

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**



АГРАРНА НАУКА ТА ОСВІТА В ХХІ СТОЛЛІТІ: ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІНОВАЦІЇ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ-ПРАЦЬ

ВИПУСК №9



**Ніжин,
17-18 травня 2018 року**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ
ІНСТИТУТ»**

**АГРАРНА НАУКА ТА ОСВІТА В
XXI СТОЛІТТІ: ПРОБЛЕМИ,
ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ-ПРАЦЬ

ВИПУСК №9

(17-18 ТРАВНЯ 2018 РОКУ М. НІЖИН)

**Ніжин
2018**

УДК 64; 65
ББК 31; 41.3; 42.2
Я432

Друкується за рішенням Вченої ради ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут» від 16.06.2018 протокол № 11

До збірника включені праці науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів, магістрів та студентів Ніжинського агротехнічного інституту, Національного університету біоресурсів і природокористування України, наукових установ НААН України, навчальних закладів України, у яких наведені результати конструкторських, теоретичних, експериментальних досліджень машин та засобів для механізації і автоматизації агропромислового виробництва, нових технологій у тваринництві, енергетиці, природокористування та підготовці фахівців для АПК. Також у збірнику представлені матеріали тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна наука та освіта в XXI столітті: проблеми, перспективи та інновації», що відбулась 17-18 травня 2018 року у ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут».

Редакційна комісія: В.С. Лукач (науковий редактор); І.О. Демчук (заступник наукового редактора); А.Г. Кушніренко; С.Г. Фришев; М.І. Ікальчик; О.І. Литвинов; І.І. Махмудов.

Аграрна наука та освіта в XXI столітті: проблеми, перспективи та інновації
Я432 України: Зб. наукових-праць(17-18 травня 2018 року, м.Ніжин) / За наук. Ред. В.С. Лукача [та ін.].—Ніжин, 2018—376с.

Відповідальність за інформацію, подану в науковому дослідженні, несуть автори статей.

© ВП НУБіП України
«Ніжинський агро-технічний інститут»
© автори статей

Зміст

СЕКЦІЯ 1.

| | |
|---|----------|
| Наука і освіта у розвитку сучасного сільського господарства | 6 |
| Valerii Havrysh, Antonina V. Kalinichenko | |
| Impact of biofuels utilization on energy security of Ukraine | 7 |
| Ачкевич О.М., Ачкевич В.І. | |
| Аналіз патентних рішень конструкцій колектора доїльного апарата з покращеними режим транспортування молокоповітряної суміші | 14 |
| Бондарєва Л.М., Тихонова О.М., Бондарєв М.А. | |
| Популяційний фітотомоніторинг стану природних кормових угідь за умов випасання та сінокошіння | 17 |
| Василенко М. О., Шаповал Л. І., Соколенко О. М. | |
| Використання стратегії адаптивного технічного обслуговування і ремонту енергонасиченої техніки для призначення термінів обслуговуючих робіт | 23 |
| Грабовецький О.І., Хуторна С.В, Ікальчик Н.М. | |
| Правове становище фермерського господарства в Україні | 31 |
| Денисенко М.І., Дев'ятко О.С. | |
| Порошкові металокерамічні матеріали для зміцнення поверхонь тертя робочих органів сільськогосподарських машин | 35 |
| Денисенко М.І., Дев'ятко О.С. | |
| Підвищення ефективності приготування кормосумішей шляхом розробки енергозберігаючих технологій і засобів механізації | 41 |
| Дудяк І.Д., Білоус А.М., Чуй Д.В. | |
| Вплив мінеральних добрив на врожайність і якість зерна пшениці озимої | 47 |
| Іванов Є.К., Махмудов І.І. | |
| Розумне сільське господарство: використання bigdata в агросекторі | 52 |
| Кобець О.М., Петренко Ю.О. | |
| Обґрунтування параметрів віброкопача бульбоплодів | 59 |
| Козаченко Н.В., Фурса В.Д. | |
| Технологічні параметри молоткових дробарок і фізико-механічні властивості кормових матеріалів та їх вплив на процес подрібнення | 63 |
| Литвинов О.І., Лукач В.С., Махмудов І.І. | |
| З'ясування причин відмов техніки і методи підвищення її надійності | 68 |
| Майстренко В.І., Теслюк В.В., Ікальчик М.І. | |
| Взаємодія робочих органів дискових борін з ґрунтом | 78 |
| Макаренко В.Д., Пабат В.О., Литвинов О.І. | |
| Дослідження корозійних пошкоджень випарних апаратів аграрнопереробного виробництва | 80 |
| Марченко Д.Д. | |
| Технології розвитку творчого потенціалу особистості як проблема сучасної освіти | 90 |
| Махмудов І.І., Степаненко С.П., Шумейко В.Ф. | |
| Сучасні технології зберігання зерна | 96 |
| Махмудов І.І., Єлизаров І.Ю. Мнацаканян І.К., Боровик Б.С. | |
| Системи технічного обслуговування ремонту машин і устаткування в тваринництві | 108 |
| Махмудов І.І., Татаренко М.В., Уваров М.Л. | |
| Технічне забезпечення реформованих аграрних підприємств | 114 |
| Миронов О.С., Золотовська О.В., Дмитрієв І.А. | |
| Аналіз сошників для традиційної та нульової технологій | 118 |
| Самойленко М.О. | |
| Випробування суниці ананасної при кущовій системі ведення насаджень | 126 |

