НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСТИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
Охорони праці та
біотехнічних систем у тваринництві
(назва кафедри)

_____ Хмельовський В.С
(підпис) (ПІБ)

"___" _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА на тему: МЕХАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРИБИРАННЯ ГНОЮ У ТВАРИННИЦЬКОМУ ПРИМІЩЕННІ НА ФЕРМІ ВРХ_

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

Гарант освітньої програми

__д.т.н., проф.___ _____ __Братішко В.В.__
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

_____д.т.н., проф._____ _____Хмельовський В.С.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконала _____ Стрілецька Валентина Любомирівна_
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСТИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві
д.т.н., проф. _____ **Хмельовський В.С.**
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
"_20___" ____лютого____2026 р.

З А В Д А Н Н Я

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

_____Стрілецька Валентина Любомирівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові)
Спеціальність _____208 «Агроінженерія»_____
(код і назва)
Тема дипломного проєкту бакалавра Механізація процесу прибирання гною у тваринницькому приміщенні на фермі ВРХ
затверджена наказом ректора НУБіП України від "_16_" __лютого___2026_р. №_510 «С»____

Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру _____2026.05.30_____
(рік, місяць, число)
Вихідні дані до дипломного проекту бакалавра Загальна характеристика тваринництва господарств України. Структура поголів'я тварин та перспектива розвитку галузі. Спосіб утримання тварин. План ферми і характеристика тваринницьких приміщень. Кормова база і добові раціони годівлі тварин. Аналіз механізації процесу приготування кормів. Довідкові дані про машини та обладнання. Оцінка стану механізації. Норми та раціони годівлі тварин

_____
Перелік питань, які потрібно розробити:
_____
_____
Перелік графічних документів (за потреби) 1. Схеми гноєприбиральних агрегатів.
2. Технологічна схема гноєприбирання.
3. Конструкційно-функціональна схема конвеєра.
4. Ланка транспортера. (Складальне креслення).
5. Деталювання вузла.
6. Логічна таблиця потенційних небезпек.
7. Економічна оцінка проекту.

Дата видачі завдання "_20_"___лютого_____2026_ р.

Керівник дипломного проєкту бакалавра _____ ___Хмельовський В.С.____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийня до виконання _____ _Стрілецька Валентина Любомирівна _
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

В даному дипломному проекті розроблено засоби механізації прибирання гною для тваринницької ферми ВРХ.

В першому розділі пояснювальної записки приводиться аналіз стану тваринництва в господарстві ФГ«Софія-А».

В другому розділі висвітлено значення механізації прибирання і властивостей гною, приведено розрахунок процесів транспортування підстилки, процесів видалення гною з приміщень, розрахунок в тваринницьких приміщень по вмісту вуглекислого газу.

В конструктивній частині описані засоби механізації прибирання гною, розроблений пристрій для зменшення просочування рідких органічних добрив на похилому транспортері на базі скребкового конвеєра КСГ-7, розраховані параметри машини, подані особливості експлуатації а також технічного обслуговування машин в господарстві.

В дипломному проекті розглянуті питання охорони праці при роботі на обладнанні та виконаний розрахунок техніко-економічних показників .

Дипломний проект складається з пояснювальної записки об’ємом 64 аркушів, 12 таблиць, 6 рис., 30 літературних посилань та 7 листів графічної частини.

Об’єкт досліджень – гноєприбиральний скребковий транспортер.

Мета роботи – обґрунтувати величину параметрів гноєприбирального скребкового транспортеру на основі проведених розрахунків, вибрати оптимальні сукупності значень параметрів та закласти їх в створювані нового покоління засобів прибирання гною.

Метод досліджень – розрахунково-аналітичний.

Ключові слова: прибирання гною, скребок, гнойовий канал, утримання, ланцюговий конвеєр.

Зміст

Завдання на проектування ……..…… 2
Реферат ……..…… 3
Зміст …….……...…. 4
Вступ …….……...… 6

1. Виробнича характеристика господарства ……... 7
1.1. Загальна характеристика господарства ……...……. 7
1.2. Структура тваринництва …… 9
1.3. Стан механізації виробничих процесів ……..….. 10

2. Розрахунково-технологічна частина ……..……...… 12
2.1. Значення механізації прибирання і властивості гною …….…..…. 12
2.2. Розрахунок процесів транспортування підстилки ……...… 15
2.3. Розрахунок процесів видалення гною з приміщень ……. 15
2.4. Розрахунок процесів транспортування гною на тваринницькій фермі …….. 19

3. Розрахунок основних параметрів ланцюгово-скребкового конвеєра для видалення гною ……..…… 23
3.1. Огляд машин для прибирання гною ……. 23
3.2. Розрахунок горизонтального транспортера …….. 24
3.3. Розрахунок похилого транспортера ……..…… 27
3.4. Удосконалення конструкції скребка …….. 30
3.5. Розрахунок скребка на міцність …….. 31

4 Економічна частина ……..……. 35
4.1 Визначення собівартості одержання однієї тонни гною …… 35

5. Охорона праці та навколишнього середовища ……..…….. 41
5.1 Охорона праці на тваринницьких фермах ……..……...… 41

5.2 Охорона навколишнього середовища від забруднення ……..…. 43

Висновки ……...…… 45

Перелік використаної літератури …….…… 46

Додатки ……..…….…….. 48

ВСТУП

Тваринництво - це найбільш розвинена гілка нашого сучасного світу. Саме тому ми можемо виділити такі об’єкти як : стаціонарно-виробничих об'єктах:

(Обладнання, технологічне та технічне, преміщення) циклічність технологічних процесів протягом усього року, якість та профісіоналізм у роботі, розпорядоку штатів обслуговуючого персоналу най більш розповсюджене застосування електричної енергії. Перераховані на деяких інших промислових підходах на виробництво вказують значні потенційні можливості галузі тваринництва стосовно підвищення продуктивності праці.

Завдяки автоматизації та механізації створено передумови для значного зменшення затрат праці на виробництво, приготування та зберігання кормів , догляд за тваринами, здобуття і первинну обробку продукції, виконання інших операцій. Зростання рівня технічного устаткування тваринницьких підприємств сприяє також впровадженню результатів наукових розробок і досягнень новітнього досвіду, реалізації заходів, які забезпечують підвищення продуктивності тварин та якості отримуваної продукції, високу технологічну й економічну ефективність виробництва.

Кількісне насичення та якісне вдосконалення фермської техніки висуває проблему ефективного його використання. Ця проблема передбачає вирішення таких завдань: освоєння сучасних методів проектування потокових технологічних ліній, процесів і підприємств, раціонального комплектування їх відповідними машинами й обладнанням; обґрунтування вибору раціональної структури і кількісного складу засобів механізації та енергетичних ресурсів для реалізації машинних технологій виробництва продукції; визначення прогресивних організаційних форм інженерно-технічного забезпечення (ІТЗ) тваринницьких підприємств.

РОЗДІЛ 1
ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1. Загальна характеристика господарства

Фермерське господарство «Софія-А» було засновано 05.02.2008 р. яке знаходиться в південій частині Зборівського району Тернопільської області, межує з господарствами Тернопільської області на широких чорноземних землях села Чернихів, в селі знаїодиться 152 двора. В фермерському господарстві знаходиться понад 178 гектарів земельних угідь з них 178га. Грунтовий покрив господарства складається з 18 грунтових відмін. Найбільш поширені з них темно-сірі, підзолесті, глеюваті [17].

Вміст гемусу в орному шару цих грунтів становить 3,3%. Поле в основному правельної (прямокутної) форми і розділяються вони на площу від 10 до 60 га. Оскільки поля фермерського господарства протягаються до глубіцького кряжу, то рельєф горбистий. В фермерському господарствіі нараховується понад 170 га рівної площини.

Напрямок фермерського господарства ,,Софія-А" зерново-скотарский. Як в рослинецтві так і в тваринецтві визначались як провідні так і допоміжні галузі. Головними галузями в господарстві є: вирощування зернових (50-60%), олійні (20%), бобові та кормові (10-15%) [17].

В тваринецтві головні галузі Свинарство (80-85%), овчарство та кози (15-20%) Також у персективі корови 142.

Електроенергією господарство отримує з районної підстанції централізованою підстанцією.

