

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування закладу освіти)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

фаховий молодший бакалавр

(освітній ступінь)

на тему: *«Проект потоково-технологічної лінії на фермі великої рогатої худоби
з детальною розробкою процесу ведення і транспортування гною»*

Виконав: студент III курсу, групи Ai-45
галузі знань 20 «Аграрні науки і
продовольство»
спеціальність 208 «Агроінженерія»
(галузь знань, спеціальності)

Данило ШУТ
(прізвище та ініціали)

Керівник: Сергій ДОБРАНСЬКИЙ
(власне ім'я та прізвище)

Рецензент: Андрій ДОВБИШ
(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир – 2024 року

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

(повне найменування закладу освіти)

Відділення «Агроінженерія»Циклова комісія спеціальності «Агроінженерія»Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалаврГалузь знань 20 «Аграрні науки і продовольство»

(шифр і назва)

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова цикловою комісією

спеціальності «Агроінженерія»

Тамара ВЕРЕМІЙ

“ ” 2024 року

З А В Д А Н Н Я
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИДанило ШУТ

(власне ім'я та прізвище)

1.Тема кваліфікаційної роботи: «Проект потоково-технологічної лінії на фермі великої рогатої худоби з детальною розробкою процесу ведення і транспортування зною»

Керівник кваліфікаційної роботи: Сергій ДОБРАНСЬКИЙ

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

Затверджені наказом закладу освіти від “25” жовтня 2023 року №433 у

2. Строк подання студентом проєкту 04.06.2024 року

3. Вихідні дані до проєкту: структура поголів'я тварин, спосіб утримання птиці, режим роботи підприємства, склад машино-тракторного парку, будова типових змішувачів, план підприємства

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): вступ, технологічна частина роботи, розрахунковий розділ, конструктивна частина, економічна частина, охорона праці, висновки, список використаних джерел, додатки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Генеральний планЗагальний вид насосуСкладальне кресленняДеталювання

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Власне ім'я та прізвище консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Ігор БУЧКО		
Економічна частина	Тамара ВЕРЕМІЙ		
Охорона праці	Дмитро ГЕРАСИМЧУК		

7. Дата видачі завдання 26.10.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	13.10.23	Виконано
2	Розрахунковий розділ	05.03.24	Виконано
3	Технологічний розділ	13.03.24	Виконано
4	Конструктивний розділ	03.04.24	Виконано
5	Економічна частина	10.04.24	Виконано
6	Охорона праці	17.04.24	Виконано
7	Висновки, специфікації	05.05.24	Виконано
8	Список використаних джерел	12.05.24	Виконано
9	Графічна частина	24.05.24	Виконано

Здобувач освіти

(підпис)

Данило ШУТ

(власне ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Сергій ДОБРАНСЬКИЙ

((власне ім'я та прізвище))

[illegible]

«Проект потоково-технологічної лінії на фермі великої рогатої худоби з
детальною розробкою процесу ведення і транспортування гною»

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка __ с., в тому числі __ іл., __ табл., __
літературних джерел, 4 листів креслень формату А1.

Ключові слова: ФЕРМА, РАЦІОН, КОРМИ, ГОДІВНИЦЯ,
ПРИБИРАННЯ ГНОЮ, НАСОС, ТРАНСПОРТЕР.

Розроблено генеральний план ферми, вибрано комплекс машин для
механізації приготування і роздачі кормів на свинофермі, проаналізовано
технології видалення гною.

Проведено конструктивні розрахунки фекального насоса для
транспортування та розподілу на фракції гною. Виконано конструктивні
розрахунку та розрахунки на міцність робочих елементів насоса.

Згідно з завданням спроектовано ряд заходів та визначено рекомендації
з охорони праці та навколишнього середовища.

ЗМІСТ

Вступ	
1. КОМПЛЕКСНА МЕХАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ФЕРМІ ІЗ ЗАКІНЧЕНИМ ЦИКЛОМ ВИРОБНИЦТВА	
1.1 Розрахунок процесу водопостачання	
1.2 Розрахунок процесу кормороздавання	
1.3 Розрахунок процесу гноєвидалення	
1.4 Розрахунок системи вентиляції та мікроклімату	
2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА РОБОТИ	
2.1 Обґрунтування необхідності удосконалення процесу видалення гною	
2.2 Зооінженерні вимоги до видалення гною	
2.3 Аналіз існуючих засобів видалення гною	
2.4 Проектування конструктивно-технологічної схеми видалення гною ...	
2.5 Розрахунок відцентрового насоса	
2.6 Розрахунок приводу насоса	
3.7 Розрахунки на міцність	
2.8 Експлуатація та ТО розробленого фекального насоса	
3. ОХОРОНА ПРАЦІ	
3.1 Основні заходи покращення охорони праці і протипожежної безпеки	
3.2 Вимоги безпеки та виробнича санітарія	
3.3 Розрахунок освітлення ділянки по ремонту обладнання	
4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ...	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Шут				Проект потоково-технологічної лінії на фермі великої рогатої худоби з детальною розробкою процесу ведення і транспортування гною	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Добранський							
Н.контр.	Бучко					ЖАТФК Аі-45		
Затв.	Руденко							

ВСТУП

Перевага виробництва яловичини полягає у цінних якостях - біологічних і господарських; високих приростах, зумовлених скоростиглістю тварин; короткому періоді поросності та великому приплоді за кожний опорос; добрій окупності кормів, яка в деякому відношенні вигідніша, ніж при виробництві інших видів м'яса, зокрема можливістю в певних умовах використовувати харчові відходи; високому забійному виході. Але на превеликий жаль свинарство нині, як і все тваринництво, в занедбаному стані і переживає найважчий кризовий період.

З метою виходу з кризового стану і подальшого забезпечення розвитку свинарства вченими при підтримці уряду розроблені нині такі найважливіші заходи:

- удосконалення способів утримання свиней та впровадження високоефективних типів годівлі і структури кормових раціонів;
- перехід від механізації окремих операцій і процесів до комплексної механізації та автоматизації всіх робіт на основі потокових технологічних ліній;
- широке застосування електричної енергії безпосередньо в технологічних процесах (електротехнологій);
- створення принципово нових високоефективних машин та обладнання.

Частково вищевикладені питання вирішуються в дипломному проекті. Особливу увагу на проектній фермі приділено сталому забезпеченню видалення гною. З цією метою розроблено насос для швидкої подачі гною до гноєзбірника, що дає змогу зменшити витрати на його транспортування та покращити його транспортабельність і піддатливість послідуєчій переробці.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Шуг				ВСТУП	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевіри	Добранський							1
.						ЖАТФК Аі-45		
Н.контр.	Бучко							
Затв.	Руденко							

1. КОМПЛЕКСНА МЕХАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ТОВАРНІЙ ФЕРМІ ІЗ ЗАКІНЧЕНИМ ЦИКЛОМ ВИРОБНИЦТВА

1.1. Розрахунок процесу водопостачання

Продуктивність і стан здоров'я тварин залежить не тільки від рівня годівлі, а також від своєчасного забезпечення їх доброякісною водою. Тому для вирішення проблеми водозабезпечення свиноферми, а також враховуючи геологічні умови господарства, в якості джерела водопостачання пропонуємо використати підземні води, які характеризуються сталістю якісних та температурних показників. Глибина залягання згідно даних георозвідки складає 90 м. Але забезпечення подачі води використовуємо напірно - регулюючий пристрій баштового типу, оскільки електропостачання сільськогосподарського підприємства не є надійним, а потреби у воді значні.

Добова потреба у воді визначається:

$$Q_{доб} = \sum_{i=1} g_i m_i, \quad (1.1.)$$

Де g_i – середньодобова норма витрат води одним споживачем 1-ї групи, л;

$$g_i = 15 \text{ л / добу};$$

m_i – кількість споживачів 1-ї групи;

$$m_i = 1000 \text{ гол.};$$

n – кількість груп споживачів з однаковими нормами водоспоживання.

