

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії та енергетики
Кафедра агроінженерії та технічного сервісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

УДК 631.364.1

ВАСИЛЬСВ АРТЕМ РОМАНОВИЧ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ПРОЄКТ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ФЕРМИ ВРХ З РОЗРОБКОЮ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ГНОСПРИБИРАЛЬНОГО ТРАНСПОРТЕРУ

(тема роботи)

208 «Агроінженерія»

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело _____

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Сукманюк Олена Миколаївна
(прізвище, ім'я, по батькові)
к.і.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2024

АНОТАЦІЯ

ВАСИЛЬЄВ А. Р. Проєкт комплексної механізації ферми ВРХ з розробкою конструктивно-технологічної схеми гноєприбирального транспортеру. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 208 – Агроінженерія. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

В даній кваліфікаційній роботі проведено розрахунок технологічних ліній на тваринницькій фермі ФГ «Межирічка» Житомирського району. Обрано та запропоновано обладнання для механізації процесів на фермі. Проведено дослідження та аналіз існуючих конструкцій пристроїв для роздільного збирання гною. Було розроблено конструкцію пристрою для поділу гною на фракції при видаленні з тваринницьких приміщень.

Ключові слова: *видалення гною, ферма, гноєприбиральний транспортер.*

ABSTRACT

VASYLIEV A.R. The project of complex mechanization of a cattle farm with the development of a structural and technological scheme of a manure removal conveyor. Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 208 - Agroengineering. - Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

In this qualified work, the development of technological lines was carried out at the tvarinny farm of the FG “Mezhirichka” in the Zhytomyr region. Equipment for the mechanization of processes on the farm has been acquired and secured. Further investigation and analysis of the existing designs of devices for separate collection of pus was carried out. The structure was divided into a device for collecting pus into fractions when removed from animal premises.

Key words: *pus collection, farm, pus collection conveyor.*

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ ТВАРИН	6
1.1. Структура стада та система утримання тварин	6
1.2. Розрахунок необхідної кількості кормів для ферми	7
1.3. Розрахунок технологічної лінії приготування та роздачі кормів	9
1.4. Опис та розрахунок технологічної лінії доїння та первинної обробки молока	15
1.5. Розрахунок технологічної лінії видалення та транспортування гною	16
1.6. Опис розрахунок лінії водопостачання та напування тварин	20
1.7. Висновки по розділу	22
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	23
2.1. Аналіз технічних рішень	23
2.2. Розробка конструктивно-технологічної схеми гноєприбирального транспортера	25
2.3. Розрахунок геометричних і кінематичних параметрів робочих органів гноєприбирального транспортера	29
2.4. Розрахунок механізму приводу гноєприбирального транспортера	31
2.5. Розрахунок на міцність поворотної зірочки, що розробляється, і деталей, уточнення їх геометричних параметрів	33
2.6. Технічне обслуговування гноєприбирального транспортера	35
2.7. Висновки по розділу	35
РОЗДІЛ 3. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ І ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ	36
3.1. Аналіз стану безпеки життєдіяльності та екології об'єкта	36
3.2. Методи захисту від небезпечних факторів	38
3.3. Екологія та охорона навколишнього середовища	39
3.4. Висновки по розділу	39
ВИСНОВКИ	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	41

ВСТУП

Тваринництво є однією із найважливішою галуззю аграрного сектору. Ця галузь дає людині цінні продукти харчування, а також сировину для промисловості.

Науково-технічна революція враховує такі прогресивні тенденції у розвитку механізації тваринницьких ферм та промислових комплексів:

- підвищення рівня автоматизації та роботизації виробничих процесів на фермах, підвищення рівня автоматизації окремих операцій у процесах, ліквідація ручної праці при виконанні процесів;

- впровадження машин, пристроїв та установок, використання яких сприяє кращому розвитку життєдіяльності організму тварин (регулювання світлового режиму, створення мікроклімату, застосування опромінення та ін.);

- застосування принципово нових проєктних, архітектурно-будівельних та технологічних рішень у галузі тваринництва, птахівництва, переробки продуктів тваринництва, зв'язків тваринницьких ферм із споживачами продукції.

Виробничо-технічна база тваринництва розвивається за двома напрямками:

- будівництво нових та реконструкція діючих ферм невеликої потужності з метою застосування на них новітніх машин, механізмів та прогресивних форм організації праці;

- будівництво великих тваринницьких комплексів з повною автоматизацією та роботизацією виробництва.

Характерною рисою роботи тваринницьких ферм є сезонність виробництва відповідної продукції. Вона виявляється у збільшенні, зменшенні чи повному припиненні виробництва, окремі сезони року. Наприклад, на молочно-товарних фермах найбільша кількість продукції виробляється у весняно-літній період, коли є в достатній кількості зелені корми.

Усунення сезонності досягається при переході ферми на промислову основу, що є поглибленою спеціалізацією та концентрацією виробництва, впровадження прогресивних систем утримання худоби та машинної технології, автоматизацію та роботизацію виробничих процесів, ритмічне виробництво продуктів протягом року, потокову організацію робіт у всіх землях виробництва, поділ праці обслуговуючого персоналу.

Основою розробки нових технологічних процесів та технологічних засобів або модернізація існуючих конструкцій машин є зоотехнічні вимоги, які складаються як для системи машин загалом, так і для кожної операції в

потоковій лінії окремо, повинні визначити кількісні та якісні характеристики режимів роботи машин, їх конструктивні параметри та гранично допустимі відхилення даних показників (технологічні допуски).

Поряд з розробкою технологічних процесів зоотехнічні вимоги визначаються стосовно тваринницьких приміщень, що є основним для прийняття об'ємно-планувальних рішень при типовому проектуванні. Особливо важливе значення мають розробка та обґрунтування обмежень, що включаються до зоотехнічних вимог до машин та обладнання, які впливають з неприпустимості травмування тварин, зниження якості та псування кормів або продукції.

Мета кваліфікаційної роботи – розробити проєкт комплексної механізації тваринницької ферми великої-рогатої худоби фермі «Межирічка» Житомирського району.

Об'єктом розробки є конструктивно-технологічна схема гноєприбирального транспортера.

Предмет розробки – конструкція пристрою для розподілу гною на фракції для видалення із тваринницького приміщення

Для виконання даної мети було вирішено такі завдання:

- провести дослідження та розрахунок технологічних ліній на тваринницькій фермі «Межирічка»;
- провести дослідження і аналіз існуючих конструкцій для збирання та видалення гною;
- розробити конструкцію пристрою для розподілу гною на фракції для видалення із тваринницького приміщення.

Публікації:

Васильєв А.Р. Особливості розміщення тваринницької ферми. Студентські наукові читання : збірник тез доповідей науково-практичної конференції за підсумками I-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей. 20 березня 2024 р. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С.118-122.

Васильєв А.Р. Аналіз технічних рішень видалення підстилкового гною. Наукові читання – 2024: матеріали науково-практичної конференції науковопедагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених факультету інженерії та енергетики. 20 травня 2024 р. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 60-64.

Обсяг та структура роботи. Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Робота викладена на 42 сторінок машинописного тексту, містить 6 рисунків та 4 таблиці, списку використаних джерел з 16 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ ТВАРИН

1.1. Структура стада та система утримання тварин

У господарстві ферма ВРХ м'ясо-молочного спрямування із закінченим оборотом стада.

Структура стада – це кількісне співвідношення всіх статевих-вікових груп тварин і виробничих тварин. Вона створюється з метою найбільшої економічної ефективності виробництва тваринництва.

Структура стада визначається з врахуванням перспективи розвитку тваринницької галузі у господарстві та збільшення випуску продукції (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Структура стада ферми ВРХ

Групи тварин	Кількість голів	%
Корови:		
– дійні	150	
– сухостійні	20	20
– корови в передпологовій та післяпологовій секції	30	
- нетелі	106	10,6
- телята 6-12 місяців	94	9,4
- молодняк старше 12 місяців	218	21,8
- телята і бички до 6-ти місячного віку	382	38,2
Всього	1000	100

На фермі використовується стійлово–пасовищна система утримання худоби з використанням у літню пору прилеглих природних пасовищ.

У зимовий час застосовується прив'язне утримання худоби, крім утримання телят до 6-ти місячного віку безприв'язним способом.

Прив'язне утримання корів створює хороші умови для індивідуального нормованого годування та роздою тварин. Даний спосіб передбачає постійне перебування корів у стійловий період у приміщенні. Дані приміщення повинні бути добре обладнані вентиляцією, механізованою роздачею корму та прибиранням гною.

1.2. Розрахунок необхідної кількості кормів для ферми

Для підвищення надоїв молока і приросту ваги тварин велике значення має правильне і повноцінне годування тварин. Ретельний підбір кормів та задоволення потреб у всіх необхідних поживних речовинах дозволяє збільшити надій від корів майже вдвічі.

Для повного використання кормів проводять підготовку до згодовування: механічним, фізичним, хімічним чи біологічним способами. В результаті підготовки кормів підвищується їх поїдання, перетравлюваність та засвоєння поживних речовин. Годування тварин здійснюють за раціонами. Для нормального травлення раціон повинен містити соковиті грубі корми. Нестача грубих кормів призводить до порушення обміну хімічних процесів у тварині і позначається на загальному стані організму. Соковиті корми є джерелом протеїну, вуглеводів і каротину, сприяють кращій роботі травної системи. У раціон годівлі входять концентровані корми та мінеральні добавки. Найкращим джерелом мінеральних речовин (кальцію, фосфору та ін.) є натуральні корми, насамперед якісне сіно.

Раціон годівлі тварин на зимовий та літній період показано у табл. 1.2.

Виходячи з вище прийнятого раціону, і знаючи поголів'я тварин можна розрахувати добову витрату кожного виду кормів:

$$P_c = n_1 \cdot m_1 + n_2 \cdot m_2 + \dots + n_n \cdot m_n, \quad (1.1)$$

де n_1, n_2, \dots, n_n – добова норма корму в розрахунку на одну тварину для різної групи, кг;

m_1, m_2, \dots, m_n – поголів'я тварин в групі.

Результати наведені в табл. 1.2.

Тривалість зимового періоду в нашій зоні – $t_3 = 185$ днів, літнього – $t_{\text{л}} = 180$ днів.

Далі визначаємо потребу в корма за сезон:

$$P_{\text{л}} = P_c \cdot t_{\text{л}}, \text{ кг} \quad (1.2)$$

$$P_3 = P_c \cdot t_3, \text{ кг} \quad (1.3)$$

Результати розрахунку наведені в табл.1.3.

