

ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту
освітнього ступеня «Бакалавр» на тему:

**Реконструкція кормоприготувального відділення на
свинофермі з розробкою дозатора сипких кормів**

Виконав: студент 4 курсу, групи М-1-20

за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Берестова Тетяна Сергіївна

Керівник: _____ Дудін Володимир Юрійович

Рецензент: _____ Садченко Роман Вікторович

Дніпро 2024

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем
Освітній ступінь: «Бакалавр»
Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
ІТС

(назва кафедри)

ДОЦЕНТ

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«06» травня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Берестова Тетяна Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту: Реконструкція кормоприготувального відділення на свинофермі з розробкою дозатора сипких кормів

керівник проєкту Дудін Володимир Юрійович, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від
«06» травня 2024 року № 984

2. Строк подання студентом проєкту 07.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту: Аналіз стану питання процесів та обладнання для приготування сипких кормів, зокрема екструдерів. Патентний пошук, аналіз літературних джерел, останніх досліджень з обраної тематики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Огляд способів та засобів дозування компонентів комбікормів. 2. Реконструкція кормоприготувального відділення. 3. Розробка дозатора сипких кормів. 4. Охорона праці. 5. Економічна оцінка удосконаленого екструдера. Загальні висновки. Бібліографічний список

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1. Технологічна схема приготування комбікорму. 2. Шнек-дозатор. 3. Шнек. 4. Цапфа опорна. 5. Цапфа привідна. 6. Кришка підшипника. 7. Упор. 8. Вилка. 9. Кришка корпусу. 10. Виток. 11. Штифт. 12. Економічні показники

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-5	Дудін В.Ю., доцент		
Нормоконтроль	Івлєв В.В., доцент		

7. Дата видачі завдання: 06.05.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	до 01.04.2024 р.	
2	Теоретичний	до 15.04.2024 р.	
3	Експериментальний	до 30.04.2024 р.	
4	Охорона праці	до 10.05.2024 р.	
5	Економічний	до 22.05.2024 р.	
6	Демонстраційна частина	до 05.06.2024 р.	

Студент

(підпис)

Берестова Т.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

(підпис)

Дудін В.Ю.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Берестова Т.С. Реконструкція кормоприготувального відділення на свинофермі з розробкою дозатора сипких кормів / Дипломний проєкт на здобуття ступеня «бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2024.

У проєкті викладено вступну частину, проведено аналіз виробничої діяльності підприємства, і зроблено висновки щодо необхідності розробки лінії приготування кормів. На основі огляду зоотехнічних вимог та існуючих рішень виконано розрахунок комбікормового цеху. Було удосконалено шнековий дозатор сипких кормів, а також запропоновано вимоги з охорони праці для процесу приготування комбікормів. Проведено техніко-економічну оцінку удосконалення дозатора. Зроблено висновки і складено список використаної літератури. Додатки оформлено належним чином.

Ключові слова: свині, комбікорм, рецепт, комбікормовий цех, дозатор, шнек, експлуатаційні витрати.

ЗМІСТ

Вступ	8
1 Огляд способів та засобів дозування компонентів комбікормів	9
1.1 Дозатори сипких компонентів	9
1.2 Висновки	13
2 Реконструкція кормоприготувального відділення	14
2.1 Актуальність питання	14
2.2 Вихідні дані до проектування, зоотехнічні вимоги	14
2.3 Визначення продуктивності кормоприготувального відділення	16
2.4 Розробка остаточного варіанту реконструкції	18
2.5 Вибір та визначення кількості основних та допоміжних засобів механізації	18
2.6 Робота запроєктованої технологічної лінії	22
2.7 Висновки	23
3 Розробка дозатора сипких кормів	24
3.1 Вплив дозування компонентів на якість комбікорму	24
3.2 Огляд конструкцій дозаторів безперервної дії	25
3.3 Розробка варіанту удосконалення	29
3.3.1 Розрахунок технологічних та силових параметрів	30
3.3.2 Розрахунок кінематичних параметрів	34

3.3.3 Розрахунок елементів на міцність	36
3.4 Опис запропонованої конструкції	45
3.5 Висновки	45
4 Охорона праці	40
4.1 Загальні вимоги	40
4.2 Інструкція з охорони праці при роботі з шнековим дозаторо сипких компонентів комбікормового цеху	41
4.3 Висновки	42
5 Техніко-економічна оцінка дозатора	43
5.1 Вихідні дані	43
5.2 Розрахунок показників економічної ефективності	44
5.3 Висновки	45
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	46
БІБЛІОГРАФІЯ	47
ДОДАТКИ	50

ВСТУП

Останні зміни в аграрній сфері України вимагають нового підходу до годівлі тварин і виробництва кормів. Успішний розвиток свинарства та забезпечення населення якісною свининою потребує стабільної кормової бази. Повноцінна годівля свиней включає в себе доставку всіх необхідних харчових елементів, таких як протеїни, жири, вуглеводи, мінерали та вітаміни. Організація ефективної годівлі та раціональне використання кормів вимагає належної підготовки кормів до згодовування.

Виробництво комбікормів на місці, у колективних або фермерських господарствах, дозволяє зменшити транспортні витрати, уникнути втрат зерна під час перевезення та ефективно використовувати власні сировинні ресурси. З використанням покупних білково-мінерально-вітамінних добавок (БМВД) можна отримати комбікорм високої якості, який повністю відповідає потребам свиней. Собівартість власного виробництва комбікормів значно нижча, ніж вартість покупних комбікормів, виготовлених на великих заводах.

Тому в нашому дипломному проєкті ми розглянемо технологічну лінію приготування кормів на відгодівельній свинофермі.

1 Огляд способів та засобів дозування компонентів комбікормів

1.1 Дозатори сипких компонентів

Ефективність використання кормових ресурсів, особливо зернових кормів, визначаються науково обґрунтованим підходом до годівлі сільськогосподарських тварин та птиці, так як вони містять велику кількість легко перетравлюваних поживних речовин, мають підвищеної поживності та містять в 1 кг 8-14 МДж обмінної енергії, 80-400 г протеїну, що перетравлюється, а також вітаміни В і Е.

На сьогоднішній день приготування комбікормів розвивається за двома напрямками. Перше – нарощування потужностей великих комбікормових підприємств. Другий – розробка малогабаритних агрегатів та установок для приготування комбікормів в умовах господарств з місцевої сировини. Досвід багатьох сільськогосподарських підприємств показує доцільність місцевого виробництва комбікормів з використанням місцевої сировини та збагачення їх промисловими збагачувальними добавками (преміксами). При цьому суттєво знижуються транспортні витрати, максимально використовується власна кормова база, з'являється можливість оперативного регулювання рецептури комбікормів та добової їх витрати за дотримання необхідної якості.

Однак, машини, які використовуються у господарствах для приготування комбікормів, які не завжди забезпечують необхідну рецептуру та їх якість, у зв'язку з недосконалістю пристроїв для дозування та змішування компонентів комбікормів. Технологічні операції - дозування та змішування в технології приготування комбікормів, слідує одна за одною і, кожна з них окремо однаково впливає на якість кінцевого продукту.

Це пояснюється тим, що відхилення відсоткового змісту окремих компонентів від заданої рецептом величини, точності дозування та рівномірності їх розподілу в процесі змішування, знижує кормову та біологічну та поживну цінність комбікорму, що призводить до порушення балансу мінеральних елементів в організмі тварини, незадовільно позначається на продуктивності, зростанні та здоров'ї сільськогосподарських тварин.

Агрегати для приготування багатокомпонентних кормових сумішей, зокрема комбікормів, складаються з дозаторів та змішувачів. Різноманітність конструкцій дозаторів та змішувачів визначають багатоваріантність створення агрегатів для приготування комбікормів.

Поряд з комбікормовими агрегатами, в яких дозатори та змішувачі використовуються як окремі машини, існують також фасувально-змішувальні агрегати, в яких дозатори та змішувачі існують як одне ціле. Найбільш простими конструкціями дозаторів-змішувачів є агрегати шнекового та стрічкових типів. Технологічний процес приготування сумішей у дозаторах-змішувачах шнекового типу складається з дозованого завантаження шнека окремими компонентами та змішування в процесі їх руху за робочим об'ємом шнека.

Як правило, дозатори-змішувачі шнекового типу розраховані на два компоненти. Для дозування компонентів у змішувальну частину агрегату встановлюється або багатокомпонентний дозатор або кілька дозаторів для кожного компонента. Аналогічно, як і в шнекових, так і в стрічкових дозаторах-змішувачах, змішування компонентів відбувається за їх транспортування. Недоліком таких змішувальних агрегатів є низька якість суміші та висока енергоємність процесу її виготовлення. Існують також конструкції дозаторів змішувачів безперервної дії з об'ємним дозуванням компонентів, у яких механічна дія на сипучий матеріал відбувається за рахунок гравітаційних або відцентрових сил.

Гравітаційний дозатор-змішувач (рис.1.1) конструктивно виконаний у вигляді циліндричної колони 1, всередині якої змонтовано друг над другом конічні поверхні 5 з отворами 6 діаметри яких забезпечують створення певного запасу

сипучого матеріалу. Подача компонентів суміші у змішувач здійснюється через завантажувальні патрубки 3 та 4.