Тоді :

$$Q_{доб} = 15 \cdot 1000 = 15000 \text{ л} = 15 \text{ м}^3$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Шут			Комплексна механізація технологічних процесів на товарній фермі із закінченим циклом виробництва	Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Добранський						
Реценз.						ЖАТК Ai-45		
Н. Контр.		Бучко						
Затверд.		Руденко						

Оскільки споживання води проходить нерівномірно, максимальна добова потреба в воді буде становити:

$$Q_{доб. \max} = \alpha_{\partial} \cdot Q_{доб} , \quad (1.2.)$$

Де α_{∂} – коефіцієнт нерівномірності добового споживання води;
 $\alpha_{\partial} = 1,3$.

Тоді:

$$Q_{доб. \max} = 1,3 \cdot 15 = 19,5 \text{ м}^3 / \text{доб.}$$

Звідки за годину:

$$Q_{год} = \frac{Q_{доб. \max} \cdot \alpha_2}{24} , \quad (1.3.)$$

Де α_2 – коефіцієнт нерівномірності добового та годинного споживання води, відповідно -2...2,5.

Тоді:

$$Q_{год} = \frac{19,5 \cdot 2}{24} = 1,625 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

Необхідна подача води:

$$Q_{ci} = \frac{g_i \cdot m_i \cdot \alpha_g \cdot \alpha_2}{24 \cdot 3600} , \quad (1.4.)$$

Тоді:

$$Q_{ci} = \frac{15 \cdot 1000 \cdot 1,3 \cdot 2}{24 \cdot 3600} = 0,0045 \text{ м}^3 / \text{с.},$$

Діаметр труб для мережі буде становити:

$$d_{тр} = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{ci}}{\pi v}} , \quad (1.5.)$$

де v – швидкість води;

для зовнішньої мережі $v = 0,8 \text{ м/с}$;

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для внутрішньої мережі $v = 1,5 \text{ м/с}$.

Тоді:

$$d_{mp}^{zov} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,0045}{3,14 \cdot 0,8}} = 0,085 \text{ м};$$

$$d_{mp}^{dy} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,0045}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,062 \text{ м}.$$

Приймаємо відповідно:

$$d_{mp}^{zov} = 80 \text{ мм}.$$

$$d_{mp}^{dy} = 65 \text{ мм}.$$

Повний тиск в системі водопостачання визначаємо:

$$H = H_r + h. \quad (1.6.)$$

Де H_r – відстань від місця забирання води до верхнього рівня в башті;
 $H_r = 105 \text{ м}$;
 h – втрати тиску, які визначаються:

$$h = h_T + h_m. \quad (1.7.)$$

де h_T – втрати тиску в трубопроводі;

h_m – місцеві втрати тиску;

$$h_T = \lambda \cdot \frac{v^2 \cdot l}{2 \cdot g \cdot d_{mp}}, \quad (1.8.)$$

де λ – коефіцієнт опору для металевих труб;

$$\lambda = 0,02;$$

l – довжина трубопроводу;

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

довжина зовнішнього трубопроводу $l = 180\text{м}$;

довжина внутрішнього трубопроводу $l = 95\text{м}$.

Тоді:

$$h_T^{зов} = 0,02 \cdot \frac{0,8^2 \cdot 180}{2 \cdot 9,8 \cdot 0,08} = 1,47\text{м};$$

$$h_T^{внутр} = 0,02 \cdot \frac{1,5^2 \cdot 95}{2 \cdot 9,8 \cdot 0,065} = 3,35\text{м}.$$

Місцеві втрати напору для зовнішніх трубопроводів збільшуємо на 5 %, внутрішніх – на 10 %.

Тоді:

$$h_M^{зов} = 1,54\text{м};$$

$$h_M^{внутр} = 3,68\text{м}.$$

Звідси:

$$h = 1,47 + 3,35 + 1,54 + 3,68 = 10,04\text{м}.$$

Повний тиск в системі:

$$H = 105 + 10,04 = 115,04 \approx 115\text{м}.$$

Оскільки в нас підземні води, то і в якості водопідіймального обладнання використовуємо заглибний насос типу ЕЦВ.

Необхідна продуктивність визначається:

$$Q_H = \frac{Q_{доб. \max}}{T_H}, \quad (1.9.)$$

Де T_H – тривалість роботи насоса;

$$T_H = 16\text{год}.$$

Звідки:

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_H = \frac{19,5}{16} = 1,2 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

У відповідності до продуктивності, розрахованого напору вибираємо насос марки ЕЦВ6-1,6-120. З подачею $Q_H = 1,6 \text{ м}^3 / \text{год.}$, напором $H = 120 \text{ м.}$

Загальну місткість резервуара водонапірної башти V розраховуємо за формулою:

$$V = V_p + V_3 + V_a, \quad (1.10.)$$

Де V_p – регулюючий об’єм для резервуара, м^3 ;

$$V_p = 0.19 Q_{\text{доб}} = 2,8 \text{ м}^3;$$

V_3 – об’єм для накопичення запасів води, м^3 ;

$$V_3 = V_{\text{пож}} = 6 \text{ м}^3;$$

V_a – аварійний запас води, м^3 ;

$$V_a = 2 \cdot Q_{\text{зод. max}} = 2 \cdot 1,6 = 3,2 \text{ м}^3.$$

Згідно технологічних характеристик вибираємо водонапірну башту типу БР-15У. Тоді висота водонапірної башти буде становити:

$$H_B = H_B + h + (h_p - h_6); \quad (1.11.)$$

Де H_B – вільний напір найвіддаленіших споживачів;

$$H_B = 10 \text{ м};$$

h – загальні втрати тиску;

$$h = 11,9 \text{ м};$$

$h_p - h_6$ – різниця геодезичних висот;

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$h_p - h_6 = 4 \text{ м.}$$

Тоді:

$$H_6 = 10 + 11,9 - 4 = 17,9 \text{ м.}$$

Необхідну кількість напувалок:

$$n_{an} = \frac{m}{m_1}; \quad (1.12.)$$

де m – загальна кількість голів;

$$m = 1000 \text{ голів};$$

m_1 – кількість голів, що обслуговує одна напувалка;

$$m_1 = 25 \text{ голів.}$$

Тоді:

$$n_{an} = 1000 / 25 = 40.$$

Таким чином, для забезпечення водою свиноферми, вибираємо підземне джерело з глибиною залягання води 90 м. Використовуємо баштову систему водопостачання БР-15У, насосний агрегат ЕЦВ6-1,6-120 та 40 автонапувалок ПБС-1.

1.2. Розрахунок процесу кормороздавання

Ефективність годівлі свиней залежить від вирішення питань щодо роздавання кормів. Враховуючи тип приміщення, а також його розміри 90х12м, спосіб утримання груповий, клітковий, сухий тип годівлі, вибираємо наступну технологічну схему кормо роздавання: завантаження кормів у

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бункер БСК-10, транспортування до кормових автоматів, дозована видача. Ця технологічна схема буде реалізована за рахунок використання кормових автоматів „Big Dutchman” серії „PigNik”.

Необхідна кількість кормових автоматів буде визначена за наступною умовою, максимальне давання комбікорму буде становити 3,5 кг/гол, звідки загальна потреба в кормах буде визначена:

$$G_p = M \cdot q_a; \quad (1.13.)$$

де M – число тварин на фермі;

q_a - максимальне давання корму на голову.

Тоді:

$$G_p = 1000 \cdot 3,5 = 3500 \text{ кг}$$

Згідно архітектурно - планувальних рішень в одному приміщенні знаходиться 1000 голів.

Потреба в кормах буде складати 3,5 тони оскільки в нас згідно технічної характеристики один автомат обслуговує 40 голів. Тоді кількість автоматів для одного приміщення буде складати:

$$n = \frac{M}{N_n}; \quad (1.14.)$$

де N_n - паспортна кількість голів, що обслуговує один автомат;

$N_n = 40$ голів.

$$n = \frac{1000}{40} = 25$$

Одже забезпечення процесу кормо роздавання необхідно 25 кормових автомати.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Розрахунок процесу гноєвидалення.

