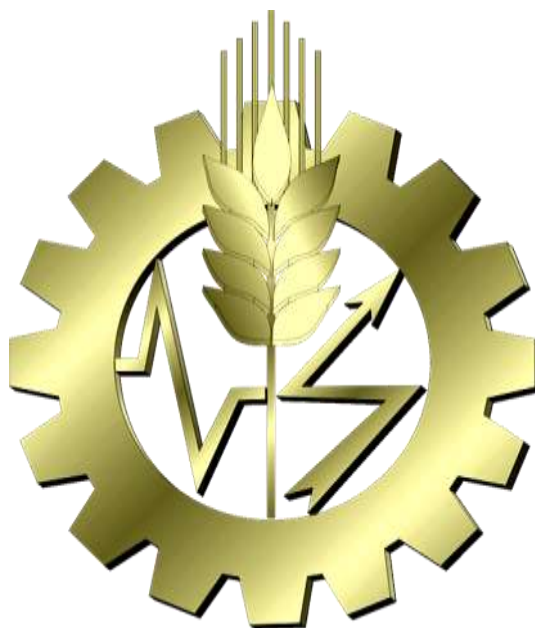


НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА»



МАТЕРІАЛИ

IV-ї Науково-технічної конференції
«Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»

14-20 грудня 2015 р.

Глеваха – 2016

ББК 40.7

УДК 631.171

Матеріали IV-ї Науково-технічної конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». – Глеваха, 2016. – 91 с.

В матеріалах конференції коротко викладені основні результати теоретичних та експериментальних досліджень з пріоритетних напрямків розвитку тваринництва та кормовиробництва. Наведені дані про ефективність результатів наукових досліджень та їх виробничої перевірки.

Матеріали розраховані на науковців та здобувачів вченого ступеня.

Організаційний комітет конференції: *В.В. Адамчук* – директор ННЦ «ІМЕСГ», докт. техн. наук, проф., академік НААН (голова організаційного комітету); *М.К. Лінник* – гол. наук. співроб., докт. с-г. наук, проф., академік НААН; *А.І. Фененко* – гол. наук. співроб., докт. техн. наук, проф. (заступник голови організаційного комітету); *В.В. Братішко* – зав. відділу, канд. техн. наук., ст. наук. співроб. (секретар організаційного комітету); *Ю.В. Герасимчук* – зав. відділу, канд. техн. наук., ст. наук. співроб.; *В.В. Ткач* – пров. наук. співроб., канд. техн. наук., ст. наук. співроб.; *В.Ф. Кузьменко* – пров. наук. співроб., канд. техн. наук., ст. наук. співроб.; *Р.Б. Кудринецький* – зав. відділу, канд. техн. наук., ст. наук. співроб.; *В.І. Дешко* – пров. наук. співроб., канд. техн. наук., ст. наук. співроб.

Рекомендовано до видання вченою радою Національного наукового центру «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», протокол № 1 від «01» лютого 2016 р.

Кореспондентська адреса: 08631, Україна, Київська обл., Васильківський р-н, смт. Глеваха-1, вул. Вокзальна, 11

Тел.: (04571) 3-11-00, факс: (04571) 3-29-88,
e-mail: nnc-imesg@ukr.net, info@animal-conf.inf.ua
Сайт конференції: <http://animal-conf.inf.ua/>

© ННЦ «ІМЕСГ», 2016

ЗМІСТ

Ачкевич В.І.

Обґрунтування режимних та конструкційних характеристик
доїльного апарата для верхнього молокопроводу 7

Ачкевич О.М.

Визначення умов максимального розсіву матеріалу
в змішувачах барабанного типу..... 9

Банга В.І., Банга Ю.В.

Методика калібрування вимірювача маси сипучих матеріалів
в бункері дозатора..... 10

Болтянська Н.І., Болтянський О.В.

Забезпечення високоефективного функціонування
технологічного процесу виробництва продукції тваринництва
шляхом поліпшення рівня технічного сервісу..... 14

Болтянський Б.В.

Прогресивні технології як основа мінімізації сукупних
витрат енергії в тваринництві 16

Братішко В.В.

Порівняльна економічна оцінка грануляторів кормів..... 18

Братішко В.В.

Результати досліджень впливу вологості та вмісту
грубих кормів у кормосуміші на її в'язкість 21

Бригас О.В.

Визначення втрат тиску в повітропровідній лінії доїльної
установки з централізованою подачею повітря 24

Волоха М.П.

Вплив взаємодії основних технологічних факторів на точність
розміщення насіння буряків при сівбі 25

Гайденко О.М.	
Механізація перевезення соломи.....	28
Гайденко О.М., Кернасюк Ю.В.	
Технологічне забезпечення молочних ферм сімейного типу	31
Городняк Р.В.	
Результати експериментальних досліджень однорідності змішування дисковим ротаційним дозатором-змішувачем мікрокомпонентів для приготування комбікорму	34
Дем'яненко Д.В.	
Зміни фізико-механічних властивостей зернових матеріалів в процесі теплової обробки.....	37
Дмитрів В.Т.	
Моделювання кількості лопаток ротаційного вакуумного насоса доїльної установки	39
Дмитрів В.Т.	
Моделювання продуктивності вакуумного насоса з різною конструкцією статора	42
Дмитрів В.Т.	
Моделювання усередненої швидкості руху повітря у вакуумпроводі доїльної установки.....	46
Долгіх Д. О., Ковязін О. С.	
Методика експериментальних досліджень роботи повітряного ґрунтового теплообмінника.....	49
Заболотько О.О. Дарчик П.В.	
Параметри виведення молока доїльними апаратами з різними режимами роботи	53

Зубарєва К.А.

Класифікація систем рекуперації відпрацьованого повітря..... 56

Ищенко В.А., Козелець Г.М., Гайденко О.М.

Сорти ячменю ярого селекції Кіровоградської ДСГДС НААН..... 58

Карабиньош С.С.

Метод послідовних січень при визначенні технічного стану голографією 62

Кузьменко В.Ф., Максименко В.В.

Дослідження процесу прискорення різаної маси у вивантажувальному каналі кормозбирального комбайна 63

Кузьменко В.Ф., Ямпольський С.М.

Методика проведення досліджень для визначення впливу зазору між вальцями та зусилля стиснення вальців на вміст цілого зерна кукурудзи в доподрібненій масі..... 66

Линник Ю.О.

Ефективність експлуатації доїльних установок шляхом стабілізації вакуумного режиму 69

Медведєва Л.Р., Кренців Я.І., Гайденко О.М.

Сорти сої селекції Кіровоградської ДСГДС НААН..... 70

Мельник О. В.

Аналіз конструкції та спосіб пресування рослинної маси в брикети..... 74

Мілько Д.О.

Результати експериментальних досліджень пресу попереднього ущільнення і їх аналіз..... 76

Ткач В.В., Ткачук С.В.

Автоматична система обліку індивідуальних надоїв для ферм з доїнням у стійловий молокопровід 80

Холодюк О.В.

Вплив конструкційно-технологічних параметрів бітерно-ножового апарата на процес подрібнення 84

Яцко С.А.

Результати експериментальних досліджень процесу подрібнення грубих кормів 87

УДК 631.363

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМНИХ ТА КОНСТРУКЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОЇЛЬНОГО АПАРАТА ДЛЯ ВЕРХНЬОГО МОЛОКОПРОВОДУ

Ачкевич В.І., наук. співроб.

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

Не відрегульовані режимні характеристики доїльних апаратів можуть призвести до зниження якості молока. Особливо негативний вплив проявляється під час пульсації молокоповітряної суміші. Жир, що міститься в молоці, в результаті збовтування відшаровується та залишається на стінках молокопроводу. Це призводить до зниження жирності молока та забруднення молокопровідних ліній.

Аналіз існуючого доїльного обладнання та наукових досліджень в цій галузі показав, що питання впливу технічних показників доїльних апаратів на здоров'я тварини та на якість готового продукту недостатньо вивчене та вирішене.

Провівши експериментальні дослідження умовно можна виділити межі режимів транспортування молокоповітряної суміші в молочному шланзі при доїнні у верхній молокопровід (рис. 1).

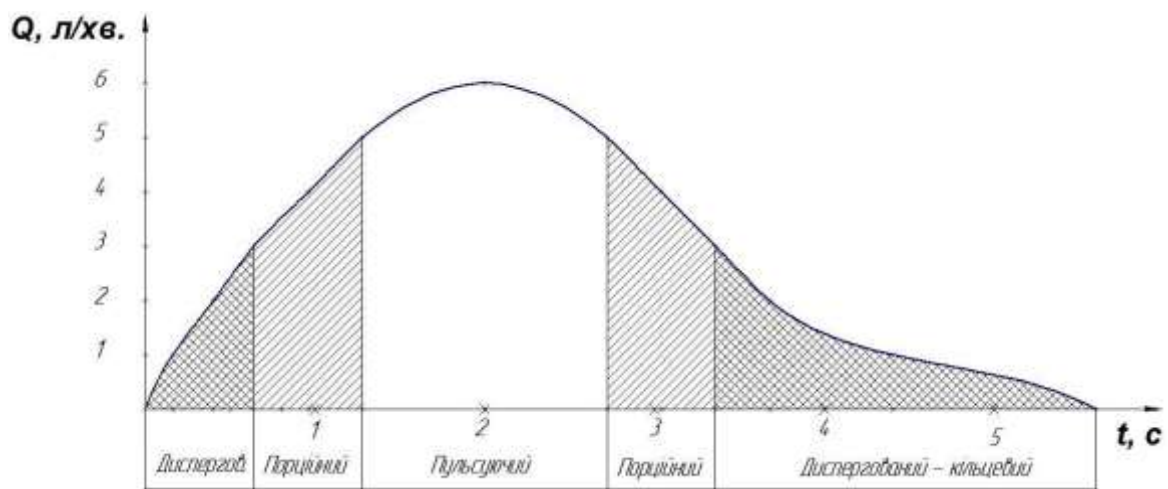


Рис. 1. Режими транспортування молокоповітряної суміші в залежності від молоковіддачі

Аналіз результатів показав, що негативний вплив пульсуючого режиму транспортування відчутний для більшого об'єму молока. Отже доцільно в першу чергу усунути чи зменшити взбовтування молокопровідної суміші в шланзі.

Пульсацію на піці молоковіддачі можливо усунути за рахунок збільшення кількості повітря до 90 л/хв., або зменшення діаметра молочного шланга до 0,01 м. Але це може призвести до різкого зростання тиску та погіршення фізіологічних умов доїння. Швидкість молокоповітряної суміші в молочному шланзі, що задовольнить зоотехнічні умови, не повинна перевищувати 2,5–2,8 м/с. Цих даних необхідно дотримуватись при розробці нових доїльних апаратів.

Задача вирішується шляхом створення колектора де молокоповітряна суміш транспортується по двох шлангах меншого діаметру. Молокозбірна камера колектора розділена на дві частини. Кожна частина має свій молоковідвідний патрубок і відводить молоко окремо, наприклад, з передніх і задніх долей вим'я корови. В розподільчій камері колектора є два калібровані отвори окремо для кожної частини. Натікання повітря відбувається попарно у відповідності з режимом роботи пульсатора.

Переваги запропонованої конструкції полягають в покращеному режимі транспортування молока, за рахунок створення додаткового градієнта тиску в тактах стиснення почергово в двох стаканах. Таким чином усуваються причини, які супроводжують пульсацію потоку молока, диспергування жирових часток і відповідно погіршення його якості

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Фененко А.І. Механізація доїння корів Теорія і практика: Монографія. – Київ, 2008. – 198 с.
2. E.J. Callaghan, P. M. Murphy. A study of factors affecting the efficiency of milking operations // Teagasc, Dairy Production Research Centre Ireland 2009 pg 1-8
3. Ачкевич В.І., Ткач В.В., Фененко А.І. Дослідження двокамерного колектора доїльного апарата / Матеріали II-ї Науково – технічної конференції «Технічний процес у тваринництві та кормо виробництві» – Глеваха 2013. – С. 5–7.
4. Dr. Dirk Hömberg. Aggressive Melkzeuge ramponieren die Zitzen / «Top agrar». – 2009 – №1. – Р. 40–43.



УДК 631.363

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ МАКСИМАЛЬНОГО РОЗСІВУ МАТЕРІАЛУ В ЗМІШУВАЧАХ БАРАБАННОГО ТИПУ

Ачкевич О.М., канд. техн. наук
НУБіП України

Відповідно до схеми будови та роботи барабанного змішувача з радіальними лопатками часточки матеріалу після досягнення краю лопатки сходять за параболічними траєкторіями в незаповненому просторі камери (рис. 1).

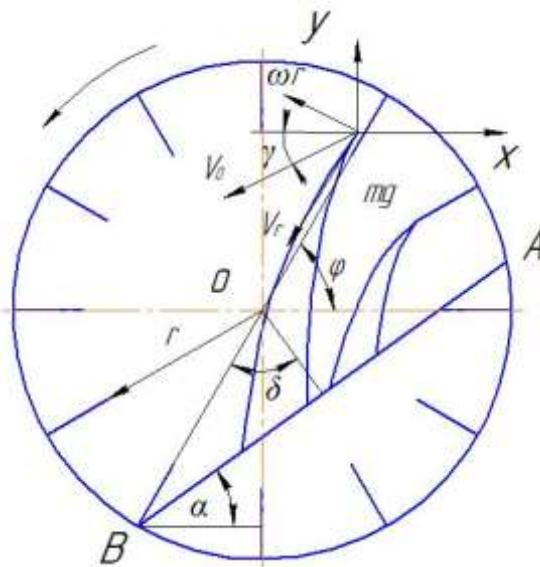


Рисунок 1 – Схема дії сил в поперечному перерізі барабана при падінні часточок матеріалу

Для досягнення високого рівня перерозподілу компонентів та рівномірності змішування необхідно, щоб падаючий потік розосереджувався по всій поверхні робочого сегменту матеріалу. Тобто перша часточка сходитиме з лопатки в момент її виходу із завалу, а остання в досягатиме завалу в точки сполучення вільної поверхні матеріалу та обичайки барабана.

Для визначення умов повного розсіювання компонентів по вільній поверхні матеріалу об'єднуємо в систему рівняння руху падіння за параболічною траєкторією часточок матеріалу, рівняння межі завалу та

рівняння кола, що описує переріз барабана розташованого горизонтально. Розв'язавши систему отримуємо вираз:

$$\frac{(r\sin(\theta+\omega t-\gamma)+R\cos(\delta-\alpha-\gamma))}{\cos\gamma} - \frac{g}{2} \left(\frac{r\cos(\omega t)-R\sin(\delta-\alpha)}{\sqrt{\omega^2 r^2 + V_r^2 \cos\gamma}} \right)^2 = 0. \quad (1)$$

Вираз (1) встановлює залежність між кінематичними, технологічними та конструкційними параметрами змішувача барабанного типу при якому досягатиметься кращий ступінь розсіювання матеріалу в поверхневих зонах камери. Тим самим покращуючи рівномірність змішування компонентів кормових добавок.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Першин В.Ф. Машины барабанного типа: основы теории, расчета и конструирования / В.Ф.Першин. – Воронеж: Изд-во ВГУ. 1990. – 168 с.
2. Макевнин М.П. Расчет времени падения частиц сыпучего материала в барабанных сушилках с лопастной насадкой / М.П. Макевнин, В.Ф. Першин, М.М. Свиридов // Химическое и нефтяное машиностроение. - 1984. - №9. – С. 31-32.



УДК 681.5.08:62

МЕТОДИКА КАЛІБРУВАННЯ ВИМІРЮВАЧА МАСИ СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ В БУНКЕРІ ДОЗАТОРА

Банга В.І., канд. техн. наук, **Банга Ю.В.**, магістр
Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Питання вимірювання маси сипучих матеріалів в бункері дозатора має вплив на продуктивність і рівномірність

дозування і в процесі їх роботи є актуальним. Без розробки та використання сучасних комп'ютеризованих методів вимірювання маси сипучих матеріалів в динамічному режимі неможливо забезпечити належний рівень точності та швидкодію знімання інформації [1, 2]. Тому розробка і дослідження вимірювача маси сипучих матеріалів є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для вимірювання маси сипучих матеріалів в бункері дозатора існує ряд методів: масовий; силовий, електричний, флуктуаційний, іонізаційний, кореляційний, оптичний. Кожен із методів має свої переваги та недоліки і може використовуватися в окремих випадках та при відповідних умовах, крім того, не завжди забезпечується оптимально допустима точність вимірювання. Найбільш оптимальним є масовий метод, де точність вимірювання досягає 1,5 – 2,0 % [3]. Тому за основу прийнято даний метод і запропоновано динамічно-масовий спосіб вимірювання маси сипучих матеріалів в бункері дозатора.

Постановка завдання. Метою калібрування є встановлення залежності вихідної напруги тензодавачів вимірювача маси від маси сипучих матеріалів в бункері дозатора.

Виклад основного матеріалу. Калібрувальна схема вимірювача маси сипучих матеріалів в бункері дозатора наведена на рис.1, а загальний вигляд на рис. 2. Калібрування проводили наступним чином. До підвіски 4 з дозатором 5 підвішували стандартні гирі 6 різної ваги від 1 до 13 кг з кроком 1кг за допомогою нитки 7, (рис.1). Пружна пластина 1 з тензодавачами 2, які з'єднані у схему вимірювального моста, під дією навантаження прогиналася. Прогин фіксувався тензодавачами 2, електричний сигнал яких підсилювався тензопідсилювачем типу 8АНЧ–7М та подавався на аналогово-цифровий модуль L–154, який є інтерфейсом ПЕОМ. Значення калібрування відображались на моніторі ПЕОМ у вольтах (В) і записувались у файли досліджень.

За результатами досліджень на рис. 3 побудовано тарувальний графік, який характеризує залежність вихідної напруги U тензодавачів вимірювача маси від маси сипучих матеріалів m у бункері дозатора.

За результатами калібрування одержано рівняння регресії:

$$U = 0,8465 \ln(m) + 0,083, \quad (1)$$

де U – вихідна напруга вимірювача маси сипучих матеріалів, В;

m – маса сипучого матеріалу у бункері дозатора, кг.

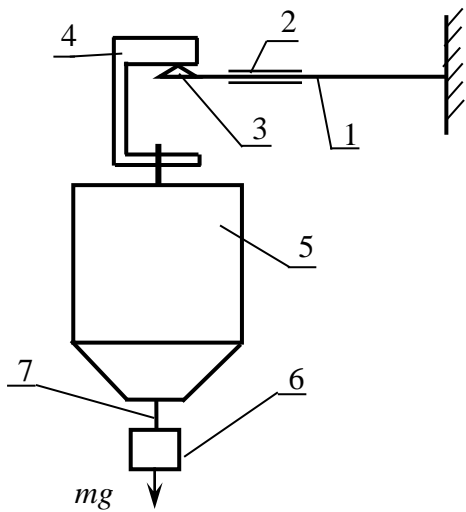


Рисунок 1 – Калібрувальна схема вимірювача маси комбікорму у бункері дозатора:

1 – пружна пластина; 2 – тензодавачі; 3 – призма; 4 – підвіска; 5 – дозатор; 6 – гиря; 7 – нитка підвісу гир.

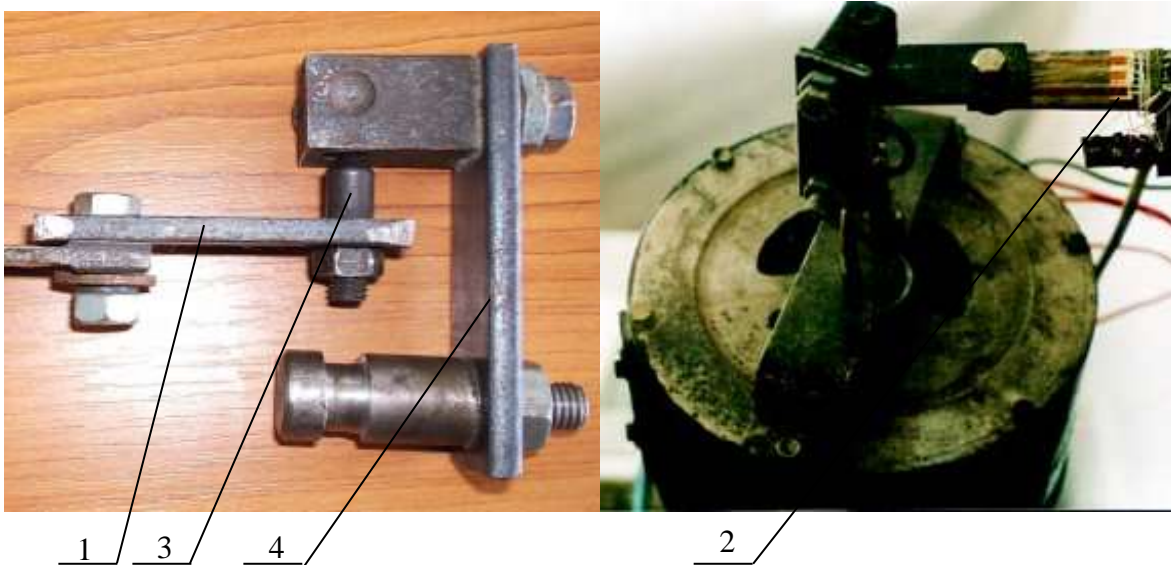


Рисунок 2 – Загальний вигляд вимірювача маси сипучих матеріалів в бункері дозатора:

1 – пружна пластина; 2 – тензодавачі; 3 – призма; 4 – підвіска.

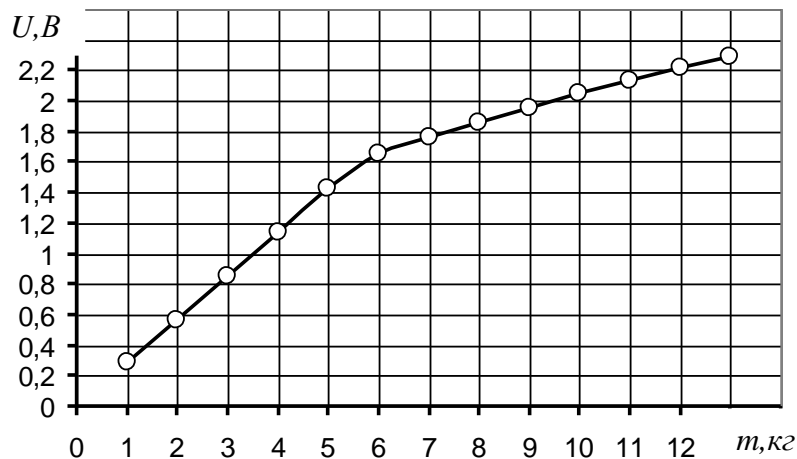


Рисунок 3 – Калібрувальний графік залежності вихідної напруги U тензодавачів вимірювача маси від маси сипучих матеріалів m в бункері дозатора від 1 до 10 кг

Висновки. За результатами калібрування вимірювача є встановлення залежності вихідної напруги тензодавачів вимірювача маси сипучих матеріалів U від маси сипучих матеріалів m в бункері дозатора.

Інтервал зміни напруги тензодавачів вимірювача маси сипучих матеріалів є в межах від 0,25 до 2,2 В при масі сипучих матеріалів в бункері дозатора від 1 до 12 кг.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Банга В.І. Експериментальні дослідження індивідуального дозатора комбікормів з конусним робочим органом / В.І. Банга. Вісник Львів. ДАУ: Агроінженерні дослідження.- 2003.-№7. – С.123-127.
2. Степук Л.Я. Механізація дозирования в кормоприготовленні. /Л.Я. Степук - Минск: Ураджай, 1986. – 152 с.
3. Кукта Г.М. Машины и оборудования для приготовления кормов./ Г. М. Кукта.-М.: Агропромиздат,1987.-149-150 с.



УДК 631.171.075.4

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА ШЛЯХОМ ПОЛІПШЕННЯ РІВНЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

Болтянська Н.І., канд. техн. наук., **Болтянський О.В.**, канд. техн. наук
Таврійський державний агротехнологічний університет

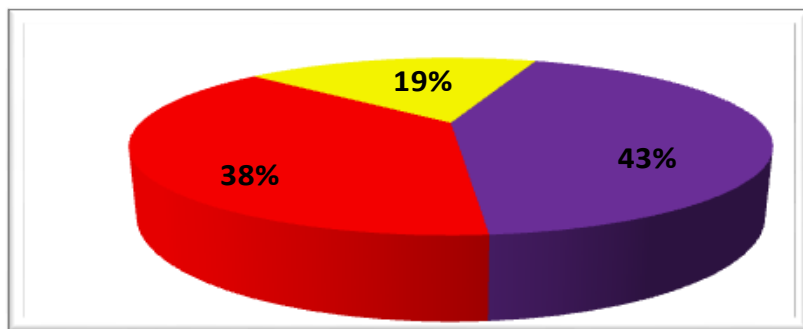
Питання технічного сервісу машин в тваринництві стають особливо актуальними у зв'язку з впровадженням систем з високою мірою автоматизації і механізації технологічного процесу, у тому числі і роботизації. Знову створені сільськогосподарські організації і агрохолдинги оснащені новітнім технологічним устаткуванням зарубіжного виробництва, обслуговування якого повинне здійснюватися спеціально підготовленими сервісними інженерами із застосуванням спеціального діагностичного устаткування. При експлуатації технологічного устаткування, відповідно до технічної документації, вимагається виконання діагностики, профілактики і обслуговування усіх систем технологічного устаткування, а також їх регулювання [1, 2].

Аналітичний огляд відмов і зносу устаткування проводився відповідно до переліку технологічного устаткування ферм скотарств і комплексів, приведеним у відповідному реєстрі.

Стійлове устаткування ферм скотарств більшою мірою схильне до корозійного зносу. Це технічно нескладне технологічне устаткування, в якому відсутні деталі, що труться.

На рис. 1 приведено співвідношення відмов по вузлах і елементах стійлового устаткування.