Водопостачання приміщень господарства забезпечується централізовано від водонапірної башні через систему водопостачання, яка міститься на тереторії господарства [17].

В наявності господарства є: свиноферма, вівчарня для зимового утримання овець, кормоцех, зерносховище. Критий тік 1 великий майданчик. Гаражі 3 довгих бокси. Майстерня 1 будівля. Склад запчастина та ППМ 1 окремий об'єкт.

Амінкорпус 1 будівля (офіс та бухгалтерія). Вагова 1 приміщення (з електронними вагами для фур).



Рис. 1.1. Похилий гноєприбиральний транспортер

ФГ Софія-А має в розпорядженні склади, майстерні, гаражі, тваринницькі приміщення, дорогу з твердим покриттям і інші необхідні для господарювання спорудиу [17].

З будівель і споруд числяться: корівники, телятники, скотарні, ремонтна майстерня, будівельна бригада, столова, авто гараж, зерносклади, контори та Водозабезпечення.

В господарстві для утримання великої рогатої худоби (надалі у тексті ВРХ) використовується стійлово-вигульна система утримання тварин. В зимово-стійловий період тварин утримують на прив’язі з вигулом на вигульних майданчиках на протязі 210 днів з обов’язковим моціоном, а влітку – більшу частину часу тварини проводять на пасовищах, тварини утримують на прив’язі (вночі) [17].

При цьому всі технічні процеси, пов’язані по доглядом за тваринами й одержанням від них продукції, виконуються за місцем їх утримання і без суттєвої спеціалізації працівників. Це дозволяє економніше використовувати кормові ресурси та підстилковий матеріал, а також надає можливість індивідуального обслуговування тварин.

Ферма ВРХ господарства розміщене паралельно селу Глядки що знаходитьстя за 19 кілометрів від обласного центру міста Тернопіль та за 25 від раного центру Зборова . Нахил місцевості становить 8°. Відстань від дороги 1 км. Ферма має надійне електрозабезпечення від централізованої електропровідної мережі. На її території всі дороги з твердим покриттям. Ферма також добре розміщена по відношенні до пасовищ [17].

1.2. Структура тваринництва

Тваринництво господарства має м’ясо-молочний напрям. В галузі тваринництва: дійного стада - 142 корів, щорічна реалізація молока 1256 тонн [17].

Будівлями для виконання виробничої програми в тваринництві господарство повністю забезпечене. В наявності є 2 приміщень в новому стані для утримання 260 голів ВРХ. Структура стада представлена в таблиці [17].

Таблиця 1.1

Структура поголів’я тварин

Поголів’я	Наявність	Перспектива
Корови	142	150
Нетелі	20	26
Молодняк ВРХ з них		
Молодняк ВРХ (ст. 1 року)	100	109
ВРХ на відгодівлі	140	150
Телята до 1 року	60	120

В господарстві переважаючою породою корів є голштин.

Одним із перспектив даного господарства є збільшення кількості тварин та впровадження новітніх технологій кормовідгодівлі, і механізації утримання [17].

1.3. Стан механізації виробничих процесів

Господарство в повному обсязі укомплектоване необхідними виробничими потужностями, включаючи тракторний парк, комбайни, вантажні автомобілі, причепи та іншу сільськогосподарську техніку.

Виробничі приміщення оснащені технологічним обладнанням у повному обсязі, його стан є робочим.

Водночас система механізації окремих процесів, зокрема в частині передзбиральної та передзгодовувальної підготовки кормів, потребує модернізації.

Наразі якість компонентів раціону відповідає встановленим нормам:

забезпечується якісне подрібнення грубих кормів;

- дотримуються стандарти очищення та миття коренеплодів;
- досягається висока однорідність кормових сумішей.

Такі показники сприяють кращому засвоєнню поживних речовин тваринами та раціональному використанню ресурсів, що дозволяє знижувати матеріальні витрати на виробництво одиниці продукції [17]. Отже, подальше технічне оновлення та нарощування рівня механізації є ключовими факторами для зменшення собівартості та стимулювання розвитку галузі. На об’єкті впроваджено часткову механізацію. Повністю автоматизовано лише цикли водопостачання та видалення гною (останнє реалізовано через скребкові транспортери). Виготовлення кормів зосереджено в кормоцеху. Транспортування готових сумішей до місць годівлі здійснюється мобільними засобами. Система водопостачання базується на використанні заглибних насосів серії **ЕЦВ**, які подають воду зі свердловини до водонапірної вежі та мережі трубопроводів. Наявні водонагрівачі забезпечують ферму гарячою водою для санітарної обробки інвентарю та господарських потреб персоналу [17].

Процес доїння організовано через молокопровід із застосуванням установок УДМ-100 «Брацлавчанка» [17]. Для гарантування експлуатаційної стабільності обладнання в господарстві впроваджено систему планового технічного обслуговування, що включає регулярні ремонти та періодичні огляди. Це запобігає передчасному зносу механізмів [17]. Поточне щоденне обслуговування, а також сервіс нескладних машин і дрібні ремонтні роботи виконуються власними силами підприємства.

Збільшення обсягів якісної тваринницької продукції неможливе без впровадження інноваційних методів утримання худоби та прогресивних технологій виробництва. Перехід до комплексної механізації на фермах дозволяє оптимізувати обслуговування поголів'я, суттєво мінімізувати ручну працю та скоротити штат обслуговуючого персоналу. Для стабільної роботи ферми всі технологічні параметри мають чітко відповідати зоотехнічним стандартам.

Якісне прибирання гною є фундаментом для підтримки фізіологічного здоров'я корів, що прямо впливає на вихід якісної продукції. Потужним резервом підвищення рентабельності є впровадження сучасних технологій гноєвидалення. З огляду на це, дипломний проект передбачає виконання технологічного розрахунку механізації прибирання гною та конструктивне удосконалення гноєприбирального транспортера.

РОЗДІЛ 2
РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Значення механізації прибирання і властивості гною

При утриманні тварин на глибокій підстилці у стійлах та боксах гній нагромаджується продовж доби у задній частині їх підлоги, а також у проходах для тварин. У стійлах більша частина його розміщується на відстані 1/3, а в боксах на 2/3 довжини підлоги від гнойового проходу. У боксах, на вигульно-кормових майданчиках та проходах для тварин гній збирається продовж 2-3 діб. Інтенсивне занесення гною ногами тварин у бокси починається тоді, коли товщина його шару в проходах і на вигульно-кормових майданчиках перевищує 2-3 см [1, 2, 3, 4, 7].

Якщо після прибирання місць відпочинку тварин залишається гною більше 0,15-0,20 кг/м^2, то дуже забруднюються їх шкіра і вим'я, створюються умови виникнення інфекційних та інвазійних захворювань. При випарюванні вологи із залишеного гною повітря у приміщенні забруднюється шкідливими газами, підвищується його відносна вологість. Крім того, на випарювання 1 кг вологи необхідно витратити 2,4 МДж теплоти.

Щоб забезпечити потрібний мікроклімат у приміщенні, необхідно шкідливі гази і вологу видалити з нього за допомогою системи вентиляції, а це потребує додаткової витрати енергії [1, 2, 3, 4, 7].

Видалення гною із приміщень і вигульно-кормових майданчиків найбільш трудомісткий процес, який становить від 30 до 50 % затрат праці по догляду за тваринами, із них половина припадає на транспортування гною. Так, на фермі, де утримується одна тисяча голів великої рогатої худоби, щорічно одержують до20 тис. м^3 гнойових стоків, а на свинокомплексі для вирощування і відгодівлі 108 тис. голів - до 1 млн. м^3 гнойових стоків.

Ефективне вирішення проблеми механізації прибирання та утилізації гною потребує комплексного підходу, починаючи з виробничих операцій всієї технологічної лінії від стійла тварин і до місця використання гною як добрива із

дотриманням вимог охорони навколишнього середовища та забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов роботи обслуговуючого персоналу [1, 2, 3, 4, 7].

Гній також складна полідисперсна багатофазна система, яка складається із твердих, рідких і газоподібних речовин. Структура і властивості його залежать від раціону і типу годівлі тварин, їх породи, виду, статі, віку та технології утримання.

Підстилковий гній умовно називають твердим, а безпідстилковий - рідким (при вмісті сухих речовин менше 8 *%)* чи напіврідким (якщо їх більше 8 %).

