковальов О. О., асистент**

УДК 664.8.047

## ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ТОМАТІВ

**Василенко О.В., магістр**

*Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна*

Продукція овочівництва є незамінним джерелом важливих речовин – вітамінів, поліфенолів, мінеральних та інших речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності людини. Томати належать до найбільш цінних овочевих культур, є одним з основних джерел  $\beta$ -каротину й аскорбінової кислоти. Томати, як первинна сировина, активно переробляється, формуючи широкий асортиментний спектр продукції, центральне місце в якому поряд з кетчупами і соусами займає томатна паста [1-2]. Томатна паста – це виключно корисний та поживний продукт, який належить до консервованих томатів. Цей продукт, що за своїми органолептичними та фізико-хімічними показникам максимально наближається до свіжих томатів. Одним із важливих завдань, що стоять перед консервною промисловістю, є підвищення якості томатної пасти з нових сортів томатів, призначених для механізованого збирання, і скорочення відходів і втрат при їх переробці. Томатна пульпа з томатів механізованого збирання відрізняється підвищеною в'язкістю, що ускладнює її подальшу переробку, так як погіршується конвекція, а, отже, і теплообмін, збільшується утворення нагару і цикл уварювання, збільшуються енерговитрати, знижується продуктивність обладнання і якість готової продукції. Питанню нормалізації консистенції пульпи, що надходить на концентрування присвячено багато робіт, при цьому дестабілізації колоїдної системи, відповідальної за в'язкість пульпи, не приділялося достатньо уваги. Все це свідчить про необхідність вдосконалення технології переробки томатів, з урахуванням властивостей колоїдів[3].

Мета роботи - вдосконалення технології переробки томатів на основі оптимізації режимів первинної обробки, з урахуванням властивостей пектинів і білків.

Проведено порівняння перспективних сортів томатів ручного та механізованого збирання. Виявлено суттєву різницю в динаміці колоїдів при дозріванні і переробки томатів. Для об'єктивної оцінки зрілості плодів томатів визначений оптимальний показник сухих речовин, отриманий за різницею між загальним вмістом сухих речовин, визначених методом висушування і розчинних сухих речовин по рефрактометр. Виявлено, що динаміка пектинових речовин при дозріванні томатів механізованого збирання істотно відрізняється від такої томатів ручного збору. За усередненими даними при несуттєвих відмінностях у вмісті сухих речовин, вміст пектинових речовин в томатах механізованого збору значно вище, ніж в томатах ручного збору. Істотна відмінність між пектинами томатів ручного та механізованого збирання відзначено по динаміці вільних, етерифікованих і метоксильованих карбоксильних груп і ступеня етерифікації в процесі дозрівання.

### **Список використаних джерел**

1. Дубініна А. А., Шапорова Т. М., Ольховська В. С. Проектування томатопродуктів з заданим комплексом показників харчової цінності. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв»: зб. наук. пр. 2005. Вип. 38. С. 128–134.

2. Безусов А. Т., Тоценко О. В. Аналіз сучасних методів переробки томатів. Харчова наука і технологія. 2017. Т. 11, вип. 2. С. 45–55.

3. Barrett, D. M. Future innovations in tomato processing. IN: 13th Symposium on the Processing Tomato. Actae Horticulturae. 2015. № 1081. P. 49–55.

**Науковий керівник: Зубкова К.В., к.т.н. доц.**

**ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ ПРИ ОДНОЧАСНОМУ ПРОВЕДЕННІ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ТА НОРМАЛІЗАЦІЇ***Заліканов К.С., бакалавр**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Гомогенізація належить до нормативних операцій, її проведення передбачає переважна кількість технологічних процесів переробки молочної продукції. Разом з цим енергетичні витрати на здійснення складають від 20 до 45% в загальному енергобалансі процесу переробки молочної сировини, так для найбільш поширеного в промисловості клапанного гомогенізатора питомі енерговитрати на здійснення диспергування сягають 7-8 кВт·год/т гомогенізованої емульсії. Результати новітніх досліджень свідчать, що досягти суттєвого (6-8 разового) зниження енерговитрат на диспергування можливо за рахунок впровадження конструкцій, принцип дії яких заснований на створенні максимальної різниці швидкостей знежиреного молока та вершків [1]. До конструкцій такого типу належать струминний гомогенізатор молока з роздільною подачею жирової фази (СГЗРФ) та струминно-щілинний гомогенізатор молока з роздільною подачею вершків (СЦГРВ), лабораторні установки яких розроблено на базі кафедри ОПХВ (ТДАТУ) [1, 2].