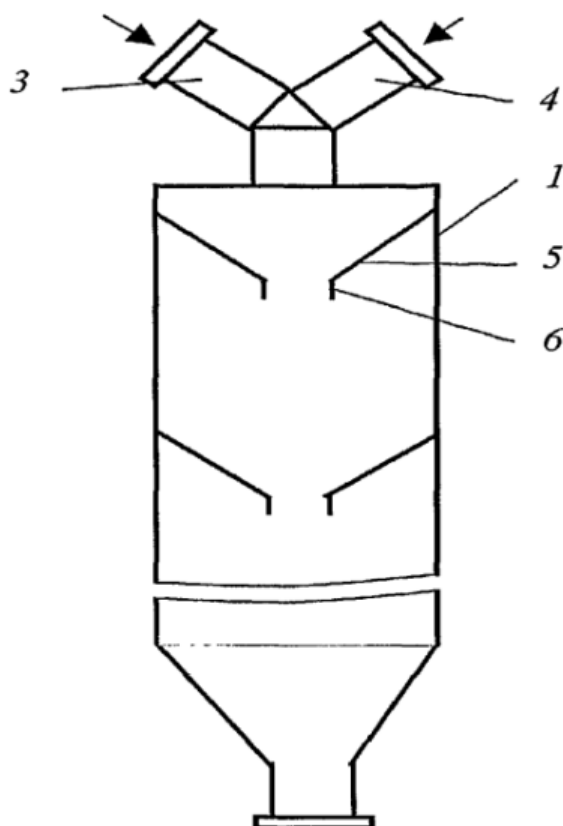


Рисунок 1.1 - Конструктивна схема гравітаційного дозатора-змішувача: 1 – колона циліндрична; 3, 4 – завантажувальні патрубки; 5 - поверхні конічні; 6 - отвори

Процес змішування відбувається у результаті нерівномірного руху частинок компонентів по конічних поверхнях. Проте гравітаційні дозатори-змішувачі не можуть забезпечити задану якість комбікормів через різноманітності їх механіко-технологічних властивостей. Найбільш прийнятними конструкціями дозаторів-змішувачів, які можуть бути використані для приготування комбікормів з великим співвідношенням компонентів, що змішуються. Є відцентрові дозатори-змішувачі безперервної дії. Їх переваги над іншими класами є висока продуктивність, малі енергоємність та металомісткість. Змішування компонентів у відцентрових дозаторах-змішувачах відбувається у просторі тонких розріджених ша-

рів, що рухаються по поверхні обертового ротора, при перетині потоків, що мають різні напрямки та їх зіткнення з перешкодами та ін. Робочі органи відцентрових дозаторів-змішувачів як правило є тілами обертання (дисками, циліндрами, порожнистими зрізаними конусами).

Один із дозаторів-змішувачів, в якому реалізований відцентровий спосіб сумішоутворення представлений на рис. 2.

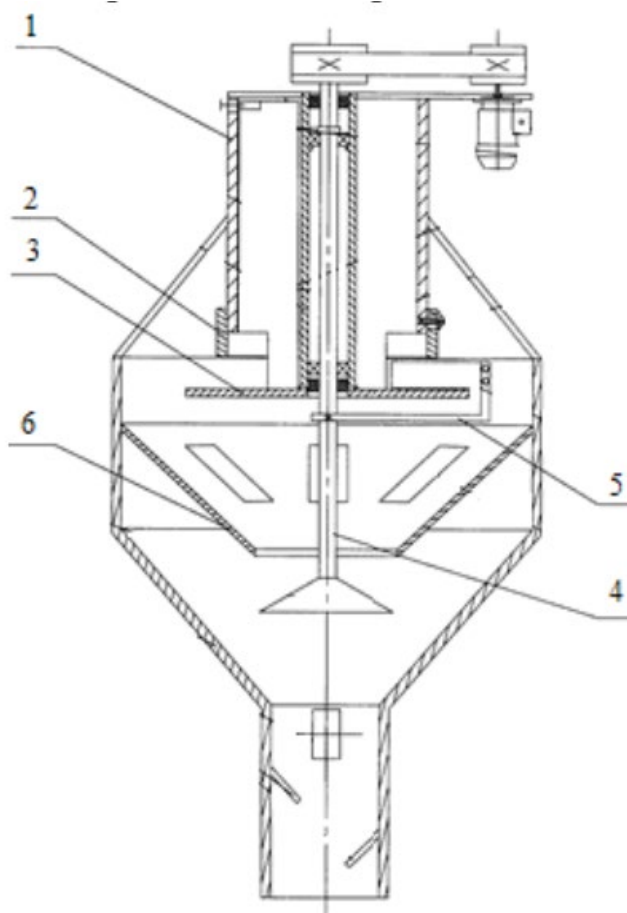


Рисунок 1.2 - Конструктивна схема дозатора-змішувача відцентрового типу: 1 - бункер; 2 - циліндр телескопічний; 3 - диск; 4 – вал приводний; 5 – скребок; 6 - вирва

Підвищення якості сумішей у наведеному дозатор-змішувачі відбувається за рахунок того, що він складається з бункера 1, встановлений вертикально та розділеного на сектори заслінками, телескопічної спідниці 2, яка встановлена на нижній частині бункера, диска 3, діаметр якого більше діаметра спідниці та нерухомо встановленого щодо бункера, приводного валу 4, скребків 5, які взаємодіють з диском та воронки 6, що діаметрально перевищує розміри диска.

Крім того, на дозатор-змішувач встановлено додаткову лійку, причому основна вирва жорстко пов'язана з бункером і має ряд отворів, а додаткова лійка жорстко пов'язана з основною лійкою і розміщена під нею.

На приводному валу під горловиною основний вирви встановлено розсіювач, виконаний у вигляді зрізаного конуса, а в горловині додаткової вирви встановлені похилі пластини, які спрямовані вниз вільними кінцями та розміщені на різних рівнях.

1.2 Висновки

Наведений короткий огляд та аналіз конструкцій дозаторів-змішувачів показав, що підвищення ефективності технологічного процесу приготування комбікормів з подібними механіко-технологічних властивостей компонентів може бути досягнуто за рахунок створення нової конструкції багатокomпонентного дозувально-змішувального агрегату, в якому передбачити виконання процесу дозування компонентів та їх змішування механічним впливом відцентрових сил одним робочим органом. Створення малогабаритних напівтвердих змішувальних агрегатів з мінімальним набором машин та робочих органів дозволить забезпечити високий рівень якості комбікормів при мінімальних енергетичних та трудових витратах.

2 Реконструкція кормоприготувального відділення

2.1 Актуальність питання

ТОВ «Деміс-Агро» не має власного кормоприготувального цеху або відділення. Корми, які використовуються для годівлі свиней на фермі виробляються на Губинихському комбікормовому заводі, який входить до складу корпорації «Агро-Овен». В той же час, свиноферма постійно нарощує потужність, і в недалекому майбутньому, необхідна добова витрата комбікорму наблизиться до 25 т. В цьому випадку, на нашу думку, більш доцільно буде створити власне комбікормове виробництво, адже відстань від комплексу до комбікормового заводу більше 56 км, що здорожує його вартість через транспортні витрати. В зв'язку з вищесказаним проектування лінії приготування комбікормів на свинофермі ТОВ «Деміс-Агро» є актуальним питанням, яке потребує вирішення.

2.2 Вихідні дані до проектування, зоотехнічні вимоги

Вихідними даними до проектування буде:

- загальне одночасне поголів'я свиней на фермі - табл. 1.3;
- рецепти комбікормів - табл. 2.1.;
- середня добова норма видачі комбікорму на одну голову – табл. 2.2.

Приготування комбікормів у свинарстві є важливою складовою галузі, оскільки правильно скомпонований комбікорм забезпечує свиней необхідними поживними речовинами для здоров'я, росту та продуктивності. Деякі зоотехнічні вимоги до приготування комбікормів у свинарстві включають:

1. Баланс поживних речовин. Комбікорм повинен містити оптимальний баланс білків, вуглеводів, жирів, вітамінів та мінералів, враховуючи фізіологічні потреби свиней на різних стадіях їхнього життя та рівень продуктивності.

Таблиця 2.1 - Середньорічна численність поголів'я свиней
після реконструкції ферми та потреба в кормах

Технологічна група	Поголів'я, гол	Добова пот- реба, кг/гол	Добова пот- реба, т
Свиноматки:			
холості та першої половини по- росності	350	3	1,05
другої половини поросності	463	3	1,39
підсисні	200	6,4	1,28
Дорощування	3536	1,1	3,89
Ремонт	220	2,5	0,55
Кнури	10	3,5	0,035
Відгодівля	6720	2,5	16,80
Всього			24,96

2. Енергетична цінність. Комбікорм повинен забезпечувати достатню енергію для підтримання життєвих процесів та виробничих функцій свиней, таких як ріст, розвиток та репродукція.

3. Смакові якості. Комбікорм повинен мати приємний смак та аромат, що сприяє його прийняттю свиньми та підвищує апетит та споживання корму.

4. Легкість перетравлення. Комбікорм повинен бути легко перетравлюваним та засвоюваним організмом свиней для максимального засвоєння поживних речовин.

5. Безпека і якість. Комбікорм повинен відповідати вимогам безпеки та якості, не містити шкідливих домішок, бактерій чи токсинів, які можуть загрожувати здоров'ю тварин.

Таблиця 2.2 - Рецепти комбікормів

Складова	Вміст у комбікормі, %		
	свиноматки	дорощування	відгодівля
Пшениця	45	40	32
Ячмінь	15	22	28
Горох	-	14	14
Кукурудза	10	-	
Макуха соняшникова	8	8	8
Шрот соєвий	17,2	11,7	13,8
Крейда	1,7	1,67	1,76
Сіль	0,3	0,3	0,2
Фосфат	0,8	0,33	0,24
Премікс	2	2	2

6. Адаптованість до потреб різних категорій свиней. Комбікорм повинен бути адаптований до потреб різних категорій свиней, таких як поросята, вирощені свині, самиці на вагітності чи лактації, з урахуванням їхніх фізіологічних потреб. Дотримання цих зоотехнічних вимог допомагає забезпечити ефективне вирощування свиней та досягнення оптимальних виробничих показників у свилярстві.

2.3 Визначення продуктивності кормоприготувального відділення

Продуктивність лінії приготування кормів визначається добовою потребою в кормах для наявного поголів'я тварин.

Необхідний добовий об'єм комбікорму, який потрібно приготувати, розраховується на основі добової норми його споживання (див. п. 2.2).

$$G_{\text{доб}} = \sum g_i \cdot n_i, \quad (2.1)$$

де g – добова потреба в комбікормі, кг;

n_i – кількість голів i -ї технологічної групи, гол.

З табл. 2.1

$$G_{\text{доб}} = 24,96 \text{ т/добу.}$$

Продуктивність лінії складе:

$$Q_i = \frac{G_{\text{доб}}}{k \cdot t_{\text{зм}}} \quad (2.2)$$

де $t_{\text{зм}}$ – час зміни, год;

k – коефіцієнт, який враховує витрати часу на допоміжні операції, необхідність переналаштування обладнання, тощо.