Таблиця 1.2 – Приблизний раціон годівлі тварин на 1 гол., кг

Корма	Корови			Нетелі	Молодняк старше 1 року	Телята від 6 до 12 місяців	Телята		Всього за добу	Всього за сезон
	Дійні	корови в передпологовій та післяпологовій секції	Сухостійні				3-6 місячні	до 3-х місяців		
Поголів'я	150	30	20	106	218	94	191	191		
Сінаж	5,5	4	7	4	3	2	1,5	1,5	2924	540940
Силос	19	10	6	12	12	8	2	-	8292	1534020
Силос при відсутності сінажу	20	18	20	20	18	12	4	2	13758	2545230
Коренеплоди	8	8	8	4	4	2	2	1	4529	837865
Сіно	3	4	4	3	2	2	2,5	0,6	2184,1	404058,5
Конц. корма	2	1,5	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1195	221075
Всього	10125	1365	950	4664	8720	2538	22483	1165,1	32882	6086188,5
Літній період										
Зелені корма	60	50	50	50	30	20	8	2	27130	4883400
Конц. корма	2	1	1	1	1	1	1	1	1150	207000
Всього	9300	1530	1020	5406	6758	1974	1719	573	28280	5090400

Таблиця 1.3 – Розрахунок добової та разової потреби в кормах ферми ВРХ

Структура стада	Дійні корови	Сухостійні корови	Телята до 6 міс.	Телята 7-18 міс.	Телята 19-27 міс.	Добова потреб. в корм.	Разова дача кормів
Кількість голів	150	30	382	312	106	-	-
Раціон	-	-	-	-	-	-	-
Сіно	3	4	2,5	2	3	2467	1233,5
Силос	19	10	2	10	12	8306	4153
Коренеплоди	8	8	2	3	4	3564	1782,0
Конц. корма	2	1,5	1	1	1	845	423
Сіль	0,1	0,1	0,05	0,1	0,08	76,78	38
Сінаж	5,5	4	1,5	2,5	4	2722	1361
Всього за раціоном	37,6	27,6	9,05	18,6	24,08	17981	8990
Кратність годівлі	2	-	-	-	-	-	-

1.3. Розрахунок технологічної лінії приготування та роздачі кормів

У фермерському господарстві «Межирічка» Житомирського району виробництво тваринницької продукції виходить здебільшого на власних кормах. Для цього обробляють зернофуражні культури, коренебульбоплоди, зелені корми, заготовляють необхідну кількість сіна, сінажу, силосу, а також використовують солому зернових культур. Крім цього для збалансування раціонів використовуються покупні корми – різні мінеральні добавки та мікроелементи.

Для успішного ведення тваринництва необхідне не тільки забезпечення стійкої кормової бази, але й застосування сучасних способів та прийомів переробки та приготування кормів, що забезпечують їхнє найефективніше використання.

Кормосуміш готують наступним чином: кормову солому, сіно, телескопічним навантажувачем MF7035 спрямовують у самоскидний транспортний засіб 2ПТС – 4, агрегований з трактором MF8737S. За допомогою двох гідроциліндрів вільний кінець лотка піднімають і солома під власною вагою прямує на збірний конвеєр живильника і далі у пристрій для подрібнення і змішування в ИСК-3.

Коренеплоди вантажать навантажувачем у самоскидний транспортний засіб, який направляє їх у бункер – живильник, що падає коренеплоди у подрібнювач – каменевловлювач для миття та подрібнення. Подрібнені коренеплоди через бункер – дозатор надходять до лінії змішування.

Концентровані корми за допомогою завантажувача сухих кормів ЗСК – Ф-15 завантажують у бункер і за допомогою гвинтових конвеєрів дозовано подають у змішування. Поживні розчини готують у змішувачі КС-600. Готову кормову суміш конвеєром вивантажують у мобільний кормороздавач.

Приготування кормосуміші відбувається безпосередньо перед роздачею. Готові кормосуміші для ВРХ згідно зоотехнічним вимогам повинні мати вологість не більше 75%, показник нерівномірності розподілу кормів у суміші – не більше 20% при змішуванні основних кормів. У готовій кормовій суміші відхилення від заданої норми концентратів має перевищувати 5%, об'ємистих кормів – трохи більше 10-15%. У процесі виробництва тваринницької продукції проводити систематичний контроль кормів протягом циклу їх приготування. Кормові суміші роздаються тваринам у свіжоприготовленому вигляді. Виконання операції роздачі кормів тваринам – однієї з найважливіших умов забезпечення їхньої продуктивності.

Мобільний кормороздавач КТУ – 10 надійний та високопродуктивний засіб. Змінюючи швидкість руху трактора можна збільшити чи зменшити кількість роздавання кормів.

Роздачу кормів підводять 3 рази на добу. Частину концентрованих кормів роздають індивідуально, безпосередньо в годівниці перед доїнням. При приготуванні та роздачі кормів повинна дотримуватися поточність і безперервність процесів.

Розрахунок з визначення добової витрати кормів:

$$G_r = G_{cm} - G_o = G_{k1} + G_{k2} + G_{k3} + \dots, \quad (1.4)$$

де: G_{cm} – загальна добова витрата кормів на фермі;

G_o – добова витрата кормів, що не підлягає обробці, кг;

$G_{k1}, G_{k2}, G_{k3} \dots$ – загальна кількість кормосуміші, що готується для кожної групи тварин.

$$G_{k1} = m_1 \cdot (a_1 + b_1 + \dots z_1) + P_{b1}; \quad (1.5)$$

$$G_{k2} = m_2 \cdot (a_2 + b_2 + \dots z_2) + P_{b2}; \quad (1.6)$$

$$G_{k3} = m_3 \cdot (a_3 + b_3 + \dots z_3) + P_{b3}; \quad (1.7)$$

де: m_1, m_2, m_3 – кількість тварин у кожній групі;

a, b, \dots, z – вага різних видів кормів;

P_{b1}, P_{b2}, P_{b3} – кількість води, що добавляється до кормових сумішей.

Визначаємо кількість води, що додається до кормів. Задана вологість W_o кормосуміші для $W_o = 70\%$; для нетелів, молодняку, телят $W_o = 60\%$.

Вихідна вологість ($W_{вих}$).

$$W_{исх} = \frac{W_1 \cdot \Pi_1 + W_2 \cdot \Pi_2 + \dots + W_n \cdot \Pi_n}{100} \quad (2.8)$$

W_1, W_n, Π_1, Π_n – відповідно вологість та вміст компонентів у раціоні, %

$$W_{вих.кор..1} = \frac{14,5 \cdot 45 + 50 \cdot 75 + 5,3 \cdot 20 + 21 \cdot 82 + 7,8 \cdot 15 + 1,3 \cdot 10}{100} = 63,6\%$$

$$W_{вих.кор..2} = \frac{15,9 \cdot 45 + 47,6 \cdot 75 + 4 \cdot 20 + 7,9 \cdot 82 + 7,8 \cdot 15 + 4 \cdot 10}{100} = 51,71\%.$$

Для молодняку старше 1 року:

$$W_{вих.3} = \frac{12,9 \cdot 45 + 51,7 \cdot 75 + 4,3 \cdot 20 + 17,2 \cdot 82 + 8,6 \cdot 15 + 4,3 \cdot 10}{100} = 61,62\%.$$

Для молодняку до 6 місяців:

$$W_{вих.5} = \frac{14,8 \cdot 45 + 59,7 \cdot 75 + 9,8 \cdot 20 + 19,7 \cdot 82 + 24,6 \cdot 15 + 9,8 \cdot 10}{100} = 43\%.$$

Для молодняку до 6 -12 місяців:

$$W_{вих.4} = \frac{12,4 \cdot 45 + 49,5 \cdot 75 + 6,1 \cdot 20 + 12,4 \cdot 82 + 24,6 \cdot 15 + 6,1 \cdot 10}{100} = 57\%.$$

Кількість води для отримання заданої вологості кормозмішування:

$$P_b = \frac{G_k \cdot (W_o - W_{ucx}) \cdot m}{100 - W_o}, \quad (1.9)$$

де: G_k – вага суміші раціону без розчину, кг.

$$P_{b1} = \frac{37,5 \cdot (70 - 63,6)}{100 - 70} \cdot 200 = 1600 \text{ кг}$$

$$P_{b2} = \frac{24 \cdot (60 - 51,71)}{100 - 60} \cdot 106 = 527,2 \text{ кг}$$

$$P_{b3} = \frac{22 \cdot (60 -)}{100 - 60} \cdot 218 = \text{кг}$$

$$P_{b4} = \frac{15 \cdot (60 - 57)}{100 - 60} \cdot 94 = 105,75 \text{ кг.}$$

$$P_{b5} = \frac{9 \cdot (60 - 43)}{100 - 60} \cdot 382 = 1461,15 \text{ кг.}$$

Потрібна кількість кормів:

Для корів:

$$G_{k1} = 200 \cdot 37,5 + 1600 = 9100 \text{ кг.}$$

Для нетелей:

$$G_{k2} = 106 \cdot 24 + 527,2 = 3071,2 \text{ кг.}$$

Для молодняку старше 1 року:

$$G_{k3} = 218 \cdot 22 = 4736 \text{ кг}$$

Для молодняку до 6 – 12 місяців:

$$G_{k4} = 94 \cdot 15 + 105,75 = 1515,75 \text{ кг}$$

Для молодняку до 6 місяців:

$$G_{k5} = 382 \cdot 9 + 1461,15 = 4899,15 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну кількість кормів:

$$G_k = G_{k1} + G_{k2} + G_{k3} + G_{k4} + G_{k5} \quad (1.10)$$

$$G_k = 9100 + 3071,2 + 4796 + 1515,75 + 4899,15 = 23382,1 \text{ кг}$$

Визначаємо необхідну продуктивність осново потоково-технологічної лінії змішування та роздачі кормів.

$$Q_{\text{н. прод.}} = \frac{G_k}{t_k \cdot z_k}, \quad (1.11)$$

де: t_k – тривалість разового згодовування ($t_k = 1,5$ год);

z_k – число циклів годівлі за день.

$$Q_{\text{н. прод.}} = \frac{23382,1}{1,5 \cdot 3} = 5196 \text{ кг}$$

Розраховуємо час циклу:

$$T_{\text{ц}} = t_p = L/V_k + L/V_{\text{к.х.}} + S/V_p + t_{\text{погр}} \quad (1.12)$$

де: t_p – тривалість транспортування та роздачі кормосумішей, год;

L – відстань від кормоцеху до місця згодовування, км ($L = 0,2$ км);

V_k – швидкість руху кормороздавача до місця згодовування, км/год ($V_k=5-10$ км/год).

$V_{k.x}$ – швидкість руху кормороздавача без вантажу, км/год ($V_{k.x}=13-22$ км/год)

V_p – швидкість руху кормороздавача при роздачі кормів, км/год ($V_p=1,3 - 3$ км/год);

S – довжина годівниць завантажених кормом за один прохід кормороздавача, км.

Для роздавача КТУ – 10

$$S = \frac{G_{mp}}{(g \cdot a)} = \frac{3.3}{0.019 \cdot 2} = 87_m = 0.087_{км}$$

$$T_{ц} = \frac{0,2}{5} + \frac{0,2}{15} + \frac{0,087}{2} + 0,1 = 0,193_{год} = 11_{хв.36сек}$$

Визначаємо продуктивність кормороздавача:

$$Q_{mp} = \frac{G_z \cdot \varepsilon \cdot \eta}{\frac{G_z}{Q_n} + \frac{(V_z + V_{kx}) \cdot L}{V_z \cdot V_{kx}} + \frac{S}{V_p}}, \quad (1.13)$$

де: G_z – вантажопідйомність кормороздавача, кг;

ε – коефіцієнт використання вантажопідйомності ($\varepsilon = 0,6-0,7$);

η – коефіцієнт використання часу зміни;

V_z – швидкість, км/год.

Q_n – продуктивність навантажувача, кг/год;

Для роздавача КТУ – 10:

$$Q_{mp} = \frac{3300 \cdot 0.6 \cdot 0.8}{\frac{3300}{20000} + \frac{(5+15) \cdot 0.2}{5 \cdot 15} + \frac{0.087}{2}} = 6211.8$$

Число мобільних кормороздавачів для обслуговування ферми визначається за такою формулою:

$$P_p = \frac{G_{ц}}{Q_{mp} \cdot t_p}, \quad (1.14)$$

де: $G_{ц}$ – сумарна кількість корму, яку необхідно роздати за один раз, кг;

t_p – час, що відводиться на роздачу, год.