| | |
|---|-----|
| Самойленко Т. Г., Бушилов В. Д. Визначення асиміляційної поверхні клонової підщепи пуміселект аналітичним способом | 131 |
| Скібчик В.І., Днесь В.І. Передумови моделювання виникнення предметно-агрометеорологічних подій в технологічних процесах вирощування зернових культур | 137 |
| Стремоухов А.Б. Измерение расхода газа при испытаниях газодизеля | 144 |
| Теслюк В.В., Барановський В.М., Теслюк В.В. Грибні препарати в підвищенні стійкості зернових до негативних впливів | 150 |
| Теслюк В.В., Барановський В.М., Шведик М.С. Дослідження удосконаленого комбінованого ґрунтообробного знаряддя | 154 |
| Теслюк В.В., Редько В.В., Ковбасенко В.М., Застосування грибних полісахаридів в технологіях вирощування овочевих культур | 158 |
| Теслюк В.В., Шведик М.С., к.т.н., Ікальчик М.І. Обґрунтування обробітку важких ґрунтів під сівбу цукрових буряків | 161 |
| Уваров М. Л., Бондарева О. Б., Єлизаров І. Ю. Вдосконалені конструкції бункера-накопичувача | 164 |
| Федорина Т.П., Бабюк Г.Ф. Складова екологічної безпеки – використання альтернативних видів палива | 172 |
| Чеберячко О.В., Вельчев Б.В., Шабат В.В. Стенд для дослідження розпилюючих пристроїв машин для внесення агрохімікатів | 184 |
| Шимко Ю.М., Теслюк В.В., Пугач О.М. Аналіз застосування автотранспорту з нульовими викидами | 190 |

СЕКЦІЯ 2.

Сучасні тенденції використання технологій та техніки для виробництва продукції АПВ

| | |
|--|-----|
| Волик Б.А., Брижаний І.Ю., Коновий А.В. Моделні уявлення ґрунту як елемент загальної математичної моделі роботи ґрунтообробного знаряддя | 194 |
| Гаврильченко О.С., Мицик О.В., Алієв Е.Б. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів колектора адаптивного доїння | 199 |
| Гаврильченко О.С., Дерун С.Ю., Алієв Е.Б., Доруда С.О. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів бункера-дозатора комбікормів | 209 |
| Єремейчук І.О. Удосконалення української чорно-рябої молочної породи за господарсько корисними ознаками | 221 |
| Мащенко Ю. В., Гайденко О. М. Урожайність та економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від систем удобрення та мікробних препаратів в умовах Північного Степу України | 226 |
| Самохіна Е. А. Продуктивність підсисних свиноматок залежно від параметрів мікроклімату, створеного різними системами вентиляції в осінній період | 235 |
| Семеняка І.М. Слуцька, О.І. Сіємо кукурудзу вчасно | 241 |
| Сова Н. А., Луценко М. В., Терещенко Т. В. Дослідження технологічних властивостей обрушеного насіння промислових конопель | 248 |