Тоді по при однозмінній роботі маємо

$$Q_i = \frac{24,96}{0,5 \cdot 8} = 6,48$$

Таким чином, продуктивність лінії приготування кормів складе 6,5 т/год.

2.4 Розробка остаточного варіанту реконструкції

До проектування приймаємо найбільш відповідний з нашої точки зору варіант технологічної схеми забезпечення процесу - комбікормовий цех порційної (періодичної) дії.

За основу приймаємо комбікормовий завод «Харківчанка - 10ЛК», виробництва ЗАТ «Інститут «Укроргверстатінпром», м. Харків. Даний комплект обладнання, має продуктивність до 10 т/год, та дає можливість готувати суміш з 7 складових: зернової складової (6 можливих компонентів), шроту, макухи, крейди, солі, фосфатів та преміксів.

Технологічна схема приготування комбікорму приведена на аркуші 1 графічної частини.

2.5 Вибір та визначення кількості основних та допоміжних засобів механізації

Існують склади для короткочасного та тривалого зберігання. Оскільки планується використовувати зернові власного виробництва, необхідно розрахувати сховище, яке забезпечить 30-денний запас корму для ферми.

Розрахунок проведемо по рецепту відгодівлі, так як його витрата буде найбільшою.

Загальна кількість сировини, що підлягає зберіганням:

$$K_c = \frac{G_{доб} \cdot a \cdot T}{100} \quad (2.3)$$

a - частка інгредієнтів у суміші, % (табл. 2.1).

T – допустимий строк зберігання на фермі, діб.

1) Зернова сировина: $a=74\%$, $z=30$ діб.

$$K_z = \frac{24,96 \cdot 74 \cdot 30}{100} = 554,1 \text{ т};$$

2) Макуха: $a=8\%$, $z=5$ діб.

$$K_m = \frac{24,96 \cdot 8 \cdot 5}{100} = 11,2 \text{ т};$$

3) Шрот: $a=13,8 \%$, $z=5$

$$K_w = \frac{24,96 \cdot 13,8 \cdot 5}{100} = 17,2 \text{ т};$$

4) Сіль: $a=0,2\%$, $z=30$ діб.

$$K_c = \frac{24,96 \cdot 0,2 \cdot 30}{100} = 1,5 \text{ т};$$

5) Фосфати: $a=0,24\%$, $z=30$ діб.

$$K_\phi = \frac{24,96 \cdot 0,24 \cdot 30}{100} = 1,8 \text{ т};$$

6) Крейда: $a=1,76\%$, $z=30$ діб.

$$K_c = \frac{24,96 \cdot 1,76 \cdot 30}{100} = 13,2 \text{ Т};$$

7) Премікси: $a=2\%$, $z=30$ діб.

$$K_n = \frac{24,96 \cdot 2 \cdot 30}{100} = 15 \text{ Т};$$

$$V = \frac{K_c}{j \cdot \eta} \quad (2.4)$$

1) Зернова сировина: $j=0,65 \text{ Т/м}^3$

$$V = \frac{554,1}{0,65 \cdot 0,82} = 1039,4 \text{ м}^3;$$

2) Шрот: $j=0,5 \text{ Т/м}^3$

$$V = \frac{17,2}{0,5 \cdot 0,82} = 41,9 \text{ м}^3.$$

Приймаємо для зберігання зернової сировини механізоване сховище виробництва ПП "Адепт-комплект" (м. Одеса), оснащено силосами з конусним днищем об'ємом 408 м^3 .

Силоси оснащено системами аерації, температурного контролю та датчиками рівня. Кількість силосів – 3 одиниці. Зберігання шроту будемо здійснювати в ємності об'ємом 42 м^3 .

1) Сіль:

$$F = \frac{1,5}{1,8 \cdot 1,5 \cdot 0,65} = 0,85 \text{ м}^2;$$

2) Крейда:

$$F = \frac{13,2}{1,8 \cdot 1,5 \cdot 0,65} = 7,5 \text{ м}^2;$$

3) Фосфати:

$$F = \frac{1,8}{1,8 \cdot 1,5 \cdot 0,65} = 0,92 \text{ м}^2.$$

Площа складу зберігання сировини в мішках (для преміксів):

$$F = \frac{1000 \cdot K_c \cdot f}{q \cdot n \cdot \eta} \quad (2.6)$$

$$F = \frac{1000 \cdot 15 \cdot 0,25}{25 \cdot 10 \cdot 0,50} = 30 \text{ м}^2.$$

Кормоприготувальне відділення буде базуватися на комбікормовому заводі "Харківчанка - 10ЛК", виробництва ЗАТ "Інститут Укроргверстатінпром" у місті Харків. Цей завод має продуктивність до 10 тонн на годину. Він буде використовуватися як основний елемент технологічного процесу для виготовлення кормів для ферми.

Комбікормовий завод "Харківчанка - 10ЛК" є сучасним індустріальним підприємством, яке відповідає сучасним вимогам виробництва кормів для тварин. Він обладнаний необхідним обладнанням для змішування, подрібнення та

гранулювання різних компонентів, що входять до складу комбікормів. Будучи продуктивним і ефективним, цей завод забезпечить високу якість та стабільність виробництва кормів для ферми.

Використання комбікормового заводу "Харківчанка - 10ЛК" дозволить оптимізувати процес виробництва кормів, забезпечуючи потрібну продуктивність і якість кінцевої продукції.

2.6 Робота запроектованої технологічної лінії

Цех з приготування повнораціонних комбікормів є ключовим виробничим вузлом у сфері тваринництва. Він забезпечує виробництво високоякісних кормів, які відповідають потребам тварин у поживних речовинах та мінералах. Основним завданням цього цеху є змішування різних компонентів за певними пропорціями, подрібнення та гранулювання суміші для отримання готового продукту.

Основне обладнання цього цеху включає:

Приймальна зона: Вона складається з пункту приймання сировини, де перевіряється якість та кількість поступаючих компонентів.

Подрібнювальний відділення: тут знаходяться подрібнювачі, які призначені для розмелу зернових та інших сировинних компонентів до необхідної текстурі.

Відділення змішування: це відділення оснащено змішувальними установками, які забезпечують однорідність суміші за складом.

Система автоматизації та керування: Ця система контролює весь процес виробництва, включаючи подачу сировини, роботу обладнання та якість готового продукту.

Технологічні комунікації та система безпеки: Важливою частиною цеху є також система комунікацій та безпеки, яка забезпечує безперебійну роботу та захищає персонал від можливих аварій.

Загальна робота цеху полягає у прийнятті, обробці та змішуванні різних компонентів для створення повнораціонних комбікормів, які відповідають вимогам якості та складу. Цей процес вимагає точності, систематичності та дотримання встановлених технологічних процедур.

2.7 Висновки

У цьому розділі нами отримано наступне:

1. Встановлено, що найбільш відповідний варіант технологічної схеми забезпечення процесу - комбікормовий цех порційної (періодичної) дії.

2. За основу прийнято комбікормовий завод «Харківчанка - 10ЛК», виробництва ЗАТ «Інститут «Укроргверстатінпром», м. Харків. Даний комплект обладнання, має продуктивність до 10 т/год, та дає можливість готувати суміш з 7 складових: зернової складової (6 можливих компонентів), шроту, макухи, крейди, солі, фосфатів та преміксів.

В наступному розділі проведемо удосконалення шнекового дозатора зернової складової під власні розрахункові умови

3 Розробка дозатора сипких кормів

3.1 Вплив дозування компонентів на якість комбікорму

Точність дозування компонентів під час приготування повнораціонних комбікормів у свинарстві є критично важливою з точки зору забезпечення оптимального здоров'я, росту та продуктивності свиней. Ось чому це так важливо:

1. **Поживна цінність:** Свині мають конкретні потреби у поживних речовинах, таких як білки, вуглеводи, жири, вітаміни та мінерали. Навіть невеликі відхилення у дозуванні можуть призвести до неправильного балансу харчових речовин та, відповідно, до недо- або перевитрати деяких поживних речовин, що може негативно вплинути на здоров'я та продуктивність свиней.

2. **Здоров'я та імунітет:** Правильно збалансований раціон допомагає підтримувати оптимальне здоров'я та сильний імунітет у свиней. Наприклад, нестача певних вітамінів чи мінералів може призвести до виникнення хвороб або знизити стійкість до них.

3. **Ріст та розвиток:** Недостатня або надмірна кількість деяких поживних речовин може впливати на ріст та розвиток свиней. Наприклад, недостатність білка може сповільнити ріст, тоді як надмір вуглеводів може призвести до неправильного набору ваги або жирності.

4. **Економічна ефективність:** Правильно збалансований раціон дозволяє ефективно використовувати ресурси та мінімізувати витрати на корми. Недо- або перевитрати можуть призвести до збільшення витрат на корми без покращення продуктивності.

Отже, точність дозування компонентів є ключовим чинником у забезпеченні оптимального здоров'я, росту та ефективності вирощування свиней у свинарстві.

Щодо механізації процесу, то технічні засоби дозування компонентів комбікормів використовуються для точного і автоматизованого додавання різних складових до суміші комбікорму. Ось кілька типових принципів дії таких засобів:

Дозатори за вагою: ці засоби базуються на вимірюванні маси компонентів за допомогою ваг. Кожен компонент має свій власний дозатор, який точно контролює масу, що додається. Після досягнення заданої маси дозатор зупиняється автоматично.

Дозатори за об'ємом: ці засоби вимірюють об'єм рідини або сипкого компоненту, що додається. Вони використовують напівпровідникові, механічні або інші датчики для вимірювання об'єму і контролюють потік компоненту відповідно до програмованих параметрів.

Дозатори за лічильником: ці засоби вимірюють кількість або кількість обертів обертаєльного механізму для визначення точної кількості компонента. Вони часто використовуються для додавання меленого або гранульованого компоненту.

Дозатори за рівнем: ці засоби вимірюють рівень рідини або сипкого компоненту в резервуарі та автоматично керують подачею засобу відповідно до програмованих параметрів.