Кількість КТУ – 10:

$$P_p = \frac{18635,4}{6211,8 \cdot 1,5} = 2_{шт}$$

Визначаємо циклову продуктивність:

$$Q_{ц} = \frac{G_y \cdot (1/n)}{\frac{G_y}{Q_{cc}} + t_p}, \quad (1.15)$$

де: $1/n$ – один або n кормороздавачів;

$$Q_{ц} = \frac{2 \cdot 18635,4}{\frac{18635,4}{15000} + 1,5} = 13590,8 \text{ кг/год.}$$

Визначаємо експлуатаційну продуктивність:

$$Q_{э} = \eta_m \cdot Q_{ц}, \quad (1.16)$$

де: η_m – коефіцієнт технологічного використання обладнання (0,7 - 0,8).

$$Q_{э} = 0,7 \cdot 13590,8 = 9513,5 \text{ кг/год.}$$

З метою зниження затрат праці проведена реконструкція ферми. Після реконструкції ширина корівника збільшилась на 2,88 м, що дозволить в деякій степені знизити стислість тварин і покращити мікроклімат всередині приміщення.

Залежність технологічної продуктивності ПТЛ змішування та роздачі за 1 годину основного часу від циклової та експлуатаційної продуктивності визначаємо за формулою:

$$Q_{тсм} = \frac{Q_{э}}{\eta_u \cdot \eta_m}, \quad (1.17)$$

де: η_u – коефіцієнт використання основного часу циклу (0,35 – 0,9).

$$Q_{тсм} = \frac{9513,5}{0,7 \cdot 0,7} = 194115,3 \text{ кг/год}$$

Продуктивність збірного транспортера приймають рівною продуктивності змішувача та визначаємо за формулою:

$$Q_{лт} = 3600 \cdot V_{ж} \cdot H_{ж} \cdot C_{г} \cdot \gamma \cdot \varphi \cdot V_{л}, \quad (1.18)$$

де: $V_{ж}$ і $H_{ж}$ – ширина і висота жолоба, м;

$C_{г}$ – поправний коефіцієнт ($C_{г} = 0,8 - 1$);

φ – коефіцієнт заповнення жолоба ($\varphi = 0,4 - 0,6$);

γ – об'ємна маса корму кг/м^3 ($\gamma = 450$);

$$Q_{лт} = 3600 \cdot 0,5 \cdot 0,2 \cdot 0,8 \cdot 450 \cdot 0,5 \cdot 0,4 = 25920 \text{ кг/год.}$$

Обчислюємо продуктивність допоміжного ПТЛ.

$$Q_{т.л. сил} = \frac{Q_{ц} \cdot П}{100}, \quad (1.19)$$

де: $Q_{ц}$ – циклова продуктивність;

$П$ – зміст компонента у раціоні.

Механічна підготовка силосу:

$$Q_{\text{т.л.сінажу}} = \frac{13590,8 \cdot 48,2}{100} = 6550,8 \text{ кг/год.}$$

Лінія підготовки концентратів:

$$Q_{\text{т.л.к.к}} = \frac{13590,8 \cdot 3}{100} = 407,7 \text{ кг/год.}$$

Лінія підготовки коренеплодів:

$$Q_{\text{т.л.к.}} = \frac{13590,8 \cdot 19}{100} = 2582,3 \text{ кг/год.}$$

Результати розрахунків технологічних ліній за продуктивністю не перевищують продуктивності відповідних ліній за технічною характеристикою, тому вони задовольняють вимогам до них.

За годинною продуктивністю визначають тип і число машин кожної ПТЛ:

$$n = \frac{Q_{\text{мл}}}{d \cdot q_{\text{м}}}, \quad (1.20)$$

де: d – число циклів роботи машин;

$q_{\text{м}}$ – продуктивність машини даної технологічної лінії.

Визначаємо кількість збірних транспортерів та змішувачів:

$$n = \frac{25920}{2 \cdot 1500} = 0,86.$$

Приймаємо один транспортер КОРК – 15А та один ИСК – 3.

Визначаємо кількість живильників силосу:

$$n = \frac{6550,8}{2 \cdot 5000} = 0,66.$$

Приймаємо 1.

Визначаємо кількість живильників сінажу:

$$n = \frac{3261,8}{2 \cdot 5000} = 0,33.$$

Приймаємо 1.

Визначаємо кількість гвинтових конвеєрів для подачі концкормів:

$$n = \frac{407,7}{2 \cdot 200} = 1,02$$

Приймаємо 1.

Розраховуємо кількість транспортерів та подрібнювачів у ПТЛ механічної підготовки коренебульбоплодів:

$$n = \frac{2582,3}{2 \cdot 5000} = 0,03.$$

Приймаємо 1.

Приймаємо один транспортер ТС-40К і один подрібнювач – каменевловлювач ИКМ – 5.

1.4. Опис та розрахунок технологічної лінії доїння та первинної обробки молока

На фермі «Межирічка», процес доїння корів повністю механізований. У корівниках встановлені доїльні установки АДМ-8А-2-06. Доїння відбувається у стійлах у молокопровід зі збиранням молока у вакуумні молокозбірники.

Машинне доїння полегшує роботу людей та підвищує продуктивність праці. Усі витрати праці та матеріальних засобів на селекційну роботу, вирощування молодняку, годівлю та утримання корів можуть бути знецінені, якщо внаслідок неякісного доїння молочна продуктивність залишається низькою.

Технологія машинного доїння передбачає низку практичних дій та фізіологічних вимог даного процесу з метою раціонального поєднання різних операцій біологічного, технічного та організаційно- економічного характеру, що забезпечують повне та швидке видоювання корів.

При практичній роботі, при доїнні слід проводити наступні операції:

1. Корів необхідно доїти одночасно, дотримуючись послідовність доїння окремих груп, при тому самому вакуумі і числі пульсацій.

2. Корів піднімають за одну годину доїння, цей час використовують для збирання гною, заміни підстилки та провітрювання приміщення.

3. Перед доїнням перевіряють справність доїльної установки та апаратів, створюють атмосферу, сприятливу для покращення молоковіддачі.

4. Здійснити підмивання вимені теплою водою при температурі 40-48 °С і витерти вим'я сухим чистим рушником. Обтирання вимені проводити енергійно, для стилізації молокороздачі роблять попередній масаж вимені. Тривалість масажу трохи більше 20с.

5. Здавання перших струмків молока, обов'язково перед надоюванням доїльних склянок, виконується протягом 5-10 з спеціальний кухоль. Дану операцію здійснюють для звільнення дійок від молока з підвищеною бактеріальною обсіменістю та виявлення ознак захворювання корів маститом.

6. Не допускати розриву між обмиванням вимені та надяганням стаканів доїльного апарату більше 1 хвилини.

7. При машинному доїнні потрібно проводити контроль процесу доїння і точно визначити закінчення молоковіддачі.

8. Машинне доїння виконується в один прийом із заключним масажем вимені. При надходженні молока дрібними краплями корова вважається видоєною і знімаються доїльні склянки.

Висока продуктивність досягається під час використання на фермі доїльної установки АДМ – 8А. Доїння здійснюється у стійлі. Молоко з колектора надходить у скляний молокопровід, що проходить вздовж усього корівника. У молокопроводі молоко рухається за допомогою вакууму. При доїнні у молокопровід один оператор обслуговує 50 корів.

Після кожного доїння молокопровід необхідно промити спочатку холодною, потім гарячою водою і спеціальними розчинами, що дезінфікують, і знову гарячою водою, щоб у ньому не залишилося слідів дезінфікуючого розчину. Перед доїнням промивають доїльні апарати гарячою (80-90 °С) водою для усунення випадків забруднення, підігрівають доїльні склянки до 36 – 38 °С, поліпшення молоковіддачі. Щодня проводять часткове розбирання доїльного апарату та промивають колектор. Після промивання деталі апаратів сушать у підвісному положенні на стелажах.

Первинна обробка молока проводиться у молочному блоці. Молоко з молокопроводу надходить у дозатор молока, а потім у молокозбірник. Потім молоконасос через потужний фільтр і пластинчастий охолоджувач подається в танк ТОМ-2,0А для охолодження і зберігання. У танку молоко зберігається за температури 4-6°С.

Для роздою корів у перші дні після отелення використовуються доїльні установки ДАС-2Б та доїльні апарати ДА-2М, щоб не травмувати тварин. При використанні доїльних апаратів ДА-2М доїння відбувається у доїльні відра. Потім молоко переливають у фляги та перевозять у молочний блок.

1.5. Розрахунок технологічної лінії видалення та транспортування гною

Розрізняють два види прибирання та видалення гною з тваринницьких приміщень: періодичний та безперервний.

На фермі ВРХ застосовується періодичне видалення гною, що передбачає застосування механізованих транспортних засобів.

Для видалення гною з тваринницьких приміщень встановлено транспортери ТСТ-2.0Б. Транспортер складається з двох самостійних транспортерів – горизонтального та похилого, які працюють незалежно один від одного.

Горизонтальний транспортер встановлюється в гною, розташованому вздовж стійл, він переміщає гній по жолобу в приймач, звідки похилий транспортер скребками захоплює гній, підніме вгору і скидає в тракторний причіп.

З вигульно-кормових майданчиків прибирання гною проводиться бульдозером по мірі накопичення. Бульдозер згрібає гній у купи, а навантажувач ПЕ – 0,8 завантажує у транспортний засіб. Видалення гною в приміщеннях проводиться тричі на день.

Гній, що вивантажується похилим транспортером у транспортний засіб, перевозять у гноєсховище, яке знаходиться за межами ферми, у полі.

У гноєсховище проводять переробку гною. Гній піддається термічного знезараження, із застосуванням для цього різаної соломи, далі він використовується як органічні добрива.

При розрахунку технологічної лінії беремо до уваги те, що у корівниках встановлені скребкові транспортери ТСГ – 2.0Б.

1. Визначаємо добовий та річний вихід гною на фермі:

$$G_r = \sum g_i \cdot m_i, \quad (1.21)$$

де: g_i – кількість гною, що отримується від однієї тварини однієї статеві вікової групи на добу, кг/добу;

m_i – кількість тварин однієї статеві вікової групи.

$$g_i = g_a + g_m + g_b + \Pi, \quad (1.22)$$

де: g_a , g_m – кількість екскрементів і сечі відповідно виділених 1-м тваринам на добу, кг/добу

g_b – середньодобова витрата води на змив гною від однієї тварини, кг/добу;

Π – добова норма підстилки на 1 тварину, кг.