Середня вологість підстилкового гною від великої рогатої худоби становить 75-90 *%,* а безпідстилкового 88-95 %; після видалення його гідравлічними системами – 94-98 *%.* На свинофермах відповідні параметри становлять 80-90, 90-95, 96-99 *%.*

Важливою характеристикою гною є його щільність. Для соломистого гною великої рогатої худоби вона становить 530-890 кг/м^3(вологість 75-85 %), рідкого - у межах 1010-1020 кг/м^3; свинячого – 1050-1070 кг/м^3; курячого посліду – 700-1005 кг/м^3 [1, 2, 3, 4, 7].

Для розрахунку засобів видалення гною необхідно знати коефіцієнти тертя, а також його липкість. Вологість, при якій коефіцієнти тертя мають найбільшу величину, називають критичною.

Соломистий гній має такі коефіцієнти тертя: по сталі - 0,7-1,3; по дереву - 0,6-1,2; по бетону - 0,6-1,4. Збільшення товщини шару гною у каналі призводить до зменшення коефіцієнтів тертя. Коефіцієнт тертя покою більше коефіцієнта тертя руху для торф'яного гною на 5-15 %, для соломистого на 15-30, для екскрементів на 30 - 40 % [8, 9, 10, 13, 14].

Для підстилки використовують солому, торф, тирсу, стружку, листя і хвою дерев тощо. Підстилка поглинає рідкі виділення тварин і птиці,технологічну воду і аміачний азот. Щоб збільшити поглинання вологи і газів, солому подрібнюють на частки довжиною не більше100 мм. Якщо підстилки недостатньо, то втрачається значна кількість вказаних речовин, а тварини і місця їх відпочинку дуже забруднюються, що призводить до втрат продуктивності. Кожен вид підстилки поглинає певну кількість вологи [16, 18, 19, 21, 22, 23].

Найбільше волого поглинання мають торф і тирса, проте вони дуже забруднюють поверхню тварин і кількість для підстилки обмежена. Тому для підстилки використовують в основному подрібнену солому.

До стаціонарних належать всі види транспортерів, розміщені у годівниці або за її межами. Ці транспортери розподіляють підстилку по стійлах або клітках. До мобільних належать тракторні або автомобільні бункерні роздавачі, бункерні гноєрозкидачі та інші машини, обладнані бункерами, у яких можна перевозити підстилку.

Стаціонарні засоби механізації внесення підстилки мають велику маневреність, і продуктивність, крім того, використовуються як кормороздавачі. Особливо це важливо на невеликих або середніх формах, де нераціонально мати спеціальну машину для внесення підстилки, оскільки вона буде недостатньо завантажена протягом доби [16, 18, 19, 21, 22, 23].

На фермах великої рогатої худоби при безприв'язному утриманні підстилку необхідно розподіляти по поверхні місць відпочинку тварин рівномірним шаром, а при прив'язному в стійлах - 2/3 норми вносити під передні ноги , тобто на 1/3 довжини стійла з боку годівниці .

Видалення гною з тваринницьких приміщень найбільш трудомісткий процес, який становить від 30 до 50% затрат праці по догляду за тваринами. Вирішення проблеми механізації прибирання гною потребує комплексного підходу, вирішуючи виробничі операції всієї технологічної лінії, починаючи від стійла тварини до місць зберігання (компостування) гною, як органічного добрива. Одночасно слід дотримуватись вимог охорони навколишнього середовища та забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов роботи обслуговуючого персоналу.

Прибирання гною - це технологічний процес виконання таких видів робіт:

1. Доставка і розподіл підстилки у місцях відпочинку тварин.
2. Прибирання тваринницьких приміщень та видалення з них гною.
3. Транспортування гною від приміщень до гноєсховища (місць зберігання, компостування).

2.2 Розрахунок процесів транспортування підстилки

В різних природно-кліматичних зонах для підстилки тварин можуть використовуватись: солома, подрібнена солома, торф, дерев'яна тирса.

В нашому регіоні для підстилки тварин застосовується солома. Зберігання соломи, призначеної для підстилки, може бути у полі, або на території тваринницької ферми (площадки для зберігання грубих кормів). Затрати праці на внесення підстилки щорічно становлять 0,9... 6 люд./год . на одну тварину [16, 18, 19, 21, 22, 23].

Потреба підстилки (вантажопотік) тваринницької ферми на добу при перевезенні її з поля (місця зберігання) до тваринницьких приміщень визначається:

$$Р_{доб.} = c_1 \cdot n_1 + c_2 \cdot n_2 ... + c_n \cdot n_n, \text{ т} \quad (2.1)$$

де c_1, c_2 ... c_n-добова норма підстилки на одну тварину кожного виду, кг/доб.;

$n_1, n_2 ... n_n$ -поголів'я тварин різних видів та вікових груп, гол.;

Рдоб.- добова потреба підстилки для всіх тварин, т;

$$Р_{доб.} = 142 \cdot 2,7 + 20 \cdot 2 + 100 \cdot 1,7 + 140 \cdot 1,5 + 60 \cdot 1,4 = 383,4 + 40 + 170 + 210 + 84 = 887,4 \text{ кг.}$$

Підстилку вносять оператори ручним способом.

2.3 Розрахунок процесів видалення гною з приміщень

Гній - це складна полідисперсна багатофазна система. Яка складається із твердих, рідких і газоподібних речовин. Підстилковий гній умовно називають твердим, а без підстилковий - рідким. Кількість гною, що накопичується у тваринницькому приміщенні залежить від раціону та типу годівлі тварин, породи, статі, віку, виду підстилки та технології утримання [16, 18, 19, 21, 22, 23].

Визначаємо добовий вихід гною на тваринницькій фермі від кожного виду тварин:

Корови:

$$Q_{1\ доб.} = (q_{гною} + q_{гноївки} + q_{підс.}) \cdot m_1, \text{ т/доб.} \quad (2.2)$$

Нетелі :

$$Q_{2\ доб.} = (q_{гною} + q_{гноївки} + q_{підс.}) \cdot m_2, \text{ т/доб.} \quad (2.3)$$

Молодняк ВРХ (ст. 1 року) :

$$Q_{3\ доб.} = (q_{гною} + q_{гноївки} + q_{підс.}) \cdot m_3, \text{ т/доб.} \quad (2.4)$$

ВРХ на відгодівлі:

$$Q_{4\ доб.} = (q_{гною} + q_{гноївки} + q_{підс.}) \cdot m_4, \text{ т/доб.} \quad (2.5)$$

Телята до 1 року:

$$Q_{5\ доб.} = (q_{гною} + q_{гноївки} + q_{підс.}) \cdot m_5, \text{ т/доб.} \quad (2.6)$$

де $q_{гною}$ - добова норма виходу гною від однієї тварини, кг/доб.;

$q_{гноївки}$ - добова норма виходу гноївки від тварини, кг/доб.;

$q_{підс.}$- добова норма підстилки на одну тварину, кг/доб.;

m_1- m_5- кількість тварин кожного виду.

$$Q_{1\ доб.} = (35+20+2{,}7) \cdot 142 = 8{,}2 \text{ т/доб.}$$

$$Q_{2\ доб.} = (25+7+2) \cdot 20 = 0{,}68 \text{ т/доб.}$$

$$Q_{4\ доб.} = (15+4+1{,}7) \cdot 100 = 2{,}1 \text{ т/доб.}$$

$$Q_{4\ доб.} = (20+5+1{,}5) \cdot 140 = 3{,}7 \text{ т/доб.}$$

$$Q_{5\ доб.} = (10+2+1{,}4) \cdot 60 = 0{,}8 \text{ т/доб.}$$

Загальний вихід гною по тваринницькій фермі за добу:

$$Q_{доб.}^{заг.} = Q_{1\ доб.}+Q_{2\ доб.}+Q_{3\ доб.}+Q_{4\ доб.}+Q_{5\ доб.}, \text{ т/доб.} \quad (2.7)$$

$$Q_{доб.}^{заг.} = 8,2 + 0,68 + 2,1 + 3,7 + 0,8 = 15,48 \text{ т/доб.}$$

Пропоную кількість циклів руху транспортера, n= 2 .

$$T_{ц}=\frac{160}{3600 \cdot 0,18} \cdot 2= 0,49, \text{ год.}$$

Кількість гноє транспортерів для корівників :

$$Z_{кор.1.2}^{роз.}= \frac{3,3}{5,5 \cdot 0,49} =1,22, \text{ шт.}$$

Приймаю згідно розрахунку два удосконалених гноєтранспортери.