Так, в 43% випадків відмови пов'язані з несправністю самих стійл, металевих огорожень. У 38% випадків відмічені несправності ланцюгів (їх обриви), а в 19% випадків відмови сталися внаслідок зносу кріпильних з'єднань.






-  Рама стійла, металеві огорожі, труби
-  Ланцюги
-  Фурнітура, кріпильні з'єднання, підлоги, килимки для лежання

Рисунок 1 – Співвідношення відмов по вузлах і елементах стійлового устаткування

Ремонт стійлового устаткування здійснюється власними силами тваринницьких підприємств. Основними способами ремонту є проведення зварювальних робіт, заміна зношених частин устаткування і кріплень. У вартість проведення ремонту входять витрати на придбання витратних матеріалів - арматура, кріплення, електроди і т.д.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гуков Я.С. Наукове забезпечення формування державної політики стосовно відтворення та оновлення матеріально-технічної бази агропромислових підприємств / Я.С. Гуков // Механізація та електрифікація сільського господарства: міжвідомч. тем. наук. зб. – Глеваха : ННЦ «ІМЕСГ», 2008. – Вип. 92. – С. 13–25.
2. Про систему інженерно-технічного забезпечення АПК України: Закон України від 5 жовтня 2006 р. № 229-V // Голос України. – 2006. – 17 листопада. – С. 10–11.



УДК 631.2:631.1:624.1

ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА МІНІМІЗАЦІЇ СУКУПНИХ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ В ТВАРИННИЦТВІ

Болтянський Б.В., канд. техн. наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

Постановка проблеми. Тваринництво та кормовиробництво – основні споживачі рідкого палива та електроенергії в сільському господарстві. Енергетична ефективність трансформації кормів у продукцію, що визначається співвідношенням енергії кінцевого продукту та повної енергоємності виробництва кормів у молочному скотарстві та свинарстві не перевищує 30%, у бройлерному птахівництві – 10%, виробництві яловичини – 7%.

Ефективність ведення тваринництва значною мірою визначається рівнем кормозабезпеченості. Тому, найвища продуктивність сільськогосподарських тварин буде досягатися при оптимальному забезпеченні кормами [1].

Аналіз останніх досліджень. Як відмічають в своїх роботах В.В. Гришко, В.І. Перебийніс та В.М. Рабштина витрати кормів на одиницю продукції тваринництва в Україні у 1,5...2 рази перевищують середній рівень розвинених країн. Одна з причин такого становища – незбалансованість поголів'я худоби і кормової бази. Незбалансованість кормів по протеїну – інша причина. Внаслідок цього щорічно в Україні перевитрачається близько 6 млн. т зерна.

Основна частина. Для зменшення енергоємності кормових раціонів доцільно збільшення частки об'ємних кормів (силосу, сіна, зеленої маси), пасовищне використання кормових угідь, заготівля сіна шляхом активного вентилявання, силосування кормів з попереднім прив'ялюванням зеленої маси у полі і наступним її сушінням плівковими сонячними колекторами, одержання корму з кукурудзи за рахунок подрібнення разом з стрижнями вологих качанів та наступного їх самоконсервування, приготування збалансованих кормосумішок без теплової обробки тощо.

Основним напрямом зменшення енергоємності виробництва продуктів тваринництва є мінімізація сукупних витрат енергії на основі використання прогресивних технологій.

Вдосконалення традиційної технології виробництва молока шляхом використання резервів енергозбереження (за даними В.В. Гришка) дає змогу зменшити її питому енергоємність на 36,3...73,1 ГДж на голову за рік, або на 37...55%. Це дозволяє підвищити біоенергетичний коефіцієнт молока до 11...15% замість 7,6%.

Середньорічні прямі питомі витрати енергії на виробництво 1 кг молока становлять 0,95 МДж, непрямі – у 7 разів вище. У сукупній енергоємності виробництва молока питома вага кормів становить 60,4...61,4%; енергія приміщень, засобів механізації, паливно-мастильних матеріалів і електроенергії – 10,0...11,2%, теплової енергії (обігрів приміщень, підігрів води для доїльно-молочного блоку тощо) – 22,2...22,5% [1].

У структурі енергоспоживання тваринницьких ферм частка прямих енерговитрат на створення й підтримання оптимального мікроклімату в приміщеннях становить 40...90%. З огляду на це визначено основні напрямки, що забезпечують їх зниження: відповідна конструкція будівель; вдосконалення вентиляційного обладнання. З метою зменшення енергоємності мікроклімату слід мати установки, які регенерують тепло, що виділяється з тваринницьких приміщень.

Поелементний аналіз можливостей заощадження енергії на молочній фермі свідчить про наявність значних резервів. Зокрема, завдяки рекуперації тепла, що виділяється при охолодженні молока, й використанні його на нагрівання води заощаджується від 114 до 152 кВт-год. енергії. Теплонасосна установка для приготування технологічної води окупається за 6...7 років при терміні служби 10...12 років. Використання напувалок без підігріву води зменшує сукупні витрати енергії на 13...70% [2].

Оцінювання технологій виробництва молока і м'яса за біоенергетичними показниками свідчить, що основні витрати енергії, пов'язані з використанням паливо-мастильних матеріалів, припадають на роздавання кормів (2,5...2,8 ГДж за рік). Використання для цієї мети мобільних кормороздавачів з електроприводом замість двигунів внутрішнього згоряння понижує енергоємність процесу, майже, у 8 разів.

Висновки. Загалом, основними джерелами зменшення енергоємності виробництва продукції тваринництва є: підвищення продуктивності тварин; оптимізація чисельності поголів'я; застосування прогресивних енергоощадних технологій кормоприготування та утримання поголів'я;

дотримання головних принципів організації виробництва (потоковості, ритмічності, синхронності).

БІБЛІОГРАФІЯ

1 *Корчемний М.* Енергозбереження в агропромисловому комплексі / М. Корчемний, В. Федорей, В. Щербань. – Тернопіль: вид-во «Підручники і посібники», 2001. - 984 с.

2 *Грачева Л.И.* Повышение эффективности использования нетрадиционных источников энергии в животноводческом комплексе страны / Л.И. Грачева, Н.В. Брагинец, А.Н. Брагинец, С.Н. Брагинец. – Луганск: Элтон, 2008. - 652 с.



УДК 338.001.36:631.363

ПОРІВНЯЛЬНА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ГРАНУЛЯТОРІВ КОРМІВ

Братішко В.В., канд. техн. наук, ст. наук. співроб.

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

Як технічну складову технології виробництва повнораціонних комбікормів в умовах господарств в ННЦ «ІМЕСГ» було розроблено гвинтовий гранулятор кормів [1], однією з особливостей якого є застосування гвинта з геометричними параметрами, що змінюються за його довжиною. Серед переваг розробленого гранулятора можна відзначити низький показник кришимості кормових гранул у порівнянні з грануляторами кільцево-матричного типу. Так, низька міцність гранул призводить до утворення великої кількості борошноподібної фракції, що знижує якість готової продукції і вимагає спрямування частини матеріалу на повторне гранулювання – після просіювання гранул, отриманих на грануляторах вальцево-матричного типу, кількість продукту, що повертається на повторне гранулювання, може сягати 30% [2].

В результаті попередніх експериментальних досліджень також було встановлено, що застосування раціональних значень інтенсивності зміни геометричних параметрів гвинтів гранулятора кормів дозволяє підвищити продуктивність гвинта гранулятора в деяких дослідах до 14-37% та знизити питомі витрати енергії на 15-57% в інших.

При розрахунках економічної ефективності приймали, що джерелом утворення економічного ефекту у порівнянні з вальцево-матричними грануляторами буде зменшення втрат корму на 3-5% через зменшення його кришимості, а у порівнянні з гвинтовими машинами інших марок – зниження питомих енерговитрат до 5%.

Згідно положень стандарту [3], економічними показниками, що формують порівняльну економічну ефективність технічних засобів, є сукупні витрати та прямі експлуатаційні витрати, які поряд із інвестиційними вкладеннями входять до структури сукупних витрат. У свою чергу, прямі експлуатаційні витрати містять в собі: затрати на оплату праці; затрати на енергоресурси, зокрема на паливно-мастильні матеріали; затрати на ремонт та технічне обслуговування; затрати на технологічні матеріали; амортизаційні відрахування та затрати на зберігання, монтаж, страхування технічних засобів тощо. Методика визначення сукупних витрат при застосуванні різних технічних засобів для виробництва кормових гранул міститься у ГСТУ 46.012. При розрахунках, значення відповідних коефіцієнтів приймалися на основі діючих та апробованих відомчих і нормативних документів [4]. Відрахування на поточний ремонт та технічне обслуговування приймалися як частка відрахувань на капітальний ремонт.

В якості бази для порівняння виступали гранулятори ГKM-100 (вальцево-матричний) та ГУК-50 (гвинтового типу). Питомі економічні показники визначалися в розрахунку на 1000 кг гранульованого корму. Результати розрахунку економічної ефективності наведено в таблиці 1.

За результатами розрахунків, питомий річний економічний ефект від впровадження у виробництво розробленого гранулятора GK-30 становить від 41,91 грн./т у порівнянні з грануляторами гвинтового типу до 478,39 грн./т для вальцево-матричних пресів.

Таблиця 1 – Економічна оцінка грануляторів кормів

№ з/п	Параметр	Базові машини		Нова машина
		ГКМ-100	ГУК-50	ГК-30
1.	L_i – кількість працівників i -ї категорії виробничого персоналу, чол.	1	1	1
2.	t_i – тривалість зайнятості i -го виробничого персоналу, год.	2000	2000	2000
3.	r_i – погодинна тарифна ставка оплати праці на i -му виді робіт, грн.	18	18	18
4.	k_0 – коефіцієнт, що враховує доплати до годинної ставки	1	1	1
5.	n_i – коефіцієнт нарахувань на заробітну плату	1,4	1,4	1,4
6.	B_z – річна кількість виготовлених гранул, т	48 (30 кг/год.)	72 (45 кг/год.)	64 (40 кг/год.)
7.	q_e – питомі витрати електроенергії, кВт·год/т	50,0	55,0	52,0
8.	C_e – ціна 1 кВт·год електроенергії, грн.	1,825		
9.	B – балансова ціна технічного засобу, грн.	8 500	18 000	10 000
10.	r_n – коефіцієнт відрахувань на поточний ремонт та технічне обслуговування	18		
11.	a – коефіцієнт відрахувань на реновацію	14,2		
12.	K_p – втрати корму через кришимість, %	6	2	2
13.	C – вартість 1 кг гранульованого комбікорму, грн.	4,8		
14.	S – вміст грубих кормів (сіна) у гранулах, %	10		
<i>Результати економічної оцінки грануляторів кормів</i>				
1.	Z – затрати на оплату праці, грн.	52 400,00		
2.	Z_n – питомі затрати на оплату праці, грн./т	1 050,00	700,00	787,50
3.	G – затрати на електроенергію, грн.	4 380,00	7 227,00	6 073,60
4.	G_n – питомі затрати на електроенергію, грн./т	91,25	100,38	94,90
5.	P – затрати на ремонт та технічне обслуговування, грн.	1 530,00	3 240,00	1 800,00
6.	P_n – питомі затрати на ремонт та технічне обслуговування, грн./т	31,88	45,00	28,13
7.	A – затрати на реновацію, грн.	1 207,00	2 556,00	1 420,00
8.	A_n – питомі затрати на реновацію, грн./т	25,15	35,5	22,19
9.	K_n – питомі інвестиційні вкладення, грн./т	177,08	250,00	156,25
10.	Π_n – сукупні питомі витрати, грн./т	1375,36	1130,88	1088,97
11.	E_{pk} – річний економічний ефект за рахунок зменшення втрат корму, грн.	–	17280	15360
12.	E_p – питомий річний економічний ефект за рахунок зменшення втрат корму, грн./т	–	192,00	192,00
	Питомий річний економічний ефект, грн./т	478,39	41,91	–

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Братішко В.В., Дешко В.І., Савенко М.Н. Гвинтовий гранулятор кормів // Аграрна наука – виробництво. – Київ, 2013 – № 4. – С. 27.
2. Шаферман М.И. Грануляторщик. – М.: Колос, 1980. – 88 с., ил.
3. ГСТУ 46.012-2000 Методи економічної оцінки техніки для тваринництва
4. Кукта Г.М., Губко И.М., Коврига В.В. Методика определения технологических, эксплуатационных и экономических показателей машин и оборудования для приготовления кормов. – К.: УНИИМЭСХ, 1973. – 147 с.



УДК 631.363

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ ВОЛОГОСТІ ТА ВМІСТУ ГРУБИХ КОРМІВ У КОРМОСУМІШІ НА ЇЇ В'ЯЗКІСТЬ

Братішко В.В., канд. техн. наук, ст. наук. співроб.

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

У 2015 році в ННЦ «ІМЕСГ» було проведено лабораторні дослідження з метою оцінки впливу основних фізико-механічних властивостей кормосуміші – вологості та вмісту грубих кормів – на показник її в'язкості.

В якості вихідної сировини при проведенні лабораторних досліджень використовували подрібнений ячмінь та сіно люцерни. Вихідна вологість сіна становила 15,2%, ячменю – 12,2%. Середньозважена довжина часточок сіна становила 8,6 мм, модуль помелу ячменю – 1,3 мм. Маса однієї порції кормосуміші для кожної повторності дослідів становила 1,0 кг (вихідної вологості). Температура повітря під час проведення досліджень становила 21-22 °С. Тривалість кожного дослідів становила не менше 3 хвилин.

Для проведення досліджень було створено пристрій [1], що працює за принципом ротаційного віскозиметра.

В якості досліджуваних факторів виступали (таблиця 1): вологість кормосуміші w , %, x_1 ; вміст грубих кормів s , %, x_2 ; частота обертання внутрішнього циліндра віскозиметра, n , об/хв, x_3 .

Досліджуваним критерієм була в'язкість кормосуміші η , Па·с.

Таблиця 1 – Досліджувані фактори та рівні їх варіювання

Рівні варіювання факторів	Досліджувані фактори		
	Вологість, %, x_1	Вміст сіна, %, x_2	Оберти вала, хв ⁻¹ , x_3
Верхній рівень (+)	35	40	50
Основний рівень (0)	25	25	40
Нижній рівень (-)	15	10	30
Інтервал варіювання	10	15	10

Після оброблення результатів трифакторного експерименту було отримано залежність критерію оптимізації від досліджуваних факторів – рівняння регресії у вигляді поліному другого порядку. Для в'язкості кормосуміші η , Па·с модель мала вигляд:

$$\eta = 2,53673 - 0,106578w + 0,108962s + 0,001588w^2 - 0,000741667ws - 0,00100068sn, \quad (1)$$

де w – вологість кормосуміші, %;

s – вміст подрібненого сіна у кормосуміші, %;

n – частота обертання внутрішнього циліндра віскозиметра, хв⁻¹.

Графічна інтерпретація залежності (1) наведена на рисунку 2.

Як видно з аналізу рисунку 2, в'язкість кормосуміші очікувано збільшується зі зростанням вмісту сіна у кормосуміші та зменшується зі збільшенням її вологості.

Проте, значення коефіцієнту в'язкості в отриманих межах (0,950-4,146 Па·с) співставне з в'язкістю, наприклад, мазуту [2], для якого $\eta_{\text{мазут}} = 2,022$ Па·с. Вочевидь, це, а також наявне зменшення коефіцієнту в'язкості зі збільшенням частоти обертання циліндра віскозиметра свідчить про деякий вплив на зафіксовані в результаті проведених лабораторних досліджень показники пристрою «зовнішнього» тертя кормосуміші по стінках циліндрів віскозиметра, поряд із «внутрішнім» тертям – в'язкістю суміші.

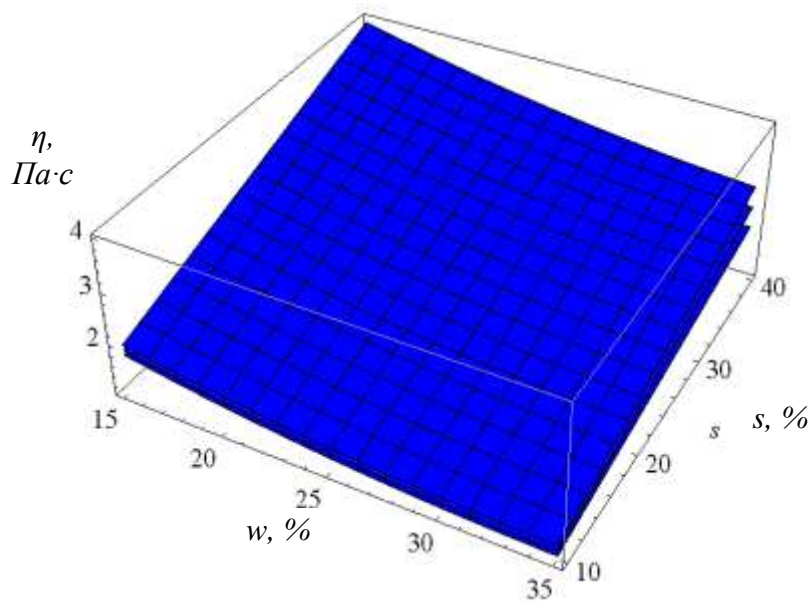


Рисунок 2 – Вплив вологості кормосуміші w та вмісту сіна у кормосуміші s на коефіцієнт в'язкості кормосуміші η для значень частоти обертання циліндра віскозиметра n – 30, 40 та 50 хв^{-1} (відповідно, верхня, середня та нижня поверхні)

Висновок. В результаті лабораторних досліджень було встановлено вплив вологості та співвідношення зернового та стеблового компонентів кормосуміші на показник її в'язкості. Зокрема з'ясовано, що в'язкість кормосуміші збільшується зі зростанням вмісту грубих кормів у кормосуміші та зменшується зі збільшенням її вологості. Максимальне значення в'язкості кормосуміші спостерігається при її вологості 15%, вмісті сіна 40% і становить 4,146 Па·с.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Братішко В.В. Пристрій та метод визначення в'язкості пластифікованої кормосуміші // Механізація та електрифікація сільського господарства. – Вип. 99. Т 1. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ». – 2014. – С. 543-549.
2. Мала гірнича енциклопедія: в 3 т. / за ред. В. С. Білецького. – Донецьк : Донбас, 2004.



УДК 579.672:637.116.7

ВИЗНАЧЕННЯ ВТРАТ ТИСКУ В ПОВІТРОПРОВІДНІЙ ЛІНІЇ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З ЦЕНТРАЛІЗОВАНОЮ ПОДАЧЕЮ ПОВІТРЯ

Бригас О.В., наук. співроб.

*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

Для локалізації забрудненого повітря з під вимені корови, яке після надходження в камеру пульсоколектора змішується з молоком та підвищує вміст бактерій [1], було розроблено конструкційно-технологічну схему повітропровідної лінії доїльної установки з централізованою подачею повітря (рис 1), яка дозволяє виконати розрахунок втрат тиску місцевих опорів та опорів на тертя в повітропровідній лінії доїльної установки. Розрахунок дозволяє забезпечити встановлену витрату повітря для оптимальних режимних характеристик доїльного апарата ДА-50 з витратою повітря $(0,3 \dots 0,7) \times 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ [2].

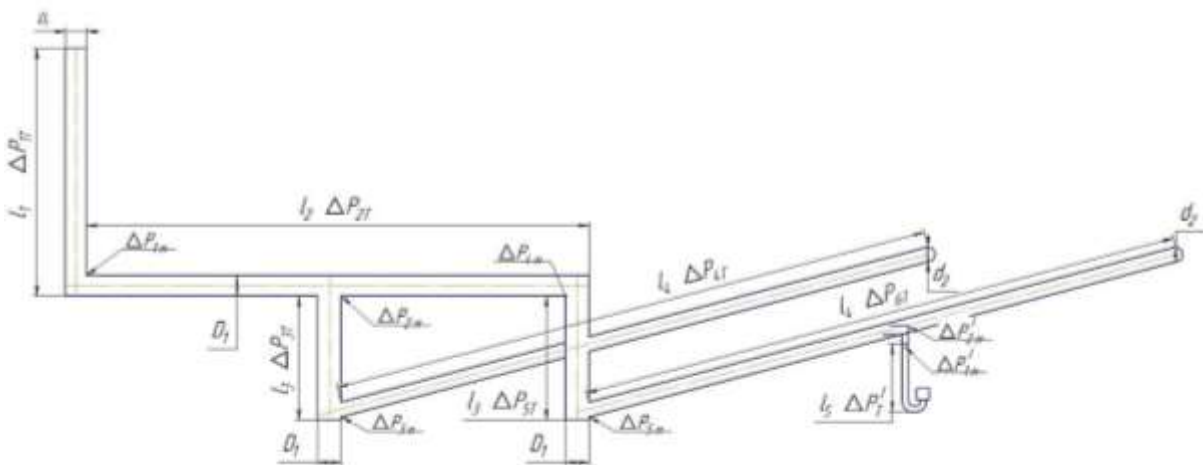


Рисунок 1 – Конструкційно-технологічна схема повітропровідної лінії доїльної установки з централізованою подачею повітря.

D_1, d_2, d_3 - діаметри повітропровідних ліній;

$l_{1,2,3,4,5,6}$ - довжина ділянок повітропровідних ліній відповідно;

$\Delta P_{1,2,3,4,5,6m}$ - втрати тиску на тертя;

$\Delta P_{1,2,3,4,5,6m}$ - втрати тиску місцевих опорів на тертя;

$\Delta P_{m1,2}^l$ - втрати тиску місцевих опорів на тертя в повітропровідному шланзі;

ΔP_{ml}^I - втрати тиску на тертя повітропровідному шланзі.

Розрахунок втрат тиску проводився для доїльної установки з централізованою подачею повітря на 200 корів. В результаті отримали рівняння втрат тиску (1) в повітропровідних лініях.

$$\begin{aligned} \sum \Delta P = & \Delta P_{1T} + \Delta P_{1M} + \Delta P_{2T} + \Delta P_{2M} + \Delta P_{3T} + \Delta P_{3M} + \Delta P_{4T} + 3 \times (\Delta P_{M2}^I + \Delta P_{M1}^I + \Delta P_T^I) + \\ & + \Delta P_{4M} + \Delta P_{5T} + \Delta P_{5M} + \Delta P_{6T} + 3 \times (\Delta P_{M2}^I + \Delta P_{M1}^I + \Delta P_T^I) \end{aligned} \quad (1)$$

Отже, для забезпечення оптимальних параметрів та режимних характеристик доїльних апаратів ДА-50 теоретично обґрунтовано втрати тиску в повітропровідній лінії доїльної установки з централізованою подачею повітря.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бригас О.В. Мікробіологічна оцінка якості молока за різних технологій доїння. – Матеріали III-ї Науково-технічної конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». – Глеваха, 2015. – 55 с.
2. Миропольский А. М. Обоснование режима работы доильного аппарата с совмещенной молоковоздушной линией и параметров дросселирующего устройства / Миропольский А. М. //.- Диссертация. Канд. техн наук – Глеваха., 1988, - 197с.



УДК: 633.63:631.35

ВПЛИВ ВЗАЄМОДІЇ ОСНОВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ТОЧНІСТЬ РОЗМІЩЕННЯ НАСІННЯ БУРЯКІВ ПРИ СІВБІ

Волоха М.П., канд. техн. наук, доцент
Національний авіаційний університет

Пошуковими дослідженнями та теоретичними дослідженнями встановлено, що основний вплив на параметр оптимізації (коефіцієнт

варіації розміщення насіння V_n) здійснюють наступні фактори: експлуатаційний – швидкість руху посівного агрегата (Y , м/с); технологічні – норма висіву насіння (N , шт/м) і середній інтервал між насінинами (S , см) [1].

При плануванні експерименту [2, 3] для дослідження рівномірності інтервалів між висіяними насінинами визначали рівні варіювання факторів, представлені в табл. 1, і проводили їх кодування.

Таблиця 1 – Інтервали та рівні варіювання факторів

Показники	Кодове позначення	Фактори та їх позначення		
		Робоча швидкість сівалки Y , м/с	Норма висіву насіння N , шт/м	Середній інтервал між рослинами S , см
Умовне позначення	x_i	x_1	x_2	x_3
Верхній рівень	+1	2,0	9,0	11,0
Основний рівень	0	1,5	7,0	15,5
Нижній рівень	-1	1,0	5,0	20,0
Інтервал варіювання	ε_i	0,5	2,0	-4,5

Проводився експеримент типу 2^3 , де кількість факторів $k = 3$, число рівнів $p = 2$, кількість дослідів $N = 8$, кількість повторних дослідів $n = 3$.