Для ВРХ:

$$g_i = 35 + 20 + 5 = 60 \text{ кг}$$

$$60 \cdot 20 = 12000 \text{ кг}$$

Нетелі:

$$g_i = 20 + 7 + 5 = 32 \text{ кг}$$

$$32 \cdot 106 = 3392 \text{ кг}$$

Молодняк ВРХ:

$$g_i = 10 + 4 + 5 = 19 \text{ кг}$$

$$19 \cdot 312 = 5928 \text{ кг}$$

Телята:

$$g_i = 5 + 2 + 5 = 12 \text{ кг}$$

$$12 \cdot 382 = 4584 \text{ кг}$$

$$G_{\text{м.год}} = D_{\text{год}} \cdot G_{\text{н.сут}},$$

де $D_{\text{год}}$ – число днів накопичення гною ($D=185$).

$$G_{\text{м.год}} = 185 \cdot 25904 = 4792240 \text{ кг}$$

1. Визначаємо ємність гноєсховища:

$$V = \frac{Q_{\text{год}}}{\rho}, \quad (1.23)$$

де $Q_{\text{год}}$ – річний вихід гною, кг;

ρ – густина гною, кг/м^3 (1010 кг/м^3).

$$V = \frac{4792240}{1010} = 4744,8 \text{ м}^3$$

Проводимо розрахунок подачі транспортера ТСТ -2.0Б, за формулою:

$$Q = 3600 \cdot b \cdot h \cdot v \cdot \rho_{\text{н}} \cdot \varphi, \quad (1.24)$$

де: b – довжина скребка, м (0,24);

h – висота скребка, м (0,055);

v – середня швидкість скребка, м/с (0,19);

$\rho_{\text{н}}$ – щільність гною, т/м^3 (1,01);

φ – коефіцієнт заповнення міжскребкового простору (0,5-0,6).

$$Q = 3600 \cdot 0,24 \cdot 0,055 \cdot 0,19 \cdot 1,01 \cdot 0,6 = 5,5 \text{ т/год.}$$

Тривалість роботи транспортера протягом доби:

$$T_{\text{сут}} = n_{\text{вкл}} \cdot T_{\text{ц}} \quad (1.25)$$

$n_{\text{вкл}}$ – кількість включень;

$T_{\text{ц}}$ – час циклу, год.

$$T_{\text{ц}} = L / (3600 \cdot v), \quad (1.26)$$

де: L – довжина ланцюга транспортера, м (160м);

v – середня швидкість скребка (0,19 м/с).

$$T_{\text{ц}} = 160 / (3600 \cdot 0,19) = 0,23 \text{ год,}$$

Число включень транспортера на добу залежить від добового виходу гною та місткості гною.

$$V_{\text{н.к}} = h \cdot b \cdot L \cdot \varphi \cdot \rho_{\text{н}}, \quad (1.27)$$

де: b – висота гнойового каналу, м (0,12);

b – ширина гнойового каналу, м (0,32);

L – довжина каналу, м (160);

φ – коефіцієнт заповнення (0,5-0,6) (0,5-0,6).

$$V_{\text{н.к}} = 0,12 \cdot 0,32 \cdot 160 \cdot 0,6 \cdot 1,01 = 3,7 \text{ м}^3$$

Кількість включень транспортера на добу:

$$n_{\text{вкл}} = \frac{5,9}{3,7} = 1,6.$$

Приймаємо число включень $n_{\text{вкл}} = 2$.

Тоді тривалість використання транспортних засобів:

$$Q_{\text{тр}} = \frac{G}{t_{\text{ц}}} \cdot \eta_{\text{э}}, \quad (1.28)$$

де: G – маса гною, що завантажується в транспортний засіб, кг (4000);

$t_{\text{ц}}$ – час циклу транспортування, год;

$\eta_{\text{э}}$ – коефіцієнт використання транспортного засобу (0,7-0,8)

$$t_{\text{ц}} = t_3 + t_{\text{тр}} + t_{\text{в}} + t_{\text{х.х}}, \quad (1.29)$$

де: t_3 – час завантаження, год;

$t_{\text{тр}}$, $t_{\text{х.х}}$, – час пересування транспортного засобу з вантажем та без вантажу між приміщеннями та сховищем, год;

$t_{\text{в}}$ – час вивантаження транспортного засобу, год (0,03-0,04).

$$t_3 = \frac{G}{Q_3}, \quad (1.30)$$

де: Q_3 – продуктивність гноєприбирального транспортера, т/год.

$$t_3 = \frac{4000}{5500} = 0,73 \text{ год}$$

$$t_{\text{тр}} = \frac{S}{V_{\text{тр}}}; \quad t_{\text{х.х}} = \frac{S}{V_{\text{х.х}}}, \quad (1.31)$$

де: S – відстань між приміщеннями та сховищем, км (0,4 км);

$V_{\text{тр}}$, $V_{\text{х.х}}$ – швидкість руху транспортного засобу з вантажем та без вантажу, км/год.

$$V_{\text{тр}} = 10 \text{ км/год}; \quad V_{\text{х.х}} = 20 \text{ км/год.}$$

Тоді:

$$t_{\text{тр}} = \frac{0,4}{10} = 0,04 \text{ год}; \quad t_{\text{х.х}} = \frac{0,4}{20} = 0,02 \text{ год}$$

$$t_{\text{ц}} = 0,73 + 0,04 + 0,03 + 0,02 = 0,82 \text{ год.}$$

Тоді:

$$Q_{\text{тр}} = \frac{4000}{0,82} \cdot 0,7 = 3414,6 \text{ кг/год.}$$

Визначаємо потрібну кількість транспортних засобів:

$$3414,6 \cdot 7 = 23902 \text{ т}$$

$$5500 \cdot 0,46 \cdot 12 = 30360 \text{ т}$$

$$n = \frac{30360}{23902} = 1,3, \text{ приймаємо 2 причепа 2 ПТС - 4М.}$$

1.6. Опис розрахунків лінії водопостачання та напування тварин

Для напування великої рогатої худоби при прив'язному утриманні застосовують індивідуальні чашкові напувалки ПА – 1А, які обслуговують двох тварин. Воду корови мають вживати досхочу. На фермі напувалки підключають до водопроводу.

Для напування молодняку ВРХ, використовується групова стаціонарна автонапувалка АГК - 4Б з електропідігрівом води. Напування тварин здійснюється на вигульних майданчиках протягом усього року. Підігрів води взимку до температури 8-18 °С, автонапувалка обслуговує до 100 голів худоби. Автонапувалка підключена до водопроводу на фермі, джерелом водопостачання є свердловина. Вода надходить у тваринницькі та інші приміщення по системі водопостачання. Щоб визначити витрату води, потрібно знати види та кількість споживачів, а також норми споживання та режим витрати води за добу.

Водопостачання має бути надійним та доброякісним. Вибір обладнання водопостачання обґрунтовується розрахунками обсягу споживання води.

Визначаємо добову витрату води без урахування протипожежних потреб.

$$Q_{\text{доб. ср.}} = \sum_{i=1}^{i=n} q_i \cdot n_i \quad (1.32)$$

q_i - добова норма витрати води однією твариною, м³;

n_i – число споживачів, які мають однакову норму витрати.

Визначаємо витрату води для всіх груп тварин:

Для корів:

$$Q_{1 \text{ доб. ср.}} = 0,1 \cdot 200 = 20 \text{ м}^3$$

Для нетелів:

$$Q_{2 \text{ доб. ср.}} = 0,06 \cdot 106 = 6,36 \text{ м}^3$$

Для молодняку ВРХ:

$$Q_{3 \text{ доб. ср.}} = 0,03 \cdot 312 = 9,36 \text{ м}^3$$

Для телят до 6 місяців:

$$Q_{4 \text{ доб. ср.}} = 0,02 \cdot 382 = 7,64 \text{ м}^3$$

Загальна витрата води:

$$Q_{\text{доб. ср.}} = 20 + 6,36 + 9,36 + 7,64 = 43,36 \text{ м}^3$$

Визначаємо добову потребу у воді кормоцеху:

$$Q_{\text{доб. ср. к}} = n \cdot q, \quad (1.33)$$

де: q_i – середня добова норма споживання води кормоцехом, дм³/кг;

n_i – кількість сухого корму, що переробляється, кг.

$$Q_{\text{доб. ср. к}} = 48006 \cdot 1,1 = 52806,6 \text{ дм}^3/\text{доб} = 52,8 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Загальна витрата води:

$$Q_{\text{доб ср.}} = 52,8 + 43,36 = 96,16 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Максимальна добова витрата води становитиме:

$$Q_{\text{доб. мах}} = Q_{\text{ср. сут.}} \cdot \alpha_{\text{доб}}, \quad (1.34)$$

де: $\alpha_{\text{сут}}$ - коефіцієнт добовий нерівномірності водоспоживання ($\alpha = 1,3$).

$$Q_{\text{доб. мах}} = 96,16 \cdot 1,3 = 125 \text{ м}^3/\text{доб}$$

Максимальна годинна витрата:

$$Q_{\text{год. мах}} = 125/24 \cdot 2,5 = 13,02 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$Q_{\text{год. мах}} = Q_{\text{доб мах}}/24 \cdot \alpha_{\text{год}}$, де $\alpha_{\text{год}}$ – коефіцієнт годинної нерівномірності ($\alpha_{\text{год}} = 2,5$).

$$Q_{\text{год. мах}} = 125/24 \cdot 2,5 = 13,0 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Максимальна секундна витрата води:

$$Q_{\text{с.мах.}} = \frac{Q_{\text{год.мах.}}}{3600}$$

$$Q_{\text{с.мах.}} = \frac{13,02}{3600} = 0,004 \text{ м}^3/\text{с}$$

Проводимо розрахунок насосної станції з періодичним включенням

$$Q_{\text{доб.н.с}} = Q_{\text{доб. мах}} = 125 \text{ м}^3/\text{доб}$$

$$Q_{\text{доб.н.с}} = Q_{\text{доб.н.с}}/24 = 125/24 = 5,21 \text{ м}^3/\text{год}$$

Зробимо підбір ємностей для протипожежних потреб. Причому два резервуари ємністю 50 м^3 , для господарських потреб водонапірну ємністю 25 м^3 , для напування тварин і на потреби кормоцеху беремо ємності на 150 м^3 .

Визначимо діаметр магістрального трубопроводу до комплексу:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{сек.мах.}}}{v \cdot \pi}}, \quad (1.35)$$

де: v - швидкість води у трубах ($v = 1,25 \text{ м/с}$).

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,004}{1,25 \cdot 3,14}} = 0,064 \text{ м.}$$

Визначимо добову потребу у воді одного корівника.

$$Q_{\text{сут.кор}} = q \cdot n, \quad (1.36)$$

де: q – добова потреба у воді однієї корови;

n – кількість тварин.

$$Q_{\text{доб.кор.}} = 0,1 \cdot 100 = 10 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Визначимо максимальну добову витрату:

$$Q_{\text{доб.мах}} = Q_{\text{доб.кор.}} \cdot \alpha_{\text{доб}} = 10 \cdot 1,3 = 13 \text{ м}^3/\text{доб}$$

Середньогодинна витрата води (максимальна):

$$Q_{\text{мах.год}} = Q_{\text{доб.мах}}/24 \cdot \alpha_{\text{год}} = 13/24 \cdot 2,5 = 1,35 \text{ м}^3/\text{год}$$

Максимальна секундна витрата води:

$$Q_{\text{сек.мах.}} = Q_{\text{год.мах}}/3600 = 1,35/3600 = 0,00034 \text{ м}^3/\text{сек}$$

Визначасмо діаметр водонапірного введення:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{сек.мах.}}}{v \cdot \pi}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,00034}{1,25 \cdot 3,14}} = 0,02 \text{ м}$$

Приймаємо трубопровід із сталевих труб діаметром 20 мм.

Для напування тварин використовуємо напувалки ПА - 1А, які розраховані 1 штука на 2 стійла.

Потрібна кількість напувалок:

$$N = m \cdot n, \quad (1.37)$$

де: m – поголів'я на фермі;

n – кількість напувалок на одну тварину.

$$N = 618 \cdot 0,5 = 309.$$

Розраховані напувалки, насоси, резервуари для води, трубопроводи відповідають вимогам, які ставляться до них.

1.7. Висновки по першому розділу

В даному розділі було проведено аналіз структури стада та системи тримання тварин на фермі. Здійснено розрахунок необхідної кількості кормів для ферми, технологічної лінії приготування та роздачі кормів і технологічної лінії видалення та транспортування гною.

Описано та розраховано технологічні лінії доїння та первинної обробки молока, водопостачання та напування тварин.

РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1. Аналіз технічних рішень

Як у нас в країні, так і закордоном для видалення підстилкового гною застосовують скребкові транспортери кругової або зворотно-поступальної дії, навісні пристрої на тракторах та самохідних шасі, практичне застосування у нас в країні знайшли транспортери ТСН-2.0Б, ТСН -30Б, ТСН-160, з горизонтальною та похилою частинами.