Система гноєвидалення призначена для прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною в сховища, складування, знезараження та зберігання. Враховуючи наявне поголів'я, архітектурне планування приміщень, подальшу утилізацію гною (а саме, після знезараження внесення на поля), а також з метою зниження затрат ручної праці, планується використовувати щілинну підлогу, яка розміщується в зоні (годівлі-напування), а систему транспортування гною – самопливну.

Ширина повздовжнього каналу для свиней визначається з умови:

$$B_k \geq l_T - (A + \frac{2}{3} \cdot B_r); \quad (1.15.)$$

Де l_T – довжина тварини;

$$l_T = 1,2 \text{ м};$$

A – ширина суцільної бетонної смуги біля годівниці;

$$A = 0,2 \text{ м};$$

B_r – ширина годівниці;

$$B_r = 0,5 \text{ м}.$$

Тоді:

$$B_k = 1,2 - (0,2 + \frac{2}{3} \cdot 0,5) = 0,66 \text{ м}.$$

Це ширина, яка враховує планування станка, а також фізіологічні параметри тварин, але з метою зменшення затрат праці на прибирання підлоги, ширину каналу приймаємо:

$$B_k = 1,2 \text{ м}.$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Глибина повздовжнього каналу залежить від його довжини і визначається за формулою:

$$H_{k \max} = h_k \cdot i_k + h_{\text{раз}} + h_m + h_{\text{нор}}; \quad (1.16.)$$

Де h_k – довжина каналу;

$$h_k = 86 \text{ м};$$

i_k – номінальний кут нахилання дна каналу;

$$i_k = 0,006;$$

$h_{\text{раз}}$ – мінімально допустима відстань від поверхні маси до щільної підлоги;

$$h_{\text{раз}} = 0,2 \text{ м};$$

h_m – товщина шару гноївок маси, що рухається через поріжок;

$$h_m = 0,15 \text{ м};$$

$h_{\text{нор}}$ – висота поріжка;

$$h_{\text{нор}} = 0,4 \text{ м}.$$

Звідси:

$$H_{k \max} = 86 \cdot 0,006 + 0,2 + 0,15 + 0,4 = 1,3 \text{ м}.$$

Продуктивність гравітаційної системи гноєвидалення визначаємо:

$$Q_c = 3,6 \cdot 10^3 \cdot F \cdot v_z \cdot \rho; \quad (1.17.)$$

Де F – площа поперечного перерізу гнойової маси;

$$F = B_k \cdot h_m; \quad (1.18.)$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Де h_m – товщина шару який забезпечує рух через поріжок;
 $h_m = 0,15$ м.

Звідси:

$$F = 0,74 \cdot 0,15 = 0,11 \text{ м}^2;$$

v_z – середня швидкість гнойової маси в каналі;

$$v_z = 0,0001 \text{ м/с};$$

ρ – об’ємна маса гною;

$$\rho = 0,95 \text{ т/м}^3.$$

Тоді продуктивність буде:

$$Q_c = 3,6 \cdot 10^3 \cdot 0,11 \cdot 0,0001 \cdot 0,95 = 0,037 \text{ т/год.}$$

Необхідна продуктивність системи гноєвидалення:

$$Q_n = \frac{Q_{доб}}{24}; \quad (1.19.)$$

Де $Q_{доб}$ – добовий вихід гною;

$$Q_{доб} = \frac{\sum a \cdot (a_{ki} + a_{ci}) \cdot m_i}{10^3}; \quad (1.20.)$$

Де a – коефіцієнт зволоження гною;

$$a = 1,5;$$

a_{ki} – вихід калу;

$$a_{ki} = 9 \text{ кг};$$

a_{ci} – вихід сечі;

$$a_{ci} = 8 \text{ кг};$$

m_i – поголів’я;

$$m_i = 1000.$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Звідси:

$$Q_{доб} = \frac{1,5 \cdot (9 + 8) \cdot 1000}{10^3} = 25,5 m.$$

Тоді:

$$Q_n = \frac{25,5}{24} = 1,06 m / год.$$

1.4. Розрахунок системи вентиляції та мікроклімату.

Для підтримання параметрів мікроклімату в приміщенні застосовується система вентиляції. Повітрообмін тваринного приміщення характеризується величиною подачі свіжого повітря.

Відповідно до ЗТВ, визначаємо мінімально допустимий обсяг вентиляції $V_{\epsilon \min}$, м³/год., через питомий повітрообмін:

$$V_{\epsilon \min} = 0,01 \cdot \epsilon \cdot m_i \cdot M_i; \quad (1.21.)$$

Де ϵ – норма повітрообміну на 100 кг живої маси тварин;

$$\epsilon = 45 \text{ м}^3/\text{год.};$$

m_i – кількість тварин, що утримуються в одному приміщенні;

$$m_i = 1000 \text{ гол.};$$

M_i – середня маса однієї голови;

$$M_i = 110 \text{ кг.}$$

Тоді:

$$V_{\epsilon \min} = 0,01 \cdot 45 \cdot 1000 \cdot 110 = 49500 \text{ м}^3/\text{год.}$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кратність повітрообміну $K_{об}$:

$$K_{об} = \frac{V_{\epsilon \min}}{V_{np}}; \quad (1.22.)$$

Де V_{np} – об'єм приміщення;

$$V_{np} = 90 \cdot 12 \cdot 3,5 = 3780 \text{ м}^3.$$

Тоді кратність повітрообміну становить:

$$K_{об} = 49500 / 3780 = 13,1.$$

Оскільки кратність повітрообміну перевищує 3, то необхідно застосувати примусову систему вентиляції. Сумарна продуктивність визначається з певним запасом:

$$V_a = (2...3)V_{\epsilon \min}; \quad (1.23.)$$

Тоді:

$$V_a = 2 \cdot 49500 = 99000 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Звідки кількість вентиляційних установок буде визначатися:

$$n_{\epsilon} = \frac{V_a}{Q_{\epsilon}}; \quad (1.24.)$$

де Q_{ϵ} – продуктивність вибраного вентилятора, $\text{м}^3/\text{год}$.

Згідно технічної характеристики вибираємо вентилятор Ц4-70, продуктивність $6500 \text{ м}^3/\text{год}$. Встановленою потужністю 15 кВт .

Тоді:

$$n_{\epsilon} = 99000 / 6500 = 15,2.$$

Приймаємо 15 вентиляторів типу Ц4-70.

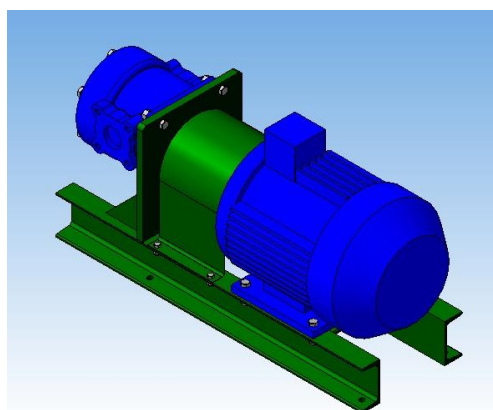
					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА РОБОТИ

2.1. Обґрунтування необхідності удосконалення процесу видалення гною

В умовах сьогодення, коли концентрація тварин на фермах зменшилася і техніка застаріла, прибирання і утилізація гною перетворилося на дуже складні процеси. На фермах значно підвищуються вимоги до технологічної надійності устаткування оскільки постійний ремонт і технічне обслуговування підвищує собівартість процесу прибирання гною і відповідно собівартість виробництва продукції тваринництва.