Дозатори за часом: ці засоби додають компоненти відповідно до програмованих часових інтервалів. Наприклад, деякі рідинні компоненти можуть бути додані з певною частотою протягом дня.

3.2 Огляд конструкцій дозаторів безперервної дії

Технологічні схеми дискретної (циклічного) дії часто базуються на стандартній схемі дозування, що включає витратний бункер, затвор (живильник) та циклічний дозатор з мірною місткістю. Кожен цикл роботи такої схеми включає

ряд операцій: відкриття і закриття затвору витратного бункера, грубе і точне дозування матеріалу, відкриття і закриття затвору дозатора. Кожна з цих операцій потребує встановлення відповідних автоматичних пристроїв.

За інтенсивністю вимірювання (зважування) дозування можна виділити одностадійне і двохстадійне дозування. У двохстадійному дозуванні спочатку проводиться грубе дозування, а потім точне дозування до заданої загальної дози матеріалу.

За контролем точності дозування можна виділити циклічне (дискретне) і безперервне дозування. Циклічне дозування передбачає управління матеріалом за допомогою порційного режиму, який може бути локальним або дистанційним.

Схема дозування дискретної (циклічного) дії зазвичай включає пристрій управління, який працює в автоматичному режимі та координує всі необхідні операції з дозуванням.

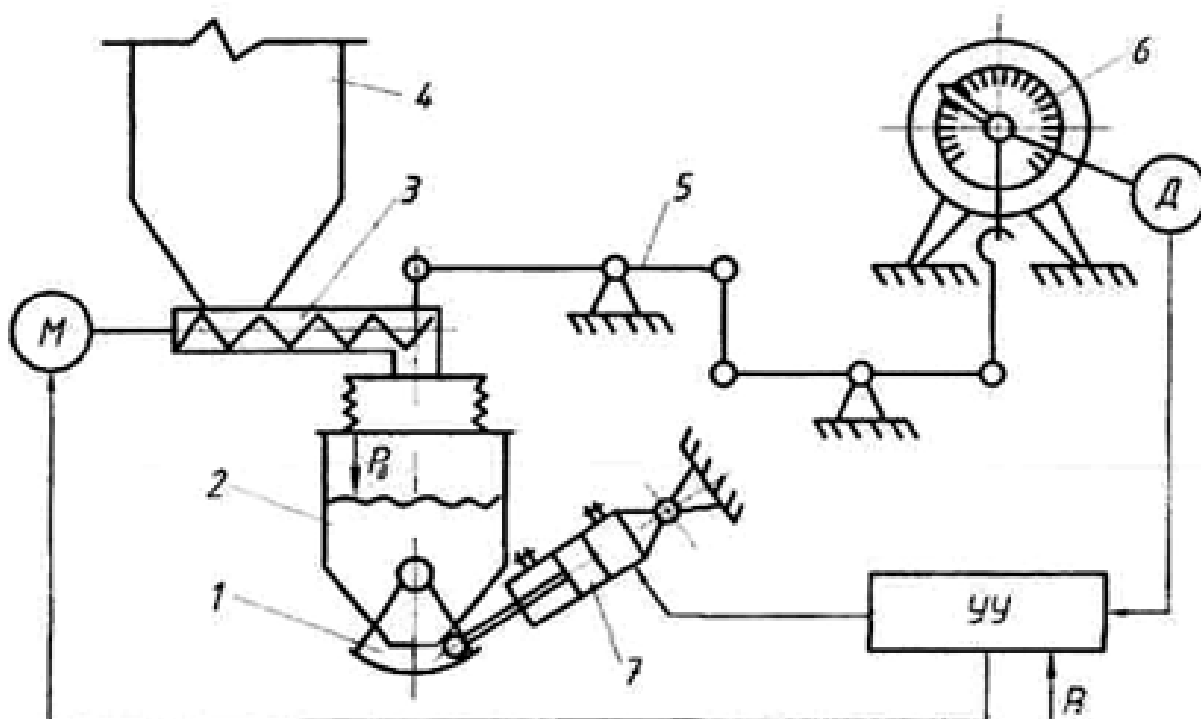


Рисунок 3.1 - Схема дискретного (циклічного) дозування

Оператор вводить в систему потрібну масу дози матеріалу PZ з пульта управління. Управлінський блок (УУ) потім активує електродвигун М гвинтового живильника 3, що призводить до подачі матеріалу з бункера 4 до бункера дозатора 2. Поступово, зі збільшенням кількості матеріалу в бункері 2, стрілка показника циферблата 6 починає повертатися за годинниковою стрілкою завдяки системі важелів 5.

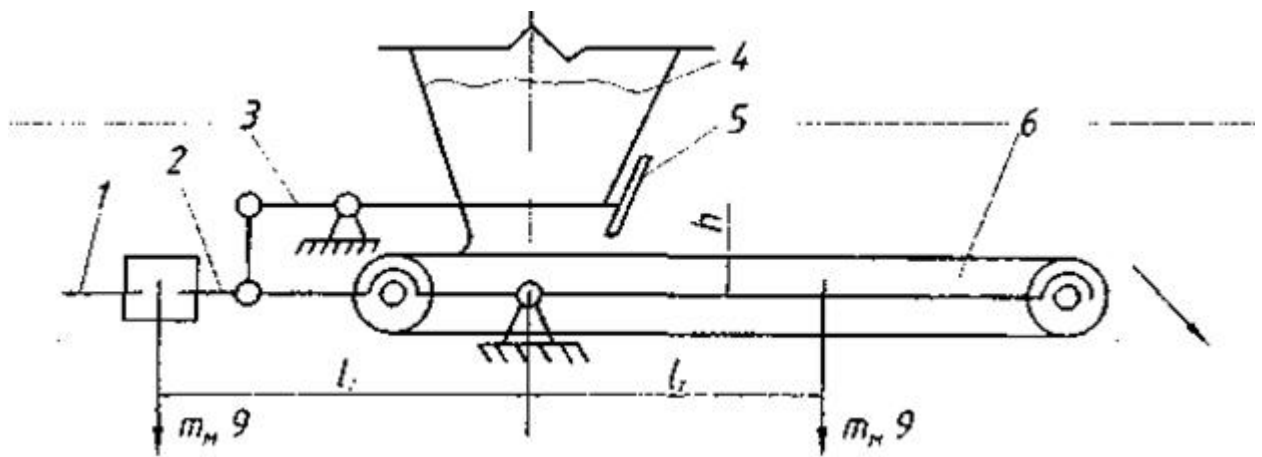


Рисунок 3.2 - Схема безперервного дозування сипких матеріалів

Хоча погрішність дозування може залишатися високою при використанні деяких методів, вона може бути значно знижена, якщо використовувати інші схеми, наприклад, двохстадійне дозування.

На рисунку 3.3 показана схема безперервного вагового дозування сипких матеріалів з використанням живильного диска з лопатями. При цій схемі матеріал подається на диск з лопатями через живильну трубу, де лопаті надають йому тангенціальну швидкість. На валу диска виникає гальмівний момент, який залежить від кількості матеріалу і визначається кутовою швидкістю диска, його радіусом і швидкістю матеріалу, що проходить через датчик. Цей момент перетворюється в переміщення плунжера індукційного датчика, що дозволяє вимірювати вагу матеріалу.

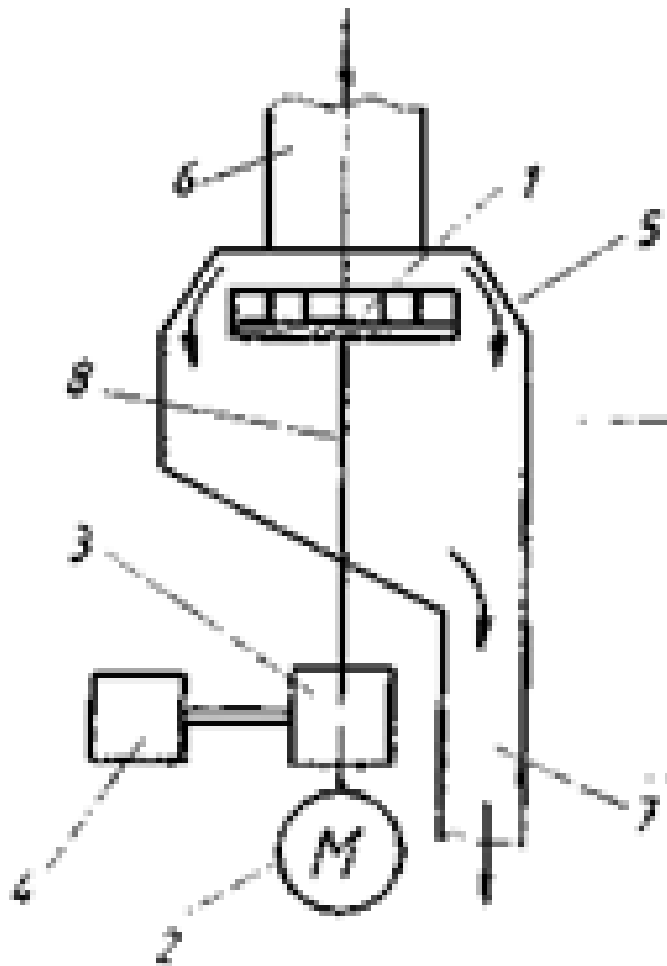


Рисунок 3.3 - Схема безперервного вагового дозування

На рисунку 3.4 зображена схема вагового безперервного дозування з використанням дискових (тарілчастих) живильників. Матеріал поступає з великого бункера на стрічковий ваговісшувач через дисковий живильник, що дозволяє ефективно використовувати переваги цього пристрою та забезпечує точне вагове облік і дозування.