| | |
|--|-----|
| Соколовська І. М. Вплив кліматичних умов на формування урожаю картоплі у північному степах України | 254 |
| Ікальчик М.І., Тонконог Д.В. Вправдження нових технологій у тваринництві | 261 |
| СЕКЦІЯ 3. | |
| Новітні електротехнології в агропромисловому виробництві | 267 |
| Василенко В.В. Використання тепловізійних систем діагностування для попередження аварій електрообладнання | 268 |
| Герасименко В.П., Майбородіна Н.В., Ожема В.Ф. Моделювання режимів роботи та елементів трифазної лінії в MATHCAD | 276 |
| СЕКЦІЯ 4. | |
| Актуальні питання охорони праці в агропромисловому виробництві | 284 |
| Алієв Е.Б. Фізико-математичний апарат гранульованого газу шару насінневого матеріалу | 285 |
| Бутенко А.О., Данильченко О.М., Літвін А.О. Оцінка продуктивності однорічних кормосумішок в умовах північно-східного лісостепу України | 295 |
| Дем'яненко А.Г. Стан та деякі тенденції сучасної інженерної аграрної освіти в Україні | 301 |
| Деркач О.Д. Організація філій кафедр на виробництві як необхідність якісної аграрної освіти | 307 |
| Дубко В. О. Моделювання розповсюдження домішок у середовищі з центрами затримки, за допомогою індикаторних функцій | 313 |
| Кресан Т.А. Конструювання розгортних поверхонь в різних системах координат | 317 |
| Кропивко С.В. Використання нетрадиційних джерел енергії у закладах вищої освіти України | 323 |
| Савченко І.Є., Педагогічні умови формування екологічної культури студентів-аграрників | 328 |
| Федорина Т.П., Кобзар О.М. Органічне сільське господарство як складова екологічної безпеки | 336 |
| Хуторна С.В., Клочко А. Законодавство України та ЄС щодо використання ГМО при вирощуванні продукції рослинного походження | 345 |
| Хуторна С.В., Кошовий О. Законодавче забезпечення тваринництва в Україні | 351 |
| Хуторна С.В., Нікітін А. Аграрне право | 357 |
| Хуторна С.В., Халецький С. Охорона довкілля під час збройних конфліктів | 363 |
| Чередник С.А., Ікальчик Н.М. Здоровий спосіб життя | 369 |

УДК 637.116

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БУНКЕРА-ДОЗАТОРА КОМБІКОРМІВ

Гаврильченко О.С.

канд. техн. наук, доцент

Дерун С.Ю.

магістрант

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,

м. Дніпро

Алієв Е.Б.

канд. техн. наук, завідувач відділом

Доруда С.О.

старший науковий співробітник

Інститут олійних культур НААН, м. Запоріжжя

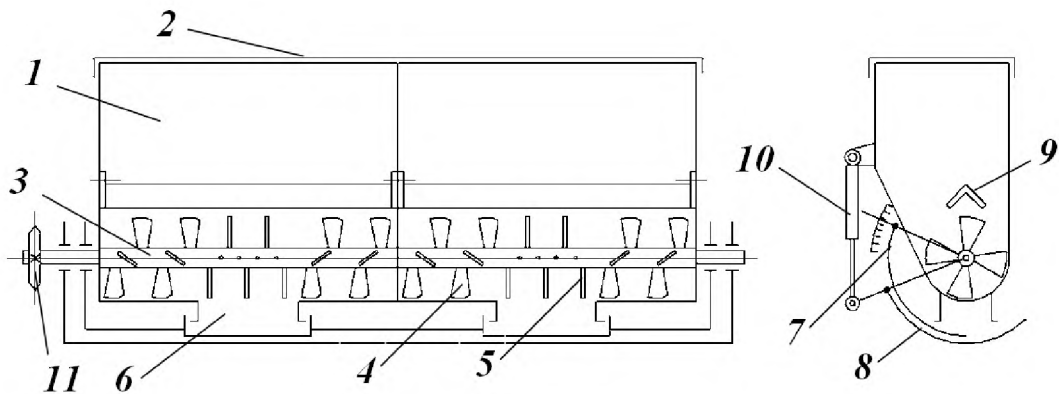
Анотація. Технологія приготування й роздавання кормів із використанням стаціонарних кормоцехів і кормороздавачів не завжди забезпечує якісне приготування кормосумішей і вчасну годівлю тварин, а також являється енергозатратною. Окрім цього, кормоцехи, які використовувались на підприємствах молочного напрямку виробництва продукції, знаходяться в незадовільному стані. Метою досліджень є підвищення ефективності технологічного процесу дозування комбікормів шляхом обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів бункера-дозатора. Розроблено програму і методику проведення експериментальних досліджень процесу дозованої подачі на змішування комбікормів щілинним бункером-дозатором та, прийнято фактори досліджень та критерії оптимізації процесу. Створено експериментальний зразок установки та сформовано стенд для проведення досліджень. За результатами багатофакторного експерименту отримано адекватні математичні моделі впливу досліджуваних факторів на критерії оптимізації. В результаті вирішення компромісної задачі отримано оптимальні параметри досліджуваних факторів, які становлять: частота обертів ворушилки $n = 38$ об/хв; ширина щілини дозатора $b = 23$ мм; висота масиву корму в бункері $H = 0,9$ м.