На фермі прибирання гною здійснюється за допомогою скребкового транспортера. Гній скупчується в гноєзбірнику, звідки він перекачується за допомогою шнекових насосів типу НШ-50 - І. Важливою перевагою цієї системи є те, що процес можна проводити періодично. Як показала практика, останній спосіб є надійнішим, оскільки дає можливість прибирати гній будь-якої консистенції і з високою продуктивністю. Причому механічні включення, що представляють серйозну перешкоду для роботи усіх видів гнойових насосів не роблять ніяких перешкод вантаженню.



Проте, як показала практика шнекові насоси марки НШ-50 - І заводського виготовлення непридатні для відкачування рідкого гною зниженої вологості з домішками відходів кормів. Електродвигуни таких насосів передчасно виходять з ладу. Тому система видалення гною потребує вдосконалення.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА РОБОТИ			
Розробив	Шут							
Перевірив	Добранський							
Н.контр.	Бучко							
Затв.	Руденко							
					Літ.		Аркуш	Аркушів
								2
					ЖАТФК Аі-45			

Крім того, через відсутність гноєсховища на території ферми, гній завантажується в тракторний причіп. Із-за високої вологості рідка фракція гною просочується через щілини у бортах причепа, що погіршує санітарні умови як біля свинарника, так і по фермі в цілому.

2.2. Зооінженерні вимоги до видалення гною

Своєчасне прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною, ефективне його використання - одна з найважливіших проблем, значення якої з часом зростає.

Основні вимоги до технології і засобів видалення, зберігання переробки і використання гною визначені нормативно-технічними документами на проектування таких систем, а також ветеринарно-санітарними і гігієнічними вимогами до устаткування технологічних ліній прибирання гною.

При проектуванні систем прибирання видалення гною необхідно враховувати прогресивні технології і дотримуватися умов, які забезпечують: повне використання усіх видів гною і їх частин як добрив для сільськогосподарських угідь, підвищення рівня механізації і автоматизації виробничих процесів.

Об'єкти, які використовуються для роботи з екскриментами і гноєм, повинні розташовуватися відносно житлової зони і тваринницьких підприємств з підвітряного боку переважаючих вітрів.

2.3. Аналіз існуючих засобів видалення гною

За призначенням засоби для видалення гною поділяють на засоби очищення приміщень; засоби накопичення і видалення гною; засоби транспортування його і обробки з метою подальшої утилізації.

Вибір способу і засобів механізації прибирання гною з приміщень для свиней визначається технологією утримання тварин, плануванням приміщень, об'ємно-планувальним рішенням ферми і забезпеченістю підстилковими матеріалами.

Для прибирання гною в тваринницьких приміщеннях використовуються як мобільні, так і стаціонарні засоби.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До мобільних засобів прибирання гною відносяться скребок-бульдозер (бульдозерне навішування) БН-1 і бульдозер-скребок навісний БСН-1,5. вони призначені для збору підстилкового гною.

До стаціонарних засобів відносяться скребкові транспортери кругового руху ТСН-3,0Б, ТСН-160; скреперні установки зворотно-поступального руху ВУС-10; скреперні тросо-штангові установки ТС-1.

Стаціонарні транспортери типу ТСН і скреперні установки ВУС-10 можуть застосовуватися як при підстилковому, так і при безпідстилковому утриманні тварин. Ланцюгові машини ТСН-160 і ТСН-3,0Б застосовуються тільки при прив'язному утриманні тварин. При використанні скреперних установок у разі прив'язного безпідстилкового утримання тваринних в цілях скорочення витрат праці на очищення верстатів і проходів від гною довжина верстатів має бути скорочена, а гноєприймальний лоток розширений. Якщо збірний поперечний колектор розташований в торці приміщення, то приводні станції скреперних установок слід розміщувати за поперечним колектором; їх установка в протилежному торці може привести до збільшення зусилля в тяговому ланцюзі на 25% і як наслідок до прискорення її зносу.

Транспортування гною уздовж поперечних каналів здійснюють транспортерами ТСН-3,0Б, а також установками УСН-8 і ВУС-10.

Транспортування гною вологістю 76-91% за межі території ферми в гноєсховищі доцільно здійснювати за допомогою поршневих установок для транспортування гною УТН-10. Напірний трубопровід виготовляється із сталевих труб і розташовується нижче рівня промерзання ґрунту. Головною перевагою установок такого типу є можливість транспортування густого підстилкового гною і подачі його в гноєсховище знизу "під рівень" що запобігає його промерзанню. Значно покращується також санітарний стан ферм. Похилий транспортер слід робити дещо довше, з таким розрахунком, щоб у разі виходу з ладу поршневої установки або закупорки гноєпровода можна було б вивантажити гній безпосередньо в тракторний причіп. Таке резервування дозволяє досягти високої надійності процесу транспортування гною за межі території ферми.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В цілях обігрівання похилих транспортерів від замерзання в суворі зимові місяці необхідно, щоб в тамбурі температура повітря була вища за атмосферне.

Для роботи гноєзбиральних засобів усередині приміщень потрібна наявність проміжних місткостей-накопичувачів різних конструкцій, і місткості які зазвичай знаходяться в торцевій частині приміщення і рідше посередині його довгої сторони, в спеціальному тамбурі-прибудові. Очищення приміщень робиться завжди в один і той же час, визначений розпорядком дня ферми.

Існують різні варіанти технологічних схем видалення гною з тваринницьких приміщень:

- гній похилим скребковим транспортером вантажиться прямо в транспортний засіб або скидається на майданчик, з якого потім видаляється бульдозером; для них характерна відсутність проміжних місткостей, що унеможливорює потокової організації робіт.

- є проміжна місткість, з якої гній вивантажується ковшом скребкового підйомника місткістю 2,5 або 4 м³; наявність підйомників ВІН-2,5 або ВІН-4 дозволяє транспортерам працювати в приміщеннях незалежно від графіку роботи транспортних засобів;

- з проміжних утеплених місткостей-накопичувачів місткістю до добового виходу гною останній вивантажується в транспортні засоби планчастим або ковшовим навантажувачем НПК - 30.

- виїмка рідкого гною здійснюється за допомогою вакуумних цистерн.

- пневмотранспортною установкою УПН-15 або шнекового навісного насоса НШ-50.

2.4. Проектування конструктивно-технологічної схеми видалення гною

У свинарнику прийнята механічна система видалення гною. З верстатів гній видаляється за допомогою скребкових транспортерів ТСН-3,0Б, звідки гній подається в місткість-накопичувач, звідки він за допомогою шнекового насоса НШ-50 - І подавався в транспортний засіб і вивозився в гноєсховище.

При експлуатації шнековий насос НШ-50 - І виявився непридатним для відкачування рідкого гною зниженої вологості з домішками відходів кормів.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електродвигун такого насоса передчасно виходив з ладу, що знижувало надійність роботи усієї системи видалення гною.

Для перекачування рідкого гною нами пропонується насос відцентрового типу який також дозволяє перекачувати гній зниженої вологості з включеннями домішок, у тому числі відходів грубих кормів. Насос складається з корпусу, кришки, крильчатки, яка встановлена на валу, фланця, викидної труби і електродвигуна.

Корпус насоса виготовлений із сталеві труби діаметром 520 мм. З одного боку до корпусу приварена кришка з листової сталі з радіусом вигину рівним діаметру корпусу насоса. Крильчатка приварена до вала під кутом 180°. Викидна труба приварена до корпусу насоса по дотичній. Електродвигун з крильчаткою сполучений втулками і шплінтами, що дозволяє при забиванні або попаданні сторонніх домішок запобігти поломці лопатей крильчатки.

Уся конструкція насоса встановлена на зварній рамі.

При відкачуванні рідкого гною вал приводу насоса закривають захисним кожухом, виконаним з тонкостінної труби, який встановлюється на фланець насоса, а зверху кріпиться до рами за допомогою болтового з'єднання.