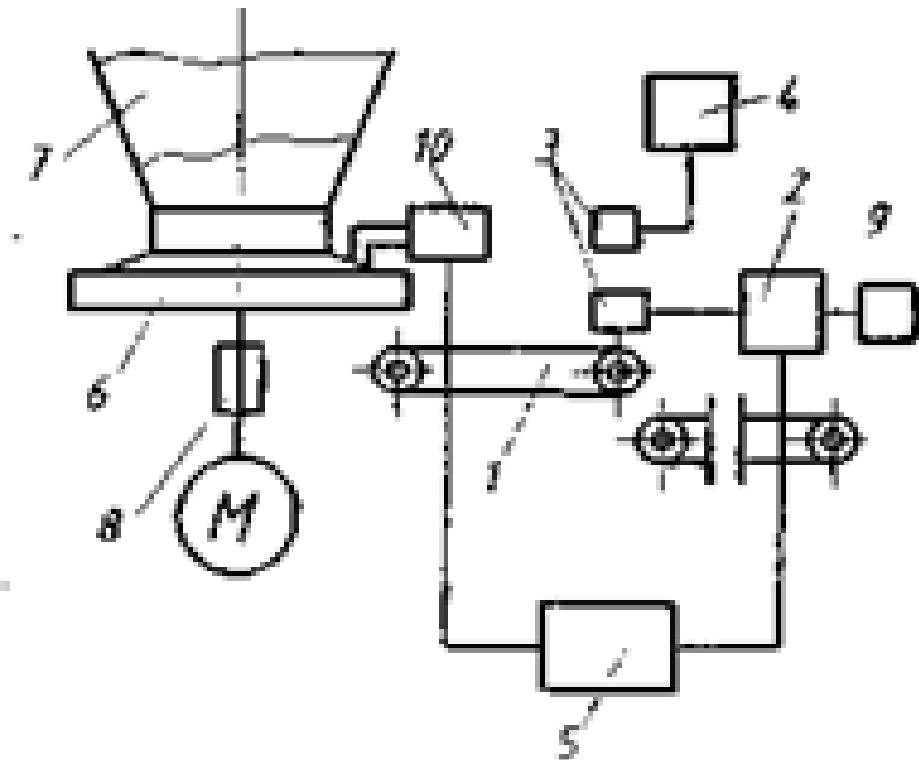


Рисунок 3.4 - Схема вагового дозування з використанням дискового живильника

Сигнал вагової витрати, який отримується від стрічкового вагозвішувача 1, перетворюється індукційним датчиком 3 і подається на вхід електронного регулятора 2, а також на показуючий, реєструючий і інтегруючий електронний прилад 4. Якщо вагова витрата відрізняється від заданого значення, електронний регулятор 2 через виконавчий механізм 5 впливає на швидкість обертання диска живильника, щоб змінити інтенсивність подачі матеріалу з силосу (бункера). Цей процес триває до тих пір, поки відхилення вагової витрати не зменшиться і вона не стане рівною заданому значенню.

3.3 Розробка варіанту удосконалення

Ми рекомендуємо встановити шнек-дозатор з приймальним бункером замість горизонтального розподільника – шнека для дозованого завантаження дробарки зерновими компонентами. Цей шнек-дозатор складається з бункера для

приймання зерна, транспортного шнеку і дозуючого пристрою. Привод шнека забезпечується за допомогою електродвигуна і клинопасової передачі.

Продуктивність дозатора може бути регульована від 5 до 10 тон на годину. Дозуючий пристрій має шнекову набивку, яка вільно розміщена на валу і закріплена з одного боку на нерухомих витках шнека, а з іншого боку – на ковзній втулці по валу. Пересування втулки по валу забезпечуєтьсявилкою і стяжкою. Положення втулки вказується на шкалі за допомогою стрілки.

3.3.1 Розрахунок технологічних та силових параметрів

Продуктивність дозатора, виходячи з умов дозування, змінюється від 5 до 10 т./год. Визначаємо геометричні параметри шнека-дозатора:

$$Q = \frac{1}{8}(D^2 - d^2) \cdot S \cdot \omega \cdot j \cdot \Psi [\text{кг} / \text{с}] \cdot 3600, \text{ т/год.} \quad (3.1)$$

де S – крок шнека;

D – діаметр шнека, $D = 0,1 \text{ м}$;

d – діаметр вала шнека, $d = 0,032 \text{ м}$;

ω – кутова швидкість шнека, $\omega = 60,18 \text{ с}^{-1}$;

j – питома вага вантажу, $j = 700 \text{ кг/м}^3$;

Ψ - коефіцієнт заповнення шнека, $\Psi = 0,6$.

$$S = \frac{8Q}{3600(D^2 - d^2) \cdot \omega \cdot j \cdot \Psi} \quad (3.2)$$

Тоді:

$$S_1 = \frac{8 \cdot 10000}{3600(0,1^2 - 0,32^2) \cdot 60,18 \cdot 700 \cdot 0,6} = 0,1 \text{ м.}$$

$$S_2 = \frac{8 \cdot 5000}{3600(0,1^2 - 0,32^2) \cdot 60,18 \cdot 700 \cdot 0,6} = 0,06 \text{ м.}$$

Таким чином, ми визначили передбачені зміни величини кроку шнека, враховуючи, що під завантажувальним вікном бункера розташовані 2,5 витка шнека. Залишаємо вільними 3 витка шнека, при цьому хід рухомої втулки складатиме 0,06 м.

Тепер розрахуємо потужність електродвигуна. Потужність, необхідна для подолання тертя вантажу об внутрішню поверхню кожуха, визначається за наступною формулою:

$$P_1 = (F_e + G \cos \beta \cdot f \cdot v \cdot f_a) \quad (3.3)$$

$$F_e = \frac{\pi \cdot j \cdot L \cdot W_{sp}^2 (D^3 - d^3)}{12g}, \text{ кг} \quad (3.4)$$

де j – об'ємна вага вантажу, кг/м³;

ω_e – кутова швидкість вантажу;

L – довга шнека, $L = 12$ м;

$$\omega_e = \frac{2V_n \text{tg} \Sigma}{D}, \text{ с}^{-1}. \quad (3.5)$$

$$\omega_e = \frac{2 \cdot 0,554 \cdot \operatorname{tg} 61}{0,125} = 16 \text{ c}^{-1}$$

Тоді:

$$F_e = \frac{3,14 \cdot 750 \cdot 12 \cdot 16^2 (0,105^3 - 0,032^3)}{12 \cdot 9,81} = 44,7 \text{ кг.}$$

$$G = \frac{QL}{3,6 \cdot V_n}, \text{ кг.} \quad (3.6)$$

$$G = \frac{7,5 \cdot 12}{3,6 \cdot 0,554} = 45,1 \text{ кг.}$$

$$V_a = \frac{V_n}{\cos \varepsilon}, \text{ м/с} \quad (3.7)$$

$$V_a = \frac{0,554}{\cos 61^\circ} = 1,14 \text{ м/с.}$$

Підставивши отримані значення до виразу (3.3):

$$P_1 = (44,7 + 1,14 \cos 50^\circ) \cdot 0,357 \cdot 1,14 = 0,18 \text{ кВт.}$$

Потужність на валу шнека:

$$P_{ш} = R_0 \frac{P_1 \cdot P_2 \cdot P_3}{\eta_n \cdot m}, \text{ кВт} \quad (3.8)$$

де η_n - к.к.д. підшипника кочення =0,99;

m – кількість підшипників на валу=3;

R_0 – враховуючий заземлення та дроблення вантажу, $R_0 = 1,2$.

$$P_{ш} = 1,2 \cdot \frac{0,18 + 0,64 + 0,0982}{0,993} = 1,75 \text{ кВт.}$$

Потужність електродвигуна:

$$P = R \cdot \frac{P_{ш}}{\eta_{пр}}, \text{ кВт}, \quad (3.9)$$

де R – коефіцієнт запасу потужності, $R=1,25$;

$\eta_{пр}$ - к.к.д. приводу, $\eta_{пр}=0,9$.

$$P = 1,25 \cdot \frac{1,75}{0,9} = 1,63 \text{ кВт.}$$

З каталогу обрано електродвигун 4А10046У 3С згідно з ДСТУ 19523-81. Його номінальна потужність складає $P= 2,2$ кВт із номінальною частотою обертання 950 об/хв.

Цей двигун забезпечить необхідну потужність для шнекового дозатора, дозволяючи ефективно регулювати продуктивність в межах 5 до 10 тонн за годину, а також забезпечить стабільну роботу системи завантаження зернових компонентів у дробарку.

$$\frac{T_{пуск}}{T_{ном}} = 2,0; \quad \frac{T_{max}}{T_{ном}} = 2,2;$$

3.3.2 Розрахунок кінематичних параметрів

Необхідне передаточне число привода:

$$i = \frac{n_{не}}{n_{и}} = \frac{950}{575} = 1,65 \quad (3.10)$$

Для передачі крутного моменту приймаємо клинопасову передачу.

Для вибору пасової передачі з вказаними вихідними даними виконаємо наступні кроки:

Визначення параметрів шківа:

Частота обертання ведучого шківа 950 об/хв

Передаточне число передачі $i=1,65$

Частота обертання веденого шківа визначається за формулою:

$$n_2 = n_1 / i = 950 / 1,65 \approx 576 \text{ об/хв} \quad (3.11)$$

Для ведучого шківа прийmemo діаметр d_1 . Відомо, що $d_1 = 1,25 \cdot d_{\min}$, де $d_{\min} = 90$ мм для пасу типу А.

Таким чином:

$$d_1 = 1,25 \cdot 90 \text{ мм} = 112,5 \text{ мм} \quad (3.12)$$

Діаметр веденого шківa d_2 визначається за формулою:

$$d_2 = i \cdot d_1 = 1,65 \cdot 112,5 \text{ мм} \approx 185,625 \text{ мм} \quad (3.13)$$

Знаючи діаметри шківів та частоти обертання, вибираємо пас типу А.

Довжина паса може бути визначена за допомогою формули для приблизної довжини паса в клинових передачах:

$$L \approx 2C + \pi/2(d_1 + d_2) + (d_2 - d_1)^2/4C \quad (3.14)$$

де C - міжцентрова відстань.