Кількість гноє транспортерів для телятника:

$$Z_{тел.}^{роз.}= \frac{2,4}{5,5 \cdot 0,49} =0,89, \text{ шт.}$$

Для телятника на 336 голів типовим проектом передбачено два гноєтранспортери марки - КСГ-7.

Для оцінки ефективності використання гноєтранспортів, передбачених типовим обладнанням приміщень та розрахункової їх кількості стосовно фактичних (реальних) параметрів, проводимо узгодження розрахункової кількості транспортерів з кількістю передбаченою типовим проектом приміщення:

Корівник на 100 голів один транспортер, всього - два удосконалених транспортери;

Телятник на 336 голів - два транспортери марки - КСГ-7.

Узгодження кількості транспортерів, одержаних відповідно розрахунків із кількістю передбаченою типовими проектами приміщень здійснюється визначенням фактичного часу роботи:

Корівники: $$T_{кор.1}^{факт.}=\frac{C_1}{W_{транс.} \cdot Z_{факт.}}, \text{ год.} \quad (2.8)$$

$$T_{кор.2}^{факт.}=\frac{C_2}{W_{транс.} \cdot Z_{факт.}}, \text{ год.} \quad (2.9)$$

Телятник : $$T_{тел.}^{факт.}=\frac{C_3}{W_{транс.}\cdot Z_{факт.}}, \text{ год.} \quad (2.10)$$

де $T_{кор.1}^{факт.}, T_{кор.2}^{факт.}, T_{тел.}^{факт.}$ - фактичний час роботи транспортерів змонтованих за типовим проектом;

$Z_{факт.}$ - фактична кількість транспортерів, передбачена типовим проектом.

$$T_{кор.1,2}^{факт.}=\frac{3,3}{5,5\cdot 2}=0,3, \text{ год.}$$

$$T_{тел.}^{факт.}==\frac{2,4}{5,5\cdot 2}=0,21, \text{ год.}$$

Знаючи $T_{\square}^{факт.}$ визначаємо (уточнюємо) фактичну кількість транспортерів:

Корівники: $$Z_{кор.1}^{факт.}=\frac{C_1}{W_{транс.}\cdot T_{кор.1}^{факт.}}, \text{ шт.} \quad (2.11)$$

$$Z_{кор.2}^{факт.}=\frac{C_2}{W_{транс.}\cdot T_{кор.1}^{факт.}}, \text{ шт.} \quad (2.12)$$

Телятник: $$Z_{тел..}^{факт.}=\frac{C_3}{W_{транс.}\cdot T_{кор.1}^{факт.}}, \text{ шт.} \quad (2.13)$$

Приймаю у проекті два удосконалених транспортери.

$$Z_{кор.1,2}^{роз.}=\frac{3,3}{5,5\cdot 0,3}=2, \text{ шт.}$$

Приймаю у проекті два транспортери марки - КСГ-7.

$$Z_{тел.}^{роз.}=\frac{2,4}{5,5\cdot 0,21}=2,07, \text{ шт.}$$

Приймаю у проекті два гноєтранспортери марки - КСГ-7.

Загальна кількість гноєтранспортерів марки- КСГ-7 для всього поголів'я ВРХ тваринницької ферми:

$$Z_{заг}=(Z_{кор.}^{факт.}\cdot n_1)+(Z_{тел.}^{факт.}\cdot n_2), \text{ шт.} \quad (2.14)$$

де $Z_{кор.}^{факт.}$, $Z_{тел.}^{факт.}$ - фактична кількість транспортерів в приміщенні даного виду тварин ;

n_1, n_2- кількість приміщень для утримання різних видів тварин.

$$Z_{заг}=(2 \cdot 1) + 2 + 1 = 5, \text{ шт.}$$

Процеси видалення гною з тваринницьких приміщень даного поголів'я буде забезпечено такою кількістю транспортерів.

Корівники - 2 шт.

Телятники - 2 шт.

Родильне відділення – 1 шт.

2.4. Розрахунок процесів транспортування гною на тваринницькій фермі

Зберігати гній можна у гноєсховищах, розміщених на території тваринницької ферми в торфогнойових буртах, де можна готувати органо-мінеральні компости за межами території тваринницької ферми або в гноєвих буртах, розміщених на окремих полях, віддалених від території тваринницької ферми на віддалі кількох кілометрів. Перевезення гною здійснюють щоденно при прив'язному утриманні худоби (відгодівлі). Перевезення протягом доби проводиться циклічно (періодично) в залежності від прийнятої добової кратності видалення гною з приміщення від 1 - 3 разів на добу [16, 18, 19, 21, 22, 23].

Для транспортування гною від тваринницької ферми до місць зберігання доцільно використати тракторний двохосний причіп 2 ПТС-4,5 .

Годинний вантажообіг на тваринницькій фермі:

$$W_{\text{год.}}= \frac{W_{\text{раз.}}}{t}, \text{ ткм/год.} \qquad (2.15)$$

де t - час перевезення гною визначений розпорядком роботи тваринницької ферми

(год.) .

Час перевезення гною може бути у мажах : t = 1- 2, год.

Приймаю подовженість перевезення гною t =1,75 год.

$$W_{\text{год.}} = \frac{3{,}44}{1{,}75} = 1{,}96, \text{ ткм/год.}$$

Годинний вантажопотік транспортного засобу при перевезенні гною:

$$\text{П} = G_{\text{гн.}} \cdot \frac{60}{T_{\text{р}}} \ , \ \text{т/год.} \qquad (2.16)$$

де П - годинна продуктивність тракторного причепа, т/год.;

$G_{\text{гн.}}$- вантажопідйомність причепа (гній), т.;

$T_{\text{р}}$- час одного рейсу транспортного агрегату трактор – причеп, хв.

Вантажопідйомність визначається:

$$G_{\text{гн.}} = \text{V} \cdot \gamma, \text{ т.} \qquad (2.17)$$

де V - об'єм транспортного засобу (з низькими або нарощеними бортами) м;

γ - об'ємна вага гною, т/м^3.

Приймаємо об'ємну вагу гною : $\gamma = 0{,}45$ (т/м^3).

Об'єм кузова тракторного причеп 2 ПТС-4,5 з нарощеними бортами

$$\text{V} = \text{L} \cdot \text{b} \cdot \text{h} \text{ , м}^3 \qquad (2.18)$$

де L·b·h - габаритні розміри кузова м.

$$\text{V} = 4{,}08 \cdot 2{,}31 \cdot 1{,}04 = 9{,}8, \text{ м}^3.$$

Тоді: $G_{\text{гн.}} = 9{,}8 \cdot 0{,}45 = 4{,}4,$ т

Час одного рейсу (від приміщення до гноєсховища і назад:

$$T_{\text{р}} = \frac{l_{\text{сер}}}{60 \cdot v_1} + \frac{l_{\text{сер}}}{60 \cdot v_2} + t_1 + t_2 \text{ ,(ХВ.)} \qquad (2.19)$$

де $l_{\text{сер}}$-середня віддаль перевезення, м;

v_1- швидкість руху з вантажем, м/сек.;

v_2- швидкість руху без вантажу, м/сек.;

t_1-час простою під навантаженням гною, хв.;

t_2-час розвантаження гною, хв.

Швидкість руху агрегату вибирається в залежності від конкретних умов (пора року, стан дороги, погодні умови).

Загальна кількість засобів навантаження гною на транспортні засоби рівна кількості гноє транспортерів, встановлених у приміщеннях утримування тварин ($Z_{\text{заг}}$).

Час розвантаження гною (t_2) з врахуванням операцій:

заїзд на місце розвантаження, відкривання замків бортів причепа, піднімання кузова гідросистемою, опускання кузова під власною вагою, закривання борта, замків, виїзд .