В результаті розрахунків коефіцієнтів регресії отримано математичну модель другого порядку:

$$y = 0,0164 + 0,283x_1 - 0,324x_2 - 0,0876x_3 - 0,1946x_1x_2 - 0,4125x_1x_3 + 0,1648x_2x_3 + 0,3061x_1^2 - 0,0845x_2^2 + 0,0624x_3^2 \quad (1)$$

Поверхні відгуку (рис. 1а, 1б, 1в) будували за допомогою прикладної програми Mathcad 14 на основі рівнянь в канонічній формі (2), (3) і (4):

$$Y + 0,6207 = 3,4554X_2^2 + 16,8206X_3^2 \quad (2)$$

$$Y + 0,0386 = -0,099X_1^2 - 0,2237X_3^2 \quad (3)$$

$$Y + 0,2665 = 0,1167X_1^2 + 4,3769X_2^2 \quad (4)$$

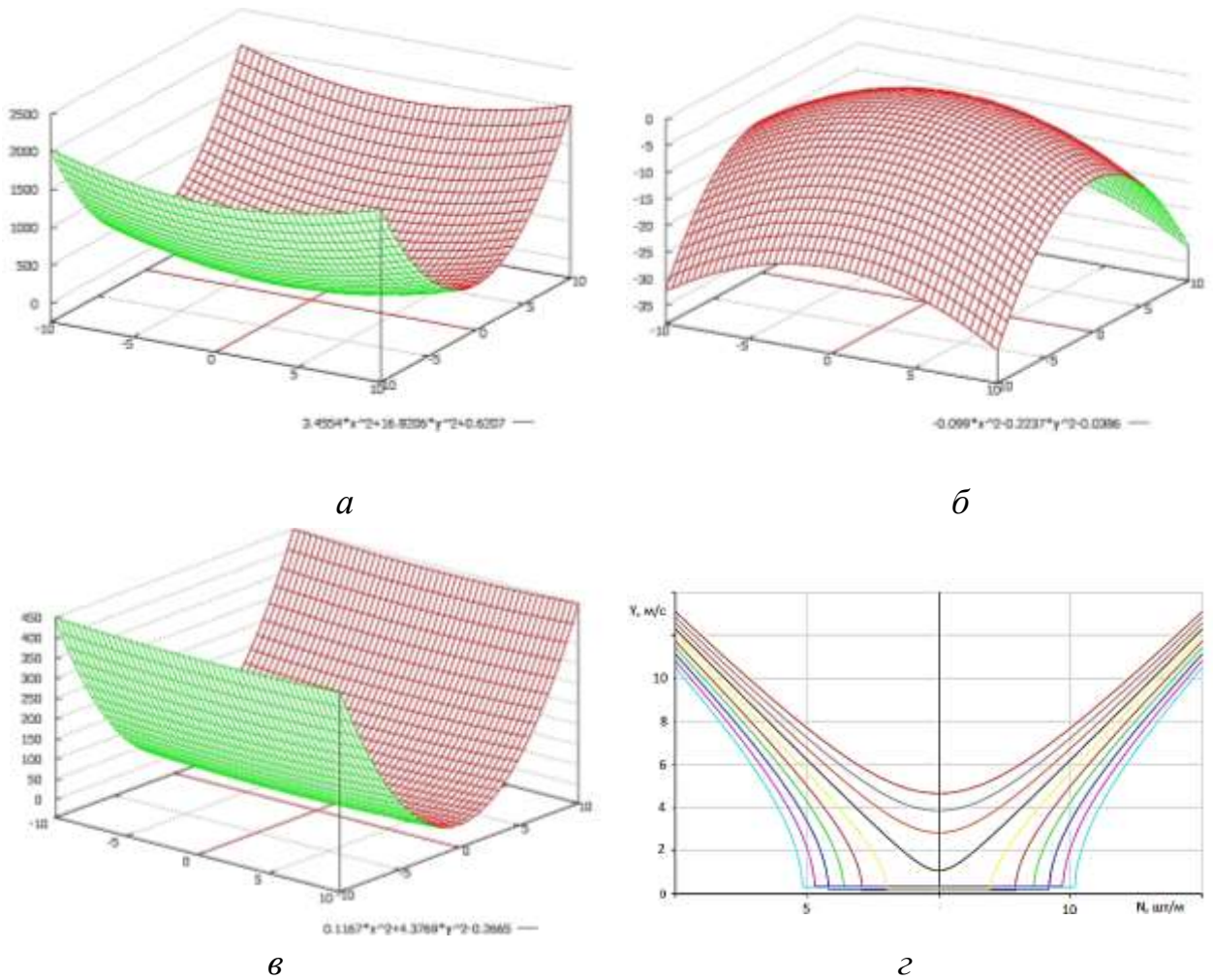


Рисунок 1 – Графіки поверхонь відгуку, що характеризують показник коефіцієнта варіації при $x_1=0$ (*a*); $x_2=0$ (*б*); $x_3=0$ (*в*) та двомірний перетин (*г*) поверхні відгуку при $x_3=0$ в залежності від робочої швидкості сівалки (x_1) та норми висіву насіння (x_2)

Висновки. Спільний вплив взаємодії основних факторів (x_1 - робоча швидкість сівалки Y ; x_2 - норма висіву насіння N) в області екстремуму за показником коефіцієнта варіації розміщення насіння $V_n, \%$ в точці з $\hat{y} = -0,2565^\circ$ при величині факторів відповідно $Y = 1,35$ м/с та $N = 7,4$ шт/м. Область екстремуму знаходиться в межах $Y = 1,2...1,4$ м/с і $N = 7...8$ шт/м.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Волоха М.П. Швидкість руху сівалки, норма висіву і точність розміщення насіння / М.П. Волоха, П.О. Войтюк // Цукрові буряки. – 1999. – № 3. – С. 12–13.

2. Мельников С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. – Ленинград: Колос, 1972. – 200 с.

3. Новик Ф.С. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов / Ф.С. Новик, Я.Б. Арсов. – М.: Машиностроение. София: Техника, 1980. – 304 с.



УДК 631.353.3; 631.53.023; -026

МЕХАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СОЛОМИ

Гайденко О.М., канд. техн. наук,
КДСГДС НААН

Одними з найперспективніших рішень для транспортування соломи в тюках є самозавантажувальні моделі, що дозволяють використовувати лише один агрегат для виконання всіх операцій.

Для оптимізації процесу збирання соломи з полів під час жнив використовуються ряд машин та обладнання. Зокрема, зернозбиральні комбайни обладнують подрібнювачами і пристроями для транспортування спеціального причепа з кузовом великої місткості (45-60 м³). Це – переважно тракторні причепа Джанкойського машзаводу моделей 8545 та їх модифікації. Однак враховуючи недоліки, пов'язані із застосуванням потокової технології, аграрії віддають перевагу валковій технології заготівлі соломи, за якої ущільнені паки або рулони соломи транспортуються з поля за допомогою спеціальних причепів [1].

Вітчизняні пропозиції. Компанія “Агро-Ідея” (м. Тернопіль) виробляє причепа серії РВ, призначені для перевезення рулонів і тюків соломи чи сіна. Велика вантажна поверхня платформи причепа дозволяє оптимально використати його вантажопідйомність, що для рулонів соломи, які мають великий об'єм при відносно низькій власній масі, є важливою характеристикою [2].

Завод Кобзаренка пропонує причепи-платформи для перевезення тюків ПП-12/3, призначені для перевезення ущільненої соломи у формі тюків або рулонів. Особливість конструкції причепів-платформ полягає в наявності пневматичної одноконтурної гальмівної системи; натяжних тросів для фіксації тюків під час транспортування; електричної системи. Інша конструкція цього виробника – причеп-тюковоз самозавантажувальний моделей ПТ-10, ПТ-12 або ПТ-15. Принцип роботи причепа полягає в підбиранні і завантаженні виловним захватом, який за допомогою гідроциліндра підіймає тюк на платформу. Передня стінка пересуває тюк назад. Після перевезення до скирти розвантаження відбувається шляхом зсуву тюків передньою стінкою через задній гідравлічно-відкриваючий борт. Тюки ковзають за направляючими, зберігаючи форму і цілісність. Ланцюговий транспортер знаходиться в закритій ніші, що повністю виключає контакт ланцюга з тюками і пошкодження обв'язувального шпагату [3, 4]

Закордонні пропозиції. Серед великої кількості моделей різних причепів для транспортування соломи відмітимо найбільш оптимальні для вітчизняних умов – білоруські та канадські. Білоруський “Амкадор-Можа” виробляє тракторний причіп СТП-2, що має вантажопідйомність 1,5-2 т та ємність камери 25 м³. Він складається з шасі, передньої стінки з несучими пальцями, проміжної та притискної рамок, гідросистеми.

Інший білорус – “Бобруйскагромаш” – має транспортувальник рулонів ТП-10, що відрізняється універсалізмом. Всі роботи на агрегаті виконуються одним трактористом, причому з кабіни трактора. Навантаження рулонів здійснюється за допомогою гідропідйомника, розташованого в передній частині машини праворуч за напрямком руху. Укладання рулонів від прес-підбирача ПРФ-180 відбувається в один ярус в два ряди, а від прес-підбирачів ПРФ-145 і ПРФ-110 – в два яруси в три ряди (два - знизу, один - зверху) [5].

У канадського Moggis візок для транспортування рулонів Нау Niker також саморозвантажує рулони. Його особливістю є те, що виготовлений механізм дозволяє завантажувати/розвантажувати від 8 до 18 рулонів на один причіп. Особливостями цих візків є регульована важка рама виделкового захоплення рулонів, що дозволяє піднімати рулони будь-якого розміру та ваги; наявність подвійних гідравлічних циліндрів, що забезпечують потрібний вплив виделкового захоплення при роботі з будь-

якими рулонами, а також індикатора, що у разі заповнення подає сигнал операторові.

Ще один канадський виробник Naukaas QR-10 забезпечує транспортування до 10 рулонів довжиною до 150 см. Його оригінальність – наявність упорів, що завдяки конструкції забезпечують при транспортуванні надійне закріплення рулонів.

Не можемо не згадати про варіант причепа для вантажних автомобілів КАМАЗ, що завдяки конструктивному рішенню транспортує солому обсягом до 120 м³. Він підходить для тих господарств, де активно використовують саме автотранспорт.

Завдяки самозавантажувальним причепам-тюковозам забезпечується:

- мінімум зусиль при завантаженні та розвантаженні, так як використання гідропідйому та гідрозсуву повністю виключає використання ручної праці при підборі та розвантаженні тюків;

- мінімум затрат на використання додаткових технічних засобів, так як при використанні підбирача з трактором МТЗ-80 не потрібно відволікати телескопічний навантажувач, зайнятий на інших роботах. Телескопічний навантажувач у вільний час може скласти у скирту близько 150 тюків за 2 години і в подальшому використовуватися на інших роботах;

- мінімальні затрати часу, адже 1 трактор збере тюки зі 100 га поля і перевезе їх на відстань до 5 км протягом лише 4 днів, а при транспортуванні на 10 км для цього знадобиться тиждень.

Тому для перевезення ущільненої соломи в тюках або рулонах запропоновано ряд технічних засобів вітчизняного та закордонного виробництва, які забезпечують мінімізацію ручної праці при підбиранні та розвантаженні тюків та рулонів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гайденко О. М. Обґрунтування технічних засобів для заготівлі рослинної біомаси сільськогосподарських культур на енергетичні цілі / О.М. Гайденко, В.В. Братішко // Міжвідомчий тематичний науковий зб. “Механізація та електрифікація сільського господарства”. – Глеваха. – 2013. – Вип. 98. Т. 2 – С. 206-222.

2. Режим доступу: http://www.kobzarenko.com.ua/platform_1pts-12.php

3. Каталог продукції “Завод Кобзаренка”. – 2011. – 32 с.

4. Режим доступу: http://www.kobzarenko.com.ua/TC_10.php

5. Режим доступу: <http://agromash.by/ru/catalog/mashiny-dlja-zagotovki-i/press-podborschik-tjukovyj-pt-1655>



УДК 631.171:636.034

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОЛОЧНИХ ФЕРМ СІМЕЙНОГО ТИПУ

Гайденко О.М., канд. техн. наук, **Кернасюк Ю.В.**, канд. екон. наук,
КДСГДС НААН

Для стабільного забезпечення населення України якісним молоком і молочними продуктами необхідно поряд із відродженням скотарства в сільськогосподарських підприємствах підтримувати розвиток галузі в особистих селянських господарствах населення, які виробляють досить питому його частку. Останніми роками через вплив численних факторів економічного середовища ця категорія господарств змушена зменшувати як обсяги виробництва продукції, так і чисельність поголів'я корів.

Поліпшити ситуацію можливо за умов пріоритетного розвитку нових форм і методів організації конкурентоспроможного виробництва продукції скотарства через створення на базі особистих селянських господарств населення ферм сімейного типу з механізацією основних виробничих процесів та покращенням якості молока за рахунок використання сучасного обладнання з його охолодження і зберігання.

При організації створення молочних сімейних ферм важливого значення набуває питання обґрунтування комплексу технічних засобів для різних типорозмірів господарств з врахуванням техніко-економічної доцільності їх використання.

За даними проведених досліджень нами обґрунтовано пропозиції щодо технологічного забезпечення діяльності молочних ферм сімейного типу на базі особистих селянських господарств Кіровоградської області.

Означені пропозиції було розроблено на основі аналізу вітчизняного ринку технічних засобів і техніко-економічного обґрунтування виробничих

параметрів для молочних сімейних ферм з типорозміром 10-20 і 50-100 корів.

Цільові технологічні параметри молочної ферми сімейного типу: вихід телят на 100 корів повинен складати 90-95%, товарність реалізації молока – 90 %, живої маси молодняка ВРХ – 80 %. Частка корів в структурі стада – 50 %.

Загальна кошторисна вартість (в цінах 2015 р.) фінансування проекту створення однієї молочної ферми сімейного типу на 10 корів зі шлейфом складе 922,9 тис. грн, 1392,5 тис. грн на 20 корів та на 50 корів – 7291,1 тис. грн і 100 – 10293,5 тис. грн. У вартість проекту включено витрати з виконання будівельних робіт, які визначені на основі результатів досліджень і моніторингу цін на ринку цих послуг, а також на придбання обладнання і технічних засобів та тварин.

Річна нормативна потреба в кормах на 1 корову повинна складати в натурі: концентрованих (ячмінь, кукурудза, пшениця, горох) 28,66 ц, силосу кукурудзяного 61,74 ц, сіна різнотравного – 23,21 ц, сінажу – 19,6 ц; соломи – 5,5 ц, зеленої маси – 29,1 ц. Разом необхідно заготовити в перерахунку на кормові одиниці 68,6 ц к. од., що забезпечить отримання 6000 кг молока в рік на корову. При цьому витрати кормів на 1 ц молока складуть 1,1 ц к. од. згідно рекомендованих науково-обґрунтованих нормативів годівлі тварин [1].

Аналогічно для шлейфу молодняка ВРХ річна потреба в натурі складе: концентрованих (ячмінь, кукурудза, пшениця, овес, горох) 6,31 ц, силосу кукурудзяного 28,13 ц, сіна різнотравного – 2,81 ц, сінажу – 9,0 ц; соломи – 6,75 ц; зеленої маси – 14,42 ц і молока на вигоювання телят – 5,43 ц. Разом необхідно заготовити в перерахунку на кормові одиниці 22,5 ц к. од., що забезпечить отримання 700 г середньодобового приросту.

При цьому за означеного рівня середньодобового приросту молодняка витрати кормів на 1 ц продукції не перевищуватимуть 8,8 ц к.од. [1].

Для молочної ферми сімейного типу на 10 корів передбачено використання доїльного агрегату вітчизняного виробництва УІД-10 “Брацлав”, а для ферми на 20 корів – КСМ-2 або УІД-20 “Брацлав”.

При збільшенні кількості поголів'я корів до 50 голів доцільним є застосування установки вітчизняного виробництва для доїння в молокопровід типу УДМ-50, або аналогічного за призначенням і кількісними параметрами, а для ферми з розміром 100 корів – УДМ-100.

Механізовані роботи з транспортування кормів, вивозу гною та інші види виконуватимуться з використанням трактору ХТЗ-3512, а для ферм з поголів'ям 100 корів – МТЗ-82.

Охолодження і зберігання молока буде проводитися в спеціальних танках-охолоджувачах типу Frigomilk G1 і Frigomilk G10 відповідної ємності, яка враховує середньодобовий обсяг виробництва. При цьому можливо також використовувати обладнання і інших виробників – DeLaval, ПрАТ “ТЕСМО-М”.

Роздавання кормів, внесення підстилки здійснюватиметься за допомогою міні-трактора, агрегатованого відповідними знаряддями, а прибирання гною з тваринницького приміщення механізовано за допомогою транспортеру ТСН-2Б.

З метою підвищення конкурентоспроможності молочної ферми сімейного типу передбачена можливість переробки певної частини молока. На фермах з поголів'ям 10 і 20 корів можна використовувати сепаратор потужністю переробки до 100 кг молока за 1 годину, а на фермах з поголів'ям 50-100 корів – лінія з переробки молока ЛПМ 3000-5-01 або іншого типу потужністю до 2 тонн за добу.

Наукове обґрунтування комплексу технічних засобів для різних типорозмірів господарств з врахуванням техніко-економічної доцільності їх використання повинно сприяти розвитку молочних ферм сімейного типу та стабілізації галузі скотарства.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Річні нормативи заготівлі та структури кормів для різних видів тварин у залежності від їх продуктивності по зонах України / [Руденко Є. В., Помітун І. А., Кравцов Е. К. та ін.]. – Харків. : Інститут тваринництва УААН, 2008. – 30 с.



УДК 621.929.7

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ОДНОРІДНОСТІ ЗМІШУВАННЯ ДИСКОВИМ РОТАЦІЙНИМ ДОЗАТОРОМ-ЗМІШУВАЧЕМ МІКРОКОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОМБІКОРМУ

Городняк Р.В., асистент

Львівський національний аграрний університет

Планований експеримент дослідження однорідності змішування дозатора-змішувача проведено відповідно до розробленої методики [1].

Апроксимацію експериментальних даних виконали у вигляді рівняння регресії першого порядку, де x_1 – аналог імпульса кінетичної енергії $\frac{Q \cdot \omega}{K_p \cdot g}$, x_2 – кут твірної дозуючого диска α , а x_3 – масштабний фактор, R_p/R_D . Критерієм відгуку є однорідність змішування дозатора-змішувача. Відтворюваність дослідів виконувалась, коефіцієнти рівняння регресії значимі, модель є адекватною.

Рівняння регресії, яке характеризує залежність однорідності змішування дозатора-змішувача від аналогу імпульса кінетичної енергії, кута твірної дозуючого диска і масштабного коефіцієнта в натуральних значеннях має вигляд:

$$y = 0,0883921 \cdot \frac{Q \cdot \omega}{K_p \cdot g} + 0,088567 \cdot \alpha - 0,0990177 \cdot \frac{R_p}{R_D}. \quad (4.8)$$

Графічне зображення залежності однорідності змішування дозатора-змішувача компоненту, що вводиться, приведено на рис. 1.

Аналіз графіків (рис. 1) показав, що характер зміни однорідності змішування дозатора-змішувача є однаковий для всього інтервалу зміни факторів. Так, при куті твірної дозуючого диска 20 і 0 градусів збільшення аналога імпульса енергії при масштабному коефіцієнті 0,6 сприяє збільшенню однорідності змішування. У всіх інших випадках при збільшенні аналога імпульса кінетичної енергії і зменшенні масштабного коефіцієнта та кута твірної дозуючого диска однорідність змішування дозатора-змішувача зменшується.

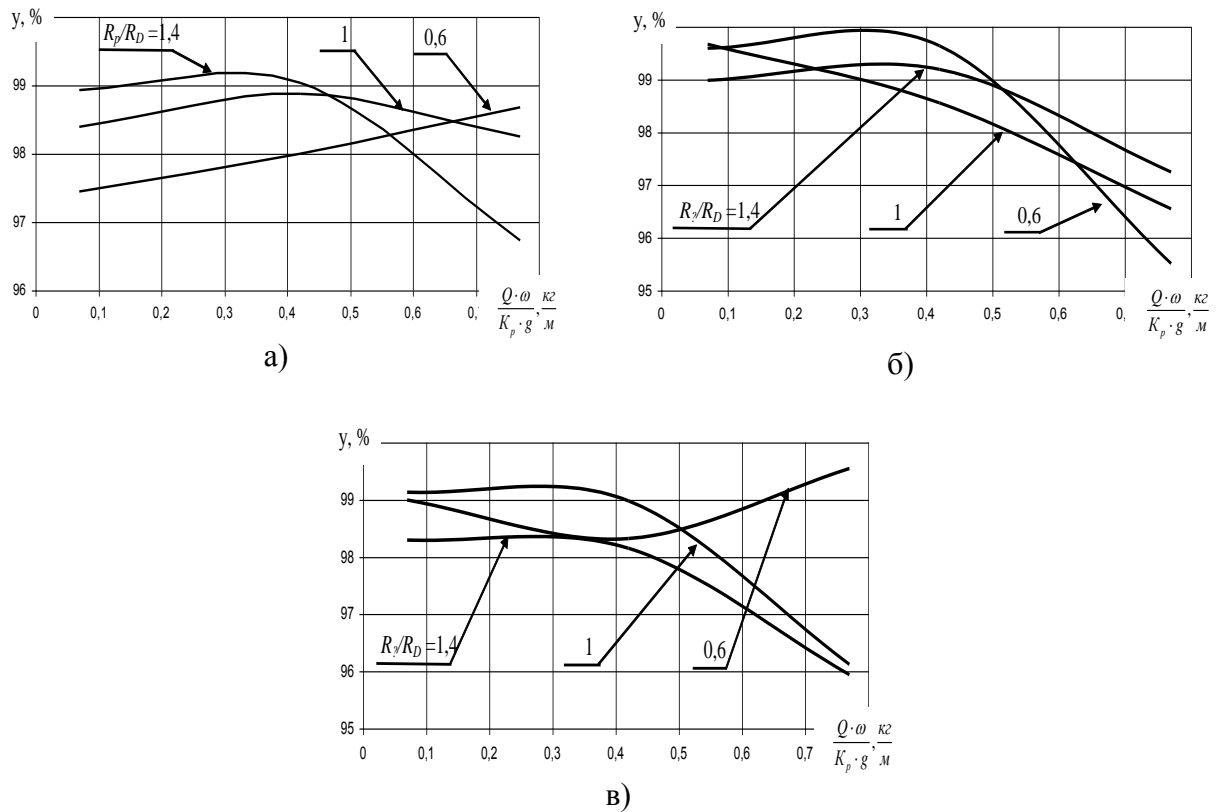


Рисунок 1 – Залежність однорідності змішування дозатора-змішувача від аналогу імпульса кінетичної енергії $\frac{Q \cdot \omega}{K_p \cdot g \cdot m}$, $\frac{кг}{м}$ при масштабному коефіцієнті $\frac{R_p}{R_D}$ і куті твірної дозуючого диска α : а – 20 град.; б – 10 град.; в – 0 град.

Графічне представлення рівняння регресії у вигляді чотиривимірної площини наведено на рис. 2

Аналіз графіка (рис. 2) показує, що при аналогу імпульсу кінетичної енергії $\frac{Q \cdot \omega}{K_p \cdot g} = 0,07 - 0,77$ кг/м, куті твірної дозуючого диска $\alpha = 0 - 20$ град. і масштабному коефіцієнті, $\frac{R_p}{R_D} = 0,6 - 1,4$ однорідність змішування дозатора-змішувача знаходиться в межах $y = 95,5127 - 99,6703$ %.

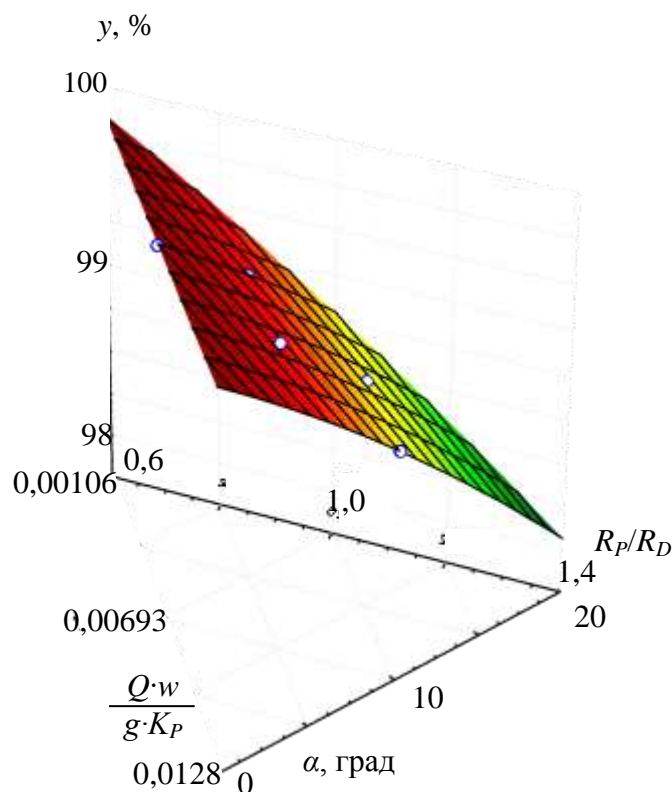


Рисунок 2 – Залежність однорідності змішування дозатора-змішувача від аналогу імпульсу кінетичної енергії $\frac{Q \cdot \omega}{K_p \cdot g}$, кута твірної дозуючого диска α і масштабного коефіцієнта $\frac{R_p}{R_D}$

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Пат. 91457 Україна МПК А23N 17/00. Стенд для дослідження руху зрідженої маси комбікорму / Дмитрів В.Т., Городняк Р.В. замовники і патентовласники – заявл. 05.05.2009, опубл. 26.07.2010, Бюл. № 14.
2. Пат. 97118 Україна МПК В01F 7/16. Дозатор-змішувач / Дмитрів В.Т., Городняк Р.В. замовники і патентовласники – заявл. 13.04.2009, опубл. 10.01.2012., Бюл. №1.
3. Городняк Р.В. Контроль якості змішування на основі теорії розмірностей / Р.В. Городняк, В.Т. Дмитрів // Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції, 28-30 травня 2015р. – Львів: В-цтво Львівської політехніки, 2015. – С. 138-139.



УДК 631.22.014

ЗМІНИ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ В ПРОЦЕСІ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ

Дем'яненко Д.В., аспірант

Таврійський державний агротехнологічний університет

Якість комбікормів залежить від якості підготовки їх до згодовування. Перспективним напрямком в галузі кормоприготування є процес інфрачервоного опромінення зернових компонентів, що входять до складу комбікормів – мікронізація [1]. В процесі теплової обробки зерна змінюються фізико-механічні властивості матеріалу, який оброблюється, що суттєво впливає на параметри його взаємодії з робочим органом і, в цілому, – на одношарове дозоване переміщення по площині обробки, що є важливим фактором якості теплового процесу. Зміни фізико-механічних властивостей зернових матеріалів в процесі теплової обробки потребують відповідних змін параметрів робочих органів механізму його одношарової дозованої подачі. Для визначення закономірностей змін параметрів обладнання необхідно знати залежності фізико-механічних властивостей зернових матеріалів від температури та часу обробки. Без цих даних неможливо побудувати математичну модель процесу якісної подачі зерна та визначити оптимальні параметри теплової обробки.