Припустимо, міжцентрова відстань $C = 400$ мм. Тоді:

$$\begin{aligned} L &\approx 2 \cdot 400 + \pi/2(112,5 + 185,625) + (185,625 - 112,5)^2/4 \cdot 400 = \\ &= 800 + 468,454 + 3,3255 \approx 1271,78 \text{ мм} \end{aligned}$$

Вибираємо пас довжиною близькою до розрахованої - $L \approx 1270$ мм

З урахуванням значних коливань навантаження та роботою у дві зміни, вибираємо пас, який здатний передати потужність $P_1 = 1,53$ кВт з врахуванням 200% перевантаження, тобто:

$$P_{\text{ном}} = 1,53 \cdot 2 = 3,06 \text{ кВт} \quad (3.15)$$

Підбираємо пас з каталогу, який може передати номінальну потужність 3,06 кВт. В результаті обраний комплект пасової передачі забезпечує необхідну роботу при заданих умовах.

3.3.3 Розрахунок елементів на міцність

Сила початкового натягу одного ременя:

$$S_0 = \frac{780 \cdot 1,53}{6,2 \cdot 0,62 \cdot 0,965 \cdot 0,95} + 1,0 \cdot 6,2^2 = 377 \text{ Н.}$$

Тиск ремінної передачі на вали:

$$Q = 2S_0 \cdot D \cdot \sin \frac{\delta}{2} \quad (3.16)$$

$$Q = 2 \cdot 377 \cdot 3 \cdot \sin \frac{165,48}{2} = 2245 \text{ Н.}$$

Визначаємо реакції опор.

$$\Sigma_{HB} = \frac{g \cdot l^2}{2} - Q \cdot l_1 - R_A \cdot l = 0 \quad (3.17)$$

$$\Sigma P_x = R_A - g \cdot l + R_B - Q = 0 \quad (3.18)$$

$$R_A \cdot l = \frac{g \cdot l^2}{2} - Q \cdot l \quad (3.19)$$

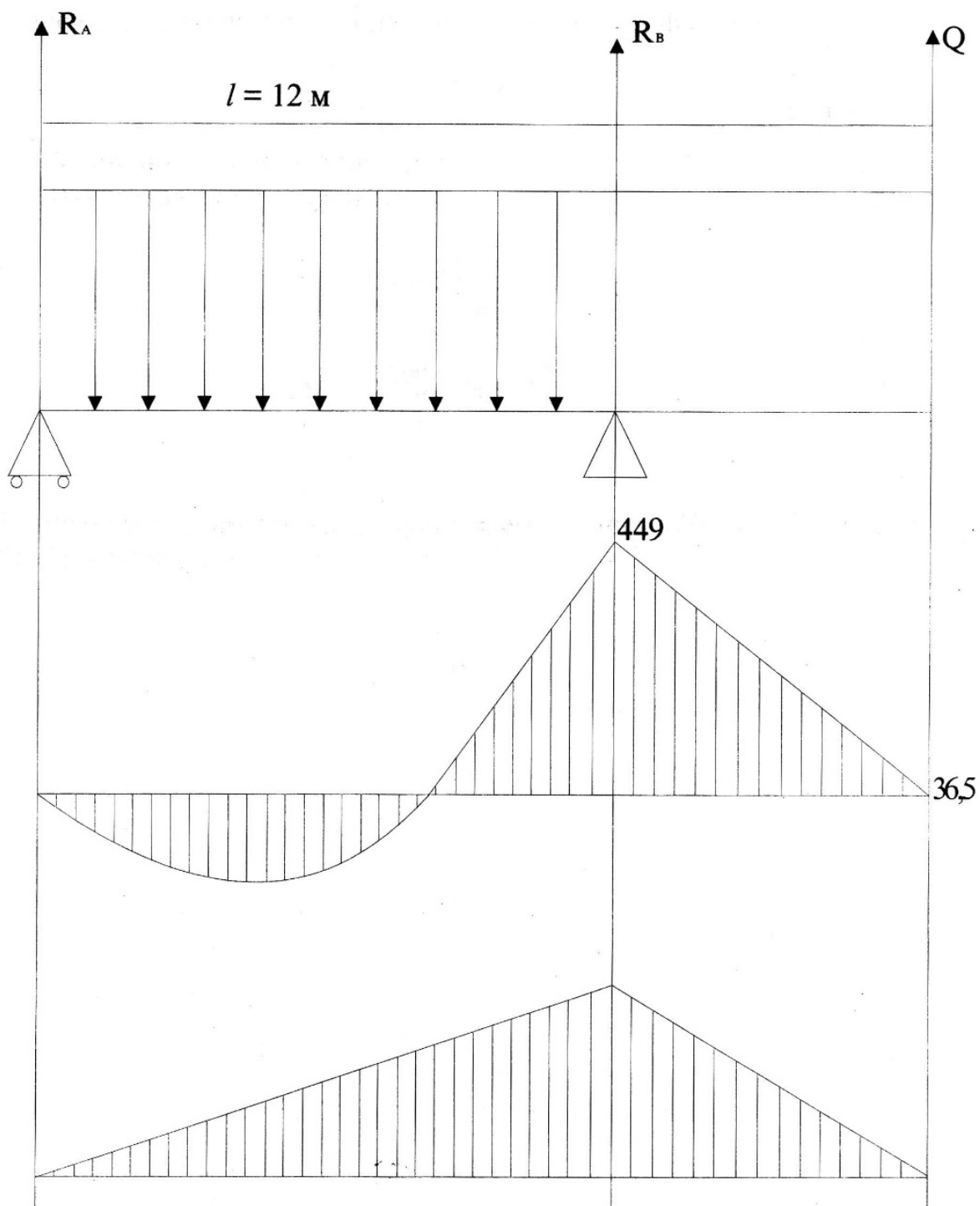


Рисунок 3.5 - Епюра згинальних моментів

$$R_A = \frac{g \cdot l^2}{2} - \frac{Q \cdot l'}{l} \quad (3.20)$$

при $g = 3,725 \text{ Н/м}$;

$$R_A = \frac{3,725 \cdot 12}{2} - \frac{2,245 \cdot 0,2}{12} = 22,35 - 0,03 = 22,32 \text{ Н.}$$

Отже, найбільше навантаження перебуває в опорі В.

Крутний момент на цапфі шнека визначається по формулі [8]:

$$M_{кр} = \frac{N}{\omega}; \quad (3.21)$$

де N – потужність привода шнека, Вт;

ω – кутова швидкість шнека;

$$\omega = \frac{\pi \Pi_{ш}}{30} = \frac{3,14 \cdot 575}{30} = 60,2 \text{ с}^{-1}. \quad (3.22)$$

$$M_{кр} = \frac{2200}{60,2} = 36,5 \text{ Нм.}$$

Мінімальний діаметр вала приймаємо рівним 20 мм, виконано зі сталі 45 ГОСТ 1050-88.

3.4 Опис запропонованої конструкції

Для зміни продуктивності дозатора за допомогою стяжки і важеля потрібно змінити положення рухомої втулки по довжині вала. Це призведе до стиснення або розтягування витків шнека під вікном бункера, зміни кроку витків і, відповідно, зміни продуктивності дозатора. Стрілка на шкалі вказує встановлену продуктивність, що дає можливість оператору контролювати та регулювати робочий режим дозатора залежно від потреб виробництва.

Далі, змінюючи положення рухомої втулки, можна впливати на стиснення або розтягування витків шнека, що дозволяє регулювати кількість корму, яка переноситься через вивантажувальне вікно бункера. Це дає можливість точно контролювати кількість корму, яка подається на вивантаження, забезпечуючи оптимальне функціонування процесу подачі корму для надання необхідного харчування тваринам або виробничих потреб. Такий механізм регулювання дозволяє оптимізувати роботу дозатора з урахуванням змінних виробничих умов і вимог щодо кількості корму.

3.5 Висновки

В даному розділі нами проведено удосконалення об'ємного шнекового дозатора безперервної дії шляхом спрощення його переналаштування на необхідну дозу подачі зернової складової. Для удосконаленої конструкції визначено основні технологічні параметри, проведено розрахунки деталей на міцність.

В наступному розділі проведемо розробку заходів з охорони праці на лінії приготування кормів.

4 Охорона праці

4.1 Загальні вимоги

Охорона праці та безпека життєдіяльності в комбікормових цехах є надзвичайно важливими аспектами, які регулюються законодавством України з питань промислової безпеки та охорони праці. Ось деякі вимоги, що вони мають враховувати:

Загальні вимоги безпеки: Згідно з Законом України "Про охорону праці" забезпечення безпеки та здоров'я працівників на робочому місці є обов'язком роботодавця. Це включає в себе організацію безпечних умов праці, надання необхідних інструктажів та навчання з питань безпеки, а також використання відповідних засобів індивідуального захисту.

Специфічні вимоги для обладнання: Комбікормові цехи повинні дотримуватися всіх вимог щодо безпеки обладнання, встановлених нормативно-правовими актами України. Це охоплює періодичну перевірку та технічне обслуговування обладнання, вжиття заходів щодо запобігання аваріям та нещасним випадкам.

Вимоги щодо зберігання та обробки матеріалів: Всі матеріали, використувані в комбікормових цехах, повинні зберігатися та оброблятися відповідно до встановлених правил безпеки, щоб уникнути отруєння або травматизму працівників.

Пожежна безпека: Комбікормові цехи повинні дотримуватися всіх нормативних вимог щодо пожежної безпеки, зокрема, стосовно встановлення пожежно-технічного обладнання, планування евакуації та навчання персоналу з дій у випадку пожежі.

Вимоги щодо обробки хімічних речовин: Якщо в комбікормовому цеху використовуються хімічні речовини, то повинні бути вжиті заходи щодо їх правильної обробки, зберігання та використання, а також надання інформації про їхні властивості та можливі ризики.

Організація робочих місць: Важливо забезпечити організацію робочих місць таким чином, щоб уникнути травматичних ситуацій, забезпечивши належну освітленість, вентиляцію та доступ до екстрених виходів.

Ці вимоги та правила повинні дотримуватися в комбікормових цехах для забезпечення безпечних умов праці та запобігання можливим негативним наслідкам для здоров'я працівників.

4.2 Інструкція з охорони праці при роботі з шнековим дозатором сипких компонентів комбікормового цеху

Ця інструкція має на меті забезпечення безпеки та запобігання можливим травмам або аваріям під час експлуатації обладнання. Ось загальний зразок такої інструкції:

1. Загальні вимоги:

- Перед початком роботи переконайтеся, що ви ознайомилися з інструкцією та отримали необхідну підготовку щодо безпечної експлуатації шнекового дозатора.