Час розвантаження гною може прийматись в межах :

$$t_2 = 3 \ldots 6, \text{ хв.}$$

Приймаю час розвантаження гноюt_2= 6 хв.

$$T_{\text{р}} = \frac{300}{60 \cdot 2{,}9} + \frac{300}{60 \cdot 4{,}2} + 49 + 6 = 58, \text{ хв.}$$

$$\text{П} = 4{,}4 \cdot \frac{60}{58} = 4{,}53, \text{ т/год.}$$

Робота (вантажообіг), яку виконує один транспортний засіб за годину при перевезенні гною на відповідну віддаль:

$$A_{\text{гн.}} = \text{П} \cdot \frac{l_{\text{сер.}}}{1000}, \text{ ткм/год.} \qquad (2.20)$$

де П - годинний вантажопотік транспортного засобу, т/год.

$$A_{\text{гн.}} = 4{,}53 \cdot \frac{300}{1000} = 1{,}35, \text{ ткм/год.}$$

Приймаємо у проекті два рейси.

$$n_{\text{прич.}}=\frac{11,45}{11,35 \cdot 1,75}: 2 = 2,43, \text{ шт.}$$

Приймаємо три причепа марки 2 ПТС-4,5 .

Забезпечення найбільш раціонального використання транспортних засобів (в межах часу відведеного розпорядком робочого дня для перевезення гною) та використання при цьому оптимальної кількості їх, можна одержати зміною часу (t), відведеного розпорядком робочого дня для перевезення гною, видаленого з тваринницьких приміщень за один раз при прийнятій кратності (к). Якщо одержані дані не забезпечують відповідної раціональності використання транспортних засобів, не одержано їх оптимальної кількості, то необхідно внести корективи (зміни параметрів) в формули та провести повторний розрахунок.

Перевезення гною від приміщень до його місця зберігання забезпечать :
тракторні причепи 2 ПТС-4,5 - 3 шт [16, 18, 19, 21, 22, 23].

Поголів'я тварин утримуються у трьох приміщеннях. Видалення гною (робота гноє транспортерів КСГ-7) здійснюється одночасно в тракторні причепи які стоять під похилим транспортером.

Транспортування гною від кожного з приміщень приводиться почергово тому, практично ,потрібно три рейси.

Для заданої тваринницької ферми пропоную використати:
тракторів марки - МТЗ-80 - 1 шт.

Узгодивши із розпорядком робочого дня тваринницької ферми (тривалість; зайнятості тракторів на перевезенні гною) трактори можна використати для перевезення підстилки, а також окремих видів кормів [16, 18, 19, 21, 22, 23].

Транспортні - засоби (автомобілі, тракторні причепи, кормороздавачі), які використовувались для перевезення підстилки можуть . використовуватись також для інших внутрішньо фермерських та внутрішньо господарських перевезень.

РОЗДІЛ 3
РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЛАНЦЮГОВО-СКРЕБКОВОГО КОНВЕЄРА ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ

3.1. Огляд машин для прибирання гною

Скребковий конвеєра призначений для видалення гною з тваринницьких приміщень та одночасного завантаження його в транспортні засоби. Він має горизонтальний і похилий конвеєри з індивідуальними приводами, а також шафу керування [12, 23].

Ланцюг горизонтального конвеєра кругло ланковий, нерозбірний, термічно оброблений. Ланцюг складається з вертикальних і горизонтальних ланок і кронштейнів для кріплення скребків. Кронштейни приварені до вертикальних ланок, за допомогою болтів прикріплені скребки.

У процесі експлуатації ланки спрацьовуються і виникає потреба вкорочення горизонтального конвеєра вирізанням ланок. Це виконують на ділянці між приводом і натяжним пристроєм. Кінці вкороченого ланцюга з'єднують за допомогою спеціальної ланки зі вставкою, яку після цього приварюють.

Натяжний пристрій призначений для підтримання постійного натягу ланцюга. Він складається з поворотного пристрою, ролика, важеля з напрямною, стояка, контейнера для вантажу і каната. Натягування здійснюється автоматично провертанням важеля з рухомим роликом в інтервалі 60º. Це відповідає подовженню ланцюга на 0,5 м. Зусилля натягу ланцюга регулюється масою вантажу, який вміщують у контейнер. Нормальний натяг ланцюга за його довжини 160 м і триразового прибирання гною (на добу) забезпечується загальною масою вантажу 100-120 кг. При цьому ланцюг вільно сходить із привідної зірочки, не намотуючись на неї.

Поворотний пристрій призначений для зміни напрямку руху ланцюга в місцях повороту гнойового каналу.

Він складається зі скоби, до якої двома болтами прикріплена пластина. В отвори скоби та пластини встановлено вісь, на якій на двох підшипниках обертається зірочка [12, 23].

Похилий конвеєр призначений для завантаження гною, що подається з горизонтального конвеєра у транспортні засоби. Він складається рис. 3.1 з корита, поворотного пристрою, ланцюга зі скребками. Приводу та опорного стояка. Ланцюг похилого конвеєра уніфікований з ланцюгом горизонтального. Відстань між скребками похилого конвеєра менша, а швидкість більша, ніж горизонтального. Це передбачено для узгодження подачі конвеєрів і кращого видалення рідких фракцій гною. Натяг ланцюга похилого конвеєра здійснюється натяжним гвинтом.

Конвеєр гноєприбиральний може працювати в каналах із додатковим жолобом для ланцюга, коли скребки розміщені над ланцюгом і без додаткового жолоба з розміщенням скребків під ланцюгом. У першому випадку забезпечується якісніше прибирання гною за використання будь-якої кількості підстилки (солома, тирса, торф тощо).

Перевагою конвеєра КСГ-7 порівняно з іншими скребковими конвеєрами є поліпшення умов праці внаслідок використання автоматичного натяжного пристрою ланцюгового контуру, зменшення на 25 % на технічне обслуговування, скорочення затрат праці під час монтажу, зниження металомісткості [12, 23].

3.2 Розрахунок горизонтального транспортера

Продуктивність транспортера

$$Q = h \cdot b \cdot \gamma \cdot v \cdot k, кг/с \qquad (3.1)$$

$$Q = 0{,}05 \cdot 0{,}32 \cdot 715 \cdot 0{,}18 \cdot 0{,}46 = 0{,}95 \text{ кг/с}$$

де h – висота тіла волочіння, м;

b – ширина канавки для гною, м;

γ – щільність гною, кг/м3;

V – швидкість руху ланцюга транспортера, м/с;

K – коефіцієнт подачі (для розрахунків прийняти, K = 0,46).

Тягове зусиля на приводній зірочці

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5, H \quad (3.2)$$

$$P = 3381 + 21471 + 8880 + 3111 + 4704 = 41547\ H$$

де P_1 – сила опору, що виникає внаслідок тертя гною по дні канавки,

$$P_1 = h \cdot b \cdot L \cdot \gamma \cdot g \cdot f, H \quad (3.3)$$

$$P_1 = 0{,}08 \cdot 0{,}32 \cdot 171 \cdot 715 \cdot 9{,}8 \cdot 0{,}70 = 21471\ H$$

де L – шлях переміщення гною, м;

g – прискорення вільного падіння тіла, м/с^2;

f – коефіцієнт тертя гною об днище канавки;

P_2 – сила опору, що виникає внаслідок тертя гною об бокові станки канавки,

$$P_2 = h^2 \cdot \gamma \cdot g \cdot L \cdot f \cdot \varepsilon, H \quad (3.4)$$

$$P_2 = 0{,}08^2 \cdot 715 \cdot 9{,}8 \cdot 171 \cdot 0{,}70 \cdot 0{,}63 = 3381\ H$$

де ε– коефіцієнт бокового тиску гною на стінки канавки

P_4 – сила опору, щовиникає внаслідок переміщення гною,

$$P_4 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma, H \quad (3.6)$$

$$P_4 = 0{,}32 \cdot 0{,}08 \cdot 170 \cdot 715 = 3111\ H$$

P_5 – сила опору, щовиникає на натяжній зірочці при переміщенні гною в напрямку до зірочки,

$$P_5 = 0{,}1(P_1 + P_2 + 0{,}25 + P_3 + P_4 + q_{л} \cdot L_{\square}), H \quad (3.7)$$

$$P_5 = 0{,}1(21471 + 3381 + 0{,}25 + 8880 + 3111 + 60 \cdot 170) = 4704 \text{ Н}$$

Необхідний мінімальний попередній натяг ланцюга

$$P_{min} = \frac{P_0 - b_c}{t_e(tg\alpha - f \cdot tg^2\ \alpha)} - \frac{P_0}{2(1 - f \cdot tg\alpha)}, \text{Н} \quad (3.8)$$

$$P_{min} = \frac{55820 - 0{,}18}{0{,}08(tg\ 15 - 0{,}70 \cdot tg^2\ 15)} - \frac{55820}{2(1 - 0{,}70 \cdot tg\ 15)} = 38403, \text{Н}$$

де $t_e = 0{,}08$ – крок ланцюга, м;

b_c – відстань від ланцюга до точки прикладання сили, Р

$$b_C = 0{,}5 \cdot b_1 + c, \text{м} \quad (3.9)$$

$$b_C = 0{,}5 \cdot 0{,}3 + 0{,}03 = 0{,}18, \text{м}$$

де b_1 – довжина скребка

$$b_1 = b - \delta, \text{м}, \quad (3.10)$$

$$b_1 = 0{,}32 - 0{,}02 = 0{,}3, \text{м}$$

де $\delta = 0{,}015 \ldots 0{,}025$ м – зазор між кінцем скребка і стінкою канавки;

с = 0,03...0,04 м – відстань від середини скребка до точки прикладаня сили Р.