Крім того до насоса на виході встановлюємо пристрій для розподілу гною на фракції (рідку і тверду), що дозволяє тверду фракцію завантажувати в тракторний причіп, а рідку фракцію в спеціальну ємність. Застосування цього пристрою дозволяє скоротити витрати праці і площу для зберігання гною і поліпшити санітарні умови на свинофермі.

Пристрій містить корпус із завантажувальним і вивантажувальним патрубками. Усередині корпусу встановлено фільтрувальний елемент з розміщеним в ньому транспортуючим органом, який з'єднаний з механізмом приводу.

Корпус і фільтрувальний елемент виконані криволінійно зігнутими. Транспортуючий орган виконаний у вигляді стрічкової спіралі, кінець якої сполучений з механізмом приводу, розташований в зоні завантажувального патрубка, а вільний кінець - в зоні вивантажувального патрубка. Фільтрувальний елемент виконаний у вигляді пружини, що має поперечний переріз витка у формі

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

круга або трапеції менша основа якої звернена до стінки корпусу. У нижній частині корпусу виконаний отвір для стоку рідкої фракції.

Транспортуючий орган, виконаний у вигляді стрічкової спіралі виконує дві функції - транспортує згущену фракцію і одночасно очищає внутрішню поверхню фільтрувального елементу, причому якість очищення значно покращується у зв'язку з тим, що при подачі початкової маси з боку приводу спіралі остання стискується і збільшується в діаметрі. Це сприяє щільнішому її приляганню до внутрішньої поверхні фільтрувального елементу.

Пристрій працює таким чином. Початкова маса гною під тиском, що створюється насосом, через завантажувальний патрубок поступає у внутрішню порожнину фільтрувального елементу. Гнойова маса під дією виникаючої відцентрової сили і сили тяжіння притискається до нижньої внутрішньої частини фільтра. Рідка фракція проходить крізь шар ущільненого гною, що рухається через щілини між витками пружини і віддаляється через отвір для стоку рідкої фракції. Густа фракція, що просувається стрічковою спіраллю, яка повільно обертається, віддаляється через вивантажувальний патрубок. Одночасно гнучка стрічкова спіраль очищає внутрішню поверхню фільтра від згущеної фракції і запобігає цим самим забивання щілин між витками пружини частками гною.

Привід спіралі встановлений з боку завантажувального патрубку. В цьому випадку закручування спіралі призводить до її стискування, зменшення кроку і, як наслідок, збільшення зовнішнього діаметру. Остання обставина сприяє щільнішому приляганню зовнішніх витків спіралі і внутрішньої поверхні фільтра, що сприяє кращому його очищенню.

2.5. Розрахунок відцентрового насоса

Визначимо місткість гноєприймача за формулою:

$$V = G_{\text{гн}} / \rho_{\text{гн}}; \quad (2.1)$$

де, $G_{\text{гн}}$ – добовий вихід гною на свинофермі, $G_{\text{гн}} = 10400$ кг.

$\rho_{\text{гн}}$ - насипна щільність гною, $\rho_{\text{гн}} = 1020$ кг/м³ при вологості $\omega = 89\%$

$$V = 10400 / 1020 = 10,78 \text{ м}^3.$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гноєприймач на свинофермі має місткість $12,48 \text{ м}^3$, що є цілком достатнім для накопичення добового обсягу гною. Далі визначимо теоретичну продуктивність лопатевого насоса.

$$Q_T = \pi \cdot D_2 \cdot v_n \cdot C_{cr}; \quad (2.2)$$

де, D_2 – зовнішній діаметр колеса, м; $D_2 = 0,52 \text{ м}$;

v_n – ширина колеса насоса, м; $v_n = 0,24 \text{ м}$;

C_{cr} – складова абсолютної швидкості руху рідини на виході з робочого колеса, м/с (рис. 2.1).

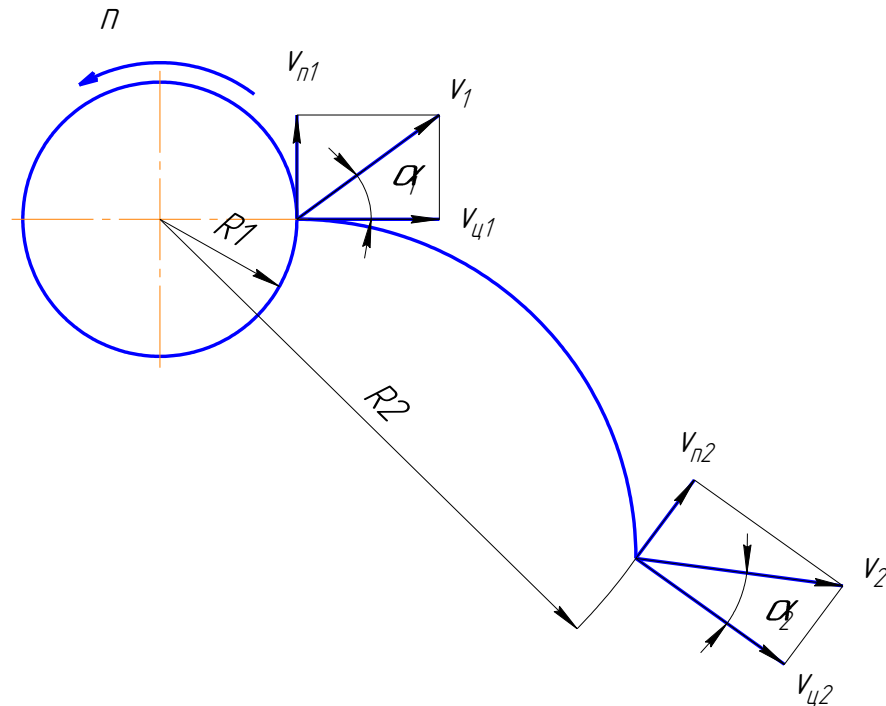


Рис. 2.1. Схема динамічних швидкостей насоса

Визначимо колову (переносну) швидкість на внутрішньому і зовнішньому діаметрах робочого колеса:

$$U_i = \frac{\pi \cdot n}{30} \cdot R_i; \quad (2.3)$$

де, n – частота обертання колеса, хв^{-1} ;

R_i – радіус колеса, м.

$$U_1 = \frac{3,14 \cdot 1500}{30} \cdot 0,1 = 15,708 \text{ м/с.}$$

$$U_2 = \frac{3,14 \cdot 1500}{30} \cdot 0,26 = 40,841 \text{ м/с.}$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Далі визначимо значення абсолютної швидкості рідини C_i та відносної швидкості руху рідини вздовж робочого колеса ω_i .

$$C_1 = \bar{C}_1 / \mu_{v1}; \quad (2.4)$$

$$C_1 = 46,4 / 3 = 15,47 \text{ м/с.}$$

$$\omega_1 = \bar{\omega}_1 / \mu_{v1}; \quad (2.5)$$

$$\omega_1 = 9,2 / 3 = 3,07 \text{ м/с.}$$

$$C_2 = \bar{C}_2 \cdot \mu_{v2}; \quad (2.5)$$

$$C_2 = 66,4 / 2 = 33,2 \text{ м/с.}$$

$$\omega_2 = \bar{\omega}_2 \cdot \mu_{v2}; \quad (2.7)$$

$$\omega_2 = 46,1 / 2 = 23,05 \text{ м/с.}$$

Величину складової абсолютної швидкості руху рідини на виході з робочого колеса визначаємо за формулою:

$$C_{r2} = C_2 \cdot \sin \alpha_2; \quad (2.8)$$

$$C_{r2} = 33,2 \cdot \sin 34^\circ = 18,57 \text{ м/с.}$$

Тоді,

$$Q_T = 3,14 \cdot 0,52 \cdot 0,24 \cdot 18,57 = 7,28 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Теоретичний напір розраховуємо за формулою:

$$H_T = \frac{U_2^2}{g} - \frac{U_2 \cdot Q_T \cdot \operatorname{ctg} \beta_2}{\rho \cdot \pi \cdot D_2 \cdot \epsilon_2}; \quad (2.9)$$

де, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – прискорення вільного падіння;

$$H_T = \frac{40,841^2}{9,81} - \frac{40,841 \cdot 7,28 \cdot \operatorname{ctg} 55^\circ}{1020 \cdot 3,14 \cdot 0,52 \cdot 0,24} = 169,51 \text{ кПа.}$$

Визначимо дійсну продуктивність насоса:

$$Q_d = \eta_o \cdot k \cdot Q_T; \quad (2.10)$$

де, η_o – об'ємний ККД насоса;

k – коефіцієнт, що враховує зменшення продуктивності насоса. $k = 0,0036$.