- Всі працівники, які мають працювати з обладнанням, повинні мати необхідні знання з охорони праці та безпеки.

2. Особистий захист:

- Під час роботи з шнековим дозатором завжди використовуйте захисні засоби: рукавиці, окуляри, захисний одяг.

- Переконайтеся, що волосся та одяг не потрапляють у рухомі частини обладнання.

3. Перевірка перед роботою:

- Перед початком роботи переконайтеся, що шнековий дозатор належним чином встановлений та заземлений.

- Перевірте стан обладнання на наявність пошкоджень та несправностей.

4. Використання:

- Ретельно ознайомтеся з інструкцією експлуатації та використовуйте шнековий дозатор згідно з вказівками виробника.

- Не допускайте виходу чи підходу працівників до рухомих частин обладнання під час його роботи.

5. Екстрені ситуації:

- В разі виникнення аварійної ситуації або спостереження будь-яких ознак несправності, негайно припиніть роботу та повідомте відповідних керівників чи службу безпеки.

6. Після завершення роботи:

- Після закінчення робочої зміни або завдання переконайтеся, що шнековий дозатор вимкнений та відключений від джерела живлення.

- Проведіть обстеження обладнання на предмет можливих пошкоджень та відремонтуйте їх, якщо потрібно.

Ця інструкція повинна бути ретельно дотримувана всіма працівниками, які мають стикатися з шнековим дозатором сипких компонентів комбікормового цеху.

4.3 Висновки

Для удосконаленої лінії, в зв'язку з тим, що в ній з'явилася нова машина, нами проведено розробку заходів безпеки при роботі з обладнанням лінії приготування комбікормів.

5 Техніко-економічна оцінка дозатора

5.1 Вихідні дані

Для порівняння процесу попереднього дозування зернової складової комбікорму для свиней з використанням стандартного та удосконаленого дозаторів потрібно зібрати і порівняти економічні показники обох варіантів. Нижче подано дані, які необхідно врахувати для техніко-економічної оцінки:

1. Кількість дозаторів на лінії: 2 одиниці для обох варіантів.

2. Продуктивність:

Стандартний дозатор: 10 т/год.

Удосконалений дозатор: від 8 до 10 т/год.

3. Потужність обладнання:

Стандартний дозатор: 2,8 кВт.

Удосконалений дозатор: 2,2 кВт.

4. Обслуговуючий персонал: 1 працівник для обох варіантів.

5. Витрати праці на зміну подачі:

Стандартний дозатор: 0,4 люд.-год./зміну.

Удосконалений дозатор: 0,1 люд.-год./зміну.

6. Вартість дозатора:

Стандартний дозатор: 12560 грн.

Удосконалений дозатор: 13240 грн.

7. Час роботи обладнання протягом доби: 8 годин для обох варіантів.

8. Річний об'єм робіт: 20940 т для обох варіантів.

Ці дані дозволять нам провести техніко-економічну оцінку та порівняти вигідність використання стандартного та удосконаленого дозаторів у вашому комбікормовому цеху.

5.2 Розрахунок показників економічної ефективності

Ми будемо порівнювати базовий та удосконалений дозатори комбікормів за питомими експлуатаційними витратами, які включають витрати на заробітну платню, енергоресурси, амортизаційні відрахування та витрати на ремонт і технічне обслуговування. Для цього ми виконаємо розрахунки згідно з методиками та рекомендаціями, наведеними в літературних джерелах [3, 4].

Показники економічної ефективності удосконаленого дозатора

Показники	Варіанти	
	базовий	проектний
Річна продуктивність, т	20940	20940
Обслуговуючий персонал, люд	1	1
Встановлена потужність обладнання, кВт	5,6	4,4
Час роботи обладнання протягом доби, год.	8	8
Вартість комплекту дозаторів, грн.	25120	26480
Додаткові капітальні вкладення, грн.	-	1360
Експлуатаційні витрати, грн.	18839,74	13911,13
в тому числі:	4559,10	1139,77

- оплата праці		
- ремонт та ТО	2763,20	2912,80
- амортизація обладнання	3014,40	3177,60
- енергоресурси	8503,04	6680,96
Річна економія експлуатаційних витрат, грн.	-	4928,61
Термін окупності додаткових капіталовкладень, роки	-	0,28

5.3 Висновки

Техніко-економічна оцінка запропонованого удосконалення дозатора підтвердила його ефективність. При незначних інвестиціях у реалізацію запропонованої конструкції, що становлять 1360 грн., річна економія експлуатаційних витрат складе 4928,61 грн. Термін окупності при цьому становитиме 0,28 року.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Встановлено, що найбільш відповідний варіант технологічної схеми забезпечення процесу - комбікормовий цех порційної (періодичної) дії. За основу прийнято комбікормовий завод «Харків'янка - 10ЛК», виробництва ЗАТ «Інститут «Укроргверстатінпром», м. Харків. Даний комплект обладнання, має продуктивність до 10 т/год, та дає можливість готувати суміш з 7 складових: зернової складової (6 можливих компонентів), шроту, макухи, крейди, солі, фосфатів та преміксів.

Проведено удосконалення об'ємного шнекового дозатора безперервної дії шляхом спрощення його переналаштування на необхідну дозу подачі зернової складової. Для удосконаленої конструкції визначено основні технологічні параметри, проведено розрахунки деталей на міцність.

Техніко-економічна оцінка запропонованого удосконалення дозатора підтвердила його ефективність. При незначних інвестиціях у реалізацію запропонованої конструкції, що становлять 1360 грн., річна економія експлуатаційних витрат складе 4928,61 грн. Термін окупності при цьому становитиме 0,28 року.

Для удосконаленої лінії, в зв'язку з тим, що в ній з'явилася нова машина, нами проведено розробку заходів безпеки при роботі з обладнанням лінії приготування комбікормів.

Виходячи з отриманих показників економічної ефективності можна пропонувати розроблений проект удосконалення лінії приготування кормів на аналогічних підприємствах з виробництва м'яса свиней.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ВНТП-АПК-04.05. Підприємства свинарства/ Міністерство аграрної політики України (Мінагрополітики України) // К.: 2005. – 74 с.
2. Машина для тваринництва та птахівництва // За редакцією В.І. Кравчука, Ю.Ф. Мельника, Дослідницьке, УкрНДІВПТ ім. Погорілого – 2009, -207 с.
3. Романюха І.О., Дудін В.Ю. Курсове і дипломне проектування тваринницьких підприємств: навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.] /І.О. Романюха, В.Ю. Дудін; за ред. І. Романюхи. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2014. – 418 с.
4. Дудін В.Ю. Дослідження подрібнювача фуражного зерна сколюючої дії / В.Ю. Дудін, О.М. Антіпов // *Materialy XV Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, «Strategiczne pytania światowej nauki - 2019»*, Volume 10 *Przemysł: Nauka i studia* -33-35 s.
5. Машина для тваринництва та птахівництва // За редакцією В.І. Кравчука, Ю.Ф. Мельника, Дослідницьке, УкрНДІВПТ ім. Погорілого – 2009, -207 с.
6. Романюха І.О., Павленко С.І., Дудін В.Ю. Курсове і дипломне проектування тваринницьких підприємств. Навчальний посібник /За ред. І.О. Романюхи. – Дніпропетровськ: ДДАУ, 2009. – 272 с.
7. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств: Навч. посібник для студентів вищ. агр. закладів освіти 3 - 4 рівнів акредитації за спец. „Механізація сіл. госп – ва” (спеціалізація „Механізація тваринництва”) /І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.; за ред. І.І. Ревенка. – К.: Урожай, 1999, - 199 с.
8. Механізація виробництва продукції тваринництва: Підручник/ І.І.Ревенко, Г.М.Кукта, В.М.Манько та ін.; За ред. І.І.Ревенка. – К.: Урожай, 1994. – 264 с.

9. Мельник В.О. Способи вирощування свиней: вплив на продуктивні показники і фізіологічний стан / В. О. Мельник // свинарство: Міжвід. темат. наук. зб. / Інститут птахівництва УААН. –Харків, 2005. – Вип. 57. – С. 337-347.

10. ДСТУ 4397: 2005. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 15 с.

11. Дудін В.Ю. Експериментальні дослідження малогабаритного подрібнювача соковитих кормів/ В.Ю. Дудін, О.С. Гаврильченко, П.С. Височин // Materials of the XIII International scientific and practical Conference Science and civilization – 2018, Volume 12, January 30 - February 7, 2018.: Sheffield. Science and education LTD – 41-45 p

12. Дудін В.Ю. Формування якості годівлі повнораціонними комбікормами / В.Ю. Дудін, О.С. Гаврильченко, Ю.І. Мудрак, П.І. Черниш //Materiály XIV Mezinárodní vědecko - praktická konference «Moderní vymoženosti vědy - 2018», Volume 8 : Praha. Publishing House «Education and Science» - S. 48-53.

13. Дудін В.Ю. Дослідження енергетичних характеристик процесу змішування сипких кормів/ В.Ю. Дудін, Я.О. Муха, О.Ю. Лук'яненко // Materials of the XIII International scientific and practical Conference Conduct of modern science - 2018 , November 30 - December 7, 2018. Construction and architecture. Agriculture. Modern information technology.: Sheffield. Science and education LTD – 41-45 p.

14. Дудін В.Ю. Дослідження процесу різання коренеплодів / В.Ю. Дудін, І.А. Бородавка//Materialy XV Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, «Strategiczne pytania światowej nauki - 2019» , Volume 10 Przemysł: Nauka i studia– 36-39 s.

15. Технологія виробництва продукції свинарства: підручник для студентів вищ. навч. закл. / [В. П. Бородай, М. І. Сахацький, А. І. Вертійчук та ін.]. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 360 с.

16. Практикум по машинах і обладнанню для тваринництва/ І.Г.Бойко, В.І.Гридасов, А.І.Дзюба та ін.; За ред. О.П.Скорика, О.І.Фісяченка. – Харків, 2004. – 272 с.