Ключові слова: дозування, комбікорми, бункер, дослідження, параметри, оптимум

Постановка проблеми. Технологія приготування й роздавання кормів із використанням стаціонарних кормоцехів і кормороздавачів не завжди забезпечує якісне приготування кормосумішей і вчасну годівлю тварин, а також являється енергозатратною [1]. Окрім цього, кормоцехи, які використовувались на підприємствах молочного напрямку виробництва продукції, знаходяться в незадовільному стані. А провести їх якісний ремонт неможливо, через відсутність запасних частин. Усунути вищеназвані недоліки можна за допомогою використання технічних засобів, в яких процес перемішування та роздачі кормової суміші буде проходити за потоковим типом. При цьому значно зменшиться енергоємність та підвищиться якість виконання процесу, за рахунок роботи з порівняно малими об'ємами кормових компонентів. Також це забезпечить плавність потоку корму на видачі, що в свою чергу підвищить рівномірність роздавання кормових сумішей [2-3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На базі Інституту механізації тваринництва НААН були проведені дослідження бункера-дозатора концкормів щілинного типу по кількості вивантажувальних вікон [4-9]. Ці дослідження показали, що при використанні одного вивантажувального вікна подача концкорму проходила зі значною нерівномірністю, що надалі може негативно вплинути на якість кормосуміші. Окрім цього, для одного вивантажного вікна необхідне дуже тонке регулювання ширини його щілини, що ускладнює установку необхідної продуктивності подачі концкорму. При використанні трьох вивантажувальних вікон спостерігалось забивання щілин дозатора на малих його продуктивностях, що неприпустимо при роботі. Дослідження процесу подачі концкорму двома вивантажувальними вікнами показали найкращі результати за рівномірністю видачі та по працездатності на всіх значеннях продуктивності. Виходячи з цього, надалі проводитимуться дослідження бункера-дозатора комбікормів з двома вивантажувальними вікнами.

Для дослідження процесу дозованої подачі комбікорму на змішування було розроблено і виготовлено експериментальний зразок бункера-дозатора комбікормів (рисунок 1).



- 1 – бункер; 2 – кришка; 3 – конвеєр-ворушилка; 4 – лопаті;
5 – пальці; 6 – вивантажувальні вікна; 7 – регулююча заслінка;
8 – оперативна заслінка; 9 – стабілізатор-розсікач; 10 – гідроциліндр;
11 – привідна зірочка

Рисунок 1 – Конструктивно-технологічна схема бункера-дозатора комбікормів (з двома вивантажувальними вікнами):

Бункер-дозатор комбікормів (рисунок 1) складається з бункера 1, розділеного на дві частини поперечною перегородкою 10, що закривається кришкою 2. В середині нього розміщено конвеєр-ворушилку 4, яка складається з встановлених на валові лопаток 3 і пальців 8, та стабілізатор-розсікач 9. Вивантажувальні вікна 6 закривають регулююча 5 та оперативна 7 заслінки.

Бункер-дозатор комбікормів функціонує наступним чином. В бункер насипається концентрований корм. За допомогою регулюючої заслінки встановлюється певна ширина щілини дозатора, яка забезпечує потрібну продуктивність подачі комбікорму. Потім відкривається оперативна заслінка та одночасно з цим вмикається привід конвеєра-ворушилки. Відбувається подача комбікорму. При цьому стабілізатор-розсікач запобігає утворенню перепадів тиску на конвеєр-ворушилку, лопаті конвеєра-ворушилки забезпечують рівномірне направлення потоку комбікорму з бункера до вивантажувального вікна, а пальці виконують розпушення матеріалу та усувають можливість виникнення склепінь.

Мета дослідження. Підвищення ефективності технологічного процесу дозування комбікормів шляхом обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів бункера-дозатора.

Виклад основного матеріалу. Експериментальні дослідження проводилися на установці (рисунок 2), що складалася з експериментального зразка бункера-дозатора комбікормів,

устаткування для зміни параметрів процесу подачі комбікормів на змішування (перетворювач частоти електричного струму Danfoss) та контрольно-вимірювальної апаратури (цифровий ватметр Satek PM 130 E та ваги РН 50Ш13П-1). Також було використано рухому платформу, на якій встановлювались комірки для відбору проб комбікорму.

Конструкція експериментального зразка бункера-дозатора комбікормів та використання обладнання експериментальної установки передбачало можливість зміни наступних конструктивних та режимних параметрів робочого процесу:

- частоти обертання конвейєра-ворушилки, об/хв;
- ширини щілини дозатора, мм;
- рівня концентрованого корму в бункері, м.

Для керування та зміни частоти обертання конвейєра-ворушилки використовувався перетворювач частоти електричного струму Danfoss.