Аналіз попередніх досліджень показує, що існує багато літературних джерел, де приведені фізико-механічних властивості зерна [2], але результатів досліджень, що виявили би залежності одночасної зміни маси, коефіцієнтів тертя і вологості від температури та часу обробки, нами не виявлено.

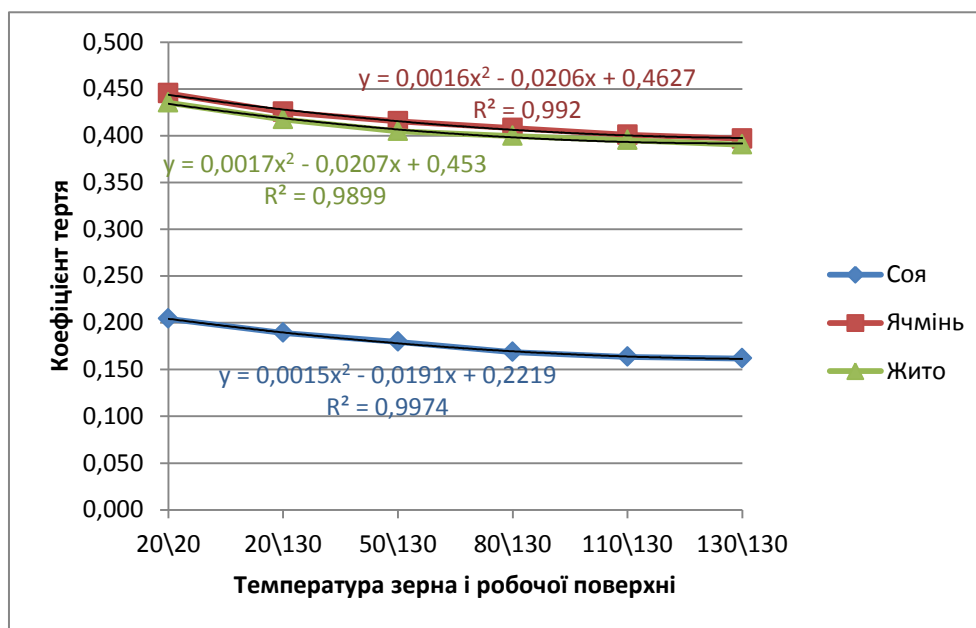
Метою роботи є обґрунтування оптимальних параметрів процесу волого-теплової обробки зернових кормів шляхом математичного моделювання одношарової дозованої подачі зернового матеріалу по площині обробки на основі отримання залежностей коефіцієнтів тертя, маси, вологості від температури та часу обробки зернового матеріалу.

Метод досліджень мав на меті створення умов близьких до умов процесу обробки зерна інфрачервоним випромінюванням (мікронізації).

Таким чином, було отримано залежності зміни маси, коефіцієнта зовнішнього тертя і вологості від температури і часу обробки, як для

наважок, так і для поодиноких частинок зернових матеріалів. Також були визначені значення кута природного укусу для досліджуваних типів зерна, що дозволило розрахувати коефіцієнт внутрішнього тертя.

Результати вимірювань залежності коефіцієнта зовнішнього тертя від температури і часу обробки зображені графічно на рисунку.



Рисисунок 1 – Залежність коефіцієнта тертя зерна по металу від температури

Коефіцієнт тертя зерна по металу для різних видів зернового матеріалу залежить від температури взаємодіючих об'єктів, і описуються нелінійними рівняннями: для сої $y=0,0015x^2-0,0191x+0,2219$; для ячменю $y=0,0016x^2-0,0206x+0,4627$; для жита $y=0,0017x^2-0,0207x+0,453$.

Такий характер зміни коефіцієнтів тертя пояснюється тим, що при нагріванні зменшуються сили молекулярної взаємодії речовин, що тягне за собою зміну коефіцієнта тертя.

Отримані шляхом лабораторних досліджень залежності фізико-механічних властивостей зернових кормів від температури і часу обробки дозволяють провести розрахунки математичної моделі одношарового переміщення зернового матеріалу по похилій круговій вібраційної поверхні і побудувати дослідний зразок установки для перевірки адекватності цієї моделі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Шацкий В. В. Моделирование механизированных процессов приготовления кормов: монография / В. В. Шацкий – ИМЖ УААН. - Запорожье: Х- ПРЕСС, 1998. - 140 с.
2. Данко И. Физико-химическая и геометрическая характеристика зерна: [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: girls4girls.ru/.../2318-fiziko-himicheskaya-i-geometricheskaya-harak.



УДК 637.125: 621.521

МОДЕЛЮВАННЯ КІЛЬКОСТІ ЛОПАТОК РОТАЦІЙНОГО ВАКУУМНОГО НАСОСА ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

Дмитрів В.Т., канд. техн. наук

Львівський національний аграрний університет

Важливою технічною характеристикою вакуумного насоса є тиск відкачуваного повітря у вихідному (нагнітальному) вікні корпусу насоса. Тиск вихідного повітря повинен задовольняти нерівність

$$p_{вих} > p_a, \quad (1)$$

де $p_{вих}$ - тиск відкачуваного повітря у вихідному вікні корпусу насоса, Па; p_a – атмосферний тиск повітря, Па.

Тиск повітря, який буде при обертанні ротора в комірці з найменшим поперечним січенням згідно політропного закону стиснення повітря розраховуємо з рівняння:

$$p_a \cdot (S_T^{\min} \cdot L_p)^n = p \cdot (S_T^{\max} \cdot L_p)^n, \text{ або } p_a = p \cdot \left(\frac{S_T^{\max}}{S_T^{\min}} \right)^n, \quad (2)$$

де S_T^{\max} , S_T^{\min} - відповідно максимальна і мінімальна площі поперечного січення між двома сусідніми комірками [].

Моделювання тиску у вихідному вікні корпусу вакуумного насоса при політропному законі стиснення повітря згідно рівнянням (2), при

конструкційних параметрах ротора та статора насосів УВУ 60/45 і НВ-1, а також вакуумного насоса з обертовим статором: внутрішній діаметр статора $D=0,14$ м; діаметр ротора $d=0,12$ м; ексцентриситет $e=0,01$ м; довжина ротора $L_p=0,2$ м. Результати моделювання приведено на рис. 1 і 2.

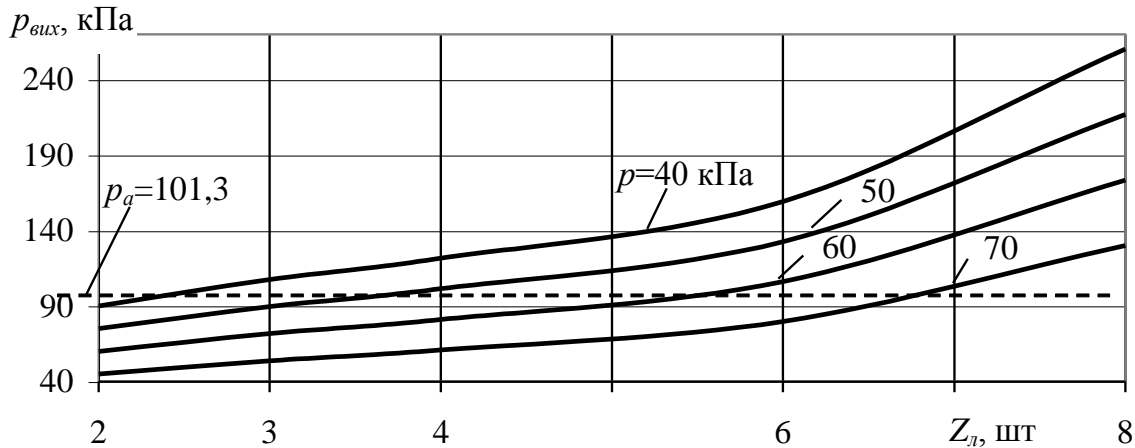


Рисунок 1 – Залежність тиску $p_{вих}$ повітря у вихідному вікні корпуса вакуумного насоса від числа лопаток $Z_{л}$ при заданому вакуумметричному тиску p

Тиск повітря, який буде при обертанні ротора в комірці з найменшим поперечним січенням згідно ізотермічного закону, так як при обертанні ротора і статора насоса нагрівання повітря не відбувається і розраховується за формулою:

$$p_a \cdot (S_T^{\min} \cdot L_p) = p \cdot (S_T^{\max} \cdot L_p), \text{ або } p_a = p \cdot \left(\frac{S_T^{\max}}{S_T^{\min}} \right). \quad (3)$$

Результати моделювання тиску у вихідному вікні вакуумного насоса з обертовим статором приведено на рис. 2.

Аналіз результатів моделювання показав, що для створення вакуумметричного тиску 40 кПа необхідно ротаційний вакуумний з трьома лопатками і вище, для створення вакуумметричного тиску 50 кПа – вакуумний насос з чотирма лопатками, для 60 кПа – 6 лопаток, а для 70 кПа – 7 лопаток.

Таким чином існуючі ротаційні вакуумні насоси з 4 лопатками реалізують вакуумметричний тиск в 50 кПа, що працює на межі роботоздатності доільної установки.

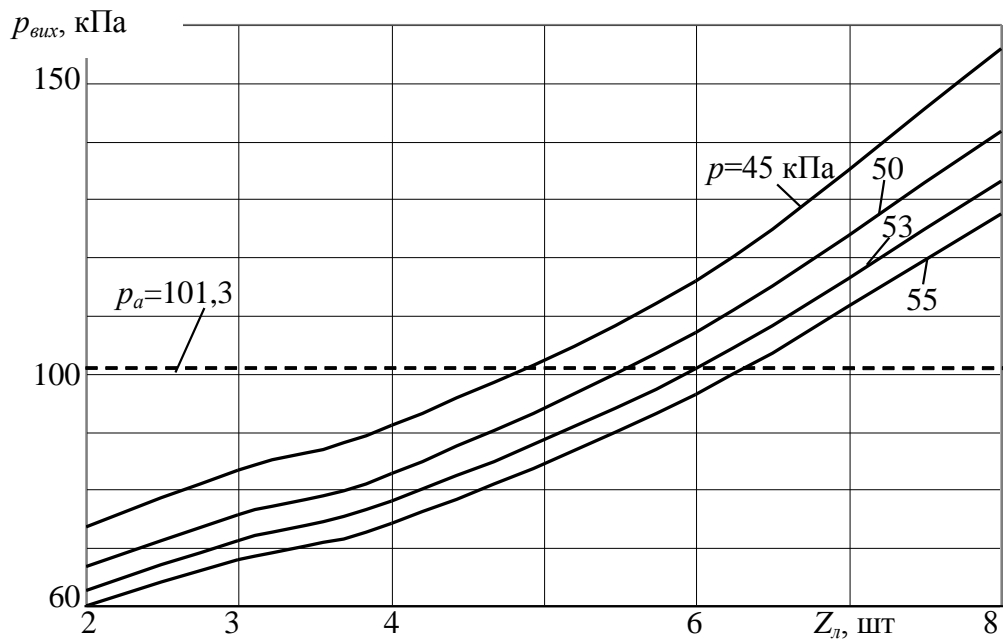


Рисунок 2 – Залежність тиску $p_{вих}$ повітря у вихідному вікні вакуумного насоса з обертовим статором від числа лопаток $Z_{л}$ при заданому вакуумметричному тиску p

Аналіз результатів моделювання показав, що максимально можливий вакуумметричний тиск, який може створити вакуумний насос з обертовим статором і шістьма лопатками - 53 кПа, що достатній для роботи систем доїльної установки. При цьому даний насос забезпечує продуктивність на рівні $Q_T = 0,042 \text{ м}^3/\text{с}$ або $Q_T = 151 \text{ м}^3/\text{год}$.

Порівняння ротаційних вакуумних насосів з обертовим статором і серійних показує, що тиск у вихідному вікні є вищим у серійного насоса, при цьому продуктивність нижча внаслідок політропного протікання робочого процесу. У вакуумного насоса з обертовим статором для забезпечення тиску у вихідному вікні необхідно 6 лопаток. При цьому продуктивність на 30 % вища, ніж у серійного насоса.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дмитрів В.Т. Модель теоретичної швидкодії ротаційного вакуумного насоса / В.Т. Дмитрів, Д.І. Федорина // Вісник Харківського нац. техн. ун-ту с. г. ім. П. Василенка. – Вип. 108 “Сучасні проблеми вдосконалення технічних систем і технологій у тваринництві” – Харків: ХНТУСГ, 2011. – С. 81-86.

2. Дмитрів В.Т. Дослідження об'ємної подачі насоса в залежності від його параметрів / В.Т. Дмитрів, Д.І. Федорина // Вісник Харківського нац. техн. ун-ту с. г. ім. П. Василенка. – Вип. 132 “Технічні системи і технології тваринництва” – Харків, 2013.- С. 296-299.

3. Дмитрів В.Т. Математична модель роботи вакуумного насоса з обертовим статором / В.Т. Дмитрів // Вісник аграрної науки / Науково-теоретичний журнал. Спец. випуск. – 2006, серпень. - С.110-113.



УДК 637.125: 621.521

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВАКУУМНОГО НАСОСА З РІЗНОЮ КОНСТРУКЦІЄЮ СТАТОРА

Дмитрів В.Т., канд. техн. наук

Львівський національний аграрний університет

Для моделювання продуктивності вакуумного насоса скористаємося існуючими залежностями та врахуємо значення тиску в комірці між двома суміжними лопатками. Відкачування повітря із вакуумпроводу здійснюється коміркою між двома суміжними лопатками з частотою, що відповідає частоті обертання ротора [1-3].

Теоретичну продуктивність вакуумного насоса віднесено до атмосферного тиску розраховуємо за залежністю

$$Q_T = V_{np} \cdot Z_n \cdot \omega_p \cdot K_M \cdot K_{под} \cdot \quad (1)$$

Перерахунок об'єму комірки заповненого повітрям при атмосферному тиску проведемо за формулою, враховуючи, що об'єм комірки є добуток поперечного січення комірки на довжину ротора $V_{np} = S_T^{\min} \cdot L_p$, тоді: $p_a \cdot (V_{np}) = p \cdot (S_T^{\max} \cdot L_p)$, звідки:

$$V_{np} = p \cdot S_T^{\max} \cdot L_p / p_a \cdot \quad (2)$$

Розрахуємо тиск повітря, який буде при обертанні ротора в комірці з найменшим поперечним січенням згідно політропного закону стиснення повітря

$$p_a \cdot (S_T^{\min} \cdot L_p)^n = p \cdot (S_T^{\max} \cdot L_p)^n, \text{ або } p_a = p \cdot (S_T^{\max} / S_T^{\min})^n. \quad (3)$$

Рівняння (2) з врахуванням залежності (3) набуде вигляду:

$$V_{np} = S_T^{\max} \cdot L_p \cdot (S_T^{\min} / S_T^{\max})^n. \quad (4)$$

Манометричний коефіцієнт K_M розраховується за формулою $K_M = p/p_a$, або з врахуванням виразу (3) одержимо:

$$K_M = (S_T^{\min} / S_T^{\max})^n. \quad (5)$$

Коефіцієнт подачі K_{nod} розраховуємо за кількість повітря, що заповнило комірку максимального поперечного перерізу при вакуумметричному тиску до кількості повітря в комірці мінімального поперечного перерізу при атмосферному тиску. Кількість повітря, що заповнило комірку максимального поперечного перерізу при вакуумметричному і атмосферному тисках розрахуємо за залежностями згідно рівняння стану при:

вакуумметричному тиску: $G_B = \frac{p \cdot S_T^{\max} \cdot L_p}{R_n \cdot \Theta}$; атмосферному тиску:

$$G_A = \frac{p_a \cdot S_T^{\min} \cdot L_p}{R_n \cdot \Theta}.$$

Враховуючи вираз (3) розрахуємо коефіцієнт подачі за формулою:

$$K_{nod} = \frac{G_B}{G_A} = \frac{S_T^{\max} \cdot (S_T^{\min})^n}{S_T^{\min} \cdot (S_T^{\max})^n} = (S_T^{\max})^{1-n} \cdot (S_T^{\min})^{n-1}. \quad (6)$$

Враховуючи залежності (1), (4), (5) і (6) отримаємо рівняння для моделювання теоретичної продуктивності вакуумного насоса:

$$Q_T = S_T^{\max} \cdot L_p \cdot Z_n \cdot \omega_p \cdot \left(\frac{S_T^{\min}}{S_T^{\max}} \right)^n \cdot \left(\frac{S_T^{\min}}{S_T^{\max}} \right)^n \cdot (S_T^{\max})^{1-n} \cdot (S_T^{\min})^{n-1}, \quad (7)$$

де S_T^{\max} , S_T^{\min} - відповідно максимальна і мінімальна площі поперечного січення між двома сусідніми комірками, м²; L_p - довжина ротора, м; Z_n -

число лопаток; ω_p – частота обертання ротора, об/с; n – показник політропи, для повітря $n = 1,41$.

Теоретичну продуктивність вакуумного насоса з обертовим статором розраховується за рівнянням (1), а перерахунок об'єму комірки заповненого повітрям при атмосферному тиску за формулою (3). Розрахуємо тиск повітря, який буде при обертанні ротора в комірці з найменшим поперечним січенням згідно ізотермічного закону, так як при обертанні ротора і статора нагрівання повітря не відбувається

$$p_a \cdot (S_T^{\min} \cdot L_p) = p \cdot (S_T^{\max} \cdot L_p), \text{ або } p_a = p \cdot (S_T^{\max} / S_T^{\min}). \quad (8)$$

Рівняння (3) з врахуванням залежності (6) набуде вигляду: $V_{np} = S_T^{\min} \cdot L_p$.

Манометричний коефіцієнт з врахуванням виразу (8): $K_M = S_T^{\min} / S_T^{\max}$.

Враховуючи (8), одержимо рівняння коефіцієнта подачі:

$$K_{nod} = \frac{G_B}{G_A} = \frac{S_T^{\max} \cdot S_T^{\min}}{S_T^{\min} \cdot S_T^{\max}} = 1.$$

Тоді рівняння для моделювання теоретичної продуктивності вакуумного насоса з обертовим статором буде мати вигляд:

$$Q_T = S_T^{\min} \cdot L_p \cdot Z_n \cdot \omega_p \cdot \frac{S_T^{\min}}{S_T^{\max}}. \quad (9)$$

Моделювання продуктивності проводили для частоти обертання від 15,5 до 23,8 об/с і числі лопаток від 2 до 8, за конструкційних параметрів ротора і статора насосів УВУ 60/45 і НВ-1 та експериментального насоса з обертовим статором: внутрішній діаметр статора $D=0,14$ м; діаметр ротора $d=0,12$ м; ексцентриситет $e=0,01$ м; довжина ротора $L_p=0,2$ м. Результати моделювання приведено на рис. 1.

Продуктивність вакуумного насоса зростає із збільшенням частоти обертання ротора і з зменшенням кількості лопаток [1-3].

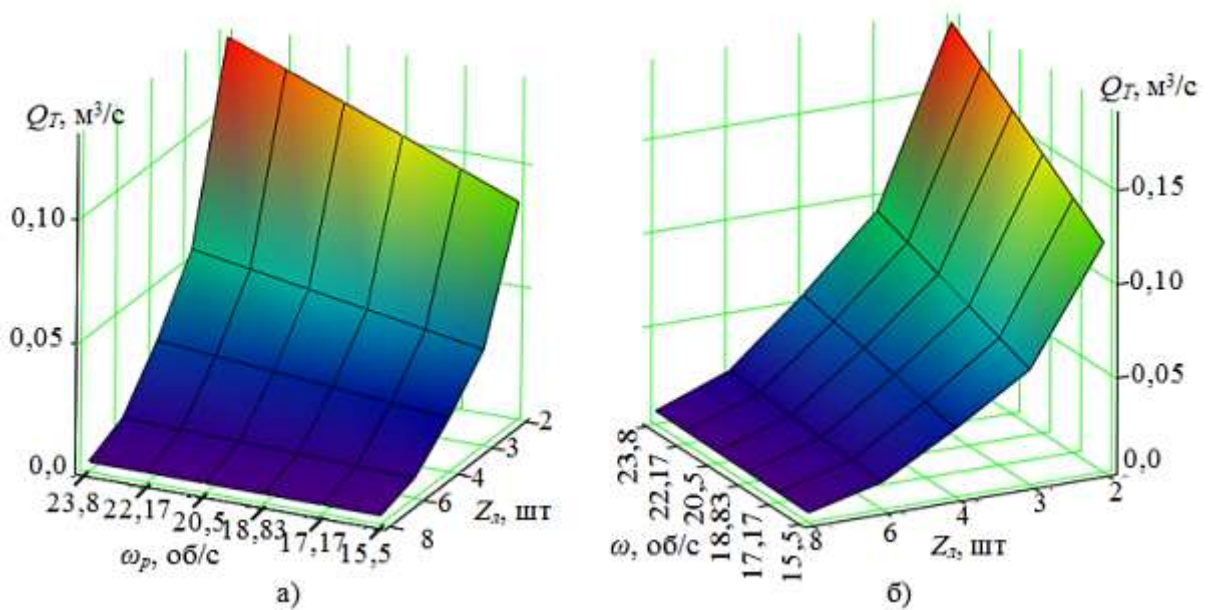


Рисунок 1 - Графік залежності теоретичної продуктивності Q_T ротаційного вакуумного насоса від кількості лопаток Z_n і частоти обертання ротора ω_p : а – без обертання статора; б – з обертанням статора.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дмитрів В.Т. Модель теоретичної швидкодії ротаційного вакуумного насоса / В.Т. Дмитрів, Д.І. Федорина // Вісник Харківського нац. техн. ун-ту с. г. ім. П. Васиенка. – Вип. 108 “Сучасні проблеми вдосконалення технічних систем і технологій у тваринництві” – Харків: ХНТУСГ, 2011. – С. 81-86.
2. Дмитрів В.Т. Дослідження об’ємної подачі насоса в залежності від його параметрів / В.Т. Дмитрів, Д.І. Федорина // Вісник Харківського нац. техн. ун-ту с. г. ім. П. Василенка. – Вип. 132 “Технічні системи і технології тваринництва” – Харків, 2013.- С. 296-299.
3. Дмитрів В.Т. Математична модель роботи вакуумного насоса з обертовим статором / В.Т. Дмитрів // Вісник аграрної науки / Науково-теоретичний журнал. Спец. випуск. – 2006, серпень. - С.110-113.



УДК 637.125.65.011:532.529.5

МОДЕЛЮВАННЯ УСЕРЕДНЕНОЇ ШВИДКОСТІ РУХУ ПОВІТРЯ У ВАКУУМПРОВОДІ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

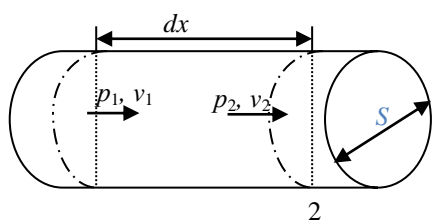
Дмитрів В.Г., канд. техн. наук

Львівський національний аграрний університет

Розроблення моделі швидкості руху повітря при вакуум метричному тиску в вакуумпроводі доїльної установки має ряд обмежень, до яких відносяться: а) відкачування повітря, а отже і його рух у вакуумпроводі є примусовим і залежить від вакуумметричного тиску і продуктивності вакуумного насоса; б) кількість надходження повітря у вакуумпровід є змінним на довжині вакуумпроводу і обумовлюється кількістю одночасно працюючих доїльних апаратів та технологічними параметрами його; в) градієнт перепаду тиску на ділянках вакуумпроводу неоднаковий; г) повітря будемо розглядати, як нестискуєче середовище при швидкостях його руху не більше 100 м/с.

Розглянемо перепаду вакуумметричного тиску на відрізьку вакуумного проводу довжиною dx (рис. 1). Нехай в точці 1 будемо вакуумметричний тиск p_1 , швидкість руху повітря v_1 . В точці 2 - вакуумметричний тиск p_2 , швидкість руху повітря v_2 . Площа поперечного перерізу вакуумного проводу S .

Виходячи з рівняння нерозривності руху повітря запишемо, що



$$\rho_1 \cdot v_1 \cdot S = \rho_2 \cdot v_2 \cdot S \quad (1)$$

Зрозуміло, що добуток правої чи лівої частин рівняння (1) становить розхід на заданій ділянці dx вакуумного проводу $m = \rho \cdot v \cdot S$.

Рисунок 1 - Розрахункова схема

Згідно рівняння Клапейрона-Менделєєва кількість повітря в заданому об'ємі вакуумного проводу можна записати $m = K_1 \cdot p_B \cdot V$, де $K_1 = M_n / (R_0 \cdot T)$,

$V = v \cdot S$,

де M_n – молярна маса повітря, кг/моль; p_B – вакуумний тиск, Н/м²; V –

об'єм повітря у вакуумному проводі заданої довжини, м³; R_0 – універсальна газова стала, кг·м²/(моль·К·с²); T – температура повітря, К.

Тоді рівняння (1) нерозривності руху повітря запишеться

$$\rho \cdot v \cdot S = K_1 \cdot p_B \cdot v \cdot S. \quad (2)$$

Продиференціюємо праву і ліву частини рівняння (4) по x , врахувавши що S - площа поперечного перерізу вакуумного проводу є сталою величиною:

$$\frac{v \cdot d\rho}{dx} + \frac{\rho \cdot dv}{dx} = K_1 \cdot \left(\frac{v \cdot dp}{dx} + \frac{p \cdot dv}{dx} \right). \quad (3)$$

З рівняння Ейлера визначимо складову $dv/dx = -1/(v \cdot p) \cdot (dp/dx)$ і враховуючи втрати тиску за рахунок в'язкого тертя, помноживши на складову $dx/d\rho$, рівняння (3) після нескладних перетворень набуде вигляду:

$$v + \frac{K_1 \cdot p}{\rho \cdot v} \cdot \frac{dp}{d\rho} = \frac{K_1 \cdot v \cdot dp}{d\rho} + \frac{1}{v} \cdot \frac{dp}{d\rho} - \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{v^2}{2} \cdot \frac{dx}{d\rho}, \quad (4)$$

де D – діаметр вакуумного проводу, м.