17. Нова сільськогосподарська техніка/ В.А.Ясенцький, В.С.Куліш, М.П. Мечта та ін.; За ред. В.А. Ясенцького. – К.: Урожай, 1991. – 320 с.

18. НПАОП 01.2-1.12-05. Правила охорони праці у тваринництві. свинарські підприємства.

ДОДАТКИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра інжинірингу технічних систем

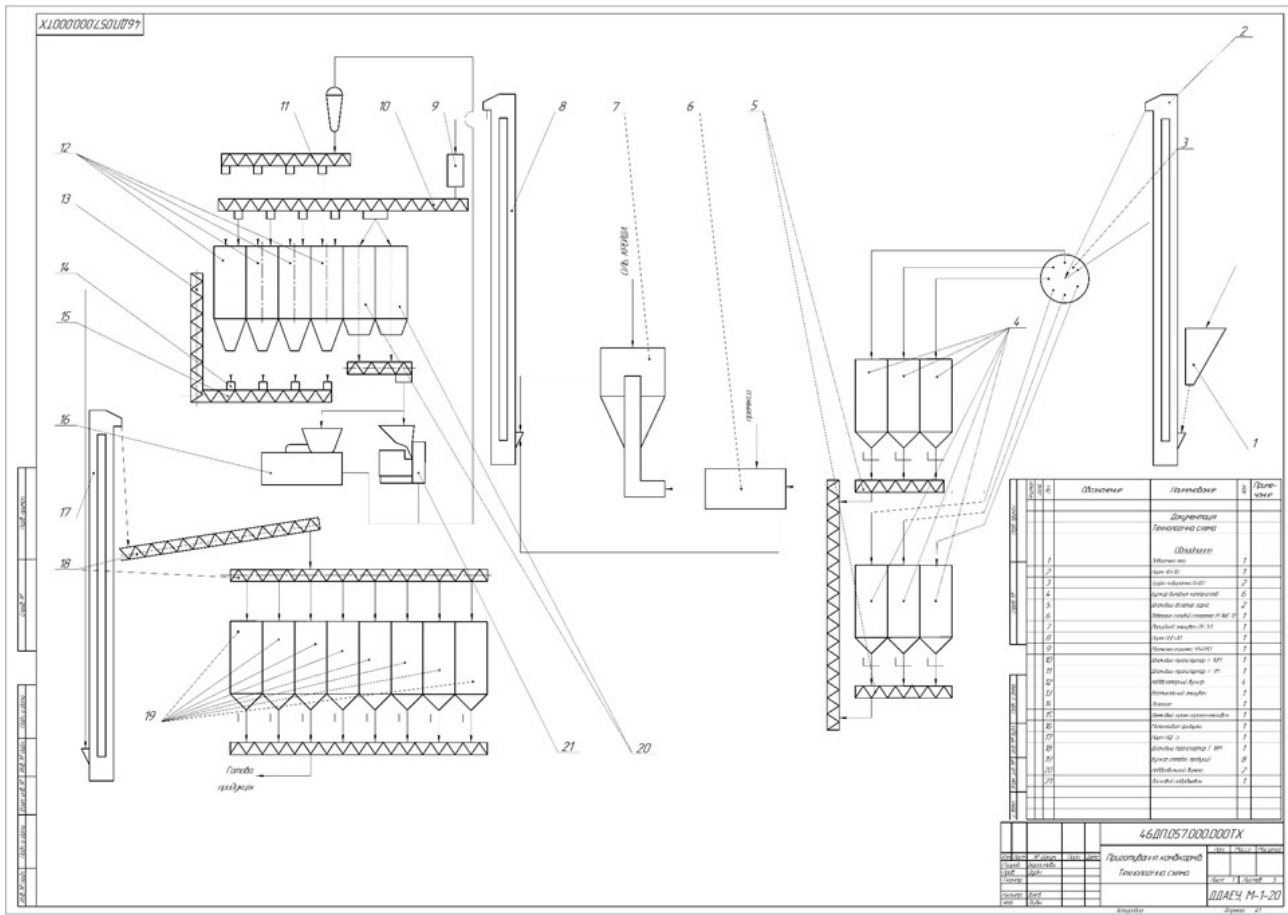
Реконструкція кормоприготувального відділення на свинофермі з розробкою дозатора сипких кормів

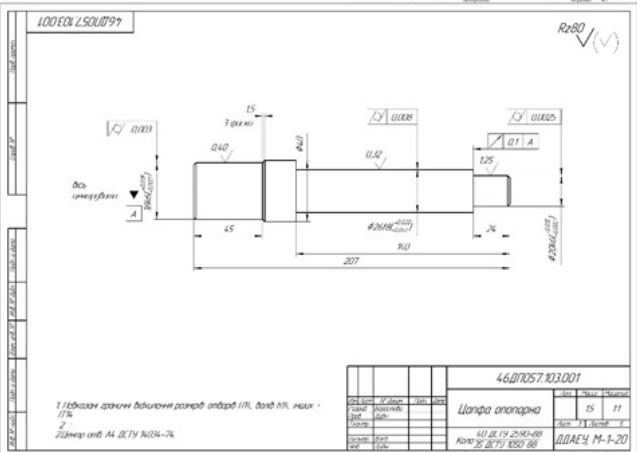
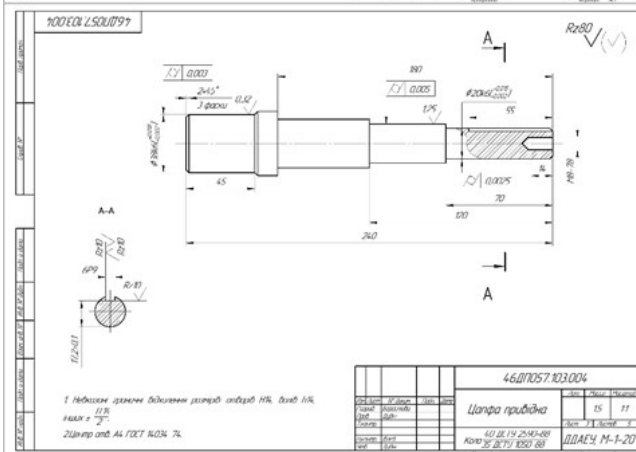
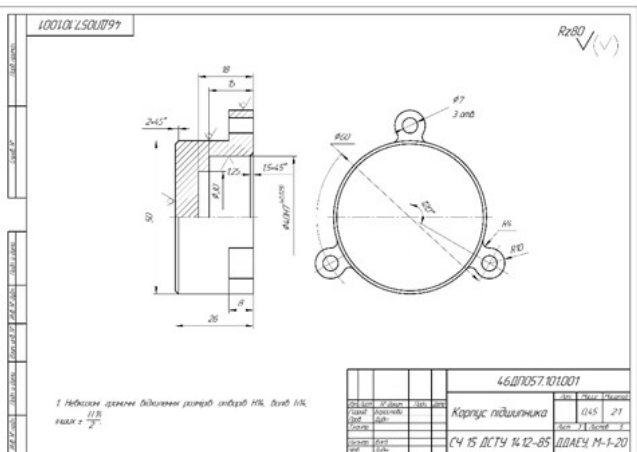
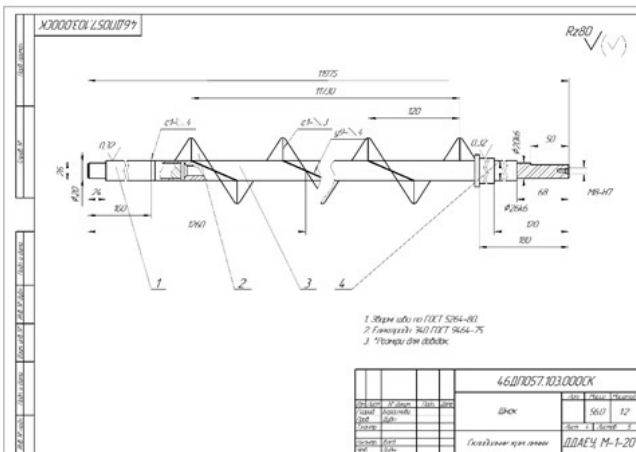
демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»

Виконав: студент 4 курсу, групи М-1-20
Берестова Тетяна Сергіївна

Керівник: к.т.н., доцент
Дудін Володимир Юрійович

Дніпро-2024





900101 Z.SOU0797 Rz80

1 Невказані цеховіні відхилення розмірів стандарт НК, довід НК, вкази № 72

46.070257.101006			
Кришка кожуха	0.39	11	
Виробник	В-ПАО-С ДСТУ 9903-73		
Асортимент	ДДАЕСЧ М-1-20		
Контрагент	Україна		

200010 Z.SOU0797 Rz80

1 Утворити дірку
2 Розчирити прорізати доцентру
3 Невказані цеховіні відхилення розмірів стандарт НК, довід НК, вкази № 72

46.070257.103.002			
Виток	0.39	11	
Виробник	В-ПАО-С ДСТУ 9903-73		
Асортимент	ДДАЕСЧ М-1-20		
Контрагент	Україна		

800101 Z.SOU0797 Rz80

Невказані цеховіні відхилення розмірів стандарт НК, довід НК, вкази № 72

46.070257.101008			
Штифт	0.02	21	
Виробник	В-ПАО-С ДСТУ 9903-73		
Асортимент	ДДАЕСЧ М-1-20		
Контрагент	Україна		

Є00101 Z.SOU0797 Rz80

1 Невказані цеховіні відхилення розмірів стандарт НК, довід НК, вкази № 72

46.070257.101003			
Виток	0.08	21	
Виробник	В-ПАО-С ДСТУ 9903-73		
Асортимент	ДДАЕСЧ М-1-20		
Контрагент	Україна		

Є00101 Z.SOU0797 Rz80

1 Невказані цеховіні відхилення розмірів стандарт НК, довід НК, вкази № 72

46.070257.101003			
Штифт	0.08	21	
Виробник	В-ПАО-С ДСТУ 9903-73		
Асортимент	ДДАЕСЧ М-1-20		
Контрагент	Україна		