Об'ємний ККД визначається за формулою:

$$\eta_o = 1 - \frac{q}{Q_T}; \quad (2.11)$$

де, q – об'ємні втрати, $q \approx 0,8 \text{ м}^3/\text{с}$;

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді,

$$Q_o = 0,89 \cdot 0,0036 \cdot 7,28 = 0,0233 \text{ м}^3/\text{с},$$

Або $85 \text{ м}^3/\text{год}$.

Визначаємо критичний діаметр гноєпроводу за формулою:

$$D_{кр} = 40 \cdot Q_o \cdot \rho_n / (\pi \cdot Re_{кр} \cdot \mu); \quad (2.12)$$

де, $Re_{кр}$ – критичне число Рейнольдса; $Re_{кр} = 3000$;

μ – в'язкість гною (динамічна), $\mu = 0,04 \text{ Па} \cdot \text{с}$ (табл. 3.20 [7]).

$$D_{ед} = 40 \cdot 0,0233 \cdot 1,02 / (3,14 \cdot 3000 \cdot 0,4) = 2,52 \cdot 10^{-2} \text{ м}.$$

Приймаємо трубопровід діаметром 260 мм.

2.6. Розрахунок приводу насоса

Потужність приводу насоса визначимо за формулою:

$$N = \frac{Q \cdot H \cdot \rho}{\eta \cdot 10^3}; \quad (2.13)$$

де, η – повний ККД насоса.

$$\eta = \eta_{\Gamma} \cdot \eta_m \cdot \eta_o; \quad (2.14)$$

де η_{Γ} – гідравлічний ККД, що враховує гідравлічні втрати потужності, які виникають при русі рідини через насос; $\eta_{\Gamma} = 0,83$.

η_m – механічний ККД, який враховує втрати, пов'язані з подоланням тертя в деталях насоса.

η_o – об'ємний ККД, який враховує витрати через зазори и ущільнення в обхід робочого колеса; $\eta_o = 0,89$.

Механічний ККД визначається за формулою:

$$\eta_m = \eta_n \cdot \eta_{муф}^2; \quad (2.15)$$

де, η_n – ККД підшипника кочення, $\eta_n = 0,99$;

$\eta_{муф}$ – ККД муфти; $\eta_{муф} = 0,98$.

$$\eta_m = 0,99 \cdot 0,98^2 = 0,95$$

Тоді

$$\eta = 0,83 \cdot 0,95 \cdot 0,89 = 0,7$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{0,0233 \cdot 169,51 \cdot 1020}{0,7 \cdot 10^3} = 5,8 \text{ кВт.}$$

З врахуванням запасу потужності приймаємо електродвигун 4A132S4 з номінальною потужністю $N=7,5$ кВт і частотою обертання $n=1500$ мин^{-1}

2.7. Розрахунки на міцність

2.7.1 Розрахунок вала насоса на кручення

Визначаємо крутний момент на валу насоса за формулою:

$$M_{кр} = \frac{N}{\omega}; \quad (2.16)$$

де, ω – кутова швидкість обертання вала, с^{-1} .

$$\omega = \frac{\pi n}{30}; \quad (2.17)$$

$$\omega = \frac{3,14 \cdot 1500}{30} = 157,08 \text{ с}^{-1}.$$

$$M_{кр} = \frac{7500}{157,08} = 47,75 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Визначаємо діаметр вала з умови міцності на кручення:

$$\tau = \frac{M_{кр}}{W_p} \leq [\tau]; \quad (2.18)$$

де, W_p – полярний момент інерції, м^3 ;

$[\tau]$ – допустиме напруження кручення;

Полярний момент інерції розраховується за формулою:

$$W_p = \frac{\pi d^3}{16}; \quad (2.19)$$

де, d – діаметр вала, м.

Діаметр вала знаходимо за формулою:

$$d = 1,72 \cdot \sqrt[3]{\frac{M_{кр}}{[\tau]}}; \quad (2.20)$$

$$d = 1,72 \cdot \sqrt[3]{\frac{47,75}{80 \cdot 10^6}} = 1,45 \cdot 10^{-2} \text{ м}.$$

Приймаємо діаметр вала 30 мм.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7.2. Розрахунок зварних з'єднань

Лопаті насоса кріпляться до вала за допомогою зварних швів (рис. 2.2).

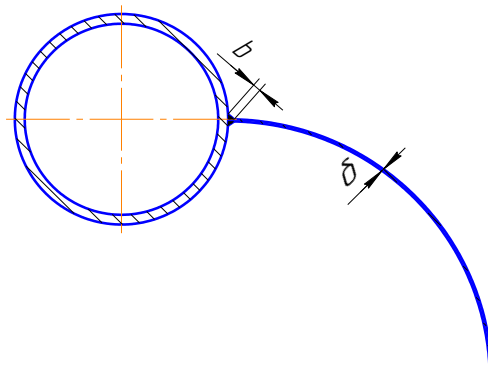


Рис. 2.2. Схема кріплення лопаті насоса

Перевіримо зварний шов на зріз.

$$\tau_{\max} = \frac{P}{A} \leq [\tau]; \quad (2.21)$$

де, $[\tau]=90$ МПа –допустиме напруження на зріз для зварного шва;

A – площа швів, м^2 ;

P – зусилля, діюче на лопасть, Н; $P=183,7$ Н

Площу швів визначаємо за формулою:

$$A=2l \cdot \delta \cdot \cos 45^\circ; \quad (2.22)$$

де, l – довжина шва, м; $l=0,24$ м;

δ – товщина лопаті, м; $\delta=6 \cdot 10^{-3}$ м

$$A=2 \cdot 0,24 \cdot 6 \cdot 10^{-3} \cdot \cos 45^\circ=2,04 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2.$$

Тоді,

$$\tau_{\max} = \frac{183,7}{2,04 \cdot 10^{-3}}=9,02 \cdot 10^4 \text{ Па}.$$

Міцність шва забезпечується, оскільки $\tau_{\max} < [\tau]$.

2.8. Експлуатація та ТО розробленого фекального насоса

В процесі експлуатації лопатевого фекального насоса проводять щоденне технічне обслуговування (ЩТО) і періодичне технічне обслуговування (ТО-1).

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При ЩТО перевіряють кріплення насоса до рами, його заземлення. Знімається захисний кожух вала приводу насоса і перевіряється справність і цілісність муфт.

У кінці роботи насос очищається від залишків гною і усуваються помічені несправності.

При періодичному ТО-1, окрім операцій ЩТО перевіряють цілісність і наявність мастила підшипника, перевіряють надійність кріплення крильчатки до валу і цілісність лопаток крильчатки. При виявленні несправностей їх усувають.