Потужність, яка необхідна для приводу транспортера,

$$N = \frac{P \cdot V \cdot K}{1000 \cdot \eta}, \text{кВт} \quad (3.11)$$

$$N = \frac{41547 \cdot 0{,}18 \cdot 1{,}1}{1000 \cdot 0{,}85} = 9{,}7 \text{ кВт}$$

де Р – тягове зусилля на приводній зірочці, Н;

V – швидкість переміщення транспортера, м/с;

К – коефіцієнт, який враховує опір ланцюга від його натягу, К = 1,1;

η – к. к. д. передачі η= 0,75...0,85.

3.3. Розрахунок похилого транспортера

Продуктивність транспортера

$$Q = h \cdot b \cdot \gamma \cdot v \cdot k, кг/с \quad (3.12)$$

$$Q = 0{,}05 \cdot 0{,}32 \cdot 715 \cdot 0{,}72 \cdot 0{,}46 = 4 кг/с$$

де h – висота тіла волочіння, м;

b – ширина канавки для гною, м;

γ – щільність гною, кг/м^3;

V – швидкість рух у ланцюга транспортера, м/с;

K – коефіцієнт подачі (для розрахунків прийняти K = 0,46).

Тягове зусилля на приводній зірочці

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5, Н \quad (3.13)$$

$$P = 1250 + 195 + 592 + 181 + 300 = 2518, Н$$

де P_1 – сила опору, що виникає внаслідок тертя гною до дна канавки,

$$P_1 = h \cdot b \cdot L \cdot \gamma \cdot g \cdot f \cdot kos\ \beta, Н \quad (3.14)$$

$$P_1 = 0{,}08 \cdot 0{,}32 \cdot 13 \cdot 715 \cdot 9{,}8 \cdot 0{,}70 \cdot kos\ 40° = 1250, Н$$

де L – шлях переміщення гною, м;

g – прискорення вільного падіння тіла, м/с^2;

f – коефіцієнт тертя гною об днище канавки;

cosβ-кут нахилу транспортера до горизонту

P_2 – сила опору, що виникає внаслідок тертя гною об бокові стінки канавки,

$$P_2 = h^2 \cdot \gamma \cdot g \cdot L \cdot f \cdot \varepsilon \cdot kos\ \beta, H \quad (3.15)$$

$$P_2 = 0{,}08^2 \cdot 715 \cdot 9{,}8 \cdot 13 \cdot 0{,}70 \cdot 0{,}63 \cdot 0{,}76 = 195, H$$

P_3 – сила опору, що виникає внаслідок перміщення транспортера,

$$P_3 = 2 \cdot q_{л} \cdot L_1 \cdot kos\ \beta \quad (3.16)$$

$$P_3 = 2 \cdot 60 \cdot 6{,}5 \cdot 0{,}76 = 592, H$$

де $q_л$ – маса одного погонного метра транспортера, Н/м (для розрахунків прийнятих, $q_л$ = 60, Н/м);

L_1 – відстань між осями зірочок, м;

P_4 – сила опору, щовиникає внаслідок переміщення гною,

$$P_4 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma \cdot kos\ \beta, H \quad (3.17)$$

$$P_4 = 0{,}32 \cdot 0{,}08 \cdot 13 \cdot 715 \cdot 0{,}76 = 181, H$$

P_5 – сила опору, щовиникає на натяжній зірочці при переміщенні гною в напрямку до зірочки,

$$P_5 = 0{,}1(P_1 + P_2 + 0{,}25 + P_3 + P_4 + q_{л} \cdot L_1), H \quad (3.18)$$

$$P_5 = 0{,}1(1250 + 195 + 0{,}25 + 592 + 181 + 60 \cdot 13) = 300\ H$$

Опір, що виникає при переміщенні гною,

$$P' = P_1 + P_2 + P_3 = h \cdot L \cdot \gamma[g \cdot f \cdot (b + h + \varepsilon)], H \quad (3.19)$$

$$P' = P_1 + P_2 + P_3 = 0{,}08 \cdot 13 \cdot 715[9{,}8 \cdot 0{,}70 \cdot (0{,}32 + 0{,}08 + 0{,}63)] = 5254, H$$

4. Опір руху скребка при його розміщенні по нормалі до стінки канавки

$$P_0 = P'(1 - f_1 \cdot tg\ \alpha), H \quad (3.20)$$

$$P_0 = 5254(1 - 0{,}70 \cdot tg\ 15^{\circ}) = 4268\ H$$

де f_1 – коефіцієнт тертя гною об бічну стінку канавки;

α = 15° – максимально допустимий кут відхілення скребка від нормалі.

Необхідний мінімальний попередній натяг ланцюга

$$P_{min} = \frac{P_0 - b_c}{t_e(tg\,\alpha - f \cdot tg^2\,\alpha)} - \frac{P_0}{2(1 - f \cdot tg\,\alpha)}, H \quad (3.21)$$

$$P_{min} = \frac{4268 - 0{,}18}{0{,}08(tg\,15 - 0{,}70 \cdot tg^2\,15)} - \frac{4268}{2(1 - 0{,}70 \cdot tg\,15)} = 6945, H$$

де t_e = 0,08 – крок ланцюга, м;

b_c – відстань від ланцюга до точки прикладання сили, Р

$$b_C = 0{,}5 \cdot b_1 + c,\ м \quad (3.22)$$

$$b_C = 0{,}5 \cdot 0{,}3 + 0{,}03 = 0{,}18, м$$

де b_1 – довжина скребка

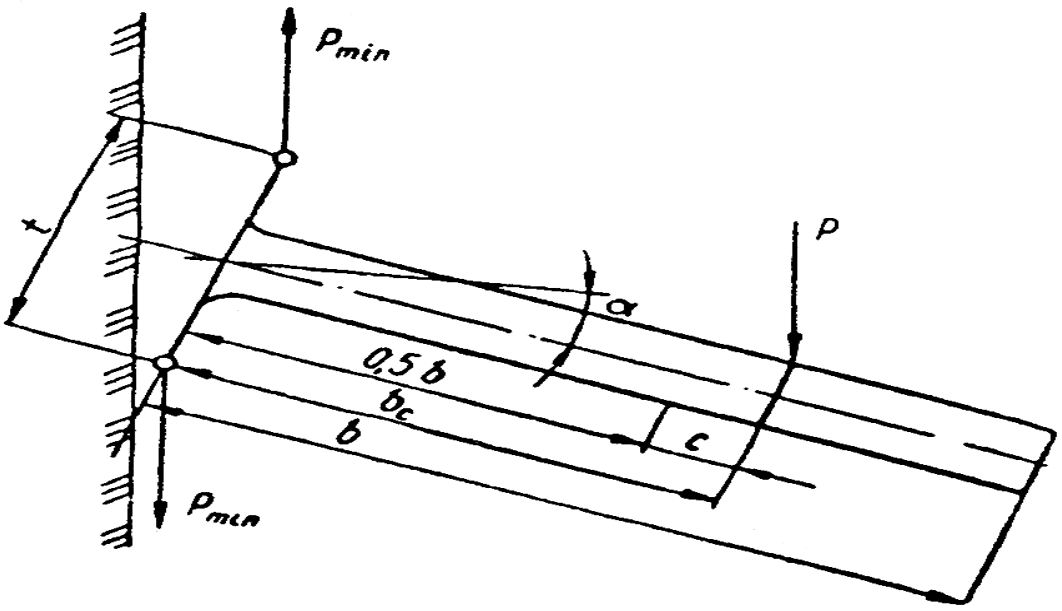


Рис.3.2. Схема розміщення сил, які діють на скребок транспортера

$$b_1 = b - \delta,\ м, \quad (3.23)$$

$$b_1 = 0{,}32 - 0{,}02 = 0{,}3, м$$

де δ = 0,015…0,025 м – зазор між кінцем скребка і стінкою канавки;

с = 0,03...0,04 м – відстань від середини скребка до точки прикладаня сили Р.