Якщо розглядати швидкість звуку в середовищі, як відношення вакуумметричного тиску до густини середовища, то $a^2 = dp/d\rho = p/\rho$.

Тоді замінивши в рівнянні (4) і перерозподіливши складові, одержимо

$$v \cdot (1 - K_1 \cdot a^2) + \frac{a^2}{v} \cdot (K_1 \cdot a^2 - 1) = -\frac{\lambda}{D} \cdot \frac{v}{2} \cdot \frac{dx}{d\rho}. \quad (5)$$

В рівнянні (5) замінимо показник K_1 на вираз $K_1 = m/(p \cdot v \cdot S)$, і a^2 на $a^2 = p/\rho$, одержимо:

$$v \cdot \left(1 - \frac{m}{v \cdot S \cdot \rho} \right) \cdot d\rho + \frac{p}{\rho \cdot v} \cdot \left(\frac{m}{v \cdot S \cdot \rho} - 1 \right) \cdot d\rho = -\frac{\lambda}{2 \cdot D} \cdot v \cdot dx. \quad (6)$$

Інтегруючи рівняння (6), постійну інтегрування знаходимо з початкових умов: швидкість руху повітря $v = 0$ при масовій витраті повітря $m = 0$ і $p = p_{атм}$, $C = 0$, одержимо:

$$v^3 \cdot \left(\rho + \frac{\lambda \cdot x}{2 \cdot D} \right) - v^2 \cdot \frac{m}{S} \cdot \ln \rho - v \cdot p \cdot \ln \rho - \frac{p \cdot m}{S \cdot \rho} = 0. \quad (7)$$

Розв'язок рівняння (7) є швидкість руху повітря в залежності від конструкційних і технологічних параметрів вакуумпровідної системи доїльної установки:

$$v = \frac{B}{3 \cdot A} + \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot A} \left[E + \frac{B \cdot C}{3 \cdot A} + \frac{2 \cdot B^3}{27 \cdot A^2} + \sqrt{E^2 + \frac{2 \cdot E \cdot B \cdot C}{3 \cdot A} - \frac{4 \cdot C^3}{27 \cdot A} + \frac{4 \cdot E \cdot B^3}{27 \cdot A^2} - \frac{B^2 \cdot C^2}{27 \cdot A^2}} \right]} + \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot A} \left[E + \frac{B \cdot C}{3 \cdot A} + \frac{2 \cdot B^3}{27 \cdot A^2} - \sqrt{E^2 + \frac{2 \cdot E \cdot B \cdot C}{3 \cdot A} - \frac{4 \cdot C^3}{27 \cdot A} + \frac{4 \cdot E \cdot B^3}{27 \cdot A^2} - \frac{B^2 \cdot C^2}{27 \cdot A^2}} \right]} \quad (8)$$

де $A = \rho + \frac{\lambda \cdot x}{2 \cdot D}$; $B = \frac{m}{S} \cdot \ln \rho$; $C = p \cdot \ln \rho$; $E = \frac{p \cdot m}{S \cdot \rho} = a^2 \cdot \frac{m}{S}$.

Для доїльних установок з діаметром вакуумпроводу 25.4, 40, 50 60 мм (діаметр ум. проходу 22, 36, 46, 56 мм) при кількості одночасно працюючих доїльних апаратів на ділянці вакуумпроводу від 3 до 16 апаратів і вакуумметричному тиску від 20 до 70 кПа провели за рівнянням (9) моделювання усередненої швидкості руху повітря (рис. 2).

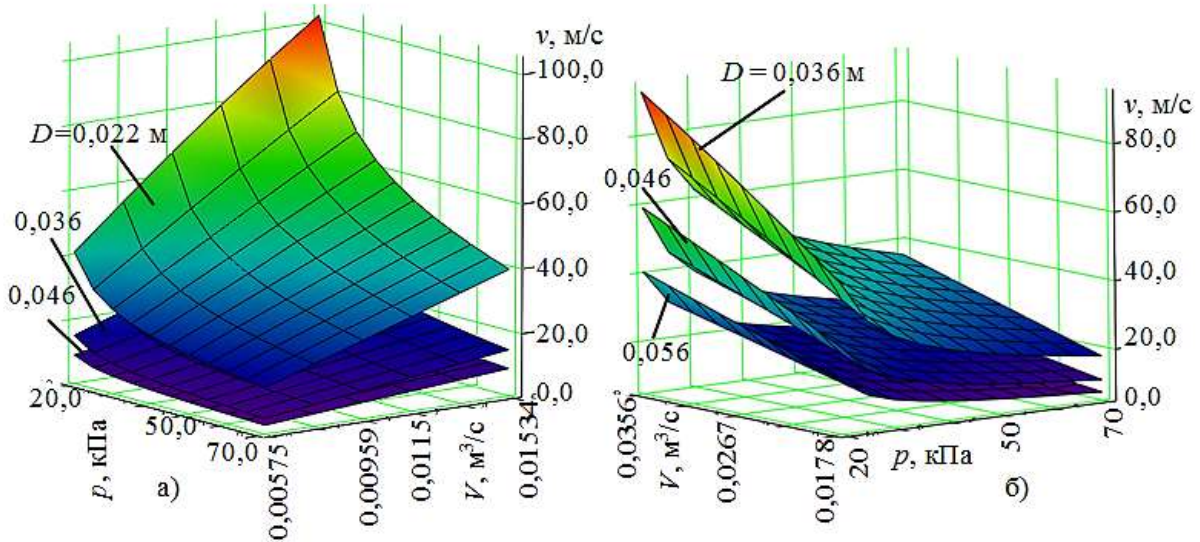


Рисунок 2 – Залежність усередньої швидкості v руху повітря у вакуумпроводі від вакуумметричного тиску p і витрати повітря V при заданому діаметрі D вакуумпроводу для доїльних установок доїння: а – в стійлі; б - в доїльному залі.

Аналіз швидкості руху повітря вакуумпроводом показує, що із збільшенням витрати повітря і зменшенням діаметра вакуумпроводу швидкість зростає. При діаметрі ум. проходу вакуумпроводу 22 мм і об'ємній витраті 0,01534 м³/с середня швидкість руху повітря понад 100 м/с за вакуумметричного тиску 20 кПа, при цих же параметрах і вакуумметричному тиску 70 кПа - середня швидкість - 40 м/с. Для

вакуумпроводу з діаметром ум. проходу 46 мм швидкість руху повітря зменшується в 4,04-4,36 рази.

Для доїльних установок доїння в доїльних залах максимальна середня швидкість руху повітря 93,3 м/с при діаметрі ум. проходу вакуумпроводу 36 мм, об'ємній витраті 0,0356 м³/с і вакуумметричному тиску 20 кПа.



УДК 621.565.93

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РОБОТИ ПОВІТРЯНОГО ҐРУНТОВОГО ТЕПЛООБМІННИКА

Долгіх Д. О., наук. співроб, Ковязін О. С., канд. техн. наук, ст. наук. співроб.
*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

Враховуючи програму експериментальних досліджень для визначення показників роботи вертикального ґрунтового теплообмінника була розроблена і виготовлена лабораторна установка (геотермальна вентиляційна система). Експериментальна установка (рис.унок 1) складається з вертикального ґрунтового теплообмінника, системи подачі повітря та реєстрації температури зовнішнього і припливного повітря.

Ґрунтовий теплообмінник конструктивно складається з наступних основних частин:

- обсадної поліпропіленової труби, яка розміщена в вертикальній свердловині, а на поверхні має вихідний теплоізольований патрубок;
- діаметрально розміщеного в корпусі теплообмінника за допомогою центруючих дистанційних втулок-завихрювачів нагнітаючого повітропроводу;
- нагнітаючого відцентрового вентилятора.



Рисунок 1 – Експериментальна установка.

Обсадна труба окрім свого основного призначення виконує роль корпусу теплообмінника і служить як теплообмінна поверхня між ґрунтом і повітрям, яке прокачується в міжтрубному просторі. По нагнітаючому повітропроводу зовнішнє повітря попадає в нижню частину теплообмінника, а дистанційні втулки-завіхрювачі інтенсифікують процес теплообміну між корпусом і повітрям.

Вентилятор забезпечує подачу повітря в теплообмінник. Для регулювання подачі застосовується частотний перетворювач Danfoss VLT Micro Drive M3.

Із теоретичного аналізу процесу відбору тепла з масиву ґрунту, можна зробити висновок що його характер залежить від ряду факторів. Відповідно, при експериментальних дослідженнях цього процесу необхідно виходити із технологічних можливостей зміни параметрів, а це потребує проведення великої кількості дослідів. Для скорочення числа дослідів при збереженні достовірності інформації про технологічний процес скористаємося методами теорії планування експериментів[1,2].

За фактори варіювання приймаємо: об'ємну подачу повітря (X_1), час функціонування геотермальної вентиляції на певному режимі (X_2), температуру зовнішнього повітря (X_3).

За нижній рівень фактору X_1 приймаємо подачу повітря рівну $250 \text{ м}^3/\text{год}$. За верхній – подачу повітря рівну $500 \text{ м}^3/\text{год}$., що відповідає

максимальній подачі повітря до приміщення, яку забезпечує вентилятор (рис. 2).

Нижній рівень фактору X_2 приймаємо 0с., з попередніх результатів експерименту відомо, що за перші два тижні (12×10^5 с.) роботи геотермальної вентиляції відбувається інтенсивний процес тепло відбору з ґрунту, тим самим вона виходить на стаціонарний режим роботи. Верхній рівень фактору X_2 приймаємо рівним 11×10^6 с., що відповідає роботі геотермальної вентиляційної системи протягом чотирьох місяців, обумовлено кліматичними умовами Запорізької області.

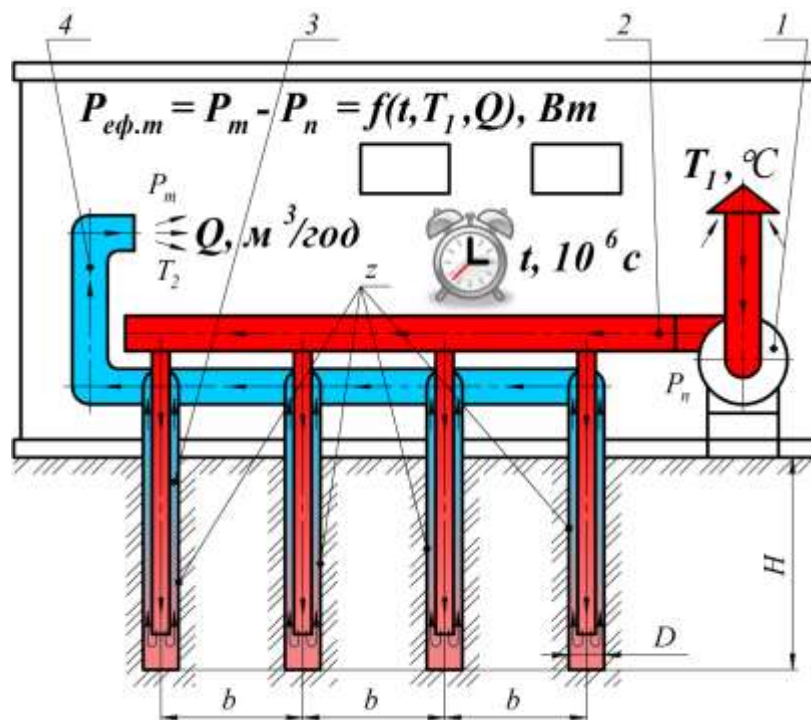


Рисунок 2 – Конструктивно-технологічна схема геотермальної вентиляції з основними параметрами: 1 – вентилятор; 2 – нагнітаючий колектор; 3 – ґрунтові теплообмінники; 4 – розподільний повітровід.

Нижній рівень фактору X_3 обираємо рівним 24^0C , так як при цій температурі виникає потреба в охолодженні тваринницького приміщення. Варіювання температури відбувається протягом добової зміни температури, тобто запис даних відбувається цілодобово за допомогою багатоканального пристрою для моніторингу температури, зміна об'ємної подачі повітря регулюється автоматично, за допомогою частотного перетворювача Danfoss VLT Micro Drive M3. Ці два параметри пов'язані між собою добовим часом і тому експеримент триває безупинно і цілодобово. Верхній рівень фактору

X_3 приймаємо 34°C , об'єктивно залежить від кліматичних умов і максимальної температури зовнішнього повітря, тому максимальна температура, яка була зафіксована становила 40°C . Досліди проводились за планом повного трьох-факторного експерименту, при варіюванні факторів використовувалась матриця планування експериментів Бокса–Бенкіна [2].

Під час проходження повітря через ґрунтовий теплообмінник, воно взаємодіє зі стінками обсадної труби і охолоджується, (або нагрівається) відбирає теплову енергію з масиву ґрунту, тому, в якості критерію оптимізації було обрано ефективну термічну потужність геотермальної вентиляції:

$$P_{\text{эф.м}} = P_m - P_n, \quad (1)$$

де P_m – термічна потужність геотермальної вентиляції, Вт;

P_n – потужність, яка необхідна для прокачування повітря через геотермальну вентиляцію, Вт.

Термічна потужність геотермальної вентиляції

$$P_m = \frac{Q}{3,6} \rho_n c_n |T_1 - T_2|, \quad (2)$$

де Q – об'ємна подача повітря, $\text{м}^3/\text{год}$;

ρ_n – щільність повітря на виході з теплообмінника, $\text{кг}/\text{м}^3$;

c_n – питома теплоємність повітря, приймаємо $c_n = 1,02 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$;

T_1, T_2 – відповідно температури на вході і виході з геотермальної вентиляції, $^{\circ}\text{C}$.

Об'ємна подача повітря

$$Q = 3600\pi D^2 v, \quad (3)$$

де D – діаметр теплообмінника, м;

v – швидкість повітря на виході з теплообмінника, м/с.

Щільність повітря на виході з теплообмінника

$$\rho_n = \rho_{\text{н.у.}} \frac{273}{273 + T_2}, \quad (4)$$

де $\rho_{\text{н.у.}}$ – щільність повітря при нормальних умовах, $\rho_{\text{н.у.}} = 1,293 \text{ кг}/\text{м}^3$.

З метою достовірної і наочної обробки експериментальних даних, отриманих у результаті реалізації математичного планування експериментів, у відділі біоекотехнічних ресурсів ННЦ «ІМЕСГ» були розроблені програми на ПЕОМ безпосередньо пристосовані під задачі досліджень даної роботи застосовувались програма «Excel» і система комп'ютерної математики «Mathematica».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Мельников С. В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С. В. Мельников, В. Р. Алешкин, П. М. Рошин. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.
2. Красовский Г. И. Планирование эксперимента / Г. И. Красовский, Г. Ф. Филаретов. – Мн.: Изд-во БГУ, 1982. – 302 с.



УДК 637.125-83

ПАРАМЕТРИ ВИВЕДЕННЯ МОЛОКА ДОЇЛЬНИМИ АПАРАТАМИ З РІЗНИМИ РЕЖИМАМИ РОБОТИ

Заболотько О.О., канд. техн. наук, доцент; **Дарчик П.В.**, магістер
*Національний аграрний університет біоресурсів
і природокористування України*

Одним із факторів, які впливають на якість молока та здоров'я корів є доїльний апарат [1]. При цьому найбільший вплив на параметри роботи доїльного апарата має пульсатор – пристрій, який забезпечує зміну тиску в міжстінковій камері доїльних стаканів. Визначення раціональних конструктивних та технологічних параметрів пульсатора забезпечує можливість контролювати параметри та режимної характеристики доїльного апарата [2,3,4]. Класифікація доїльних апаратів подано на рисунку.

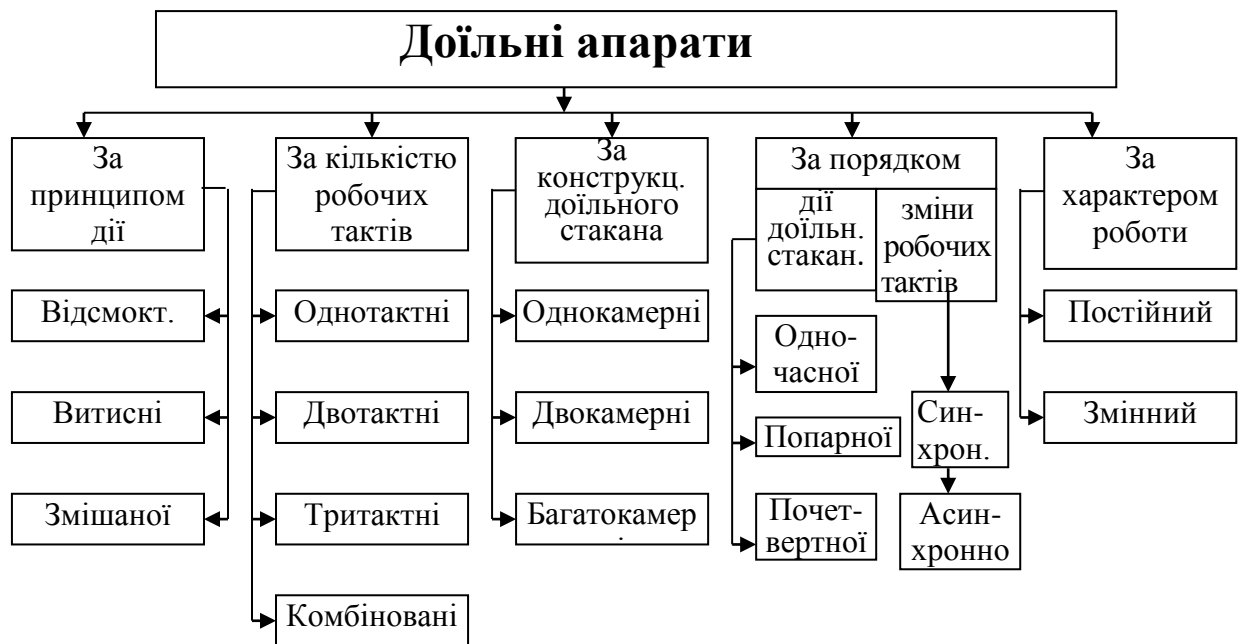


Рисунок – Класифікація доїльних апаратів

Основні параметри, які характеризують роботу доїльного апарата є:

- величина вакуум метричного тиску (P_v);
- частота пульсації (n);
- тривалість тактів (t_c, t_{cm});
- співвідношення тактів (λ).

Асинхронний (попарно-комбінований) режим роботи доїльного апарата попарної дії характеризується зміною вакуумметричного тиску в камерах пар стаканів за певним алгоритмом. Особливістю режиму роботи такого доїльного апарата є те, що при однаковому співвідношенні тактів частота пульсацій різна в кожній парі доїльних стаканів

Асинхронний режим визначається умовою $n_1 \neq n_2$ та $n_2 > n_1$, відповідно:

$t_{n1} \neq t_{n2}$. Різниця в тривалості першого пульсу між виконавчими пристроями буде складати: $\Delta t = t_{n1} - t_{n2}$.

Взаємозв'язок між різницями тривалостей та частотою пульсації в парах доїльних стаканів визначається за формулою

$$\Delta n = \frac{1}{t_{n2}} - \frac{1}{t_{n1}} = \frac{t_{n1} - t_{n2}}{t_{n2} t_{n1}} = \frac{\Delta t}{t_{n1} t_{n2}}$$

Тривалість циклу $T_{\text{ц}}$, в межах якого такти ссання чи стиску в обох парах доїльних стаканів починаються або закінчуються одночасно, визначається таким чином:

$$T_{\text{ц}} = k_2 \cdot t_{n1} = k_1 \cdot t_{n2},$$

де k_1, k_2 – кратність пульсів для першої та другої пар стаканів за час одного пульсу.

Таким чином загальний вираз тривалості циклу асинхронного режиму роботи прийме вираз:

$$T_{\text{ц}} = \frac{t_{n1} t_{n2}}{\Delta t}$$

Отже тривалість циклу залежить від величини різниці частоти пульсації між парами доїльних стаканів і значно менша від тривалості пульсу в парі.

В результаті досліджень найбільш характерних технологічно-конструктивних схем доїльних апаратів встановлено, що одним із шляхів вирішення проблеми покращення режиму доїння і транспортування молока є застосування пульсатора попарної дії з регульованою та нерегульованою частотою пульсації та різним співвідношенням тактів у парах доїльних стаканів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Правила машинного доєння коров. – М.: Колос, 1976. – 16с.
2. Носов Ю.М. Дослідження технічної продуктивності доїльних апаратів // Вісник ЛДАУ: Агроінженерні дослідження № 1 - Львів, 1997.- С.58-63.
3. Ревенко І.І., Ліщинський С.П., Заболотько О.О. Обґрунтування режиму роботи доїльного апарата // Збірник наукових праць Національного аграрного університету “Механізація с-г виробництва”. – К., 1998. Том IV. – С. 173-175.
4. Фененко А.І., Римар Д.О., Савран В.П., Бондарев О.В., Хільчевський Г.П., Бурилко А.В. Режимні характеристики уніфікованих доїльних апаратів для доїльної техніки нового покоління // Матеріали XII Міжнародного (1 українського) симпозіуму з питань машинного доїння корів. – Глеваха: ННЦ „ІМЕСГ”. – 2005. – С. 32–36.

5. Фененко А.І., Римар Д.О. Порівняльна характеристика та режими роботи генераторів імпульсів тиску доїльних апаратів // Механізація та електрифікація сільського господарства: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Глеваха: ННЦ “ІМЕСГ”. – 2001. – Вип.85. – С. 167–171.



УДК 631.2:697.38

КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ РЕКУПЕРАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНОГО ПОВІТРЯ

Зубарєва К.А., магістрант

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

На сьогодні в Україні в зв'язку з ростом цін на енергоресурси все більшої актуальності набуває питання їх ефективного використання. А саме, значні витрати енергії в зимовий період пов'язані з опаленням приміщень. Особливо це стосується виробництв, де для підтримання заданого хімічного складу повітря застосовують примусові системи вентиляції. Що стосується галузі тваринництва, це в першу чергу, птахівничі і свинарські підприємства, витрати енергії на опалення, яких сягають 70% загальних енерговитрат. На даний час одним з шляхів зменшення витрат на опалення є застосування в системах вентиляції теплоутилізаторів, класифікувати які ми пропонуємо на рис. 1.

Як свідчать дані [1] коефіцієнт теплоутилізації може сягати 75 % (залежить від конструкції), при цьому економія витрат на енергоресурси складе 30...55 %.

Щодо реалізації систем тепло утилізаторів та загалом, в першу чергу, їх можна розділити за сутністю процесу передачі енергії на рекуперативні та регенеративні. В перших теплота передається між середовищами через розділювач(стінку), в других – в процесі передачі теплоти задіяний проміжний носій.

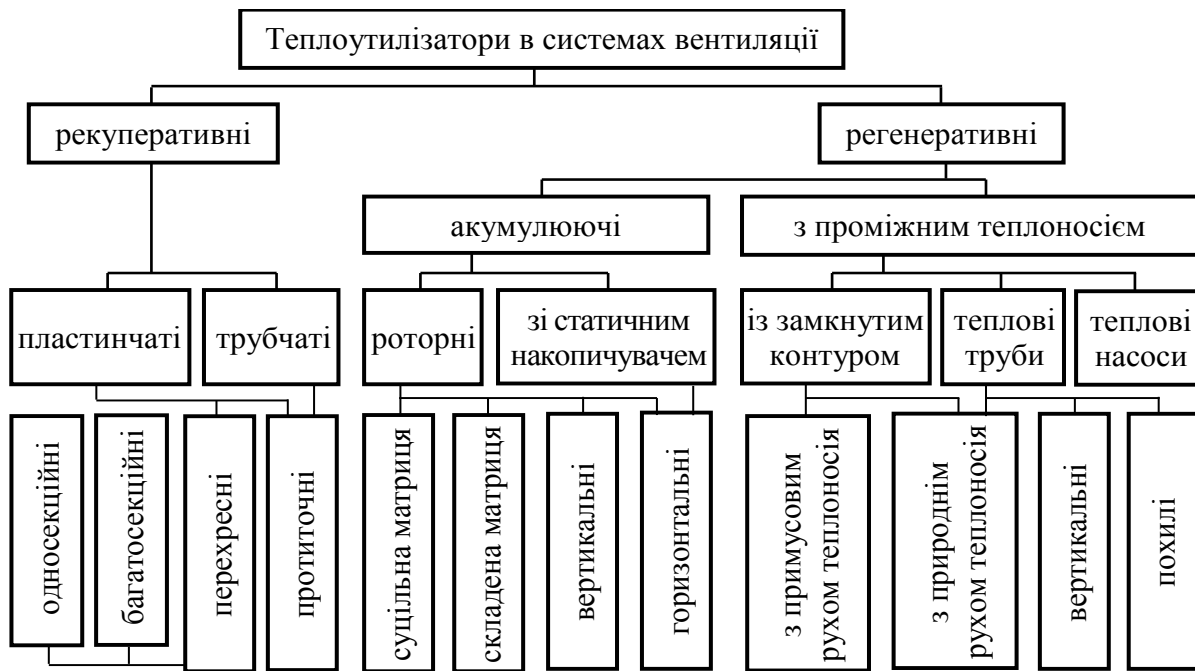


Рисунок 1 – Класифікація тепло утилізаторів

При цьому регенеративні теплоутилізатори можна поділити на дві основних групи: акумулюючі та з проміжним теплоносієм. Що стосується тваринницьких підприємств, то найбільшого поширення знайшли системи тепло утилізації на базі рекуперативних теплообмінників. Що стосується конструктивних схем реалізації вище приведених принципів теплопередачі, то для рекуператорів найбільшого поширення набули пластинчаті та трубчаті, конкретне виконання яких можна розділити за напрямками руху повітря – перехресне та повздовжнє (рис.1). При цьому, пластинчаті з перехресним рухом можуть мати декілька секцій. В той же час дана конструкція має резерви до підвищення ККД, що можна досягти за рахунок зміни напрямку руху повітря, геометрії пластини, керування режимами роботи.