Аналогічні конструкції стаціонарних скребкових транспортерів випускаються фірмами США "Баджер", "Клей", "Хадсан", "Джеймс", фірмами ФРН - "Pfalz", "Bauer", "Holz", шведською фірмою "Alfa Laval". Відмінною їх особливістю є міцний і надійний ланцюг, що виготовляється, як і всі інші вузли з високоміцного матеріалу, що забезпечує їхню тривалу роботу. Витрати виготовлення з високоміцних матеріалів окупаються зниженням витрат за ремонт і технічне обслуговування.

На вигульних майданчиках для видалення гною використовується навіска бульдозерна БСН-1,5. Для видалення гною розроблений агрегат на базі шасі Т-16М. Агрегат згрібає гній у проходах тваринницьких приміщень та вигульних майданчиків, завантажує до кузова, транспортує до місця складування, укладає у бурти. Маневреність агрегату та малі габарити дозволяють видаляти гній з кутів кормових майданчиків та бокових сторін, де встановлені годівниці та напувалки. При утриманні тварин на глибокій підстилці в стійлах укладають солому, а в проходах шаром 30-50 см. Потім у міру накопичення екскрементів додають солому. Забирають глибоку підстилку 2 рази на рік трактором з бульдозерною навіскою, потім укладають у бурти, після дозрівання гною виносять на поля.

На рис. 2.1 представлено конструкцію пристрою для видалення гною з тваринницьких приміщень. У каналі 4 нижче його днища розташована канавка 1 для гноївки, яка перекивається ланцюговим транспортером 3. На ланцюговому транспортері закріплені скребки 2 для видалення гноївки. При нерухомому ланцюговому транспортері 3 відбувається накопичення твердої фракції гною в жолобі 4 і рідкої фракції в канавці 1. Після наповнення канавки 1 включається привід і за один прохід скребки 5 і 2 здійснюють видалення відповідно твердої фракції гною з жолоба 4 і рідкої фракції із канавки.

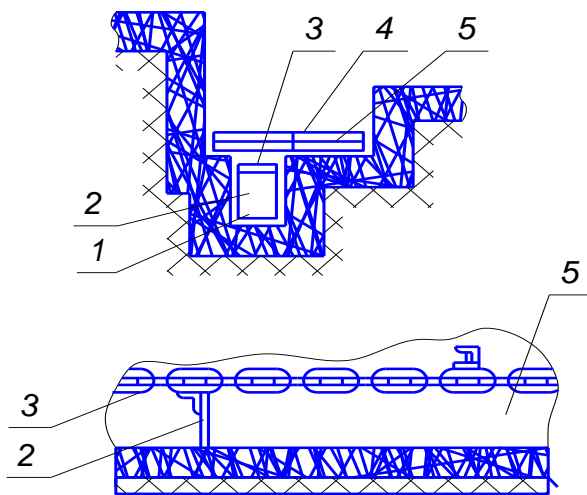


Рисунок 1. Конструкція пристрою для видалення гною з тваринницьких приміщень: 1 – канал для рідкої фракції; 2 – додатковий скребок, 3 – ланцюг, 4 – канал, 5 – основний скребок.

На рис. 2.2 наведено конструкцію пристрою для видалення гною. Частина екскрементів тварин і технологічної рідини з майданчиків 7 стікає в жолоби 4 по похилим стінкам 5 пазів 6 решітки 1. Інша ж частина, що потрапила на грати огинаючи бічну поверхню планок 2, по їх нижній похилій поверхні також стікає у жолоба. Далі за жолобами рідина самопливом видаляється за межі приміщення. Таким чином, забезпечується видалення твердої рідкої фракції гною. Недолік даної конструкції – складність будівельних робіт, крім того, з часом канавки замулюються.

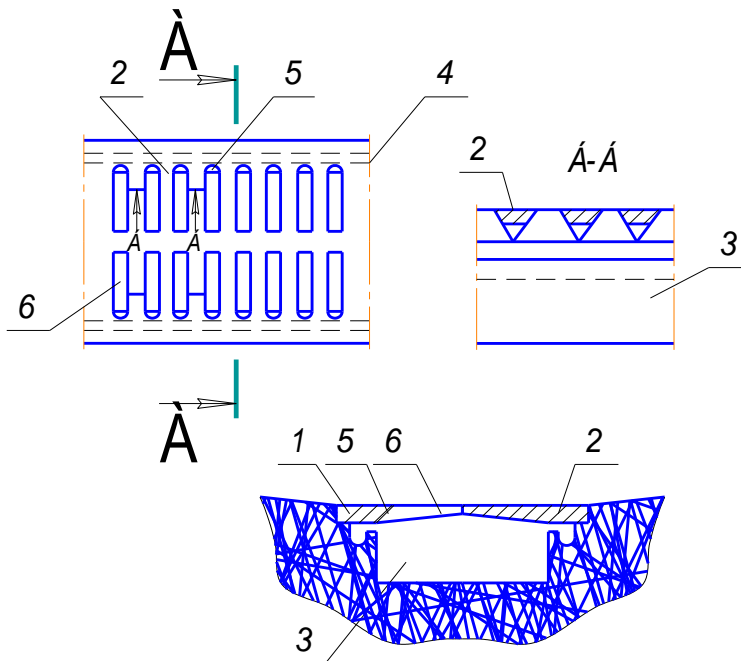


Рисунок 2.2. Конструкція пристрою для видалення гною: 1 – решітка, 2 – планки, 3 – канал, 4 – жолоб, 5 – стінки, 6 – пази, 7 – майданчики.

На рис. 2.3 представлено конструкцію пристрою для видалення гною з одночасним відділенням гноївки, яка включає поздовжній канал з скрепером, який рухається в ньому і поперечний канал. Поздовжній канал у місці примикання до поперечного каналу виконаний з перфорованим дном, що переходить у решітку. Поперечний канал розділений перегородкою для збору рідкої та твердої фракцій відповідно. Принцип дії конструкції полягає у наступному. Гній каналом 1 періодично видаляється скребком 3 у напрямку збірника 5 для рідкої фракції і гноєзбірника 6 для твердої фракції.

Після заходу скребка 3 на похилу частину 11 з перфорованим дном, 4 привід відключається, рідка фракція стікає в збірник 5, а тверда залишається на перфорованому дні. Після стікання рідкої фракції включається привід 4 і скребок переміщає тверду фракцію похилою ділянкою 11 на решітку 12, звідки потрапляє до збірника 6 твердої фракції. Після цього скребок 3 повертається у вихідне положення.

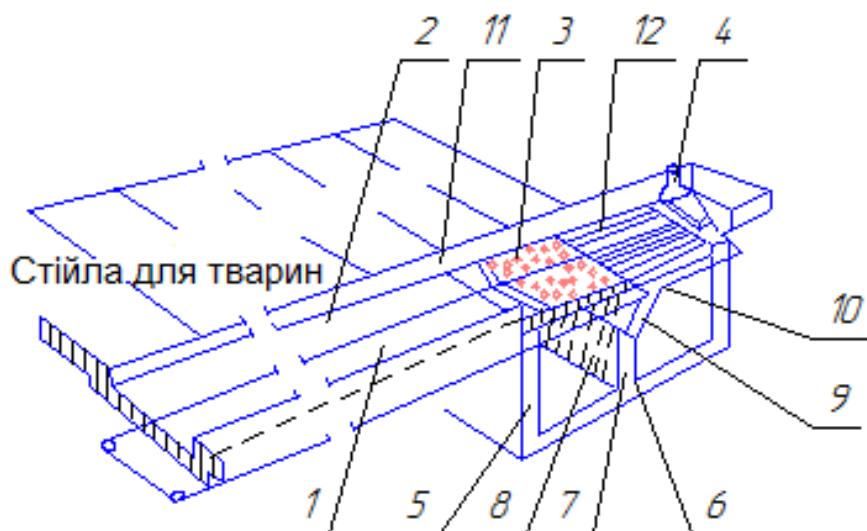


Рисунок 2.3. Конструкція пристрою для поділу гною на фракції: 1 – канал; 2 – ланцюг; 3 – скребок; 4 – привід; 5 – збірник для рідкої фракції; 6 – збірник твердої фракції; 7 – перегородка; 8 – щит; 9 – важіль; 10 – кулачок; 11 – похила частина; 12 – решітка

2.2 Розробка конструктивно-технологічної схеми гноєприбирального транспортера

Видалення гною на тваринницьких фермах дуже важливий та трудомісткий процес. На виконання даних робіт на фермах витрачається від 20 до 30% усіх витрат праці, пов'язаних із обслуговуванням тварин. Механізація видалення гною важливий фактор у зниженні витрат праці на

виробництво тваринницької продукції та зменшенні її собівартості, у покращенні мікроклімату, санітарно-ветеринарних умов та позитивного впливу на здоров'я худоби і її продуктивності.

У той самий час гній – цінне добриво, оскільки у ньому є елементи, необхідні для зростання рослин.

На основі проведеного аналізу конструкцій пристроїв для поділу гною на фракції нами запропоновано та наведено схему запропонованої конструкції для видалення гною з тваринницьких приміщень. Конструкція включає скребковий транспортер, принцип дії, якого полягає в наступному: гноївка через щілину 2 в нижній частині бічної стінки надходить у канал для рідкої фракції 1. Твердий підстилковий гній залишається на дні каналу 6 і періодично видаляється скребком 5 накопичувача 7. Запропонована конструкція виконана на базі транспортера ТСН-2.0Б.

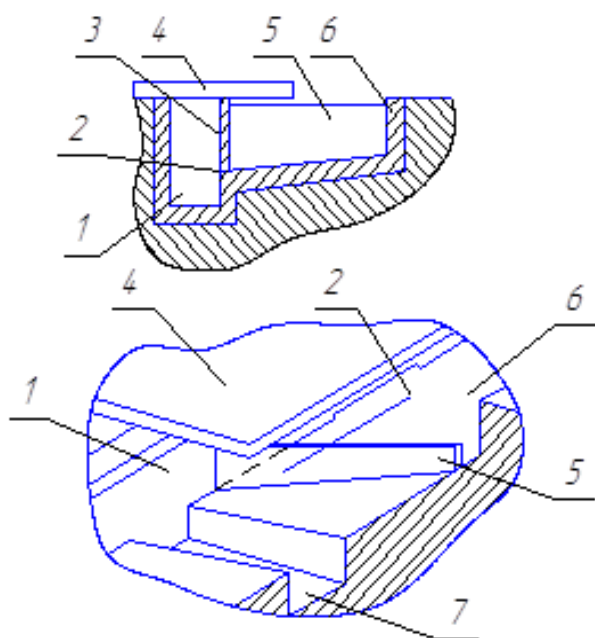


Рисунок 2.4. Конструкція для поділу гною на фракції при видаленні із тваринницької ферми: 1 – канал для рідкої фракції; 2 – щілина; 3 – стінка каналу; 4 – настил; 5 – скребок; 6- канал; 7 – накопичувач

Транспортера скребковий гноєприбиральний призначений для видалення гною з тваринницького приміщення з одночасним навантаженням у транспортний засіб.

Транспортер обслуговує 100-110 стійл великої рогатої худоби.

Транспортер може працювати в каналах з додатковим жолобом для ланцюга, коли скребки розташовані над ланцюгом та в каналах без додаткового жолоба для ланцюга, коли скребки розташовані під ланцюгом.

Для правильного вибору схеми монтажу транспортера господарство має визначити, яка підстилка та у якій кількості буде застосовуватись.

Для новозбудованих і реконструйованих тваринницьких приміщень рекомендується облаштувати приміщення для видалення гною з додатковим жолобом для рідкої фракції, так як при цьому забезпечується більш якісне прибирання гною.

Будова та принцип роботи транспортера

Транспортер складається з горизонтального транспортера, похилого транспортера та шафи керування. Горизонтальний транспортер має привід, натяжний пристрій, ланцюг зі скребками та поворотний пристрій.