Перед проведенням гомогенізації та одночасно з нею нормалізації молочних емульсій за жирністю, молоко сепарують для отримання дисперсійної фази (знежирене молоко) та дисперсної фази (вершки), що пов'язано з додатковими витратами енергії на здійснення цієї операції [3]. Однак враховуючи те, що сепарація проводиться у більшості технологічних процесах переробки молочних продуктів, необхідність її здійснення при використанні струминних гомогенізаторів складно віднести до недоліків способу. Принцип дії обох конструкцій передбачає подачу дисперсійної фази з високою швидкістю до місця найбільшого звуження, що знаходиться в центральній частині гомогенізуючого вузлу. В цій зоні до потоку молока по каналах малого діаметра або крізь кільцеву щілину додається необхідна кількість вершків, розрахована з рівняння матеріального балансу. Дія потоку на жирову кульку обумовлює виникнення тангенціальних напружень, при перевищенні яких над силами міжфазного натягу жирова кулька руйнується на декілька крапель меншого діаметру [3]. Згідно тверджень деяких авторів при роздільній гомогенізації продуктивність зростає до 2,5 разів, а витрати енергії зменшуються на 50 – 70% за рахунок зниження кількості продукту, що гомогенізується. Згідно результатів аналітичних досліджень параметрів СГЗРФ та СЦГРВ, підтверджених експериментальними даними, проведення нормалізації молока за жирністю одночасно з гомогенізацією знижує енерговитрати диспергування до відповідно 0,9-1,2 кВт·год/т у СГЗРФ та 0,7-1,0 кВт·год/т у СЦГРВ [2-4].

**Список використаних джерел**

1. Самойчук, К. О., Ковальов, О. О., Дейниченко, Г. В. (2016). Конструкції струминних диспергаторів жирової фази молока. Праці ТДАТУ, 16 (1), 219–228.
2. Самойчук, К. О., Ковальов, О. О., Паляничка, Н. О., Колодій, О. С., Лебідь, М. Р. Експериментальні дослідження параметрів струминного гомогенізатора молока з роздільною подачею вершків щільового типу. Праці ТДАТУ, 2019. 19(2), 117–129.
3. Самойчук, К. О., Ковальов, О. О., Борохов, І. В., Паляничка, Н. О. Аналітичні дослідження енергетичних показників і параметрів якості струминно-щільового гомогенізатора молока. Праці ТДАТУ, 2019. 19 (1), 3–18.
4. K.Samoichuk, A. Kovalyov, V. Oleksiienko, N. Palianychka, D. Dmytrevskiyi, V. Chervonyi, D. Horielkov, I. Zolotukhina, A. Slashcheva. Elaboration of the research method for milk dispersion in the jet slot type homogenizer. EUREKA: Life Sciences». 2020. No. 5. 51–59 pp.

**Науковий керівник: Ковальов О. О., асистент**

UDC 631.1

## BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN AGRICULTURE

*Babayeva S.N., 2 year student*

*Belarusian state agrarian technical university, Minsk, Belarus*

Agriculture acts as the backbone of the economic system as it plays a critical role in improving the economy of a country. However, there are several complexities in modern-day agricultural techniques, mainly related to the food supply chain. Implementing blockchain technology in agriculture can significantly improve the supply chain processes and increase production efficiency. Below are the four innovative applications of blockchain in agriculture that can significantly impact crop production and improve farming techniques.

**Increased Production Efficiency** Implementing the next-gen technologies like blockchain and IoT can significantly improve farming techniques by optimizing resources like water, labor, and the use of fertilizers. Blockchain, at its core, is a distributed ledger technology that creates a tamper-proof record of the stored data. Present-day agricultural processes produce large chunks of data related to production, payroll, finances, and weather conditions. As of today, this data is stored in centralized servers having a single point of failure. The use of blockchain-based Interplanetary File System (IPFS) enables warehouse managers to store the valuable enterprise data in a secure and transparent manner. Upon storage, the data is distributed across every node and is easily retrievable.

**Streamlined Food Supply Chain** The supply chain is an essential element of the food and agriculture industry. The advent of blockchain has made it possible to strengthen the food supply chain ecosystem with increased trust, security, and transparency. Blockchain creates a tamper-proof record of the essential information such as transportation details, factory data, batch numbers, expiration details, and more. All these entities are digitally linked to the food items and are cryptographically protected within the blockchain. In addition, blockchain enables stakeholders and warehouse managers to monitor food quality at every level and accelerates the food processing cycle.

**Weather Forecasts** The farmers living in remote areas have to face many environmental challenges. They often fall prey to harsh weather conditions due to obsolete and ineffective weather forecast mechanisms. Implementing blockchain in weather forecasts will enable farmers to deal with the potential weather crisis by taking timely preventive measures. Different weather stations can transmit the essential weather details to a blockchain-based weather monitoring system. Farmers can analyze this data to choose the best possible course of action to save their crops. Another significant benefit is blockchain-based crop insurance. Unlike conventional insurance plans, blockchain provides greater flexibility, transparency and provides a fair settlement mechanism using smart contracts.