6. Потужність, яка необхідна для приводу транспортера,

$$N = \frac{P \cdot V \cdot K}{1000 \cdot \eta}, \text{кВт} \quad (3.24)$$

$$N = \frac{2518 \cdot 0{,}18 \cdot 1{,}1}{1000 \cdot 0{,}85} = 0{,}58 \text{ кВт}$$

де Р – тягове зусилля на приводній зірочці, Н;

V – швидкість переміщення транспортера, м/с;

К – коефіцієнт, який враховує опір ланцюга від його натягу, К = 1,1;

η – к. к. д. передачі, η = 0,75...0,85.

3.4. Удосконалення конструкції скребка

Удосконалення гноєприбираємого конвеєра відбулось в наслідок зміни конструкції скребка. У базовій конфігурації скребок виготовлений із металевого кутника, наше вдосконалення полягає у тому, що ми у нижній частині скребка закріпили гумову смужку, яка дає можливість більш ретельно прибирати гній у гноєвому каналі.

Удосконалення гноєприбираємого конвеєра відбулось в наслідок зміни конструкції скребка, який у базовому варіанті виготовляється із металу. Для полегшення конструкції нами замінено сталевий скребок на пластиковий, який має змінену форму.

Зменшення маси конструкції скребка приводить до здешевлення транспортера в цілому, а зміна його форми дає змогу добитися більшої довговічності скребка та забезпечує краще прибирання гною [12, 23].

Конструкція кріплення скребка залишилася такою ж самою, як і була раніше. Скребок можна використовувати багаторазово, при зношуванні робочої поверхні ми його можемо перевертати і кріпити з іншої сторони. Але є одна умова установки скребка (при перевертанні скребка потрібно підрізати місце під кріплення, або потрібно щоб Т- подібна форма стерлася і залишився L-образний скребок). Таким чином ми зможемо більш раціонально використовувати даний скребок.

Принцип роботи. Скребок в початковий момент встановлюють Г-подібною стороною до верху. При стиранні нижної Т-подібної частини скребок перевертають таким чином, щоб Г-подібна сторона була в низу та в процесі роботи рухалась по дну каналу [12, 23].

Даний скребок виготовлений із капролону. Для більш детальної інформації представляємо властивості капролону:

3.5. Розрахунок скребка на міцність

Скребок працює на вигин. Умова міцності при вигині має наступний вигляд:

$$\zeta = M / Wx \leq [\zeta]u \qquad (3.25)$$

де ζ - напруга, що виникає в поперечному перерізі скребка під
дією сили опору гною, Н/м^2;
M - максимальний момент, що вигинає, Нм;
$[\zeta]u$ - допустима напруга на вигин для капрону, Н/м^2;
Wx - момент опору поперечного перерізу скребка відносно нейтрального шару, м^4

$$Wx = a \cdot в^2 / 6 \qquad (3.26)$$

де а - ширина поперечного перерізу скребка, м;
в - висота поперечного перерізу скребка, м.

$$Wx = 0{,}01 \cdot 0{,}122/6 = 2{,}4 \cdot 10^{-5} \text{ м}^4$$

Максимальний момент, що вигинає, визначається по формулі:

$$M=P \cdot L \qquad (3.27)$$

де Р - сила опору гною скребку, Н;

L - плече, на якому діє сила, м .

$$M = 104 \cdot 0,6 = 61,8 \text{ Нм}$$

$\zeta = 61,8 / 2,4 \cdot 10^{-5} = 257,5 \cdot 104$ Н/м^2

$\zeta < [\zeta]u \; 257,5 \cdot 10^4 < 3924 \cdot 10^4$

Умови міцності витримано.

Коефіцієнт запасу міцності при вигині визначається за формулою:

$$К = \zeta / [\zeta]u \qquad (3.28)$$

де ζ - межа міцності при вигині для капрону, Н/м^2.

$$К = 8823 \cdot 10^4 / 3923 \cdot 10^4 = 2,26$$

Коефіцієнт гарантії визначається за формулою:

$$п = Т \cdot До \cdot Э \cdot М \qquad (3.29)$$

де Т- технологічний коефіцієнт зважає на специфіку технологічного процесу виготовлення деталі

$$Т = Т1 \cdot Т2 \cdot Т3 \qquad (3.30)$$

Т1 - враховує метод формування деталі, Т1 = 1,10;

Т2 - враховує спосіб затвердіння, Т2 =1,15;

Т3 - враховує метод просочення арматури таким, що зв'язує. Т3 = 1,05 [19]

Э - експлуатаційний коефіцієнт, що враховує умови експлуатації:

$$Э = Э1 \cdot Э2 \cdot Э3 \qquad (3.31)$$

де Э1 - враховує відповідальність деталі і її функції в роботі машини Э1 = 1,01;

Э2 - враховує характер вантаження, Э2 =1,0;

Э3 - враховує агресивність середовища, Э3 =1,2 [19]

М - структурно -материальный коефіцієнт, що враховує особливості структурної будови і физико -механических властивостей пластмас:

$$M = M1 \cdot M2 \cdot M3 \quad (3.32)$$

де М1 - враховують термохімічну природу матеріалу, М1 = 1,05;

М2 - враховує физико - механічні властивості, М2 =1,10;

М3 - враховує будова матеріалу, М3 = 1,00.

$$Т = 1,1 \cdot 1,15 \cdot 1,05 = 1,33$$

$$К = 1,4 \cdot 1,0 \cdot 1,1 = 1,54$$

$$Э = 1,01 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 1,21$$

$$М = 1,05 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 1,16$$

$$n = 1,33 \cdot 1,54 \cdot 1,21 \cdot 1,16 = 2,86$$

Напруга, що допускається [ζ]u необхідно коригувати для кожного конкретного випадку по формулі:

$$[\zeta]u = [\zeta]u/n \quad (3.33)$$

де [ζ]u - для данного випадку допустима напруга капрону при вигині Н/м^2

$$[\zeta]u = 3924 \cdot 10^4 / 2,86 = 1372 \cdot 10^4, \text{ Н/м}^2$$

При практичних розрахунках деталей, які працюють на згинання, треба виконувати розрахунок на жорсткість. Під розрахунком на жорсткість треба розуміти оцінку пружної податливості балки під дією прикладеного навантаження та добір таких розмірів поперечного перерізу, при яких переміщення не буде перевищувати встановлених нормами границь [12, 23].

$$A \leq X_1 \leq 0,28 \text{ м} \quad (3.34)$$

$$M_{X1} = -g * X_1 * \frac{X_1}{2} \quad (3.35)$$

$$M'_{X1} = -0,5 * 0 \leq 0 \quad (3.36)$$

$$M'_{X1} = -0{,}5 * 0{,}28 * \frac{0{,}28}{2} \leq -0{,}0196 \text{ МПа}. \quad (3.37)$$

Після дослідження ми визначили, що оптимальна товщина скребка повинна бути 8 мм. Цієї товщини буде достатньо щоб даний скребок витримав досить великі навантаження і не зруйнувався. Тим самим наша конструкція скребка буде не громісткою. Дана конструкція скребка буде виконувати всі свої функції.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

4.1 Визначення собівартості одержання однієї тонни гною

Для господарств України на даний час є актуальним підвищення родючості ґрунтів за рахунок раціонального поєднання внесення якісного гною і мінеральних добрив. Для одержання якісного гною в господарстві пропонується в даному дипломному проекті така система машин і обладнання, яка наведена в таблиці 1 і дана їх техніко - економічна характеристика [16, 23].