Саме, на основі пластинчатих теплообмінників з перехресним рухом як простіші в реалізації та використанні, в порівнянні з регенеративним, хоча мають нижчий ККД 40-60%, реалізовано теплоутилізатори фірм Earny, Miller, УТ-6000.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Heat Recovery Module. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.wolf->

geisenfeld.de/images/downloads/downloads_klimatechnik/prospekte/WOLF_WR
G_Waermerueckgewinnung_de.pdf (дата звернення: 12.11.2015).



УДК 633.16.321:631.527

**СОРТИ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО
СЕЛЕКЦІЇ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ДСГДС НААН**

**Іщенко В.А., к. с.-г. н., Козелець Г.М., к. с.-г. н.,
Гайденко О.М., канд техн. наук,
*КДСГДС НААН***

Культура ячменю має широкий спектр використання і займає одне із провідних місць у більшості країн світу. Значне різноманіття форм, широкі пристосувальні властивості сприяли поширенню ячменю в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Основним напрямком вирощування культури є кормові потреби. Це пов'язано з тим, що зерно ячменю має високі кормові властивості, а саме наявність в білковому комплексі 20 амінокислот. За кормовими властивостями ячмінь значно переважає пшеницю і кукурудзу завдяки більш збалансованому амінокислотному складу білка. Але загальна його кількість залишається відносно невисокою. У зв'язку з цим створення сортів плівчастого ячменю звичайного (ярого) із підвищеним вмістом білка та високою продуктивністю – один із головних напрямків селекції даної культури.

В той же час, існує необхідність у селекції голозерного ячменю, оскільки за фуражними властивостями він переважає плівчасті форми, а за вмістом незмінних амінокислот в зерні перевищує їх на 20–40 %. Перспективним напрямком є використання голозерного ячменю для виробництва круп, при цьому затрати скорочуються на 30–40 %.

Вивчення сортозразків голозерного та плівчастого ячменю ярого в конкретних умовах, дозволяє виділити повноцінний вихідний матеріал для подальшої селекції. Важливим завданням селекції ярого ячменю, яка

проводиться в КДСГДС НААН протягом багатьох років, є підбір зразків рослин і створення на їх основі сортів стійких до основних листостеблових хвороб. Продовж 1987–2015 рр. вивчено сортові ресурси та створено вихідний селекційний матеріал ячменю звичайного (ярого), який відповідає сучасним завданням селекції – висока продуктивність, групова стійкість до хвороб, посухостійкість, жаростійкість та ін. Результатом селекційної роботи зі створення нових високоврожайних сортів ярого ячменю стали сорти Созонівський (патент № 0873), Статок (патент № 120015), Крок (патент № 130268), Святомихайлівський (патент № 140748), Дорідний (патент № 150454).

СОЗОНІВСЬКИЙ. У реєстрі сортів рослин України з 2008 р. Рекомендовані зони поширення – Полісся, Лісостеп, Степ.

Господарські та біологічні характеристики: Потенційна врожайність – 6,5-8,2 т/га. Сорт зернового напрямку використання, напівінтенсивного типу. Середньостиглий, вегетаційний період 75-80 діб. Висота рослин ярого ячменю сорту Созонівський – 85-87 см. Стійкий до вилягання. Високостійкий до осипання. Сорт характеризується високою вирівняністю зерна в колосі та підвищеним виходом кондиційного насіння. Відзначається високою стійкістю до посушливих явищ протягом всього вегетаційного періоду. Добре окупує затрати на припосівне та основне удобрення. Якість зерна: Вміст білка в зерні 13,7-14,0 %. Смакові та круп'яні якості відмінні. Різновидність – *nutans*. Колос дворядний, солом'яно-жовтий, нещільний (10-11 сегментів колосового стрижня на 4 см його довжини), циліндричний, слабо звужується до верхівки, слабопоникаючий, середньої довжини (6-9 см). Остюки довгі, паралельні до колосу, зазубрені. Зерно крупне (маса 1000 зерен 52-60 г), жовте, видовжено-еліптичне, квітка луска тонкозморшкувата. Кущ напівпрямостоячий. Вихід зерна з одного колосу в середньому становить 22-24 шт.

СТАТОК. У реєстрі сортів рослин України з 2011 р. Рекомендовані зони поширення – Степ, Лісостеп, Полісся.

Господарські та біологічні характеристики: Потенційна врожайність – 7,0-8,5 т/га. Напрямок використання – зернофуражний. Сорт степового еко типу, напівінтенсивний, середньостиглий, високопластичний. Період вегетації 82-85 діб. Довжина соломини 65-70 см. Високостійкий до листостеблових хвороб, вилягання та посухи. Якість зерна: Вміст білка в зерні 12,8-15,2 %.

Різновидність – *nutans*. Колос дворядний, циліндричний, нещільний,

середній (9-10 см), жовтого кольору. За положенням у просторі горизонтальний. Остюки довгі, зазубрені, злегка розлогі. Зерно крупне (маса 1000 зерен 43-50 г), видовжено-еліптичне, жовте. Поверхня зовнішньої квіткової луски тонкозморшкувата. Основна щетинка коротко волосяна. Соломина слабовиповнена. Куш напівпрямостоячий.

КРОК. У реєстрі сортів рослин України з 2013 р. Рекомендовані зони поширення – Степ, Лісостеп.

Господарські та біологічні характеристики: Потенційна врожайність сорту – 6,5-8,0 т/га. Напрямок використання – зернофуражний. Сорт степового екотипу, напівінтенсивний, середньостиглий. Період вегетації 80-85 діб. Довжина соломини 70-80 см. Сорт високостійкий до листостеблових хвороб, вилягання та посухи. Добре окупує затрати на внесення стартових доз мінеральних добрив. Якість зерна: Вміст білка в зерні 13,4-14,5 %.

Різновидність – *nutans*. Колос дворядний, циліндричний, за щільністю та довжиною середній, жовтого кольору. Колос за положенням у просторі напівпрямий. Остюки довгі, зазубрені, злегка розлогі. Зерно крупне (маса 1000 зерен 47-50 г), видовжено-еліптичне. Зовнішня квіткова луска тонкозморшкувата. Основна щетинка довговолосяна. Соломина слабовиповнена. Форма куша напівпрямостояча.

СВЯТОМИХАЙЛІВСЬКИЙ. У реєстрі сортів рослин України з 2014 р. Рекомендовані зони поширення – Степ, Лісостеп, Полісся.

Господарські та біологічні характеристики: Потенційна врожайність 7,3-8,1 т/га Сорт зернового напрямку використання, степового екотипу, напівінтенсивний, середньостиглий. Період вегетації 88-90 діб. Висота рослин – 80-90 см, стебло міцне. Характеризується високою посухостійкістю та стійкістю до вилягання. Поникання і ламкість колосу незначні. При перестой відзначається надзвичайною стійкістю до осипання. Високостійкий до основних листостеблових хвороб. Адаптивний для мінливих умов вирощування та здатний формувати високий урожай при відхиленнях у технології. Якість зерна: Вміст білка в зерні 12,8-13,9 %.

Різновидність – *nutans*. Колос дворядний, довгий (9-10 см), середньої щільності (12-14 члеників на 4 см колосового стрижня), циліндричної форми, солом'яно-жовтий. Ості довгі, зазубрені, паралельні, тонкі, еластичні, жовті із помірно антоціановим забарвленням кінчиків. Колоскова луска коротка, вузька без опушення. Квіткова луска тонкозморшкувата. Основна щетинка зерна довговолосяна. Характеризується

високою вирівняністю зерна. Зернівка видовжено-еліптичної форми, тонкозморшкувата, велика, жовта. Маса 1000 зерен 42-45 г. Соломина слабовиповнена. Кущ напівпрямостоячий.

ДОРІДНИЙ. У реєстрі сортів рослин України з 2015 р. Рекомендовані зони поширення – Степ, Лісостеп, Полісся.

Господарські та біологічні характеристики: Потенційна врожайність зерна – 8,5 т/га. Сорт зернофуражного напрямку використання. Сорт степового екотипу, напівінтенсивний, середньостиглий. Період вегетації 76-82 діб. Висота рослин - 80-85 см, стебло міцне. Кущ прямостоячий. Коефіцієнт продуктивного кущення - 2,5-3,2, густина стеблостою - 730-810 шт/м². Сорт високоадаптивний для мінливих умов вирощування та здатний формувати високий урожай при відхиленнях у технології. Характеризується високою посухостійкістю, стійкістю до вилягання та осипання. Поникання і ламкість колосу незначні. Має комплексну стійкість до листостеблових хвороб. Характеризується високою вирівняністю зерна. Вміст білка в зерні - 13,1-14,7 %.

Різновидність - putans. Колос дворядний, середній (6-9 см), нещільний (9-11 члеників на 4 см колосового стрижня), циліндричної форми, солом'яно-жовтий, положення у просторі пряме. Зернівка видовжено-еліптичної форми, тонкозморшкувата, велика, жовта. Маса 1000 зерен 44-48 г.

Поряд з високою господарською врожайністю 6,5–7,0 т/га, зазначені вище сорти характеризуються стійкістю до вилягання та осипання, відрізняються високою стійкістю до посушливих явищ протягом всього вегетаційного періоду, досить стійкі до основних хвороб. На сортовипробування до Інституту експертизи сортів рослин України передано 2013 р. – сорт Самородок, 2015 р. – Вікінг (плівчастий) та Кардинал (голозерний). Плівчасті сорти за сприятливих погодних умов та дотриманні елементів агротехніки здатні забезпечувати рівень продуктивності 8,5–9,0 т/га, голозерний – 6,0–6,5 т/га, високостійкі до листостеблових хвороб, вилягання, посухи, ламкості колосу та інших господарсько-цінних ознак.



УДК 631.3:360.172.21

МЕТОД ПОСЛІДОВНИХ СІЧЕНЬ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГОЛОГРАФІЄЮ

Карабиньош С.С.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Дослідження властивостей матеріалів, їх поверхневих шарів, особливо розподіл значень граничних величин на робочих поверхнях, пов'язано з можливостями розробки технологічних процесів відновлення їх працездатності. Застосування послідовних січень дозволяє визначити усереднені за всією пошуковою поверхнею виробу значення деформацій і пов'язаних із ними величин напружень.

Встановлено, що на результати голографування впливають фізико-механічні властивості матеріалів, з яких виготовлено деталі сільськогосподарських машин. Проведено дослідження із зразками з аморфних та кристалічних тіл, як таких, що є базою матеріалів, з яких виготовляють деталі сільськогосподарських машин. Дослід було поставлено із використанням поліетиленових водогінних труб та сталевих пластин.

З метою визначення характеристик величин розподілу мікродеформацій для широкої номенклатури деталей сільськогосподарських машин проведено порівняльні дослідження об'єктів із кристалічних і анізотропних матеріалів. На рис. 1 приведено поля мікродеформування анізотропних (а) і кристалічних матеріалів (б).

Існуючі методи контролю дозволяють визначити тільки усереднені за всією пошуковою поверхнею виробу значення деформацій і пов'язаних із ними величин напружень. При чому, ці методи не завжди дають результати, які є адекватними реальним фізичним процесам, що проходять в поверхневих шарах деталей при прикладенні навантаження.

Розподіл смуг інтерференції відтворює картину проходження процесу деформування в просторі і дає можливість оцінити деформований стан поверхні в будь-якій її точці незалежно від місцезнаходження. Наявність кристалічної структури викликає більш складний процес деформування. Розраховано математичні моделі мікродеформації для обох випадків. В першому випадку: математичні моделі адекватно реальному процесу описують загальним рівнянням фізичний процес; у другому – адекватність

загального рівняння не підтвердилась (кристалічне тіло – стальна пластина). Це привело до необхідності проводити розбиття всієї загальної поверхні голограма на менші ділянки.

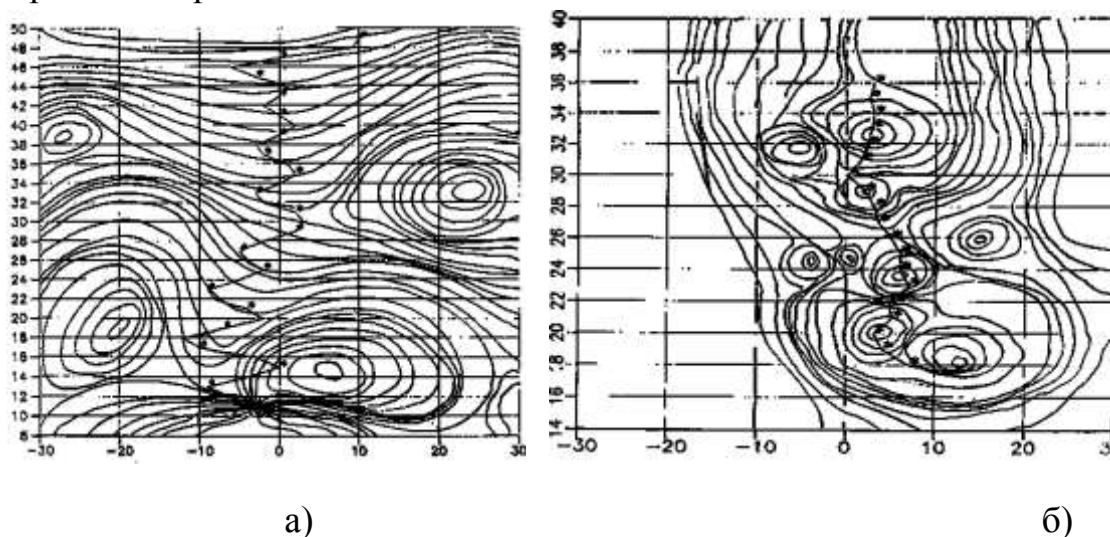


Рисунок 1 – Поля мікрODEФОРМУВАННЯ: а) - поліетиленового зразка; б) - сталюї пластини



УДК 631.363.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИСКОРЕННЯ РІЗАНОЇ МАСИ У ВИВАНТАЖУВАЛЬНОМУ КАНАЛІ КОРМОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Кузьменко В.Ф., канд. техн. наук, **Максіменко В.В.**, наук. співроб.
*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

Для проведення досліджень було розроблено експериментальну установку, технологічна схема якої представлена на (рис. 1).

Під час дослідження роботи прискорювача визначаються наступні показники: середньозважена довжина різання маси (l_{cp} , см), її відносна вологість (W , %), подача (Π , кг/с), потужність, споживана двигуном привода ротора-кидалки N_2 (кВт), потужність, споживана двигуном

привода прискорювача N_1 (кВт) , зусилля, що виникає на приймальній площині щита-уловлювача $P(H)$.

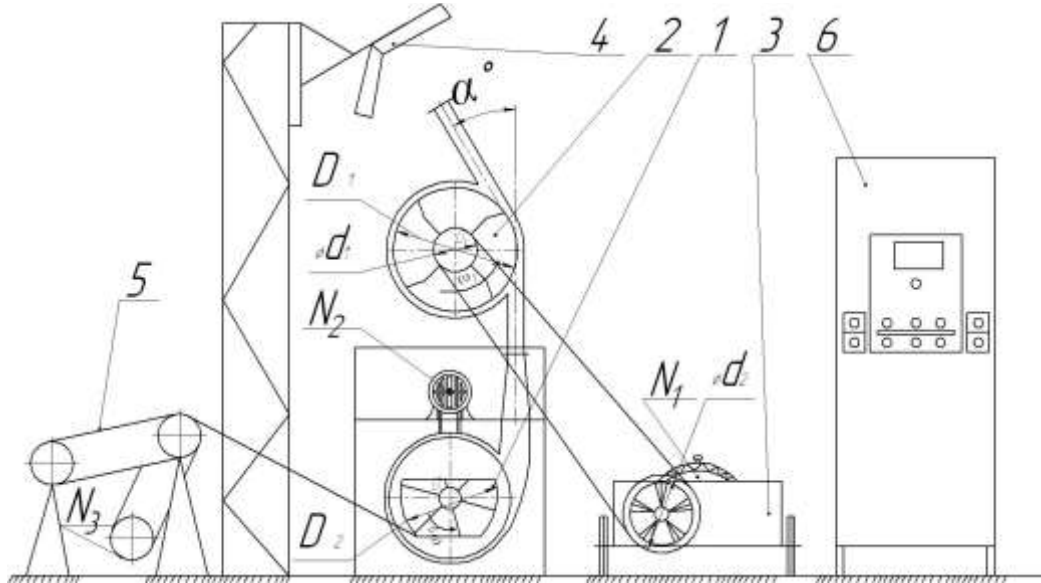


Рисунок 1 – Схема експериментальної установки: 1-барабан, 2-прискорювач, 3-варіатор, 4-щит уловлювач, 5-транспортер, 6-шафа управління

Для визначення зусилля на приймальній площині щита уловлювача 4 була використана тензоланка, яка являє собою плоску балку з наклеєними на неї тензометричними опорами номіналом 100 Ом – по дві з кожної сторони балки. Опори з'єднані в мостову схему. Джерело використане для живлення моста налаштовувалося на напругу 12 В.

Для запису сигналу з моста використовувався ПК (персональний комп'ютер) з АЦП (аналого-цифровим перетворювачем) та відповідним програмним забезпеченням.

Для реєстрації потужності, що розвивається електродвигуном, визначався струм, споживаний кожним з двигунів. Сигнал на АЦП подавався з трансформатора струму, встановленому в одній із фаз електродвигуна. Попередньо трансформатори струму були протаровані. Схема тарування з використанням вимірювального комплексу К505 представлено на рис. 2.

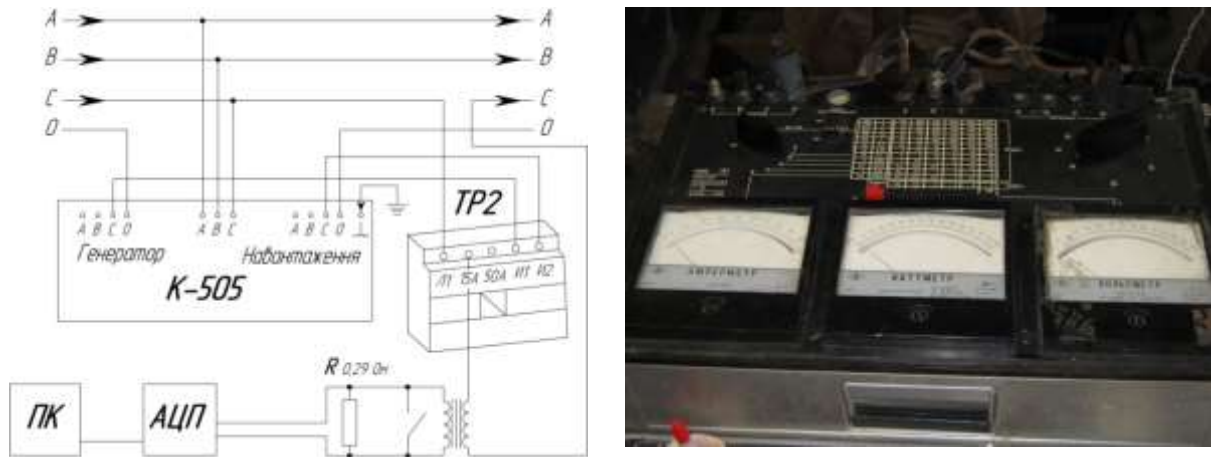


Рисунок 2 – Схема тарування трансформатора струму та загальний вигляд вимірювального комплексу K505

Обмежившись чотирма факторами (наведені в таблиці 1) для дослідження їх впливу обрали чотирифакторний план Бокса (B_4). Він належать до симетричних некомпозиційних тривірневих планів другого порядку і являють собою поєднання дворівневого (-1, +1) повнофакторного експерименту з неповноблочним збалансованим планом. Зона планування — гіперкуб, причому кожний з чинників приймає значення на трьох рівнях: -1, 0 і +1. Плани Бокса — Бенкіна за рядом статистичних характеристик перевершують центрально-композиційні ортогональні і ротатабельні плани, що широко застосовуються в дослідженнях. Обраний план дає можливість отримувати максимальну кількість об'єктивної інформації про вплив чинників, що вивчаються, на процес прискорення маси з використанням малого числа дослідів.

Рівні та інтервали варіювання значень факторів представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Рівні варіювання факторів та їх кодові значення

Фактор, його позначення, одиниця вимірювання	Позначення	Рівень варіювання			Інтервал варіювання
		-1	0	+1	
Колова швидкість прискорювача різаної маси, v , м/с	X_1	35	45	55	10
Кількість лопаток, n , шт.	X_2	2	4	6	2
Кут встановлення лопатки до радіального напрямку, α , °	X_3	-15	0	15	15
Зазор в зоні прискорення, Z , мм	X_4	2	6	10	4

Для отримання експериментальних математичних залежностей впливу параметрів прискорювача на якість роботи і визначення раціональних параметрів прискорювача застосовувався чотирьохфакторний план Бокса-Бенкіна.

Для використання рівняння регресії як розрахункової формули і інтерпретації результатів дослідів проводили його розкодування. Розкодоване рівняння регресії процесу вивантаження різаної маси має наступний вигляд:

$$Q_{\text{щ}}=341.9549-13.8675 \cdot v+11.5490 \cdot n+0.6717 \cdot \alpha+0.5177 \cdot Z+0.0214 \cdot v \cdot n-0.0094 \cdot v \cdot \alpha+0.0397 \cdot v \cdot Z-0.0448 \cdot n \cdot \alpha+0.2368 \cdot n \cdot Z-0.0845 \cdot \alpha \cdot Z+0.1515 \cdot v \cdot v-1.5276 \cdot n \cdot n-0.0630 \cdot \alpha \cdot \alpha-0.4277 \cdot Z \cdot Z \quad (1)$$

Рівняння регресії (1) в розкодованому вигляді дозволяє визначити розрахунковим шляхом величину модуля зусилля на щиті при вивантаженні різаної маси, при різних значеннях розглянутих факторів, які знаходяться в області експерименту. Рівняння регресії (1) може бути використане при конструюванні кормозбиральних комбайнів і для вибору її конструктивно-режимних параметрів.



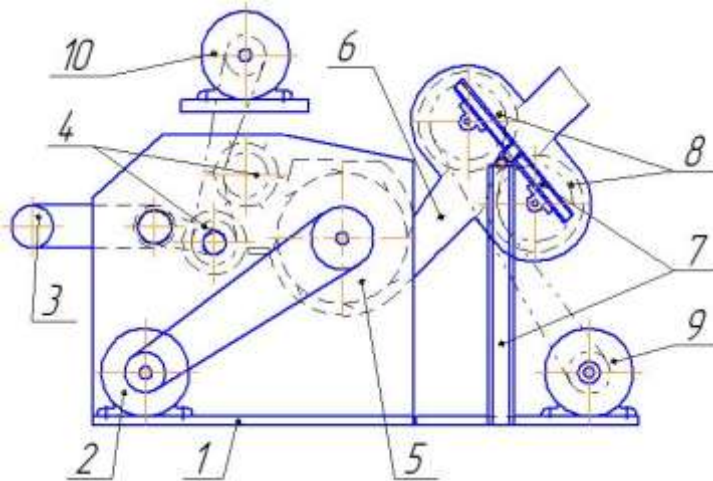
УДК 631.363.2

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ
ВПЛИВУ ЗАЗОРУ МІЖ ВАЛЬЦЯМИ ТА ЗУСИЛЛЯ СТИСНЕННЯ
ВАЛЬЦІВ НА ВМІСТ ЦІЛОГО ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В
ДОПОДРІБНЕНІЙ МАСІ**

Кузьменко В.Ф., канд. техн. наук, **Ямпольський С.М.**, наук. співр.
*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

Експериментальні дослідження проводили з метою визначення двох показників: питомої енергоємності процесу доподрібнення різаної

стеблової маси кукурудзи та відсотка цілого зерна кукурудзи. Вказані показники дозволяють встановити раціональні параметри доподрібнювального вальцьового пристрою. Дослідження проводилися на експериментальній установці, яка є зменшеною копією різально – транспортувального каналу кормозбирального комбайна (рис.1) .



1 – рама подрібнювача; 2 – електродвигун приводу різального барабана; 3 – подавальний транспортер; 4 – живильні вальці; 5 – різальний барабан; 6 – транспортувальний канал; 7 – рама вальцьового доподрібнювача; 8 – доподрібнювальні вальці; 9 – електродвигун приводу вальцьового доподрібнювача; 10 – електродвигун приводу живильника

Рисунок 1 – Схема експериментальна установка для вивчення доподрібнення зерна кукурудзи та питомої енергоємності процесу

Для проведення досліджень використовувалася кукурудза у фазі молочно-воскової стиглості зерна, вологістю стеблової маси - 62,3-74,1%, а зерна - 26,1-32,7%. При проведенні експериментальних досліджень використовувалися ваги лабораторні електронні CERTUS BALANCE CBA-3000-0,5, ВЛК-500, лінійка, штангенциркуль 0-125мм, аналого-цифровий перетворювач АЦП Е14-140-М-Д, комп'ютер(ноутбук), трансформатори струму УТТ-5М (3 штуки), комплект вимірювальний К505, динамометр ДПУ-0,2-2, набір решіт.

Дослідження проводились при сталій частоті обертання різального барабана - 995 об/хв. Маса снопа складала 6–8 кг, співвідношення між загальною вагою снопа і вагою качанів було 1:1,5, встановлена довжина різання - 18,1-22,4 мм. В подрібнювач подавалися стебла кукурудзи з качанами, попередньо сформовані в снопи.