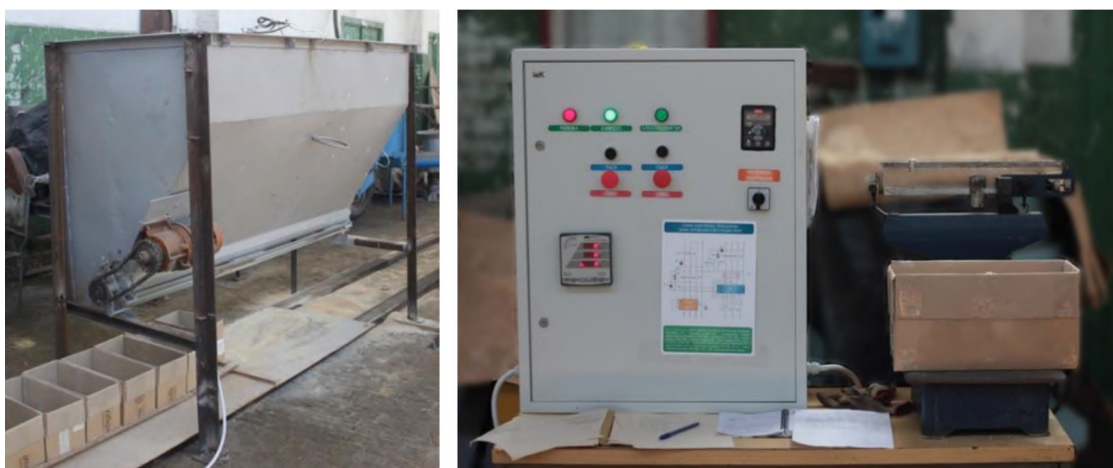


Рисунок 2 – Загальний вигляд експериментальної установки для дослідження процесу подачі комбікормів на змішування та контрольно-вимірювальна апаратура

Підготовка бункера-дозатора комбікормів та формування стенду для проведення досліджень.

Підготовка бункера-дозатора комбікормів до досліджень включає: забезпечення комплектності бункера-дозатора комбікормів та стенду для забезпечення функціонування технологічних процесів; налагодження бункера-дозатора комбікормів для забезпечення відповідних параметрів технологічних процесів.

Бункер-дозатор комбікормів повинен мати електропривод на

робочий орган (конвеєр-ворушилка) та важелі для керування регулюючою та оперативною заслінками.

Стенд для проведення досліджень є стаціонарним і повинен забезпечувати можливість переміщення під бункером дозатором комбікормів платформи з комірками для відбору проб.

Проведення досліджень процесу подачі комбікорму на змішування.

Дослідження процесу подачі комбікорму на змішування бункером-дозатором проводились з застосуванням методу математичного планування багатофакторного експерименту, який дозволив визначити математичні моделі процесів у вигляді рівнянь регресії (полінома) другого порядку [10].

В ході проведення експерименту визначалися оптимальні конструктивні та режимні параметри бункера-дозатора комбікормів, а також показники продуктивності, енергоємності та якості протікання процесу подачі комбікормів, з фіксацією конструктивно-режимних параметрів бункера-дозатора на різних рівнях варіювання факторів.

Дослідження процесу дозованої подачі комбікорму проводились за наступними факторами: за частотою обертів конвеєра-ворушилки, шириною випускної щілини дозатора, рівнем масиву комбікорму в бункері. Для цих факторів було обрано верхній, нульовий та нижній рівні, які разом з інтервалами варіювання представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Рівні і інтервали варіювання факторів при проведенні досліджень процесу подачі концентрованих кормів на змішування

| Рівні та інтервали варіювання факторів | Фактори | | |
|--|---|----------------------------|--------------------------------|
| | Частота обертів конвеєра-ворушилки, об/хв | Ширина щілини дозатора, мм | Рівень комбікорму в бункері, м |
| | x ₁ | x ₂ | x ₃ |
| Верхній рівень (+) | 60 | 29 | 0,9 |
| Основний рівень (0) | 40 | 22 | 0,6 |
| Нижній рівень (-) | 20 | 15 | 0,3 |
| Інтервал варіювання | 20 | 7 | 0,3 |

Критеріями оцінки процесу дозованої подачі комбікорму прийняті нерівномірність видачі, продуктивність та енергоємність процесу.

Для проведення досліджень по визначенню впливу представлених вище факторів на прийняті нами критерії оптимізації процесу дозованої подачі концентрованого корму було прийнято D-оптимальний план Бокса (B_3) для трьох факторів [10].

Обробка результатів експериментальних досліджень, проведених методом математичного факторного планування, виконувалась за допомогою комп'ютерної програми «Mathematica».

Нерівномірність видачі концкорму бункером-дозатором розраховувалась за коефіцієнтом варіації маси порції корму за формулою:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{q}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де v – коефіцієнт варіації маси порцій комбикорму у досліді, %; σ – середньоквадратичне відхилення подачі, кг; \bar{q} – середньоарифметичне значення маси порцій комбикорму, кг.

Продуктивність подачі розраховувалась за формулою:

$$Q = \frac{m}{t}, \quad (2)$$

де Q – продуктивність подачі, кг/с; m – маса порцій корму, кг; t – тривалість подачі корму, с.

Енергоємність процесу подачі концентрованого корму визначалась за формулою:

$$E = \frac{P}{Q}, \quad (3)$$

де E – питомі витрати енергії на виконання процесу подачі комбикорму, кВт-год./т; P – споживана потужність на виконання процесу, кВт; Q – продуктивність процесу подачі, т/год.