При сезонному технічному обслуговуванні промивають водою робочі органи насоса; деталі змащують відпрацьованою оливою; знімають муфти і крильчатку; перевіряють стан манжет і підшипників; потім перевіряють стан електродвигуна і робиться необхідний ремонт або, при потребі ремонтування в спеціалізованих майстернях. І наприкінці ТО-1 необхідно відновити забарвлення.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Основні заходи покращення охорони праці і протипожежної безпеки

З метою покращення організації охорони праці нами розроблений план додаткових заходів на 2024 рік (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Заходи покращення організації охорони праці

Назва заходу	Термін виконання	Виконавець
1. Герметизувати вікна та двері в свинарнику-маточнику	Осінній період	Інженер-будівельни
2. Укомплектувати аптечками невідкладної допомоги всі виробничі	Постійно	Головний інженер
3. Забезпечити спецодягом робітників	На початку року	Адміністрація
4. Відремонтувати протипожежну сигналізацію у відгодівельнику	На початку року	Інженер-електрик
5. Здійснити перезарядку вогнегасників ОХП-10	На початку року	Інженер з охорони праці
6. Забезпечити оптимальне освітлення та вентиляцію виробничих приміщень	Постійно	Інженер-електрик
7. Забезпечити чистоту робочих місць і виробничих приміщень, створити санітарно-захисні зони навколо	Постійно	Колектив господарств а

На фермі створено основний пост з повним набором справного протипожежного інвентарю (лопати, відра, сокира, гаки, 4 вогнегасники, пересувна насосна установка, дзвін для подачі пожежної тривоги).

Крім того, біля кожного приміщення для утримання молодняку встановлено протипожежний щит, на якому закріплено відра, 2 вогнегасники, лопату. Біля щита знаходиться ящик з піском і бочка з водою місткістю 300 л.

На території ферми обладнано 2 пожежні водойми місткістю 500 м³ кожна. У кожній будівлі на видному місці вивішені "Правила пожежної безпеки". Для паління відведено спеціальні місця, обладнані протипожежним інвентарем.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ											
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата												
Розробив		Шут			ОХОРОНА ПРАЦІ					Літ.		Аркуш	Аркушів			
Перевірив		Добранський												5		
		Герасимчук								ЖАТФК Аі-45						
Н.контр.		Бучко														
Затв.		Руденко														

3.2 Вимоги безпеки та виробнича санітарія

Розрахунок потреби в спецодязі та в засобах індивідуального захисту для працівників відгодівельної ферми, що проектується, наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Потреба в спецодязі

Професія (посада)	Кількість, чол	Назва індивідуальних засобів захисту	Термін використання, міс	Потре- ба на рік
Ветлікар, зоотехнік	1	Халат бавовняний, безрукавка тепла, фартух клейончастий, чоботи гумові	12 24 24 24 6	1 шт. 1шт. 1 шт. 1 пара 2 пари
Завідуючий фермою	1	Чоботи гумові, халат бавовняний	24 2	1 пара 6 шт.
Працівники кормоцеху	2	Чоботи гумові, халат бавовняний	12 12	2 пари 2 шт.
Свинарі	5	Халат бавовняний, рукавиці бавовняні, куртка на ваті, чоботи гумові	12 4 24 12	5 шт. 15 пар 5 шт. 5 пар
Трактористи	2	Комбінезон, рукавиці бавовняні	12 6	2 шт. 4 пари
Слюсарі- наладчики	3	Халат бавовняний, рукавиці бавовняні	12 6	3 шт. 6 пар
Електрик	1	Халат бавовняний, рукавиці гумові	12 6	1 шт. 2 пари
Комірник	1	Халат бавовняний	12	1 шт.

Всього на рік необхідно 14 халатів бавовняних, 1 тепла безрукавка, 1 фартух клейончастий, 8 пар гумових чобіт, 2 пари гумових рукавиць, 25 пар рукавиць бавовняних, 5 ватних курток, 2 комбінезони.

3.3 Розрахунок освітлення дільниці по ремонту обладнання

Розрахунок природного освітлення.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При розрахунку природного освітлення дільниці підбираємо відповідні віконні пройоми. Приблизну площу засклення, яка забезпечує нормальну природну освітленість, розраховуємо за формулою:

$$F_{осв} = \frac{F_n \cdot \alpha}{\tau}, \quad (3.1)$$

де F_n - площа підлоги дільниці, м²;

$\alpha = 0,2...0,3$ - коефіцієнт природного освітлення для зварювальних дільниць.

τ - коефіцієнт, який враховує втрати світла від забруднення скла. Для ремонтних дільниць $\tau = 0,5...0,6$;

$$F_{осв} = \frac{144 \cdot 0,2}{0,6} = 48 \text{ м}^2. \quad (3.2)$$

Будівля виробничого цеху, в якій планується розміщення дільниці по ремонту обладнання для тваринництва, як вже було зазначено в організаційному розділі має висоту приміщення 4,5 м. Розміри вікон виробничих приміщень становлять: по висоті 2,4 м (1,2 м від підлоги та 0,9 від стелі), а по ширині – 2,6 м, що забезпечує рівні відстані між ними.

При ширині вікна 3,0 м площа скла одного вікна складе 6,24 м².

Для забезпечення відповідності площі природнього освітлення встановленим нормам приміщення дільниці повинне мати 4-ри віконні пройоми, які складуть загальну площу засклення – 25 м².

Розрахунок штучного освітлення дільниці.

Освітлювальна апаратура на дільниці повинна забезпечувати середню освітленість встановлену для ремонтних цехів і дільниць. За таблицею 20 $E_{cp} = 50...60$ лк.

Кількість ламп, необхідних для освітлення, визначаємо за формулою:

$$n = \frac{E_{cp} f_n K}{F_0 \eta}, \quad (3.3)$$

де E_{cp} - середня освітленість;

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$f_n = 1,7 \dots 2,0$ - коефіцієнт запасу освітленості для приміщень з помірними виділеннями пилу і диму;

$F_o = 5150 \text{ лм}$ - світловий потік кожної лампи. Для освітлення ділянки приймаємо лампи потужністю 300 Вт.

$\eta = 0,2 \dots 0,54$ - коефіцієнт використання світлового потоку.

Більш точно коефіцієнт використання світлового потоку визначається в залежності від показника φ , який враховує форму приміщення. Показник φ підраховуємо за формулою:

$$\varphi = \frac{S}{H_{nc}(a + b)}, \quad (3.4)$$

де S - площа підлоги приміщення, м^2 ;

$H_{nc} = 3,5 \text{ м}$ - висота підвіски світильника (лампи);

a і b - відповідно ширина і довжина ділянки, м; $a = 12 \text{ м}$, $b = 12 \text{ м}$.

$$\varphi = \frac{144}{3,5(12 + 12)} = 1,71.$$

За таблицею 76 [11] при $\varphi = 2$ коефіцієнт використання світлового потоку складе - $\eta = 0,46$.

Тоді кількість ламп складе:

$$n = \frac{50 \cdot 144 \cdot 1,7}{5150 \cdot 0,46} = 5,1 \text{ лампу}.$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ

Визначаємо собівартість С (грн.):

$$C = \frac{A + P + Z + E + \Pi + B + K + \Pi_B + H - D}{B_{\Pi}} \quad (4.1)$$

де А - сумарні амортизаційні відрахування на будівлі, машини і обладнання, грн.;

Р - сумарні відрахування на поточний ремонт будівель, машин і обладнання, грн.;

З - загальна сума оплати праці працівників ферми (з доплатами і нарахуваннями), грн.;

Е - вартість електроенергії, грн.;

Π - вартість паливно-мастильних матеріалів, грн.;

В - вартість води, грн.;

К - вартість кормів, грн.;

Π_В - прямі витрати (охорона праці, вартість медикаментів тощо), грн.;

Н - накладні витрати (витрати по організації виробництва і управлінню), грн.;

Д - вартість гною (другорядної продукції), грн.;

Сумарні амортизаційні відрахування на будівлі і обладнання (машини).

$$A = \frac{K_{AB} B_B + K_{AO} B_O}{100} \quad (4.2)$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Шут				ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ		Літ.	Аркуш
Перевірив	Добранський							5
	Веремій						ЖАТФК Аі-45	
Н.контр.	Бучко							
Затв.	Руденко							

де K_{AB} і K_{AO} - норма амортизаційних відрахувань відповідно на будівлі і обладнання, %; $K_{AB} = 1,95\%$, $K_{AO} = 18\%$;

B_B і B_O - вартість будівель і обладнання, грн.; приймаємо $B_B = 2579500$ грн., $B_O = 265650$ грн. [4].

$$A = \frac{1,95 \cdot 2579500 + 18 \cdot 265650}{100} = 98117 \text{ грн.}$$

Сумарні відрахування на поточний ремонт будівель і обладнання

$$P = \frac{K_{PB} B_B + K_{PO} B_O}{100}; \quad (4.3)$$

де K_{PB} і K_{PO} - норма відрахувань на поточний ремонт відповідно будівель і обладнання, %; $K_{PB} = 2,6\%$, $K_{PO} = 12,5\%$;

$$P = \frac{2,6 \cdot 2579500 + 12,5 \cdot 265650}{100} = 100273 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці працівників ферми приймаємо 55630 грн. [4].