Експерименти проводилися згідно плану Бокса для чотирифакторного експеримента у трьохразовій повторності.

За допомогою програми «STATISTIKA 6» з отриманих результатів визначено рівняння регресії по відсотку цілого зерна в доподрібненій масі (1) та побудовано графічну залежність.

Рівняння регресії має вигляд:

$$Ц_3 = -17,6748 + 1,0414v + 0,0305 \cdot n - 11,5493 \cdot z + 52,3086 \cdot F + 0,0013 \cdot v \cdot n - 0,1118 \cdot v \cdot z - 0,2624 \cdot v \cdot F + 0,0162 \cdot n \cdot z - 0,1203 \cdot n \cdot F + 1,4156 \cdot z \cdot F - 0,009 \cdot v^2 - 0,0003 \cdot n^2 + 2,2936 \cdot z^2 - 31,5805 \cdot F^2 \quad (1)$$

де v – швидкість обертання доподрібнювальних вальців;

n – співвідношення між швидкостями обертання;

z – зазор між вальцями;

F – зусилля стискання вальців

Таким чином, розроблена експериментальна установка та методика визначення вмісту цілого зерна в масі призначеній для силосування дозволяє встановити вплив зазору між вальцями та зусилля їх стискання на вміст цілого зерна в подрібненій кукурудзяній масі.

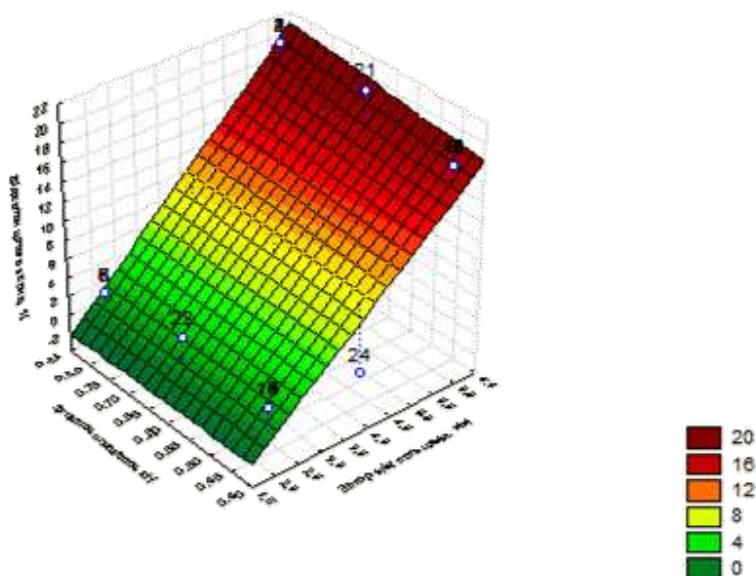


Рисунок 2 – Залежність вмісту цілого зерна від зазору між вальцями та зусилля стискання між вальцями



УДК 637.1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК ШЛЯХОМ СТАБІЛІЗАЦІЇ ВАКУУМНОГО РЕЖИМУ

Линник Ю.О.

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

На сьогодні існує широкий вибір високопродуктивних доїльних установок із системами сервоконтролю їх молочно-вакуумних систем, основним визначаючим критерієм ефективної експлуатації яких є енерговитрати. Одним з недоліків таких установок є нестационарні коливання вакуумного режиму, які згідно зоотехнічних та міжнародних техніко-технологічних вимог призводять до значного технологічного впливу на мікроструктуру молока та фізіологічний стан тварини. Таким чином, підвищення ефективності експлуатації доїльних установок шляхом стабілізації вакуумного режиму має народногосподарське значення і є актуальним.

Метою досліджень є підвищення ефективності експлуатації доїльних установок шляхом конструктивно-технологічного забезпечення процесу стабілізації вакуумного режиму. Для досягнення поставленої мети було висунуто наукову гіпотезу, згідно з якої стабільність вакуумного режиму доїльних установок залежить від гідродинамічних процесів руху молочно-повітряної суміші і може бути забезпечена системою сервоконтролю ротаційних пластинчастих вакуумних насосів із обґрунтованими конструктивно-технологічними параметрами.

В результаті теоретичних досліджень та чисельного моделювання розроблена математична модель руху молокоповітряної суміші як двофазного середовища по молокопровідній лінії доїльного апарата.

Встановлено, що для верхньої молокопровідної системи спостерігається значна флуктуація вакуумметричного тиску $\Delta P = 1,01-4,78$ кПа, яка залежать від швидкості виведення молока Q_M , частоти пульсацій ζ і величини робочого вакуумметричного тиску P ; для нижньої молокопровідної системи флуктуація вакуумметричного тиску $\Delta P = 0,62-1,82$ кПа є меншою за регламентоване значення (2,5 кПа).

В результаті теоретичних досліджень та чисельного моделювання робочого процесу ротаційного пластинчастого вакуумного насоса доїльної

установки у складі автоматичної системи його сервоконтролю визначено динаміку розподілу вакуумметричного тиску P і побудовані залежності зміни його продуктивності Q_a від вакуумметричного тиску P , який він створює при різних значеннях частоти обертання ротора n . Варіюючи конструктивними параметрами вакуумного насоса, а саме фазами розподілу повітря, можна стверджувати, що при куті всмоктування $\theta_{in} = 1,22$ (71°), стиску $\theta_1 = 3,09$ (177°) і нагнітання $\theta_{out} = 0,82$ (47°) забезпечується однаковий режим контролю вакуумметричного тиску P при збільшенні або зменшенні витрат повітря Q_a за рахунок зміни частоти обертання ротора n .

В результаті експериментальних досліджень процесу переміщення молочно-повітряної суміші в доїльній установці з верхнім та нижнім молокопроводами встановлені залежності режимних параметрів доїльних апаратів одночасної та попарної дії (величина робочого тиску P і частота пульсацій ζ) від швидкості виведення молока з вимені при умові зоотехнічних вимог щодо флуктуації вакуумметричного тиску ($\Delta P(Q_M, \zeta, P) < 2,5$ кПа) і забезпечення максимальної продуктивності ($q(Q_M, \zeta, P) \rightarrow \max$).

За результатами експериментальних досліджень встановлені залежності зміни режимних і технологічних параметрів розробленого ротаційного пластинчатого вакуумного насоса НВ-1200, що входять до нового алгоритму системи його сервоконтролю, який забезпечує більш стабільний вакуумний режим молочно-вакуумної системи $\Delta P = 2,4$ кПа без зниження енергетичної ефективності.



УДК 633.34:631.527

СОРТИ СОЇ СЕЛЕКЦІЇ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ДСГДС НААН

Медведєва Л.Р., с. н. с., Кренців Я.І., м. н. с., Гайденко О.М., к.т.н.,
КДСГДС НААН

Проблема збільшення виробництва кормового і харчового протеїну, рослинної олії, покращення їх якості – є досі однією із найактуальніших в

сільськогосподарському виробництві України [1]. У вирішенні цієї проблеми важлива роль належить зернобобовим культурам, серед яких провідне місце посідає високобілкова культура соя. За вмістом повноцінного білка, незамінних амінокислот, вітамінів, ферментів, мікроелементів іншої такої культури у рослинному світі, що використовується людиною, немає.

Насіння сої містить: білка – 38,0-42,0 %, в якому знаходиться 7-8 % лізину, крім того, вона є важливою олійною культурою (20,0-25,0 % високоякісної олії), вуглеводів – 25,0-30,0 %.

Поживні властивості сої дозволяють використовувати її на корм для всіх тварин у вигляді шроту, макухи, термічно-обробленого борошна, сінажу, зеленої маси та ін. [2, 3].

В арсеналі світових рослинних ресурсів соя є найдешевшим продуктом збалансованого за амінокислотами білка, придатного для харчового і кормового використання. Білок сої за амінокислотним складом наближається до тваринного. Він має стільки ж незамінних амінокислот, як сухі відвійки і м'ясо-кісткове борошно. Соева макуха і шрот в одному кілограмі містить 1,26 кормових одиниць, 354 г перетравного протеїну та 27,8 г лізину. Тому соєва макуха і шрот стали головним джерелом протеїну в комбікормах багатьох держав світу, особливо для птахівництва і свинарства.

Широке введення сої в раціон тварин дозволяє різко скоротити витрати зерна, особливо кукурудзи. По виходу білку з гектара соя значно перевищує більшість кормових і технічних культур.

Кормові переваги підтверджені при її згодовуванні різним групам тварин. При додаванні в раціон курей 5-6 г соєвого борошна яйценосність птиці збільшується на 70,0 %.

Збільшення виробництва сої в усіх зонах вирощування обумовлено як розширенням площ посіву, так і підвищенням її урожайності, чому передувала велика робота, проведена науковими установами країни, в тому числі і Кіровоградською ДСГДС НААН.

Кіровоградська дослідна станція в історії соєсіяння відіграла одну із провідних ролей, тому що саме тут була створена одна із перших селекційних точок в Україні. За 66 років селекційної роботи створено 29 сортів сої. За цей час накопичений різноманітний вихідний і селекційний матеріал із зразків української та зарубіжної селекції, якому властиві цінні ознаки: ранньостиглість, висока продуктивність та стійкість до хвороб. Це

дало можливість в останні роки створити нові більш урожайні та високоякісні сорти, пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов Степу та Лісостепу.

Медєя – сорт зернового напрямку використання. Ранній, вегетаційний період 105-110 діб. Сорт може бути добрим попередником під озимі культури. Урожайність насіння становить 3,5 т/га в кращі роки. Вміст сирого протеїну в насінні – 39,2-40,3 %, олії – 23,5 %, придатне для використання в харчовій промисловості. Маса насіння 180-250 г, жовте без пігменту з світло-коричневим рубчиком.

Знахідка – сорт зернового напрямку використання, ранній, вегетаційний період – 105-110 діб. Маса 1000 насінин – 160-210 г. Насіння жовтого кольору з світло-коричневим рубчиком. Стійкий до посухи, осипання, хвороб і шкідників. Вміст сирого протеїну в насінні 38,0-39,0 %, олії – 22,0-23,0 %. Урожайність насіння у виробничих посівах КДСГДС становила 3,3 т/га, що перевищує сорт-стандарт на 38 %. В сорті Знахідка поєднується висока врожайність, ранньостиглість, високий вміст олії в насінні, висока маса 1000 насінин. Пропонується для вирощування в Степу, Лісостепу, Поліссі.

Золушка – ранній, вегетаційний період – 105-110 діб. Висота рослини – 87-95 см. Висота прикріплення нижнього боба – 16-18 см. Маса 1000 насінин – 165-175 г. Вміст протеїну в насінні 39,0-40,5 %, олії – 21,0-23,5 %. Сорт стійкий до бактеріозу, септоріозу, вірусної мозаїки і шкідників. Для сорту властива висока стійкість до посухи, вилягання, розтріскування бобів. Сорт зерно-кормового напрямку використання. Максимальна урожайність за роки випробування у Степу України – 3,2 т/га. За 5 років конкурсного сортовипробування по урожайності перевищив сорт-стандарт на 0,33 т/га. Рекомендовані зони вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.

Валюта – зерноукісний, середньоранній, (111-115 діб). Сорт високорослий, технологічний. Продуктивність насіння 2,6-3,4 т/га. Вміст сирого протеїну в насінні 40,0-41,5 %, олії – 21,0-22,5 %. Важливою особливістю сорту є поєднання високої урожайності та якості насіння із стійкістю до екстремальних умов вирощування. Зерно можна використовувати як на кормові так і на харчові цілі.

Ізумрудна – сорт універсального напрямку використання, високопродуктивний (3,0-3,2 т/га) з підвищеною якістю насіння (40-41 % протеїну та 21,0-22,0 % олії). Середньостиглий, вегетаційний період – 120-125 діб. Рослини високорослі від 95 – 140 см, мають високе кріплення

нижнього бобу – 16 см, що дуже важливо при механізованому збиранні врожаю, стійкий до посухи, вилягання, осипання, має високу пластичність і слабку реакцію до фотоперіодизму, толерантний до хвороб, добре адаптований до умов вирощування в Степу і Лісостепу. Сорту властива здатність слабо накопичувати солі важких металів та радіонуклідів. Головна перевага сорту в поєднанні високої продуктивності і підвищеної якості зерна, а також високої стійкості до лімітуючих умов вирощування.

Ювілейна – зернового напрямку використання. Характеризується детермінантним типом росту. Висота кріплення нижнього бобу – 18-20 см. Сорт середньостиглий з вегетаційним періодом 115-125 діб. Стійкий до вилягання, осипання, посухи, хвороб і шкідників. Вміст сирого протеїну в насінні 38,0-40,0 %, олії 21,0-22,5 %. Сорт сої Ювілейна характеризується високою врожайністю, технологічністю та якістю насіння. Урожайність насіння в КДСГДС НААН склала 3,82 т/га, що на 46 % вище сорту-стандарту. Пропонується для вирощування в Степу і Лісостепу України.

Ромашка – середньостиглий, вегетаційний період 122-129 діб. Висота рослин – 82-98 см. Висота кріплення нижнього бобу – 17-20 см. Маса 1000 насінин – 160-165 г. Вміст протеїну в насінні 40,0-41,5 %, олії 20,0-22,0 %. Сорт стійкий до стеблових гнилей, бактеріозу, септоріозу, вірусної мозаїки, основних шкідників, до посухи, вилягання і розтріскування бобів. Високе кріплення нижніх бобів сприяє збиранню врожаю з мінімальними втратами. Максимальна урожайність насіння за роки вирощування 3,6 т/га. За 5 років конкурсного сортовипробування по урожайності перевищив сорт-стандарт на 0,36 т/га. Сорт універсального призначення. Рекомендовані зони вирощування – Степ, Лісостеп.

Сорти сої, створені в Кіровоградській ДСГДС НААН мають значні площі поширення і забезпечують добрі врожаї у виробничих умовах господарств Кіровоградської та інших областей України, успішно конкурують з вітчизняними та іноземними сортами.

Для розширення посівних площ сої і одержання високих і стабільних урожаїв, невід'ємною умовою є використання вітчизняних високопродуктивних сортів, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов регіону, яким є сорти Кіровоградської ДСГДС НААН.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Волинець І. Г. Агрохімічна ефективність вирощування сої за різних умов живлення в правобережному Лісостепу України / І. Г.

Волинець: Матеріали Всеукр. наук. конф. молодих учених. – М-во аграр. політики, Уманський держ. аграр. ун-т. – Умань, 2007. – С. 67–68.

2. Рудник-Іващенко О. І. Вплив умов вирощування на якісні показники насіння сої / О. І. Рудник-Іващенко, О. О. Шовгун // Посібник українського хлібороба: наук. практ. зб. – том 2; Київ: ТОВ «АКАДЕМПРЕС», 2013. – С. 106–107.

3. Соколов В. М. Стан науково-дослідних робіт з селекції зернобобових культур в Україні // В. М. Соколов, В. І. Січкара // Збірник наукових праць СГІ-НЦНС, 2010. – Вип. 55. – С. 6–13.



УДК 631.363.282

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ТА СПОСІБ ПРЕСУВАННЯ РОСЛИННОЇ МАСИ В БРИКЕТИ

Мельник О. В., аспірант

*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

Постановка проблеми. Повнораціонні брикети за фізичною формою відповідають фізіологічним потребам молочних кормів більшою мірою, ніж гранули з кормових сумішей дрібного помелу. Щоб забезпечити зниження енерговитрат на 40-45% та уникнути дрібного подрібнення, комбікорм спресовують у гранули або брикети.

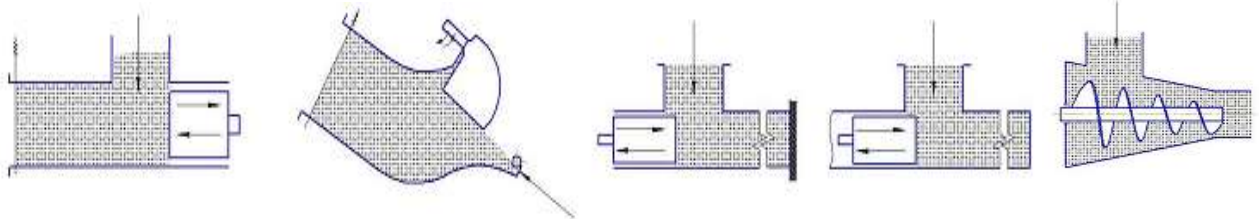
Пресований корм добре зберігає поживні речовини. До складу повнораціонних брикетів, крім стеблових кормів, можуть входити ячмінь, бурячний жом, шрот, премікси та інші компоненти. Кількість концентратів для високопродуктивних корів та відгодівельного поголів'я становить близько 30-50% [1]. Для молочної і м'ясної худоби випускаються брикети різного складу і форми. Корови краще поїдають брикети діаметром 30-40 мм при порівняно невеликій щільності – 400-550 кг/м³. Перевага приготування брикетів для жуйних полягає в тому, що дозволяє сполучити в них у визначеному співвідношенні всі необхідні компоненти раціону бажаної величини [1,3].

Порівняно з розсипними пресовані корми мають такі переваги:

- у результаті підвищення щільності зменшується їх об'єм, і завдяки цьому скорочується потреба в тарі та місткості сховищ для зберігання, зростає ефективність використання транспортних засобів;
- скорочуються втрати кормів та зберігається їх поживна цінність в процесі транспортування, зберігання чи роздавання;
- включається вибіркове поїдання окремих кормових компонентів тваринами чи птицею [1].

Отже, проаналізуємо процес виробництва кормових брикетів та класифікації машин для брикетування.

Конструкційно-технологічні схема робочих органів наведено на рис.1.



1, 2 – поршневі; 3, 4 – штемпельні; 5 – шнекові

Рисунок 1 – Класифікація робочих органів для брикетування

Брикетні преси використовуються не тільки в кормовиробництві, а також на твердопаливних підприємствах. За типом робочих органів класифікують на поршневі, штемпельні (пуансоні) та шнекові (гвинтові), що представлені на рис. 2.

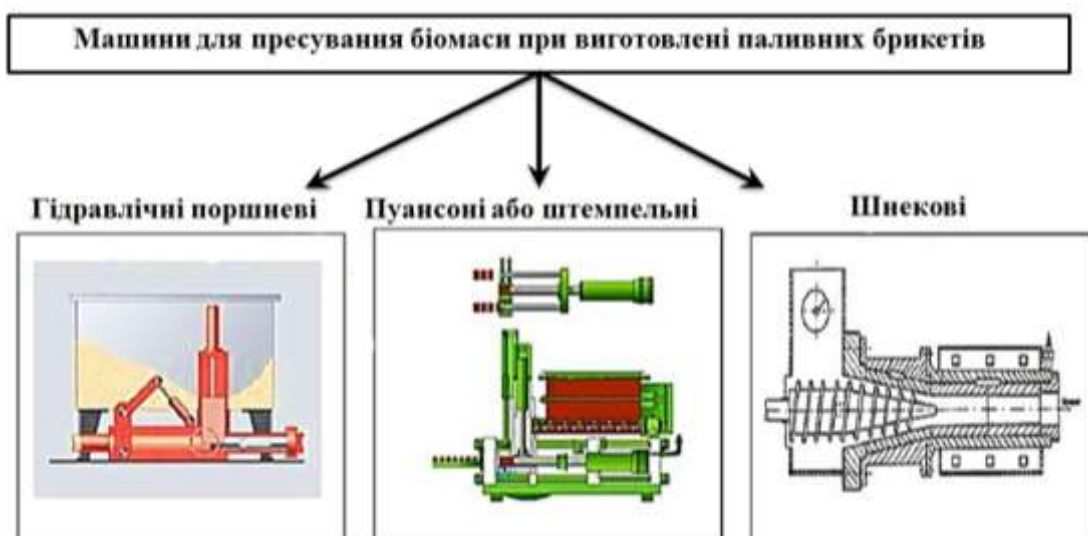


Рисунок 2 – Класифікація машин для пресування біомаси

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ревенко І. І. Машина та обладнання для тваринництва: (підручник)/ Ревенко І. І., Брагінець М. В., Ребенко В. І.; - К.: Кондор, - 2009.-731с.
2. Єременко О. І., Паянок О. В. Перспективи розвитку засобів для виготовлення паливних брикетів. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. - №11, т. 1, 2012р.
3. Мельников С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - Л.: Колос, 1978. - 560 с.
4. Особов В. И., Васильев Г. К., Голяновский А. В. Машины и оборудование для уплотнения сено-соломистых материалов «Машиностроение» 1974. – 227с.



УДК 631.2:631.1:624.1

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРЕСУ ПОПЕРЕДНЬОГО УЩІЛЬНЕННЯ І ЇХ АНАЛІЗ

Мілько Д.О., канд. техн. наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

Для обробки отриманих експериментальних даних використовували пакет прикладних програм Statistica [1].

Рівні варіювання незалежних факторів і їх комбінації при проведенні досліджень пресу попереднього ущільнення, представлені згідно трирівневої матриці повнофакторного плану другого порядку для двох факторів — кута нахилу α (град) верхньої стінки пресувальної камери і швидкості подачі V (мм/с).

Експериментальні дані, досліджень виконані для щільності ρ , продуктивності Q , потужності N і енергоємності E .

Групуючи дані за трикратним повторенням для кута нахилу α верхньої стінки пресувальної камери і швидкості подачі V поршня пресу отримаємо табл. 1.

Таблиця 1 – Середні значення показників попереднього ущільнення

№ досліджу	Кут нахилу α , град.	Швидкість подачі V , мм/с	Щільність ρ , кг/м ³	Продуктивність Q , кг/год.	Потужність N , кВт	Енергоємність E , кДж/кг
Подача сінажу						
1	15	2,2	628	695	2,70	14,33
2	0	2,2	350	610	1,72	10,46
3	15	0,6	406	190	1,56	30,45
4	0	0,6	360	160	0,89	20,44
5	15	1,4	514	474	2,25	17,60
6	0	1,4	373	405	1,35	12,34
7	7,5	2,2	583	663	2,01	11,18
8	7,5	0,6	437	189	1,09	21,19
9	7,5	1,4	526	453	1,63	13,37
Подача вороху						
1	15	2,2	462	520	2,30	15,98
2	0	2,2	273	455	1,46	11,60
3	15	0,6	284	139	1,32	34,40
4	0	0,6	253	121	0,75	22,32
5	15	1,4	363	343	1,87	19,73
6	0	1,4	278	303	1,16	13,83
7	7,5	2,2	411	504	1,72	12,32
8	7,5	0,6	301	141	0,93	23,62
9	7,5	1,4	358	332	1,38	14,96

За даними, представленими в кореляційних таблицях бачимо статистично значиму ($p < \alpha$, де α – прийнятий рівень значущості, рівний 0,05) позитивну помітну та помірну (за шкалою Чеддока) кореляцію щільності, потужності та енергоємності з кутом нахилу верхньої стінки як при подачі сінажу, так і вороху.

Зі швидкістю подачі сінажу і вороху статистично корелюють всі досліджувані показники на рівні від помірного до досить високого, причому для енергоємності ця кореляція негативна.

У ході виконання регресійного аналізу виконується перевірка нульової статистичної гіпотези про відсутність взаємозв'язку незалежних факторів. Для цієї мети використано перевірку незалежних факторів на відсутність сильної лінійної взаємної кореляції з прийнятим рівнем значущості $\alpha = 0,05$. Якщо будь-які з незалежних ознак сильно корельовані між собою, то необхідно включати в регресійний аналіз ті з них, які мають більш сильну кореляцію із залежною ознакою.

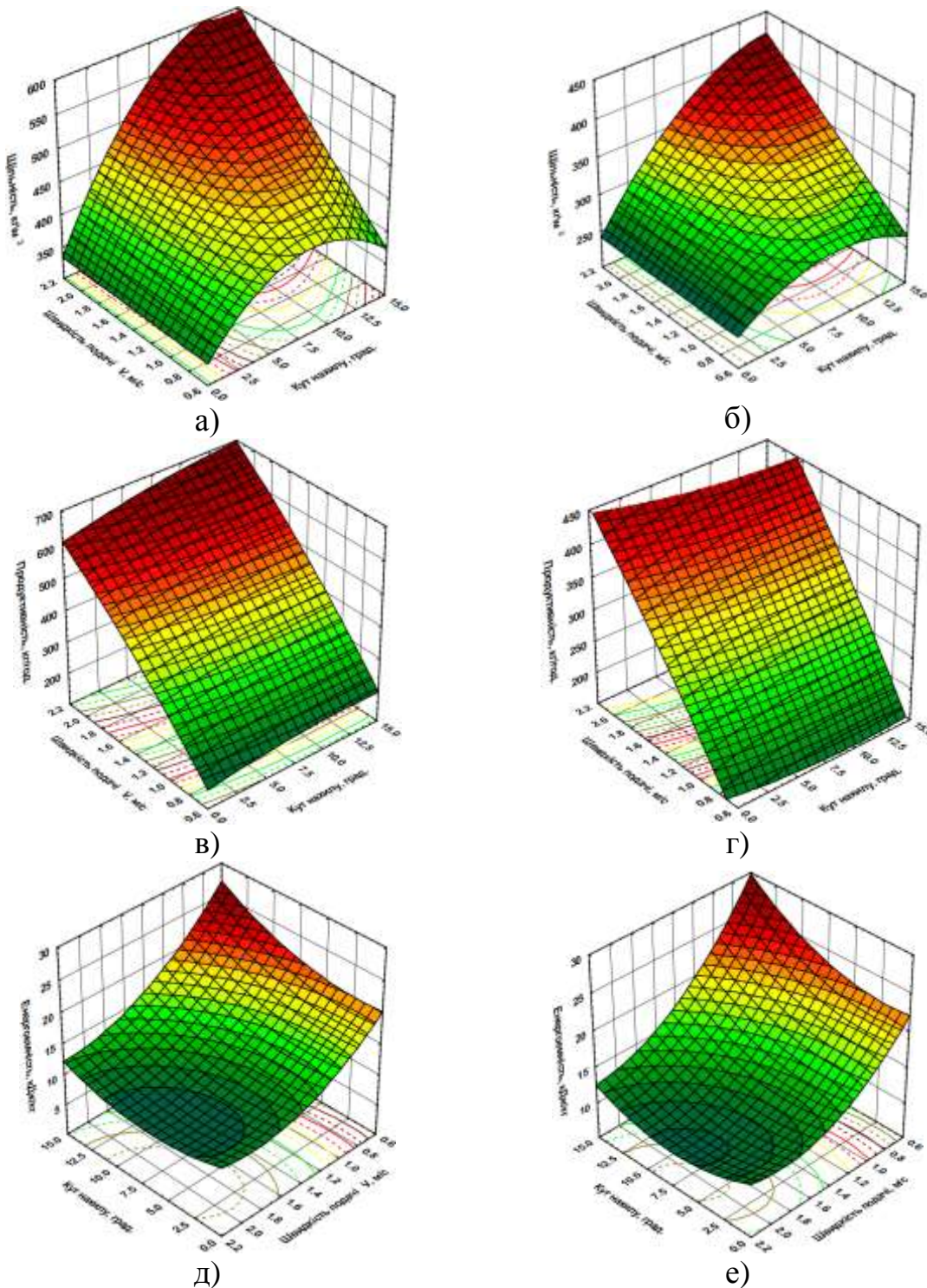


Рисунок 1 – Поверхні відгуку щільності, продуктивності та енергоємності від кута нахилу та швидкості подачі: а, в, д – для сінажу; б, г, е – для вороху.