Проведення експериментальних досліджень протікало наступним чином. В бункер дозатора завантажувалась концентрований корм, необхідний рівень якого постійно підтримувався шляхом досипання. За допомогою регулювальної заслінки встановлювалась задана ширина щілин дозатора, а оперативна заслінка в закритому положенні запобігала висипанню комбикорму. Використовуючи перетворювач частоти електричного струму Danfoss, під'єднаний до мотор-редуктора приводу конвеєра-ворушилки, задавалась частота обертів останнього. Під вивантажувальними вікнами розміщувалась платформа, на яку встановлювались комірки для відбору проб (10 шт.). Потім одночасно вмикався привід конвеєра-ворушилки та

відкривалась оперативна заслінка дозатора і концентрований корм починав висипатись. Через деякий час (2-3 с.), після усталення потоку, вмикався привід переміщення платформи з комірками і відбувався відбір проб. Після просування платформи за межі бункера-дозатора всі приводи вимикались та оперативна заслінка закривалась. Комірки з пробами зважувались, дані заносились до журналу експериментальних досліджень. Всі досліди повторювались по тричі.

Згідно результатів досліджень було створено математичні моделі впливу досліджуваних факторів на процес дозованої подачі на змішування комбікормів щілинним бункером-дозатором.

Отримана математична модель впливу досліджуваних факторів на нерівномірність подачі (v , %) має вигляд:

$$v = 1,1925 + 1,3175x_1^2 + 1,703x_2 + 1,2025x_2^2 - 1,557x_3 + 0,3475x_1x_3 - 1,8775x_2x_3 + 0,5925x_3^2 \quad (4)$$

Графічну інтерпретацію залежності (4) представлено на рисунку 3.

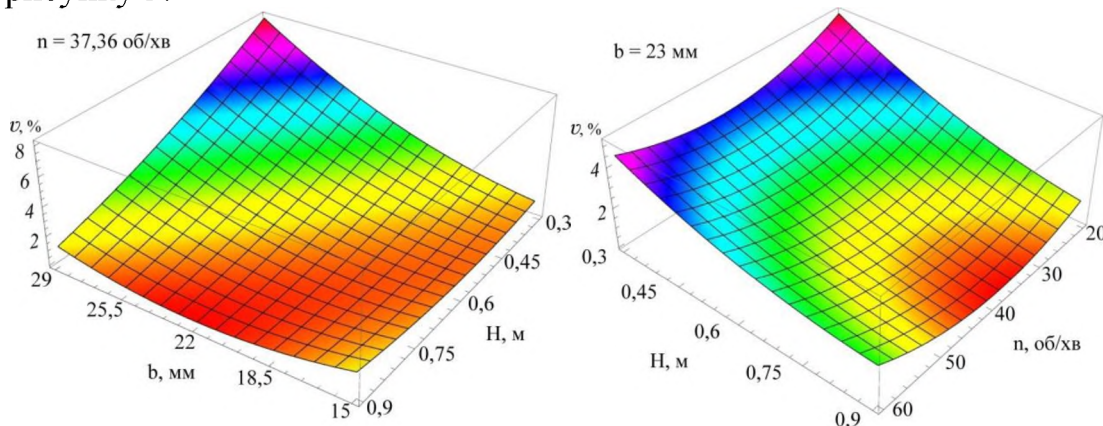


Рисунок 3 – Вплив факторів досліджень на нерівномірність видачі концентру

Аналізуючи рівняння (4), поверхні, які графічно представлені на рисунку 3 можна стверджувати, що на нерівномірність подачі комбікорму впливають всі вище згадані фактори. При цьому зі збільшенням ширини щілини дозатора та зменшенням висоти масиву корму в бункері нерівномірність подачі дещо збільшується. А при варіюванні значень частота обертів ворушили – рівень комбікорму в бункері та ширина щілини дозатора – частота обертів ворушили нерівномірність подачі комбікорму має оптимум.

Отримана математична модель впливу досліджуваних факторів на продуктивність подачі (Q , кг/с) має вигляд:

$$Q = 10,275 + 6,012x_2 + 1,257x_2^2 \quad (5)$$

Графічно залежність (5) представлено на рисунку 4.

Аналізуючи рівняння (5) та графік, який представлено на рисунку 4 можна зробити висновок, що на продуктивність подачі комбікорму впливає тільки один фактор, а саме – ширина щілини дозатора. При цьому збільшення ширини щілини дозатора має значний вплив на збільшення продуктивності, і навпаки.