Вартість електроенергії:

$$E = m q_E V_E; \quad (4.4)$$

де m - поголів'я голів на фермі, $m = 180$ голів;

q_E - норма споживання електроенергії на одну голову на рік, кВт·год;

$q_E = 220 \dots 250$ кВт·год, приймаємо $q_E = 220$ кВт·год;

V_E - вартість 1 кВт·год спожитої електроенергії, грн.; $V_E = 5,17$ грн.,

$$E = 180 \cdot 220 \cdot 5,17 = 85932 \text{ грн.}$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вартість паливно-мастильних матеріалів:

$$\Pi = m q_{\Pi} V_{\text{Ком}}; \quad (4.5)$$

де q_{Π} - витрата дизпалива на одну голову на рік, кг; приймаємо $q_{\Pi} = 150 \text{ кг}$ [6];

$V_{\text{Ком}}$ - комплексна ціна 1 кг дизпалива, грн.; $V_{\text{Ком}} = 55 \text{ грн.}$,

$$\Pi = 180 \cdot 150 \cdot 30 = 810000 \text{ грн.}$$

Вартість води:

$$B = 365 k Q_{\text{Доб}} V_{\text{В}}; \quad (4.6)$$

де k - коефіцієнт, що враховує витрату води на технологічні потреби, $k = 1,1$; $V_{\text{В}}$ - вартість 1 т води, грн.; $V_{\text{В}} = 3000 \text{ грн/т}$,

$$B = 365 \cdot 1,1 \cdot 30 \cdot 3 = 3613500 \text{ грн.}$$

Вартість кормів приймаємо, виходячи з реальних витрат на корми у господарстві в 2019 р.: $K = 358670 \text{ грн.}$

Прямі витрати приймаються в розмірі 5 % від суми амортизаційних відрахувань і витрат на поточний ремонт і техобслуговування:

$$\Pi_{\text{В}} = 0,05 (98117 + 100273) = 9920 \text{ грн.}$$

Накладні витрати приймаються в розмірі 20 % всіх витрат без врахування вартості кормів:

$$H = 0,2(98117 + 100273 + 55630 + 6732 + 75600 + 3613500 + 9920) = 76481 \text{ грн.}$$

$$D = G_{\text{р}} B_{\text{Г}}; \quad (4.7)$$

де $G_{\text{р}}$ - річний вихід гною на фермі, т, $G_{\text{р}} = 10402 \text{ т}$;

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

B_{Γ} - вартість 1 т гною, грн., приймаємо $B_{\Gamma} = 1300$ грн./т (за даними господарства).

$$Д = 10402 \cdot 1300 = 13522600 \text{ грн.}$$

Собівартість продукції

$$C = \frac{98117 + 100273 + 55630 + 6732 + 75600 + 3613500 + 358670 + 9920 + 76481 - 13522600}{95} = 6634 \text{ грн..}$$

де n - кількість виробничих працівників на фермі, $n = 13$ чел.; $T_{зм}$ - тривалість робочої зміни, год, $T_{зм} = 8$ год,

$$З_{\Pi} = \frac{365 \cdot 13 \cdot 8}{95} = 400 \text{ год/т.}$$

Рівень рентабельності P (%) виробництва продукції:

$$P = 100 \frac{Ц - C}{C}; \quad (4.8)$$

де $Ц$ - закупівельна ціна, грн.;

$$P = 100 \frac{10200 - 6634}{6634} = 54\%$$

Окупність капіталовкладень:

$$T = \frac{K_3}{(Ц - C)B_{\Pi}}; \quad (4.9)$$

де K_3 - загальні капіталовкладення, грн.;

$$K_3 = B_{\Gamma} + B_O = 2579500 + 265650 = 2845150 \text{ грн.,}$$

$$T = \frac{2845150}{(10200 - 6634) \cdot 95} = 4 \text{ роки.}$$

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Молочно-м'ясне скотарством - традиційна галузь тваринництва. У загальній структурі виробництва м'яса займає перше місце.

На проектній фермі із закінченим виробничим циклом використовуємо вигульну систему утримання тварин.

Для приготування кормів на проектній фермі вибираємо кормоцех КЦС-200/2000, продуктивність якого при запарюванні кормових сумішей на основі коренеплодів складає 4 т/год.

Для транспортування кормів від кормоцеху вибираємо мобільний роздавач КУТ-3А.

Лінія роздавання кормів включає в себе електрифікований мобільний кормороздавач КСП-0,8, завантаження якого виконує причепний кормороздавач КУТ-3,0.

З метою створення стійкого водопостачання під час аварійних ситуацій нами пропонується на проектній фермі використовувати аварійні засоби водопостачання, а саме повітряні водопідйомники, при виході з ладу існуючих глибинних насосів.

Створення аварійної системи водопостачання на проектній фермі зводить до мінімуму втрати продукції і зниження продуктивності тварин під час тимчасових перерв у постачанні води.

На фермі прийнята механічна система видалення гною. З верстатів гній видаляється за допомогою скребкових транспортерів ТСН-3,0Б, звідки гній подається в місткість-накопичувач, звідки він за допомогою шнекового насоса НШ-50 - І подавався в транспортний засіб і вивозився в гноєсховище.

Для перекачування рідкого гною нами пропонується насос відцентрового типу який також дозволяє перекачувати гній зниженої вологості з включеннями домішок, у тому числі відходів грубих кормів. Насос складається з корпусу,

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ				Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив	Шут										
Перевіри	Добранський										
.									ЖАТФК Аі-45		
Н.контр.	Бучко										
Затв.	Руденко										

кришки, крильчатки, яка встановлена на валу, фланця, викидної труби і електродвигуна.

Корпус насоса виготовлений із сталеві труби діаметром 520 мм. З одного боку до корпусу приварена кришка з листової сталі з радіусом вигину рівним діаметру корпусу насоса. Крильчатка приварена до вала під кутом 180°. Викидна труба приварена до корпусу насоса по дотичній. Електродвигун з крильчаткою сполучений втулками і шплінтами, що дозволяє при забиванні або попаданні сторонніх домішок запобігти поломці лопатей крильчатки. Уся конструкція насоса встановлена на зварній рамі.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.; За ред. І.І. Ревенка. - К.: Урожай, 1999. - 192 с.

2. Брагінець М.В., Педченко П.В., Резчик І.Г. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві. - К.: Вища шк., 1991. - 359 с.

3. Машиновикористання у тваринництві / І.І. Ревенко, В.М. Манько, В.І.Кравчук; За ред. І.І. Ревенка. - К.: Урожай, 1999. - 208 с.

4. Буракова СО., Підгородецький М.В., Марущак А.М. Записна книжка інженера з охорони праці. - К.: Урожай, 1991. - 168 с.

5. Михайлов С.І., Бугуцький О.А. Економіка виробництва свинини. - К.: Урожай, 1990.-216 с.

					ДП.208.045.433у.099.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			
Розробив	Шут							
Перевірив	Добранський							
Н.контр.	Бучко							
Затв.	Руденко				ЖАТФК Аі-45			
					Літ.			
					Аркуш			
					Аркушів			
					2			