У нашому випадку ця перевірка не виконується, оскільки кут установки стінки пресуючої камери і швидкість переміщення поршня фактори між собою незалежні. Таким чином умова про відсутність

відсутності взаємозв'язку незалежних факторів виконується.

Це дуже мала повторність для виявлення особливостей генеральної сукупності й отримання статистично достовірних висновків. Тому для опрацювання матеріалів використовуємо як параметричну оцінку за критерієм Стьюдента [2], так і непараметричну — з використанням розмаху усіченої вибірки [3].

Залежність отриманої щільності ρ , продуктивності Q та енергоємності E сінажу і вороху при попередньому підпресовуванні в залежності від кута установки α (у градусах) та швидкості подачі V (у мм/с) представлені на рис 1.

Висновки. Розглядаючи залежності енергоємності приводу пресу попереднього ущільнення від кута нахилу та швидкості подачі та їх графічне представлення бачимо, що вони мають еліптичну форму, причому у обох мінімальне значення функції відгуку визначається досліджуваними факторами у межах їх варіювання. Слід вказати на оптимальний кут нахилу у $7,5^0$ при швидкості руху поршня пресу попереднього ущільнення у 2,2 мм/с, при встановленні цих параметрів спостерігається найменша енергоємність процесу попереднього ущільнення у розмірі близько 9,5 кДж/кг для сінажу та близько 12,3 кДж/кг для вороху. При параметрах мінімальної енергоємності процесу спостерігається прийнятна продуктивність на рівні 650 кг/год для сінажу та 430 кг/год для вороху. При цьому вихідна щільність, то вона знаходиться на рівні 550 кг/м^3 для сінажу та 380 кг/м^3 для вороху.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов / В. Боровиков. – [2-е изд.]. (+CD). – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.: ил.
2. Грешников В. А. Статистические методы обработки эмпирических данных / В. А. Грешников, В. Н. Волков, А. И. Кубарев. - М.: – Стандарты, 1978.
3. Ашмарин И. П. Быстрые методы статистической обработки и планирования экспериментов / И. П. Ашмарин, Н. Н. Васильев, В. А. Амбросов. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. – 76 с.



УДК 636.2: 637.112: 636.084.41

АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ НАДОЇВ ДЛЯ ФЕРМ З ДОЇННЯМ У СТІЙЛОВИЙ МОЛОКОПРОВІД

Ткач В.В., канд. техн. наук, ст. наук. співр., **Ткачук С.В.**

*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

Однією з ключових умов ефективного функціонування ферми з виробництва молока є оперативний моніторинг продуктивності основного поголів'я корів, що дає змогу забезпечити раціональне згодовування концентрованих кормів, оперативність реагування на зміну фізичного стану тварин, своєчасність проведення ветеринарних та зоотехнічних заходів.

Застосування безприв'язних технологій з доїнням корів у доїльних залах з автоматичною системою управління технологічним процесом ферми (АСУТП) в значній мірі вирішує ці задачі, але при цьому виникають загальновідомі технологічні проблеми з реалізацією індивідуальної годівлі та селективного відбору тварин які потребують проведення ветеринарних та зоотехнічних заходів.

Згадані проблеми не притаманні для прив'язного утримання корів, разом з тим в Україні, та й в загальносвітовій практиці переважає саме прив'язне утримання корів. За окремими даними кількість ферм з прив'язним утриманням в світі складає біля 44%, безприв'язне утримання – 30%, пасовищне утримання – 12%. Для прикладу у Канаді 85% це ферми з прив'язним утриманням, а це більше 60% загального поголів'я корів.

Таким чином набуває актуальності питання впровадження АСУТП для ферм з прив'язним утриманням корів.

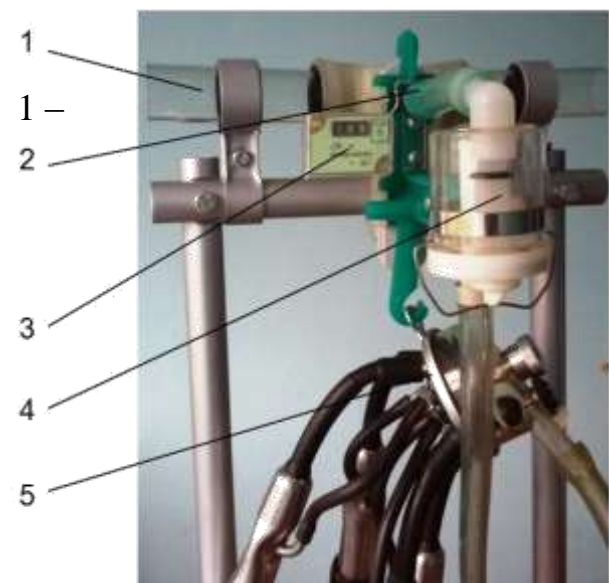
З метою підвищення ефективності технологічного процесу виробництва молока та техніко-технологічного забезпечення впровадження АСУТП в умовах ферм з прив'язним утриманням в ННЦ «ІМЕСГ» розроблено автоматичну систему щозмінного обліку індивідуальних надоїв корів (рис. 1, 2), яка призначена для автоматичного збору інформації про щозмінний індивідуальний надій корів та її передачі до загальної бази даних для подальшого використання при розрахунку норми видачі концентрованих кормів та планування ветеринарних заходів.

Система безконтактна та безпроводна, може бути інтегрована у існуючі АСУТП ферм з виробництва молока. Автономний модуль доїльного апарата забезпечує автоматичне накопичення інформації про щозмінний індивідуальний надій групи корів. Стационарний модуль поста промивання забезпечує безконтактну підзарядку акумуляторів автономного модуля, автоматичне зчитування інформації та її передачу до загальної бази даних.

Розроблено та відпрацьовано роботу алгоритму обробки одержуваного сигналу датчика (рис. 3) та розрахунку об'єму індивідуального надюю, відпрацьовано роботу відповідного програмного забезпечення. Розроблено принципові електронні схеми технологічних модулів системи автоматичного обліку надоїв. Розроблено методику обробки сигналу датчика емнісного принципу дії яка дозволяє одержати інформацію щодо заповнення перерізу датчика, швидкості руху порції молока та провідності молока.



Рисунок 1 – Структурно-технологічна схема АСУТП для ферм з доїнням корів у стійловий молокопровід



фрагмент молоко провідної лінії з краном; 2 – проточний датчик ємнісного типу; 3 – автономний модуль з цифровим індикатором; 4 – дозуючий пристрій; 5 – підвісна частина доїльного апарата

Рисунок 2 – Загальний вигляд автономного модуля у складі доїльного апарата

Лабораторна перевірка проводились на лабораторно-виробничій базі ННЦ «ІМЕСГ» та ТДВ «Брацлав» за наступних умов: датчик витрати молока циліндричної форми з діаметром внутрішнього перерізу 12 мм; робоча довжина датчика 100 мм; струмопровідні частини датчика повністю ізолювані від контакту з середовищем вимірювання; програмне забезпечення для обробки даних встановлено на ПК; датчик з платою управління змонтований на серійному крані доїльного апарата установки УДМ-100.

Крізь датчик витрати молока, який був встановлений у розріз молокопровідного шланга доїльного апарата та підключений до лабораторного макета доїльної установки періодично пропускали контрольну порцію води об'ємом 5000 мл з інтенсивністю від 1 л/хв. до 6 л/хв.. Похибка у всіх випадках не перевищувала 5% (табл. 1, 2).



Рисунок 3 – Загальний вигляд проточного датчика витрати молока ємнісного принципу дії

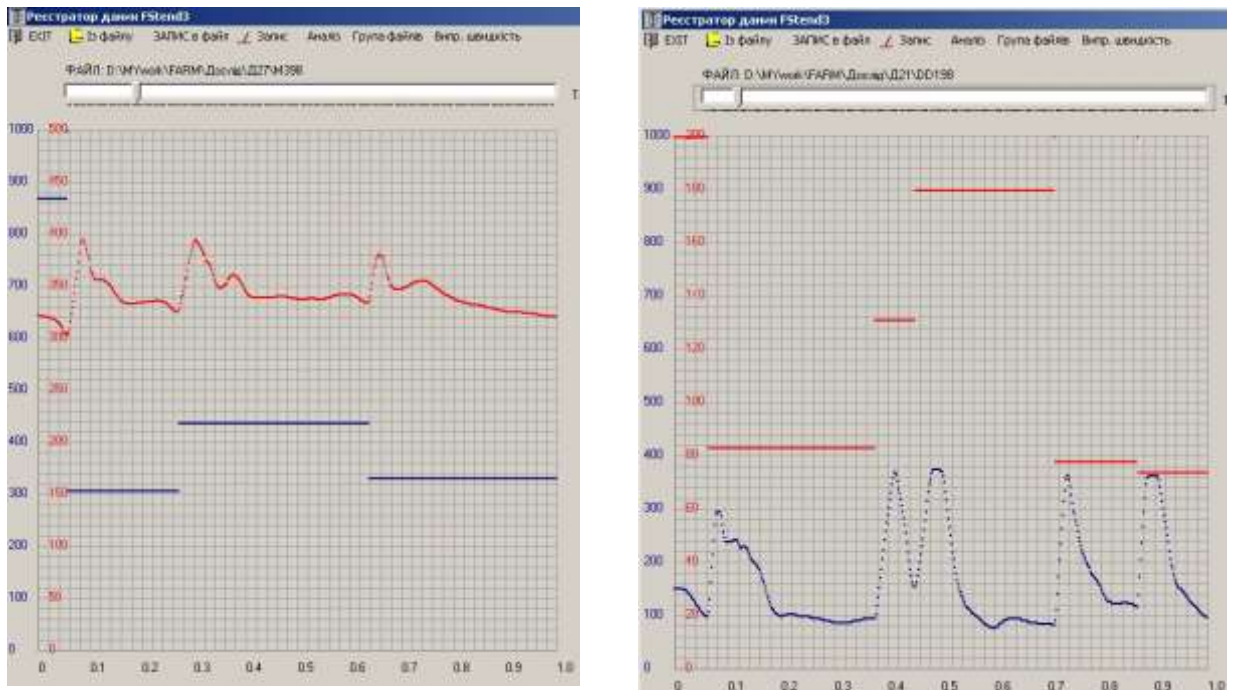


Рисунок 4 – Фрагмент графічної розгортки сигналу проточного датчика ємнісного типу при роботі з молоком та водою

Таблиця 1 - Результати лабораторної перевірки датчика витрати молока ємнісного принципу дії та програмного забезпечення для обробки одержаного сигналу в лабораторних умовах ТДВ «Брацлав» (вода)

№ з/п	Об'єм контрольної дози, мл	Покази лічильника, мл	Абсолютна похибка, %
1	5000	4882	-2,36
2	5000	5066	1,32
3	5000	5048	0,96
4	5000	4880	-2,4
5	5000	5083	1,66
6	5000	4993	-0,14
7	5000	5239	4,78
8	5000	4835	-3,3

Таблиця 2 - Результати лабораторної перевірки датчика витрати молока ємнісного принципу дії та програмного забезпечення для обробки одержаного сигналу в лабораторних умовах ННЦ «ІМЕСГ» (молоко)

№ з/п	Об'єм контрольної дози, мл	Покази лічильника, мл	Абсолютна похибка, %	Провідність, умовні одиниці
1	4200	4065	3,21	-29
2	4150	4002	3,57	-31
3	4200	4240	-0,95	-28
4	3200	3214	-0,44	-26
5	4100	4209	-2,66	-21
6	3300	3305	-0,15	-9
7	4700	4749	-1,04	-31
8	4000	4075	-1,88	–
9	4150	4169	-0,46	16
10	3900	3789	2,85	33



УДК 631.363.2

ВПЛИВ КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БІТЕРНО-НОЖОВОГО АПАРАТА НА ПРОЦЕС ПОДРІБНЕННЯ

Холодюк О.В., асистент

Вінницький національний аграрний університет

Подрібнення трав'яної маси є однією із енергомістких операцій у загальному процесі заготівлі кормів. Проаналізувавши роботу подрібнювальних апаратів, можна зробити висновок, що застосування у їх конструкції активного протирізального підпору створює передумови для зниження енергоємності технологічного процесу подрібнення та покращення показників якості зрізу шару матеріалу, а тому заслуговує на подальше вивчення і удосконалення.

Метою експериментальних досліджень було встановлення впливу конструкційно-технологічних параметрів роботи бітерно-ножового апарата з активними дисковими ножами на енергоємність процесу подрібнення прив'яленої трав'яної маси та визначення їх оптимальних значень.

Лабораторні і експериментальні дослідження бітерно-ножового подрібнювального апарату проводилися на базі ННЦ «ІМЕСГ».

Для вимірювання енергосилових параметрів процесу різання використовували метод тензометрування за допомогою дротяних датчиків опору, застосовуючи вимірювально-реєструюче обладнання: тензодатчики, блок живлення АГАТ 13884, два тензопідсилювача ТОПАЗ-4-02 та швидкодіючий самописець Н 338-6П. Тарування датчиків крутного моменту та зусилля різання провадили зосередженим статичним навантаженням на початку та у кінці дослідів [1].

Лабораторні дослідження проводили з пров'яленою масою люцерни вологістю 44,2...79,8 %. При потребі маса досушувалась до потрібної вологості відповідно до умов дослідів. З рослинної маси, що була попередньо заготовлена, відбирали проби для визначення їх вологості та формували зразки (снопики) для проведення дослідів.

Для впливу факторів швидкості обертання дискового ножа (x_1), кутової швидкості ротора (x_2), діаметра дискового ножа (x_3) та діаметра ротора (x_4) на критерій оптимізації було поставлено чотирифакторний експеримент за планом Бокса (B_4). Для визначення впливу площі перерізу розрізаної трав'яної маси (фактор x_5) і її вологості (фактор x_6) на критерій оптимізації було поставлено експеримент за планом Бокса (B_2), близьким до D -оптимального для двох факторів. Статистичне оцінювання отриманих результатів включало перевірку на однорідність дисперсії за критерієм Кохрена, значущість коефіцієнтів регресії за критерієм Стюдента і адекватність отриманої математичної моделі за критерієм Фішера [2].

У результаті проведеного регресійного аналізу, із врахуванням статистичної значимості коефіцієнтів b_i , було отримано апроксимуючі квадратичні формули, що визначають залежність питомої роботи різання трав'яної маси від факторів x_1, x_2, x_3, x_4 ($R^2 = 0,898$) та факторів x_5, x_6 ($R^2 = 0,98$) у кодованому вигляді.

Більший вплив на критерій оптимізації чинять фактори: x_1 – швидкість обертання леза дискового ножа, x_2 – кутова швидкість обертання ротора, x_4 – діаметр ротора. Знак (+) перед зазначеними коефіцієнтами регресії b_i вказує на те, що при зміні факторі x_1, x_2, x_4 ,

критерій оптимізації Y збільшується. Менший вплив на критерій оптимізації має фактор x_3 – діаметр дискового ножа, причому знак (-) перед його коефіцієнтом регресії b_i вказує на те, що при зміні фактора x_3 критерій оптимізації Y зменшується.

Встановлення оптимальних режимів роботи бітерно-ножового подрібню-вального апарата здійснювали шляхом побудови двомірних перерізів поверхонь відгуку. Умовою вирішення задачі була мінімізація критерію питомої роботи різання (A_n), тобто

$$Y(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) \rightarrow \min \quad \text{при } -1 \leq (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) \leq 1.$$

Пошук оптимальних значень факторів здійснювали із канонічним перетворенням математичних моделей [2].

З метою дослідження функцій $Y = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$ на екстремум, визначали їх стаціонарні точки поверхні відгуку, прийнявши діаметр дискового ножа (фактор x_3) на трьох рівнях варіювання -1; 0; 1 ($D_0 = 0,250$; 0,375; 0,500 м).

Аналіз двомірних перерізів показує, що спільна взаємодія факторів x_1 і x_2 має екстремальне значення питомої роботи різання в точці з $A_n = 11635,47$ Дж/м² для діаметра дискового ножа $D_0 = 0,500$ м і $D_p = 0,510$ м при значеннях факторів $V_0 = 1,86$ м/с і $\omega_p = 5,46$ с⁻¹. Причому величина питомої роботи різання не буде перевищувати 12,0 кДж/м², коли ці фактори будуть знаходитись в межах $V_0 = 1,65 - 2,07$ м/с і $\omega_p = 3,6 - 7,1$ с⁻¹.

Збільшення площі перерізу (подачі) (фактор x_5) розрізаної трав'яної маси сприяє як зменшенню так і збільшенню питомої роботи різання (A_n) в залежності від величини вологості люцерни (фактор x_6).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кузьменко В.Ф., Холодюк О.В. Показники роботи бітерно-ножового різального апарата // Між від. темат. наук. зб. Механізація та електрифікація сільського господарства – Глеваха, ННЦ “ІМЕСГ”. - 2011. – Вип. 95. – С. 252-258.
2. Мельников С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельско-хозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рощин. – Л.: Колос, 1972. – 200 с.



УДК 631.363

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ГРУБИХ КОРМІВ

Яцко С.А., наук. співроб.

*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

Зниження питомих витрат кормів і підвищення продуктивності тварин забезпечуються тільки на основі приготування збалансованих сумішей. Сіно бобових трав за вмістом перетравного протеїну не поступається злаковим культурам, а за вмістом вітамінів та мінеральних речовин значно їх переважає.

Відповідно до програми досліджень була спроектована (рис. 1 а) і виготовлена експериментальна установка (рис. 1 б), на якій був визначений вплив конструктивних параметрів і режимів роботи на технологічний процес подрібнення сіна.



а)



б)

Рисунок 1 – Експериментальний зразок подрібнювача грубих кормів

Для з'ясування впливу факторів, як кількість пластин формування потоку (x_1), кут розташування пластин формування потоку (x_2) та швидкість різання (x_3) на критерії оптимізації, провели трифакторний

експеримент за планом Бокса (B_3), близьким до D-оптимального (таблиця 1).

Таблиця 1 – Досліджувані фактори та рівні їх варіювання

Рівні варіювання факторів	Фактори		
	Кількість пластин формування потоку, n	Кут розташування пластин, α	Швидкість різання, ν
Верхній рівень (+)	4	90	54,29
Основний рівень (0)	2	45	45,24
Нижній рівень (-)	0	0	36,19
Інтервал варіювання	2	45	9,05

Після оброблення результатів три факторного експерименту було отримано залежності критеріїв оптимізації від досліджуваних факторів у вигляді рівнянь регресії у вигляді поліномів другого порядку.

Для критерію питомої енергоємності подрібнення (E , кВт·год/т) отримана модель мала вигляд:

$$E = 9,24295 - 2,14952x_1 - 1,947x_1^2 - 0,441112x_2 - 0,220556x_1x_2 + 5,64557x_3 + 2,82279x_1x_3 \quad (1)$$

та у розкодованому вигляді:

$$E = 5,754 - 4,01561n - 0,48675n^2 - 0,00245062na + 0,155955nv \quad (2)$$

де n – кількість пластин формування потоку, шт.

a – кут розташування пластин формування потоку, град.

ν – швидкість різання, м/с.

Для наведеного рівняння коефіцієнт множинної детермінації становить $D=0,962479$, коефіцієнт множинної кореляції $R=0,98106$, критерій Фішера $F=64,1295$, ймовірність F-критерію $P=0,999997$.

Модель адекватна на 95% рівні довірчої ймовірності.

Для побудови поверхонь відгуку два з факторів фіксувалися на оптимальному рівні. Варіанти поверхонь відгуку при оптимальних значеннях факторів представлені на рис. 2.

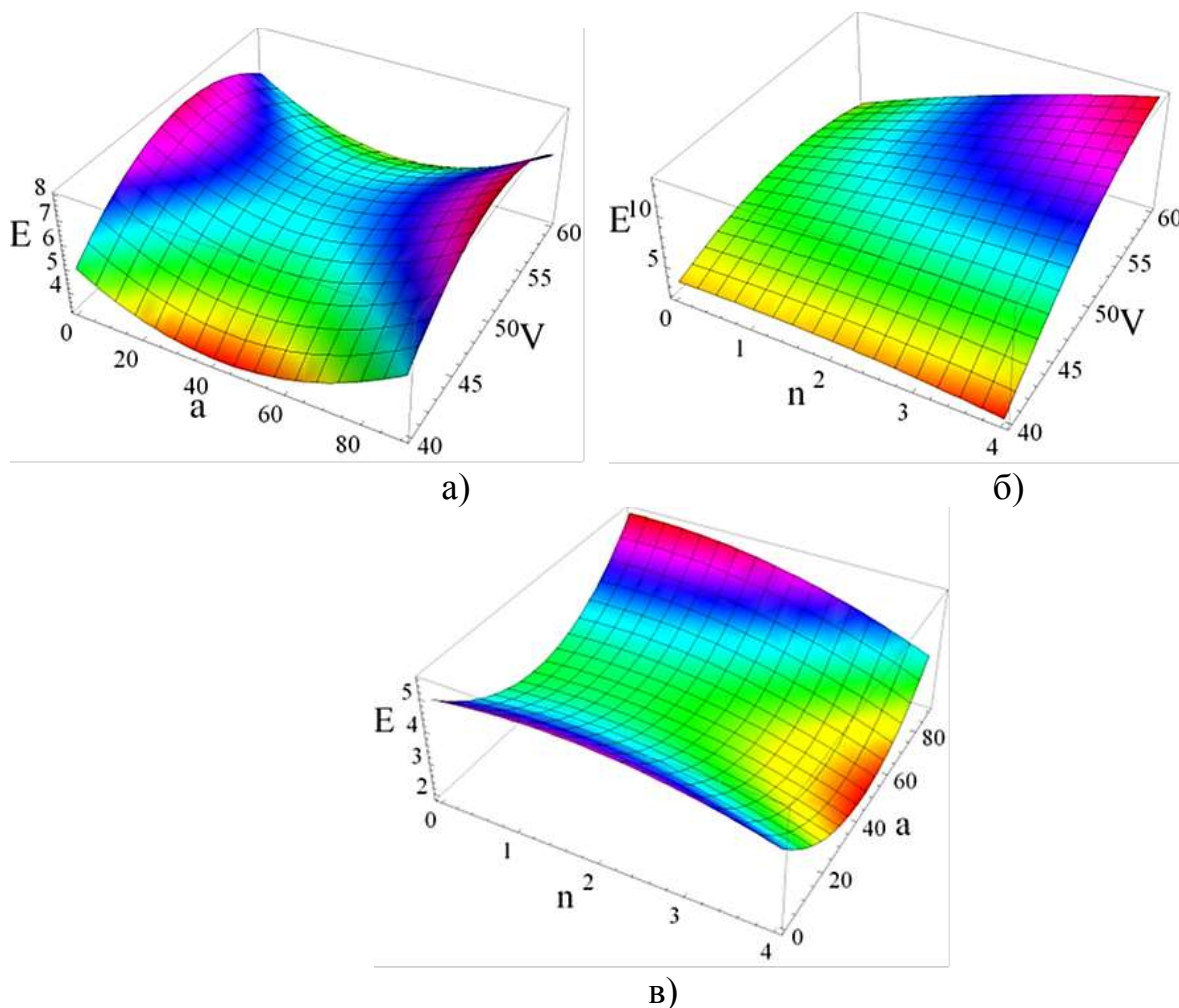


Рисунок 2 – Вплив досліджуваних факторів на критерії питомої енергоємності E процесу подрібнення грубих кормів.

Як видно з рис. 2, що при збільшенні швидкості різання зростає енергоємність подрібнювача. Представлені моделі мають оптимуми для параметрів кількості пластин формування потоку n та кута розташування пластин формування потоку a . Однак, оскільки задачею оптимізації є мінімізація критерію питомої енергоємності E , їх раціональні значення відповідають їх верхнім рівням варіювання.



Матеріали IV-ї Науково-технічної конференції
«Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»

14-20 грудня 2015 р.

Відповідальний за випуск

В.В. Братішко, зав. відділу біотехнічних систем у тваринництві
та заготівлі кормів ННЦ «ІМЕСГ»

Технічний редактор – О.В. Пономаренко

Інтернет-редактор – В.В. Братішко

Надруковано на обладнанні відділу біотехнічних систем
у тваринництві та заготівлі кормів ННЦ «ІМЕСГ»

Наклад – 100 прим.