**Effective Finance Management** Blockchain is the most apt example of a financial digital ledger that was primarily used to strengthen a wide range of financial applications. By implementing blockchain to handle financial transactions, we can significantly reduce payment delays, unfair payoffs, and theft instances. It also aids in conducting a fair audit of recorded transactions at every stage of operations.

Blockchain has great potential and is already transforming the financial sector.. As the time goes by, we are going to see many other use cases of blockchain in agriculture, thereby making the processes fast and more efficient.

### **References:**

1. Akash Takyar, Blockchain in Agriculture – Improving Agricultural. 2020. URL: <https://www.leewayhertz.com/blockchain-in-agriculture/> - Date of access: 10.12.2020.

**Scientific adviser: Goroshchenia Z.M., senior teacher**



УДК 338.31:633

## **ПУТИ НАРАЩИВАНИЯ ВАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В ОАО «КОПЫЛЬСКОЕ»**

**Призван Е., Бузак Л. студентки**

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Эффективность производства продукции растениеводства — экономическая характеристика результатов производственно-финансовой деятельности хозяйства.

Объектом исследования является ОАО «Копыльское», Копыльского района, Минской области. За 2019 г. выручка от реализации продукции (работ, услуг) составила 14915 тыс. руб., по сравнению с 2017 г. рост составил 3007 тыс. руб. или 25,3 %. Себестоимость реализованной продукции составила 14415 тыс. руб., что больше показателя за 2017 г. на 3322 тыс. руб. или на 29,9 %. Вследствие роста себестоимости валовая прибыль сократилась на 315 тыс. руб. и в 2019 г. составила 500 тыс. руб. При этом прибыль до налогообложения увеличилась на 63 тыс. руб. и составляет 64 тыс. руб. В 2019 г. валовой сбор зерновых культур в целом уменьшился на 8800 ц по сравнению с 2017 г., составив 129560 ц. Нужно отметить, что в 2017 г. были получены очень высокие урожайности по всем видам зерновых культур, что связывают, в первую очередь, с благоприятными природно-климатическими условиями в данном году. Однако в 2019 г. снизилась не только урожайность, но и посевные площади, отводимые под зерновые культуры, что повлияло на итоговые показатели валовых сборов. Затраты на 1 га посевов зерновых культур выросли за три года на 281 руб./га или на 52,8 %. Хозяйство получило в 2019 г. прибыль от реализации зерна, величина которой составила 770 тыс. руб., что на 352 тыс. руб. больше, чем в 2017 г. Выход прибыли от реализации 1 т зерна увеличился в 2017–2019 гг. на 37 руб./т или на 64,9 %. Уровень рентабельности производства и продаж данной продукции составил в 2019 г. 29,5 % и 22,8 % соответственно, что больше аналогичных показателей за 2017 г. на 14,7 % и 9,9 % соответственно.

При совершенствовании структуры посевных площадей, валовой сбор зерновых увеличится на 1000 ц, соблюдение оптимальных сроков внесения удобрений при возделывании сахарной свеклы позволит увеличить производство данного вида продукции на 1380 ц, за счет улучшения сортового состава посевов рапса валовой сбор культуры увеличится на 1935 ц.

Расчет выявленных резервов показал, что сумма выручки от реализации продукции растениеводства в ОАО «Копыльское» за счет наращивания объемов производства зерна, сахарной свеклы и рапса может увеличиться на 170,49 тыс. руб. Предлагаемая технология возделывания озимой ржи посредством модернизации культиватора АКМ-4 является целесообразной. Благодаря применению новых рыхлителей, снижаются эксплуатационные затраты, а также применяя интенсивное земледелие и комплекс мер по защите растений, урожайность культуры увеличится на 0,3 т/га или на 10,0 %, валовой сбор возрастет на 78 т, производительность труда увеличится на 21,8 %. Себестоимость продукции снизится на 16,8 руб./т или на 6,2 % и составит 256,2 руб./т, прибыль от реализации увеличится на 207,02 тыс. руб., и как следствие наблюдается рост уровня рентабельности производства озимой пшеницы на 8,5 % до уровня 38,0 %.

В результате предложенных мероприятий по наращиванию валовой продукции растениеводства в ОАО «Копыльское» прогнозная выручка от реализации продукции за 2020 г. по отношению к 2019 г. увеличится на 377 тыс. руб. или на 5,9 %. При этом себестоимость реализованной продукции останется на уровне 2019 г. Прибыль от реализации продукции растениеводства на 377 тыс. руб. или на 27,0 %. При этом рентабельность продаж увеличится на 4,4 п. п., а рентабельность продукции на 7,7 п. п., что говорит об эффективности предлагаемых мероприятий по наращиванию валовой продукции растениеводства в хозяйстве.