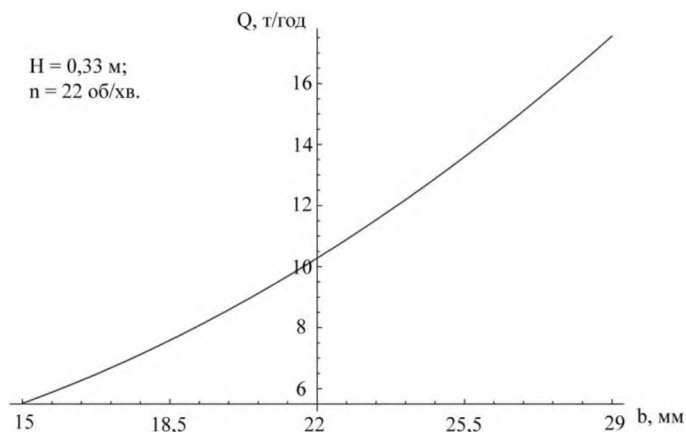


Рисунок 4 – Вплив ширини щілини дозатора на продуктивність подачі концкорму

Отримана математична модель впливу досліджуваних факторів на енергоємність процесу подачі концкорму (E, кВт год/т) має вигляд:

$$E = 0,02219 + 0,0137 x_1 + 0,006615 x_1^2 - 0,014 x_2 - 0,00975 x_1 x_2 + 0,006115 x_2^2 \quad (6)$$

Аналізуючи рівняння (6), поверхню відгуку, яку графічно представлено на рисунку 5 можна стверджувати, що на енергоємність процесу впливають всі вище згадані фактори, окрім висоти масиву корму в бункері. При чому зі збільшенням ширини щілини дозатора енергоємність зменшується, а при збільшенні частоти обертів воружилки – навпаки збільшується.

Так як для якісної роботи нашого бункера-дозатора важливо отримати найнижчий відсоток нерівномірності видачі концкормів, при цьому споживаючи найменше енергії, отримаємо систему математичних нерівностей:

$$\begin{cases} v \rightarrow \max; \\ E \rightarrow \min. \end{cases} \quad (7)$$

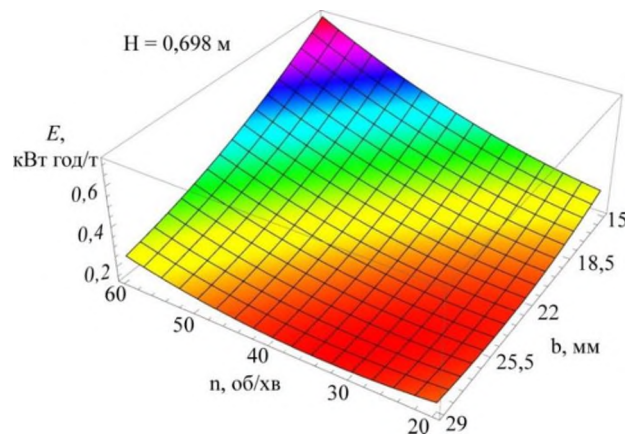


Рисунок 5 – Вплив частоти обертів ворушилки та ширини щілини дозатора (b) а енергоємність процесу

Висновки. Вирішення компромісної задачі проводилось за допомогою пакету програмного забезпечення “Mathematica”, в результаті чого було отримано оптимальні параметри досліджуваних факторів для всіх критеріїв оптимізації, які становлять: частота обертів ворушилки $n = 36,51$ об/хв; ширина щілини дозатора $b = 22,85$ мм; висота масиву корму в бункері $H = 0,89$ м.

Список використаних джерел

1. Д. Костенко, д-р с.-г. наук, професор, О. Заболотько, канд. техн. наук, доцент, В. Хмельовський, канд. техн. наук, доцент (Національний аграрний університет) “Кормові суміші – перспективний напрям годівлі великої рогатої худоби”/ журнал Пропозиція. – 2008. №04. – С. 134-136.
2. Д. Геремезов (ФирмаМайерМашиненбауГмбх, Германия), В. Шейченко, зав. відділу (УкрНИИПИТим. Л. Погорелого) ”Применение кормораздатчиков-смесителей – залог повышения продуктивности крупного рогатого скота” / журнал Техніка АПК. – 2006. №4. – С. 16-18.
3. Національний проект "Відроджене скотарство" / Міністерство аграрної політики та продовольства України, Національна академія аграрних наук України // [Текст, таблиці, додатки]. – К.: ДІА, 2011. – 44 с.
4. Створити наукові основи та дослідити залежності показників ефективності від параметрів головних зоотехнічних систем сільськогосподарського виробництва “Дослідити механіко-технологічні моделі та визначити оптимальні параметри мобільної

технології змішування та роздачі кормосумішей для великої рогатої худоби”: Звіт про науково-дослідну роботу (заключний), том 4 / Інститут механізації тваринництва НААН. – УкрІНТЕІ; № ДР 0107U009307; Інв. № 0211U000756 / В. В. Шацький, Л. С. Воронін, Л. О. Каніщева, С. О. Доруда // – Запоріжжя. – 2010. – 51 с.