Горизонтальний транспортер здійснює очищення гнойового каналу та транспортування гною до місця скидання на похилий транспортер. Рідка фракція гною каналом транспортується у відстійник накопичувач.

Похилий транспортер приймає гній із горизонтального транспортера та завантажує його в транспортний засіб.

Запуск транспортера здійснюється за допомогою шафи керування, змонтованого поблизу приводу горизонтального транспортера.

Горизонтальний транспортер складається з приводу, замкнутого ланцюга зі скребками, натяжного пристрою та поворотного пристрою.

Привід горизонтального транспортера призначений для з'єднання ланцюга зі скребками.

Привід складається з електродвигуна, клинопасової передачі, редуктора і приводної зірочки. Для натягу ременів є натяжний гвинт.

Ланцюг горизонтального транспортера виготовлений з ланцюгової сталі діаметром 14 мм, з кроком ланок 80 мм.

Ланцюг транспортера круглоланковий, нерозбірний, термічно оброблений і калібрований. Ланцюг складається з горизонтальних та вертикальних ланок, кронштейнів для кріплення скребок. Кронштейн приварений до вертикальної ланки ланцюга жорстко.

Скребок за допомогою болтів, шайб та гайок кріпиться до кронштейна. Спосіб кріплення під час монтажу в каналі з додатковим жолобом – скребки над ланцюгом, без додаткового жолоба – під ланцюгом.

Кінці ланцюга з'єднуються ланкою і вставкою, яка після з'єднання кінців ланцюга вставляється в проріз з'єднувальної ланки і приварюється електродуговим зварюванням навколо.

Натяжний пристрій призначений для підтримки постійного натягу ланцюга. Пристрій універсальний і може монтуватися в гнійови каналах з додатковим жолобом для ланцюга, так і без нього.

Натяжний пристрій складається з поворотного пристрою, ролика, важеля, стійки, контейнера для вантажу та канату.

Натяг ланцюга відбувається автоматично шляхом повороту важеля з рухомим роликом інтервалом 60 град, що відповідає видаленню ланки ланцюга на 0,5 м.

Нормальний натяг ланцюга при довжині складає – 160 м при триразовому збирання гною маса вантажу 100-120 кг. Ланцюг натягнутий нормально, якщо його витрата з приводної зірочки відбувається вільно без тенденції намотування на зірочку.

Поворотний пристрій призначений для зміни напрямку руху ланцюга у місцях повороту гнойового каналу. Пристрій універсальний і може монтуватися в гнійних каналах як з додатковим жолобом для ланцюга, так і без нього.

Поворотний пристрій складається з скоби, до якої двома болтами приєднана пластина. В отворах скоби та пластини встановлена вісь, на якій на двох підшипниках обертається зірочка. Вісь кріпиться з одного боку до пластини, з іншого – до дужки болтом через шайбу.

Для запобігання забиванню зірочки довгосоломистою підстилкою та забезпечення техніки безпеки є пластинчастий запобіжник башмак.

Похилий транспортер призначений для завантаження гною з горизонтального транспортера в транспортний засіб.

Похилий транспортер складається з корита, поворотного пристрою, ланцюга зі скребками, приводу і опорної стійки. Привід похилого транспортера призначений повідомлення ланцюга похилого транспортера поступального руху і складається з електродвигуна і редуктора, на валу якого є приводна зірочка.

Ланцюг похилого транспортера уніфікований з ланцюгом горизонтального транспортера за винятком відстані між скребками.

Шафа керування призначена для дистанційного керування транспортерами та автоматичного відключення їх в аварійних режимах експлуатації.

Порядок роботи гноетранспортера.

Прибирання гною має проводитися не менше 3-х разів на добу. Під стрілою похилого транспортера необхідно розмістити транспортний засіб.

Перед початком роботи необхідно переконайтеся у справності транспортера та відсутності сторонніх предметів у гною, а також зняти перехідні містки.

У холодну пору року перед запуском транспортера необхідно переконатись, чи ланцюг не примерз до скребків похилого транспортера та до жолоба корита.

Увімкнути автоматичний вмикач за допомогою кнопки «Увімкнено» при якому повинна загорітись зелена лампа з написом «Автомат включений».

Натиснути на пускову кнопку "Похилий транспортер", потім "Горизонтальний транспортер".

Для відключення обох електродвигунів транспортерів достатньо натиснути кнопки "Стоп", "Похилий транспортер".

При необхідності відключення електродвигуна тільки горизонтального транспортера треба натиснути на кнопку «Стоп».

У холодну пору року після включення горизонтального транспортера необхідно, щоб транспортер пропрацював 2-3 хв. у холостому ході.

2.3. Розрахунок геометричних і кінематичних параметрів робочих органів гноєприбирального транспортера

Добовий вихід гною:

$$G_{\text{сут.}} = q \cdot m, \quad (2.1)$$

де: q – вихід гною від однієї тварини, кг;
 m – поголів'я.

$$G_{\text{сут.}} = 55 \cdot 200 = 11000 \text{ кг} = 11 \text{ т}$$

Вихід гною за стійловий період:

$$G_{\text{ст.}} = q \cdot m \cdot t, \quad (2.2)$$

де: t – тривалість стійлового періоду (185).

$$G_{\text{ст.}} = 55 \cdot 200 \cdot 185 = 2035000 \text{ кг} = 2035 \text{ т}$$

Місткість гноєсховища:

$$V = 2 \cdot m, \quad (2.3)$$

де: m – об'єм гноєсховища на 1 тварину (200).

$$V = 2 \cdot 200 = 400 \text{ м}^3.$$

Площа гноєсховища:

$$F = \frac{G_{\text{сут.}} \cdot D}{h \cdot S}, \quad (2.4)$$

де: h – висота складування гною ($h=1,5-2,5$ м);

S – об'ємна вага гною ($S=0,7-0,9$ т/м³);

D – кількість календарних днів накопичення гною ($D=200$ днів).

$$F = \frac{11 \cdot 200}{2 \cdot 0.8} = 1375 \text{ м}^2,$$

Продуктивність гноюзбирального транспортера:

$$\Pi = h \cdot b \cdot \rho \cdot v \cdot k, \quad (2.5)$$

де: h – висота переміщуваної призми волочіння, м (0,12);

b – ширина гнойового каналу, м (0,32);

ρ – густина гною, кг/м³ (800);

v – швидкість ланцюга транспортера, м/с (0,25);

k – коефіцієнт подачі.

Коефіцієнт подачі визначається:

$$k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5, \quad (2.6)$$

де: $k_1=0,5$ – коефіцієнт заповнення гнойового каналу;

$k_2=1,13$ – коефіцієнт, що враховує ущільнення гною при його переміщенні скребком у гнойовому каналі;

$k_3=0,9-0,95$ – швидкісний коефіцієнт;

$k_4=0,97$ – коефіцієнт, що враховує обсяг гнойового каналу

$k_5=0,8-1$ – коефіцієнт, що враховує обсяг гнойового каналу.

$$k = 0,5_1 \cdot 1,13 \cdot 0,95 \cdot 0,97 \cdot 1 = 0,51.$$

$$\Pi = 0,12 \cdot 0,32 \cdot 800 \cdot 0,25 \cdot 0,51 = 3,92 \text{ кг/с.}$$

Максимальна кількість гною, що вміщується в гнійному каналі:

$$G_{\max} = L \cdot h \cdot b \cdot l \cdot \rho \cdot k_1, \quad (2.7)$$

де: h – глибина гнойового каналу, м;

l – довжина гною, розташованого проти стійл, м.

$$l = m_p \cdot l_{cm}, \quad (2.8)$$

де: m_p – кількість тварин у одному ряду;

l_{cm} – ширина стійла (1,1-1,4 м).

$$l = 25 \cdot 1,2 = 30 \text{ м,}$$

$$G_{\max} = 170 \cdot 0,125 \cdot 0,32 \cdot 30 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 81,6 \text{ кг.}$$

Площа поперечного перерізу гною:

$$h \cdot b = \frac{G_{\max}}{4 \cdot l \cdot k_1 \cdot \rho} = \frac{81,6}{4 \cdot 30 \cdot 800 \cdot 0,5} = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2.$$

тривалість одного циклу роботи транспортера:

$$T_{\text{ц}} = \frac{L}{V}, \quad (2.9)$$

де: L – довжина ланцюга гнойового транспортера, м;

V – швидкість транспортера, м/с (0,25).

$$T_{\text{ц}} = \frac{170}{0,25} = 680 \text{ с.}$$

Потрібна продуктивність гнойового транспортера кругової дії:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{M \cdot Q_{\text{сут}}}{T_{\text{ц}} \cdot \kappa}, \quad (2.10)$$

де : $Q_{\text{сут}}$ – добовий вихід гною від однієї тварини, кг;

κ – число включень транспортера для збирання гною протягом доби ($\kappa=3-6$ раз).

M – кількість тварин у приміщенні.

$$Q_{\text{ср}} = \frac{100 \cdot 55}{680 \cdot 3} = 2,7 \text{ кг/с.}$$

2.4 Розрахунок механізму приводу гносприбирального транспортера

Для того, щоб розрахувати потужність електродвигуна приводної станції, ми повинні визначити повний тяговий опір руху транспортера.

Повний тяговий опір визначаємо за формулою [16]:

$$P = P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + P_4, \quad (2.11)$$

де: P_0 – сила попереднього натягу, Н;

P_1 – зусилля, необхідне подолання тертя гною про дно гною, Н;

P_2 – зусилля, необхідне подолання тертя гною об бічні стінки гною, Н;

P_3 – зусилля, необхідне подолання заклинювання скребків гнойового транспортера;

P_4 – зусилля на переміщення ланцюга гнойового транспортера Н.

$$P_1 = h \cdot b \cdot L \cdot \rho \cdot g \cdot f \cdot \cos \beta, \quad (2.12)$$

де: L – довжина шляху переміщення гною, м;

f – коефіцієнт тертя гною про жолоб;

β – кут установки гнойового транспортера.

$$P_1 = 0,32 \cdot 0,125 \cdot 170 \cdot 800 \cdot 9,81 \cdot 0,7 \cdot \cos 30 = 3235,2 \text{ Н}$$

Опір від тертя гною об бічні стінки гнойового каналу:

$$P_2 = \frac{g \cdot L \cdot h_1^2 \cdot \rho}{\sigma} f_{\text{мп}}, \quad (2.13)$$

де: h_1 – висота, що переміщується призми або тіла волочіння, м;

σ – тиск у площині зсуву, 10^2 Па.

$$h_1 = (1 \div 1,3) \cdot h_2, \quad (2.14)$$

де: h_2 – висота скребка, м.

$$h_1 = (1 \div 1,3) \cdot 0,052 = 0,052 \div 0,0676 = 0,0624 \text{ м}$$

$$P_2 = \frac{9,81 \cdot 170 \cdot 0,0624_1^2 \cdot 800}{100} \cdot 0,7 = 36,4 \text{ Н}$$

Зусилля на подолання заклинювання скребків гнойового транспортера:

$$P_3 = \rho_{\text{зак}} \cdot \frac{L}{t_c}, \quad (2.15)$$

де: $\rho_{\text{зак}}$ – опір заклинювання, що припадає на один скребок (15-30Н).

t_c – крок уставки, 0,92 м.

$$P_3 = 30 \cdot \frac{170}{0,92} = 5543,5 \text{ Н.}$$

Опір переміщення ланцюга транспортера:

$$P_4 = 2 \cdot g_{\text{ц}} \cdot L_1 \cdot \cos \beta, \quad (2.16)$$

де: $g_{\text{ц}}$ – питома маса 1 метра ланцюга зі скребками, Н/м ($g_{\text{ц}} = 15 \text{ Н/м}$);

L_1 – відстань між зірочками, м ($L_1 = 65 \text{ м}$).

$$P_4 = 2 \cdot 15 \cdot 65 \cdot \cos 30 = 1688,7 \text{ Н}$$

Сила попереднього натягу ланцюга:

$$P_0 = \frac{P_0^1 \cdot b \cdot c}{[t_{\text{ц}} \cdot (\text{tg} \alpha_{\text{min}} - f \cdot \text{tg} \alpha_{\text{max}})]} - \frac{P_0^1}{[2 \cdot (1 - f \cdot \text{tg} \alpha_{\text{max}})]}, \quad (2.17)$$

де: P_0^1 – опір руху скребка при розташуванні його за нормами до стінки гнойового каналу, Н

$$P_0^1 = P_5 \cdot (1 - f \cdot \text{tg} \alpha), \quad (2.18)$$

де: P_5 – опір руху гною, Н;

$b \cdot c$ – відстань між точкою докладання сили до скребка до ланцюга гноєприбирального транспортера, м.м.

$$b \cdot c = 0,5 \cdot b + c$$

при $\alpha = 0$, $c = 0,01 - 0,02 \text{ м}$, а при $\alpha = 15$, $c = 0,03 - 0,04 \text{ м}$.