**Научный руководитель: Станкевич И.И., ст. преподаватель**



УДК 338.31:636.03

## ПУТИ НАРАЩИВАНИЯ ВАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В УП «ПИК-ЛЕСНОЕ»

*Мороз У., Клянченко Е., студентки*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь*

Валовая продукция – это вся продукция, произведенная в сельском хозяйстве за определенный период. Важнейшими направлениями роста валового производства продукции животноводства являются улучшение породного состава животных, ускоренное развитие кормовой базы, совершенствование способов содержания скота, повышение уровня механизации трудоемких процессов в отрасли. Основным видом деятельности УП «ПИК-Лесное» является производство продукции животноводства (молоко) и растениеводства (зерновые культуры, рапс, производство кормов). Расход кормов на единицу продукции снизился по молоку на 34 к. ед., при этом увеличился по расходу концентратов на 71 к. ед. Расход кормов на прирост КРС снизился на 1841 к.ед., по расходу концентратов увеличился на 78 к. ед. Следует отметить, что увеличение расхода концентратов на прирост было связано с недопущением снижения рентабельности производства мяса. Рост поголовья коров в 2019 г. по отношению к 2017 г. на 106 гол. или на 4,4 %, привел к увеличению производства молока на 32620 ц. или на 34,1 %. В 2019 г. на 1 ц молока расходовалось 1,19 ц. корм. ед. — на 0,04 п. п. меньше, чем в 2017 г. В связи с совершенствованием организации производства молока, повысилась продуктивности коров, что привело к снижению трудоемкости на 1,12 чел.-ч.

Для наращивания производства валовой продукции животноводства в УП «ПИК-Лесное» предлагаются следующие мероприятия: использовать премикс на основе кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» ЗП60-2С для повышения продуктивности дойных коров; для улучшения кормовой базы животных на выращивании и откорме предлагается совершенствовать технологию заготовки кормового зерна методом плющения посредством приобретения вальцевой мельницы «MURSKA 700S».

Использование премикса ЗП60-2С позволит повысить молочную продуктивность коров на 6,6 %, количество дополнительной продукции составит 84501 ц, и в денежном выражении — 501 тыс. руб. Применение премикса ЗП60-2С в рационах коров также приведет к увеличению общих затрат на производство молока на 29 тыс. руб., однако за счет повышения молочной продуктивности животных прибыль от реализации 1 ц молока увеличится на 3,3 руб., что будет способствовать росту рентабельности производства молока на 6,8 п. п. до 19,8 %.

Внедрение инноваций в кормопроизводство УП «ПИК-Лесное» — замена в рационе КРС на откорме дробленого зерна на зерносенаж, принесет существенный экономический эффект, который выразится в приросте продуктивности и выручки от реализации продукции, позволит снизить себестоимость и повысит уровень рентабельности производства продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота до -3,9 %, что на 8,4 п. п. больше фактического. Показатели эффективности инвестиционного проекта по приобретению вальцевой мельницы «MURSKA 700S» для совершенствования технологии приготовления зернофуража для КРС в УП «ПИК-Лесное» показали, что чистый доход имеет положительное значение в сумме 150,39 тыс. руб. Чистый дисконтированный доход составляет 95,85 тыс. руб. Экономические показатели отрасли с учетом предложенных мероприятий по наращиванию валовой продукции животноводства в УП «ПИК-Лесное», показали рост выручки от реализации продукции животноводства за 2020 г. по отношению к 2019 г. на 679 тыс. руб. При этом себестоимость реализованной продукции увеличится на 49 тыс. руб. В результате УП «ПИК-Лесное» в 2020 г. снизит убыток от реализации продукции животноводства на 630 тыс. руб. При этом рентабельность продаж увеличится на 7,5 п. п., а рентабельность продукции на 5,6 п. п., что говорит об эффективности предлагаемых мероприятий по наращиванию валовой продукции животноводства.

***Научный руководитель: Станкевич И.И., ст. преподаватель***

**Наукове видання**

# **Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі**

*Матеріали*

*I Міжнародної науково-практичної  
конференції молодих учених  
01-26 лютого 2021 р.*

*Відповідальна за випуск: Н.І. Болтянська, доцент кафедри  
Технічний сервіс та системи в АПК Таврійського державного  
агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.*

*Редактор: Н.І. Болтянська.*

*Дизайн і верстка: Н.І. Болтянська.*

*Адреси для листування:*

**72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18**

*E-mail: nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua*

*Сайт конференції: <https://sites.google.com/tsatu.edu.ua/tstt-stud-conf/>*

**Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст  
представлених матеріалів**

© ТДАТУ, 2021