5. Доруда С. О. Результати експериментальних досліджень бункера-дозатора концкормів для кормороздавача змішувача потокового типу / С. О. Доруда // Вісник наукових праць ХНТУСГ ім. П. Василенка. Харків, 2012 р. – С. 87- 93.

6. Шевченко І.А. Моделювання процесу потокового змішування кормосумішей з використанням методу дискретних елементів / І.А. Шевченко, Е.Б. Алієв, С.О. Доруда // Механізація та електрифікація сільського господарства – Глеваха, 2013. – Вип. 97. Том 1. – С. 536-544.

7. Доруда С.А. Усовершенствование конструктивно-технологической схемы смесителя-кормораздатчика потокового типа / С.А. Доруда, Э.Б. Алиев // Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой ведущим ученым БГАТУ, создателям научной школы по автотракторостроению Д.А. Чудакову, В.А. Скотникову (28-30 ноября 2013 г.) / Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. – Минск: БГАТУ, 2013. – С. 260-263.

8. Шевченко І.А. Результати моделювання процесу потокового змішування кормосумішей змішувачем-кормороздавачем / І.А. Шевченко, Е.Б. Алієв, С.О. Доруда // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: Кіровоградський національний технічний університет – Кіровоград, 2013. – Вип. 43, частина 1. – С. 202-207.

9. Доруда С.А. Автоматизированная система кормления животных на основе смесителя-кормораздатчика потокового типа / С.А. Доруда, Э.Б. Алиев // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: в 3 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2014. – Т.3. – С.171-175.

10. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М. : Наука, 1976. – 276 с.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БУНКЕРА-ДОЗАТОРА КОМБИКОРМОВ

Гаврильченко А.С.

канд. техн. наук, доцент

Драник С.Ю.

магистрант

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, Днепр

Алиев Э.Б.

канд. техн. наук, заведующий отделом

Доруд С.А.

старший научный сотрудник

Институт масличных культур НААН, Запорожье

Аннотация. Технология приготовления и раздачи кормов с использованием стационарных кормоцехов и кормораздатчиков не всегда обеспечивает качественное приготовление кормосмесей и своевременное кормление животных, а также является энергозатратной. Кроме этого, кормоцехи, которые использовались на предприятиях молочного направления находятся в неудовлетворительном состоянии. Целью исследований является повышение эффективности технологического процесса дозирования комбикормов путем обоснования конструктивно-технологических параметров бункера-дозатора. Разработана программа и методика проведения экспериментальных исследований процесса дозированной подачи на смешивание комбикормов щелевым бункером-дозатором, приняты факторы исследований и критерии оптимизации процесса. Создан экспериментальный образец установки и сформирован стенд для проведения исследований. По результатам многофакторного эксперимента получены адекватные математические модели влияния исследуемых факторов на критерии оптимизации. В результате решения компромиссной задачи получены оптимальные параметры исследуемых факторов: частота вращения ворошилки $n = 38$ об / мин; ширина щели дозатора $b = 23$ мм; высота массива корма в бункере $H = 0,9$ м.

Ключевые слова: дозировка, комбикорм, бункер, исследования, параметры, оптимум

THE SUBSTANTIATION OF CONSTRUCTIVE- TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE BOOMER-DOSER OF COMBIKORMS

Gavrilchenko A.

Cand. tech. Sci., Associate Professor

Dranik S.

graduate student

Dnepropetrovsk State Agrarian and Economic University, Dnipro

Aliev E.

Cand. tech. in Science, Head of Department

Dorud S.

Senior Researcher

Institute of Oilseeds NAAH, Zaporozhye

Annotation. The technology of preparation and distribution of feeds using stationary feeding stations and feed distributors does not always ensure the quality preparation of feed mixtures and the timely feeding of animals, and is also energy-intensive. In addition, the food shops that were used at dairy enterprises are in unsatisfactory condition. The aim of the research is to increase the efficiency of the technological process of dosing of mixed fodders by justifying the design and technological parameters of the hopper-doser. A program and methodology for conducting experimental studies of the process of dosed feed for mixing mixed fodder with a slotted hopper-doser, adopted research factors and process optimization criteria. An experimental sample of the installation was created and a stand for research was formed. Based on the results of a multifactorial experiment, adequate mathematical models of the influence of the factors studied on the optimization criteria were obtained. As a result of solving the compromise problem, the optimal parameters of the investigated factors were obtained: the frequency of rotation of the tedder $n = 38$ rpm; width of the dispenser slot $b = 23$ mm; height of the forage array in the hopper $H = 0.9$ m.

Key words: dosage, feed, bunker, research, parameters, optimum