$t_{\text{ц}}$ – крок ланцюга гноєзбирального транспортера, м;

$\alpha_{\text{тах}}$ – максимальний допустимий кут відключення скребка ($\alpha_{\text{тах}} = 15$);

b – довжина скребка гноєзбирального транспортера, м.

$$b \cdot c = 0,5 \cdot 0,29 + 0,04 = 0,185 \text{ м.}$$

$$P_0 = 3271,6 \cdot (1 - 0,7 \cdot \text{tg} 15) = 2657,96 \text{ Н}$$

$$P_0 = \frac{2657,96 \cdot 0,185}{|0,92 \cdot (tg0 - 0,7 \cdot tg15)|} - \frac{2657,96}{[2 \cdot (1 - 0,7 \cdot tg15)]} = 1213,8 \text{ Н}$$

Опір від підйому гною похилим вивантажним транспортером:

$$P_0 = h \cdot b \cdot L_n \cdot \rho \cdot g \cdot \sin \beta, \quad (2.19)$$

де: L_n – довжина шляху гною в похилому транспортері, н.

$$P_0 = 0,32 \cdot 0,125 \cdot 6,8 \cdot 800 \cdot 9,81 \cdot \sin 30 = 1067,33 \text{ Н.}$$

$$P = 1213,8 + 1688,7 + 5543,5 + 36,4 + 3235,2 = 11717,6 \text{ Н}$$

Необхідна потужність електродвигуна приводної станції:

$$N_{дв} = \frac{k \cdot P \cdot V}{\eta_m}, \quad (2.20)$$

де: $N_{дв}$ – потужність електродвигуна, Вт;

k – коефіцієнт, що враховує опір від натягу на приводній зірочці ($k = 1,1$);

η_m – ККД трансмісії.

$$N_{дв} = \frac{1,1 \cdot 11717,6 \cdot 0,25}{0,8} = 4027,93 \text{ Вт}$$

2.5. Розрахунок на міцність поворотної зірочки, що розробляється, і деталей, уточнення їх геометричних параметрів

Так як основне навантаження в поворотній зірочці припадає на її вісь, ми і зробимо розрахунок на вигин.

Розрахунок осі поворотної зірочки.

Визначення зусилля в ланцюзі:

$$F_{ц} = \frac{P \cdot \eta}{V}, \quad (2.21)$$

де: P – потужність двигуна ($P = 4$ кВт);

η – ККД приводу ($\eta = 0,9$);

V – швидкість ланцюга ($V = 0,18$ м/с).

$$F_{ц} = \frac{4 \cdot 10^3 \cdot 0,9}{0,18} = 20000 \text{ Н.}$$

Визначаємо зусилля чинного на вісь:

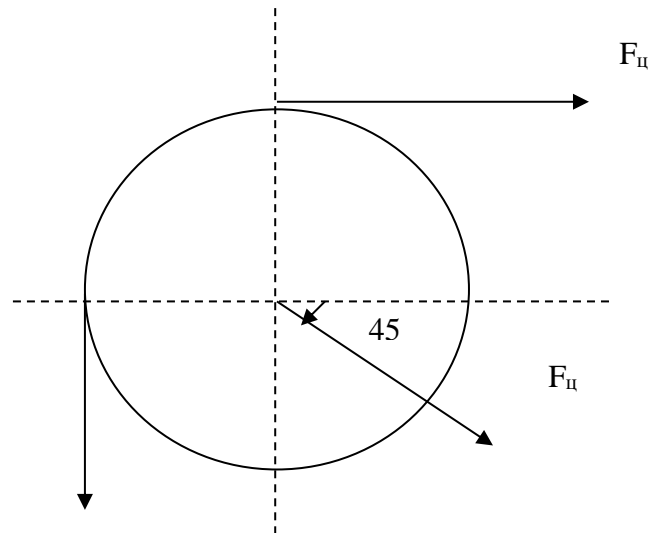


Рисунок 2.5 – Розрахункова схема

$$F = \sqrt{2} * F_u = \sqrt{2} * 20000 = 28282 \text{ Н}$$

Визначаємо опорні реакції:

$$R_A = \frac{F \cdot b}{l} = \frac{28280 \cdot 78}{136} = 16219,4 \text{ Н};$$

$$R_B = \frac{F \cdot a}{l} = \frac{28280 \cdot 58}{136} = 12060,6 \text{ Н}.$$

Максимальний згинальний момент:

$$M = R_A \cdot a = 16219,4 \cdot 0,058 = 940,7 \text{ Н*м}.$$

Побудова епюри згинальних моментів:

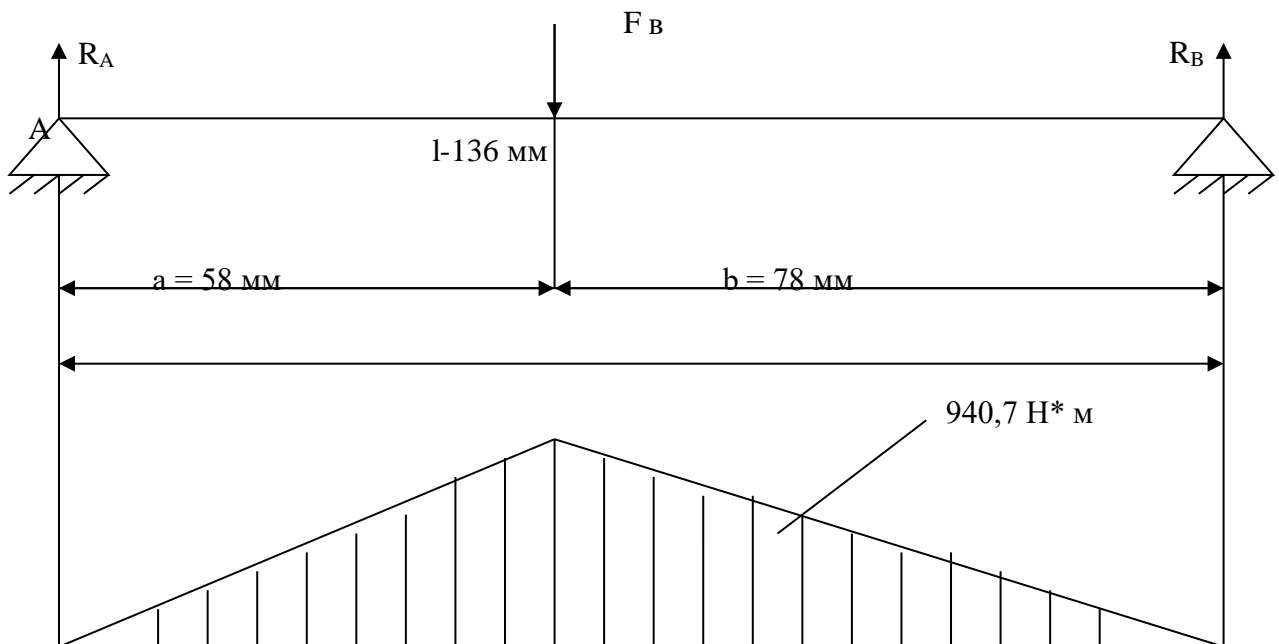


Рисунок 2.6 – Епюри згинальних моментів

Приймаємо матеріал вісь: сталь 45 ДСТУ 7809. Допустима напруга $[\sigma]$ = 200 МПа. Визначаємо діаметр вісі:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M}{0.1 \cdot [\sigma]}} = \sqrt[3]{\frac{940.7 \cdot 10^3}{0.1 \cdot 200}} = 35,97 \text{ мм} \quad d = 40 \text{ мм.}$$

2.6. Технічне обслуговування гноєприбирального транспортера

Щомісячне технічне обслуговування проводять перед початком роботи, переконуються у відсутності сторонніх предметів у гнойових каналах. Перевіряють наявність транспортних засобів під стрілою похилого вивантажувального жолоба та стан огорожувальних конструкцій та скребків транспортерів. Включають транспортер та завантажують його на ходу.

Наприкінці роботи очищають транспортери від залишків гною і усувають несправності, що виникли.

ТО-1 виконують щомісячного, спочатку проводять ЦТО, потім перевіряють натяг ланцюгів транспортера та ременів приводу (при необхідності регулюють натяг).

Універсальним мастилом змащують підшипники поворотних роликів, механізмів притискання та очищення скребків, приводної станції та натяжного гвинта, поворотних та натяжних пристроїв, регулюють натяг ланцюгів транспортерів.

ТО – 2 виконують двічі на рік. На початку роблять операції ТО - 1 (за винятком регульовальних) і, крім того: знімають та розбирають тягові ланцюги, деталі промивають у дизельному паливі та оглядають, дефектні ланки змінюють або відновлюють, потім ланцюги збирають; розбирають редуктори, промивають їх деталі в дизельному паливі, перевіряють стан зубчастих коліс і підшипників, змінюють і розбирають механізми притиску та очищення скребків, поворотні сектори та ролики, перевіряють стан втулок, підшипників та ущільнень; замінюють олію в картерах редукторів; збирають транспортер та налаштовують його.

2.7. Висновки по розділу

В даному розділі було проведено аналіз існуючих конструкцій пристроїв для роздільного збирання гною. Також була розроблена конструкція пристрою для поділу гною на фракції при видаленні із тваринницьких приміщень. Наведено технологічне обслуговування гноєприбирального транспортера.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ І ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ

Особливий вплив на умови праці мають небезпечні та шкідливі фактори, які за природою дії класифікують на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До групи фізичних шкідливих факторів відносяться: рухомі машини і механізми, незахищені рухомі елементи виробничого обладнання, виробниці, що пересуваються, заготовки, матеріали, підвищена запыленість і забрудненість повітря робочої зони, підвищена або знижена температура робочої зони, вологість, підвищений рівень шуму і вібрації, ультразвук і т.д.

Група хімічних факторів поділяється на:

- а) характером на організм людини (токсичні, дратівливі, канцерогенні);
- б) шляхом проникнення в організм людини (органи дихання, шкірний покрив, слизова оболонка, кишково-шлунковий тракт).

Група біологічних факторів включає мікроорганізми (бактерії, віруси, грибки) та продукти їхньої життєдіяльності.

Група психофізіологічних чинників характером впливу ділиться на фізичні і нервово-психічні навантаження.

До фізичних навантажень відносяться статичні та динамічні. До нервово-психічних – розумова перенапруга, монотонність праці, емоційні навантаження.

3.1. Аналіз стану безпеки життєдіяльності та охорони праці

Основним завданням охорони праці в господарстві є попередження причин, які можуть спричинити нещасні випадки.

Відповідальність за охорону праці та техніку безпеки покладено на інженера з ТБ та ОП, на фермах – на завідувачів ферм. На фермах ведуться журнали обліку інструктажів.

При вступі робітників на ферму проводиться інструктаж з техніки безпеки безпосередньо на робочому місці. У будиночку тваринників обладнано кабінет з охорони праці, де представлені необхідні інструктажі з безпечних методів роботи на тваринницькій фермі.

Аналізуючи стан техніки безпеки та охорони праці, слід зазначити нерегулярність проведення інструктажів працівникам ферми, ремонт та прання спецодягу проводиться самими робітниками в домашніх умовах. Інструктажі на робочому місці проводять керівники діляниць та реєструють їх у журналах обліку.

Забезпечуючи нормальні умови праці, а також чисте повітря в приміщенні, тим самим ми покращуємо умови для здоров'я та продуктивності праці. Виконуючи низку певних заходів, забезпечується необхідне значення та стан повітря у приміщенні.

Основними з таких заходів є:

1) застосування технологічного обладнання, а також технологічні процеси, які не утворюють шкідливих речовин та попадання їх у робоче приміщення;

2) обов'язково має бути обладнання з надійною герметизацією;

3) у приміщенні має бути пристрій вентиляції та опалення, для забезпечення оптимальних умов середовища;

4) обов'язкове застосування засобів індивідуального захисту, які захищатимуть тіло людини від шкідливих речовин. До засобів індивідуальної захисту відносяться: спецодяг, захисні окуляри, рукавички (необхідні для виконання транспортувальних робіт);

5) для того, щоб захистити людей від охолодження на підприємстві застосовують двері, ворота, а технологічні отвори цехів обладнають повітряними та повітряно-тепловими завісами.

Для оптимальних умов праці є умови, які наведені в таблиці 3.1.

Період	Холодний і перехідний	Теплий
Температура t, °C	18÷20	21÷23
Відносна вологість	60÷40	60÷40
Швидкість руху повітря, u, м/с	0,2	0,3

На робочому місці застосовується природна вентиляція за рахунок відкриття вікон. Повітря через відкриті вікна надходить природним шляхом у приміщення під дією внутрішніх та зовнішніх факторів і видаляється таким же самим чином. Середня температура повітря на ділянці знаходиться в межах 15-18 ° C. Відносна вологість повітря на ділянці знаходиться в межах 60 - 40 %. Швидкість руху повітря не менше 0,1 м/с та не більше 0,5 м/с

Взимку приміщення обігрівають опаленням. Подача повітря відбувається нагріванням калориферами у кількох точках будівлі. Завдяки такій системі, температура в приміщенні постійна та рівномірна по всьому периметру.

3.2. Методи захисту від небезпечних факторів

Для того щоб захистити себе від перевантажень необхідно робити перерви під час роботи, забезпечити робітника зручним робочим місцем, а також використання механізованих пристроїв, які будуть не тільки економити час робітника, а й покращувати продуктивність праці.

Захист від електричного струму:

Як відомо, використання машин та обладнання на підприємстві безпосередньо з застосуванням електричної енергії. Проходячи через організм надає різні впливи на людину починаючи з термічного і закінчуючи біологічним, при цьому струм викликає електротравми, як загального, так і місцевого характеру.

Причини ураження людини струмом:

- ненавмисне наближення до струмоведучих частин та механізмів;
- у разі пошкодження ізоляції чи неправильних дій персоналу, з'являється напруга різних металевих частинах устаткування;
- крокова напруга внаслідок замикання дроту на землю.

Щоб захистити себе від ураження струмом, необхідно:

- ізоляція струмопровідних частин у приміщенні, а також застосування малої напруги (напруга не повинна перевищувати 42 В, а в особливо небезпечних приміщеннях – 12 В);
- на підприємстві обов'язково має бути передбачено захисне відключення, заземлення. Заземлення – це найпоширеніший захід захисту від пошкодження струмом.

Заземлення – навмисне електричне з'єднання із землею металевих неструмоведучих частин, які можуть опинитися під напругою.

Поділяють заземлення на природне та штучне, залежно від мети заземлення. Природне – розміщуються у землі металеві предмети. Для штучних заземлювачів застосовують зазвичай вертикальні та горизонтальні електроди. Як вертикальні електроди використовують сталеві труби діаметром 3÷5 см і сталеві кутники розміром від 40x40 до 60x60 мм завдовжки 3÷5 м. Також застосовують сталеві прутки діаметром 10 ÷ 20 мм та довжиною 10 м. Для з'єднання вертикальних і горизонтальних електродів використовують сталь круглого перерізу діаметром щонайменше 6 мм.

Як заземлюючі провідники застосовують смугову або круглу сталь, прокладання яких проводять відкрито за конструкцією будівлі на спеціальних опорах. Заземлювальне обладнання приєднується до магістралі заземлення паралельно окремими провідниками.

Застосування попереджувальних плакатів та знаків на рухомих деталях та механізмах.

Під час обслуговування ВРХ працівники ферми повинні знати правила техніки безпеки та вміти надати першу допомогу під час нещасних випадків.

При технологічних процесах приготуванні, роздачі кормів, видалення гною повинні дотримуватися таких правил:

- дозволяється працювати тільки на справних машинах та механізмах;
- обслуговування та ремонт машин повинні проводитися лише у неробочому стані;
- всі частини машин і обладнання, що обертаються, повинні мати надійні захисні огороження;
- всі струмопровідні частини машин та обладнання повинні бути заземлені;
- машини та обладнання, а також органи керування не повинні захищатися сторонніми предметами.

Щоб унеможливити випадкове проникнення робітника в небезпечну зону на фермі використовують пристрої для виключення при доторканні робітника до несправного інструменту.

3.3. Екологія та охорона навколишнього середовища

Велику увагу приділено охороні навколишнього середовища. Проблема забруднення атмосферного повітря турбує все людство. Особливо гостро вона постає у промислових районах. Для життєдіяльності людини повітря є найголовнішим продуктом споживання. Поряд із кількістю повітря важливим є також його склад.

У нашому роботі з метою охорони навколишнього середовища передбачено наступне: зменшення кількості транспорту до мінімуму, розташування гною- та силосховища з підвітряного боку та нижче рівня виробничих будівель та житлових приміщень. Крім цього, гноєсховища обов'язково обладнуються надійною гідроізоляцією, а навколо них влаштовуються дренажні канали для відведення поверхневих вод. Територія комплексу по периметру обсаджується лісосмугами завширшки щонайменше 20 м.

3.4. Висновки по розділу

В даному розділі проведений аналіз стану безпеки життєдіяльності та охорони праці. Наведені методи захисту від небезпечних факторів та основні питання екології та охорони навколишнього середовища.

ВИСНОВОК

В даний час збирання гною в корівниках залишається одним з найважливіших проблем у тваринництві. Системи гноєвидалення є необхідним елементом тваринницьких комплексів. З їхньою допомогою підтримується достатній рівень чистоти, забезпечується дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Механізація та автоматизація процесів дозволяють досягти максимальної ефективності.

В кваліфікаційній роботі проведено дослідження та розрахунок відомих та існуючих технологічних ліній на тваринницькій фермі ПСП «Колос». Також було обрано та запропоновано обладнання для механізації процесів на фермі.

У другому розділі проведено дослідження та аналіз існуючих конструкцій пристроїв для роздільного збирання гною. Було розроблено конструкцію пристрою для поділу гною на фракції при видаленні з тваринницьких приміщень.

Здійснено розрахунок геометричних і кінематичних параметрів робочих органів та приводу гноєприбирального транспортера, а також на міцність розроблювальної поворотної зірочки.

Розроблена конструкція призначена як для великих, так і для малих господарств. Завдяки невеликим габаритам вона може знайти застосування і в господарстві з малим поголів'ям великорогатої худоби.

Запропоновану розробку вигідно відрізняють від інших розробок завдяки невеликим габаритам, малою металомісткістю, потужністю, що відповідає обсягу робіт у малих та середніх тваринницьких господарствах та високою надійністю.

В кваліфікаційній роботі було проведено роботу з вивчення аналіз стану безпеки життєдіяльності та охорони праці. Наведені методи захисту від небезпечних факторів та основні питання екології та охорони навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ревенко І. І. Машини та обладнання для тваринництва: Підручник / І. І. Ревенко, М. В. Брагінець, В. І. Ребенко. – К. : Кондор, 2012. – 731 с.
2. Виробництво яловичини в умовах м'ясного скотарства. Методичні вказівки і завдання для лабораторно-практичних занять з наряду підготовки "Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва" – 204 з дисципліни "Технологія виробництва яловичини" Харків: РВВ ХДЗВА, 2018. – 17 С.
3. Машини та обладнання для тваринництва – в 2-х ч. – Ч. 1 [О. А. Науменко, І. Г. Бойко, О. В. Нанка та ін.]; за ред. І. Г. Бойко. – Х. : ХНТУСГ, 2006. – 225 с.
4. Машини та обладнання для тваринництва – в 2-х ч. – Ч. 2 [О. А. Науменко, І. Г. Бойко, О. В. Нанка та ін.]; за ред. І. Г. Бойко. – Х. : ХНТУСГ, 2006. – 279 с.
5. Рогатинський Р.М. Науково-прикладні основи створення гвинтових транспортно-технологічних механізмів / Р.М. Рогатинський, І.Б. Гевко, А.Є. Дячун . - Тернопіль, 2014. – 280 с.
6. Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва / [І. І. Ревенко, В. М. Манько, С. С. Зарайська та ін.]; за ред. І. І. Ревенка. – К. : Урожай, 1994. – 288 с.
7. Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.
8. Механізація виробництва продукції тваринництва / І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько та ін. – К. : Урожай, 1994. – 264 с.
9. Сиротюк В.М. Машини та обладнання для тваринництва: навч. посібник / В.М. Сиротюк. – Львів: Магнолія плюс, – 2004. – 200 с.
10. Методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичної роботи на тему: «Розробка технологічної схеми та проектування потоково-технологічної лінії видалення та утилізації гною» з дисципліни: «Проектування і розрахунок технологічних процесів у тваринництві» для спеціальності 208 «Агроінженерія», факультету інженерії та енергетики / Сукманюк О.М., Дерев'янюк Д.А.// Житомир: ЖНАЕУ, 2019. 17 с.
11. Методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичної роботи на тему: «Проектування поточкових механізованих технологічних процесів доставки та роздавання кормів» з дисципліни: «Проектування і розрахунок технологічних процесів у тваринництві» для студ. ОС «Магістр» спеціальності 208 «Агроінженерія», факультету інженерії та енергетики/ Сукманюк О.М., Дерев'янюк Д.А., Чичиліук С.Б.// Житомир:

ЖНАЕУ, 2019. 10 с.

12. Асташов Н.Є., Слюсарев І.М. Механізація тваринництва. -М: Колос, 1992. 290 с.

13. Мельников С.В. Технологічне обладнання тваринницьких ферм та комплексів. Л. : Агропромиздат, 1985. - 640с.

14. Правова база з питань екології та охорони природного середовища, Збірник нормативних актів / Укладач Камлик М.І., К.: Атака, 2001. – 632 с.

15. Охорона праці в галузі. [Текст] / І.П.Осадчук, М.М.Сақун [та ін.] – Одеса: Барбашин, 2007. – 480с.

16. Гряник Г.М. Охорона праці [Текст]: підручник /Г.М. Гряник.–К.: Урожай. 1994. – 480с.