Таблиця 4.1

Техніко-економічна характеристика машин і обладнання для одержання гною

№ п/п	Назва машини і обладнання	Марка машини і обладнання	Продук-тивність, т/год.	Потужність приводу, кВт.	Ціна, грн.	Розрахункова потреба, шт.
1	2	3	4	5	6	7
1	Трактор	МТЗ -80	-	-	800000	1
2	Причеп	2ПТС-4,5	-	-	300000	3
3	Гноє транспортер	КСГ 7	5,5	4,0 ; 1,5.	170000	6
4	Кормороздавач	КТУ-10	1,95	-	210000	1

Технологічна собівартість одержання однієї тони гною визначається за формулою :

$$C_{1\ \text{т.г.н.}} = \frac{B_{\text{о.}} + B_{\text{п.}} + B_{\text{а.}} + B_{\text{р.}} + B_{\text{ел.}} + B_{\text{пмм.}} + B_{\text{і.}}}{Q_{\text{доб.}}^{\text{заг.}} \cdot 365}, \quad \text{грн.} \qquad (4.1)$$

де $B_{\text{о.}}$ - заробітна плата працівників, зайнятих на видалення гною, грн.;

$B_{\text{п.}}$ - вартість витраченої підстилки, грн.;

$B_{\text{а.}}$ - річна амортизація машин і обладнання, зайнятих на перевезенні гною, грн.;

$B_{\text{р.}}$ - затрати на ремонт і технічне обслуговування машин обладнання, грн.;

$B_{\text{ел.}}$ - річна вартість спожитої електроенергії на видалення гною, грн.;

$B_{\text{пмм.}}$- вартість витрачених ПММ на одержання гною, грн.;

$B_{\text{і.}}$ - інші затрати, грн.;

$Q_{\text{доб.}}^{\text{заг.}}$- загальний вихід гною за добу, т.

Загально - річний обсяг заробітної плати працівників за рік, визначається заформулою [16, 23]:

$$B_{\text{о.}} = n_{\text{о.}} \cdot (T_{\text{о.}} \cdot 365 \cdot T_{\text{с.о.}}) + n_{\text{м.}} \cdot (T_{\text{м.}} \cdot 365 \cdot T_{\text{с.м.}}), \quad \text{грн.} \qquad (4.2)$$

де $n_{\text{о.}}$ - кількість операторів гноєранспортерів;

$n_{\text{м.}}$ - кількість механізаторів ;

Для обслуговування машин і обладнання для одержання гною необхідно одного механізатора і три оператори гноє транспортерів.

$T_{\text{о.}}$ - час роботи оператора протягом робочого дня, год.;

$T_{\text{с.о.}}$- годинна тарифна ставка оператора, грн. (3 розряд);

$T_{\text{м.}}$- час роботи механізатора протягом робочого дня, год.;

$T_{\text{с.м.}}$ - годинна тарифна ставка механізатора, грн. (2 розряд);

Годинна тарифна ставка оператора - 28,58, грн.;

Годинна тарифна ставка механізатора - 29,70, грн.

$$B_{\text{о}} = 2 \cdot (3 \cdot 365 \cdot 28{,}58) + 1 \cdot (3 \cdot 365 \cdot 29{,}70) = 95111{,}7 \text{ грн.}$$

Вартість витраченої підстилки для одержання гною, визначається за формулою:

$$B_{\text{п.}} = \text{Р доб.} \cdot 365 \cdot Ц_{1\ \text{т.п.}}, \quad \text{грн.} \qquad (4.3)$$

де Р доб. - добова потреба підстилки, т.;

$Ц_{1\ \text{т.п.}}$- ціна однієї тони підстилки, грн.;

Ціна однієї тонни підстилки становить 290, грн.

$B_{\text{п.}} = 0{,}89 \cdot 365 \cdot 290 = 94206{,}5$ грн.

Річна вартість споживання електроенергії,визначається за формулою:

$$B_{\text{ел.}} = n_{\text{г.}} \cdot (P \cdot T_{\text{год.}} \cdot 365 \cdot Ц_{1\ \text{кВт}-\text{год.}}), \text{ грн.} \quad (4.4)$$

де $n_{\text{г.}}$ - кількість гноєтранспортерів;

Р - потужність електродвигунів на відповідному обладнанні для одержання гною, кВт;

$T_{\text{год.}}$- кількість годин роботи відповідного обладнання за добу;

$Ц_{1\ \text{кВт}-\text{год.}}$- вартість 1 кВт - год. електроенергії в господарстві, грн.

Потужність електродвигунів гноєтранспортера визначено у формулі (3.29) та (3.32), а також співпадає із технічною характеристикою: потужність горизонтального транспортера - 5 кВт;

похилого транспортера - 1,5 кВт.

Згідно розпорядку дня тваринницької ферми кількість годин роботи гноє транспортера за добу - 3 год.

Кількість днів роботи відповідного обладнання в рік - 365.

Вартість 1 кВт - год. електроенергії - 8,90. грн.

Підставивши значення в формулу, одержимо:

$$B_{\text{ел.}} = 6 \cdot (6{,}5\ 3 \cdot 365 \cdot 8{,}90) = 380074{,}5 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо мастильні матеріали при транспортуванні підстилки і гною трактором за рік, визначається за формулою:

$$B_{\text{пмм.}} = 365 \cdot Q^{\text{заг.}}_{\text{доб.}} \cdot Q^{\square}_{\text{д.п 1 т.г.}} \cdot Ц_{1\ \text{л.д.п.}} + 365 \cdot \text{Р доб.} \cdot Q^{\square}_{\text{д.п 1 т.п.}} \cdot Ц_{1\ \text{л.д.п.}}, \text{ грн.} \quad (4.5)$$

де $Q^{\text{заг.}}_{\text{доб.}}$- вихід гною за добу, т.;

$Q^{\square}_{\text{д.п 1 т.г.}}$ - норма витрати дизельного палива на 1т. перевезення гною, кг.;

$Q^{\square}_{\text{д.п 1 т.п.}}$ - норма витрати дизельного палива на 1т. перевезення підстилки, кг.;

$Ц_{1\ \text{л.д.п.}}$- комплексна ціна 1 л. дизельного палива;

Р доб - добова потреба підстилки, т.

Норма витрати палива на перевезення 1 т. гною дорівнює - 0,36 кг.

Комплексна ціна 1 л. дизельного палива – 89,00 грн. ;

Норма витрати палива на перевезенні 1 т. підстилки дорівнює - 0,65, кг.

$$B_{\text{пмм.}} = 365 \cdot 27{,}72 \cdot 0{,}36 \cdot 89{,}00 + 365 \cdot 0{,}89 \cdot 0{,}65 \cdot 89{,}00 = 342966{,}89$$

грн.

Отже, технологічна собівартість одержання однієї тони гною дорівнює:

$$C_{1\ \text{т.г.н.}} = \frac{95111{,}7+94206{,}5+306100+315000+380074{,}5+342966{,}89+23002}{27{,}72 \cdot 365} = 153{,}84 \text{ грн.}$$

Тоді собівартість 1 тони прибирання гною буде визначатись за формулою [16, 23]:

$$C_{1\ \text{т.г.с.}} = \frac{B_{\text{о.с.}}+B_{\text{п.}}+B_{\text{р.}}}{Q_{\text{доб.}}^{\text{заг.}} \cdot 365}, \text{ грн.} \quad (4.6)$$

де $B_{\text{о.с.}}$- заробітна плата працівників при ручному прибиранні гною, грн.;

$B_{\text{п.}}$ - вартість витраченої підстилки, грн.;

$B_{\text{р.}}$. - затрати на ремонт машин і обладнання, грн.;

Заробітна плата працівників при ручному прибиранні гною:

$$B_{\text{о.с.}} = n_{\text{п.р.}} \cdot T_{\text{з.}} \cdot 365 \cdot T_{\text{с.р.}}, \text{ грн.;} \quad (4.7)$$

де $n_{\text{п.р.}}$- кількість працівників на обслуговування;

$T_{\text{з.}}$ - тривалість робочої зміни продовж робочого дня, год;

$T_{\text{с.р.}}$- годинна тарифна ставка робітників зайнятих на прибирання гною, грн.;

Тривалість робочої зміни продовж робочого дня - 7 год.

Годинна тарифна ставка робітників зайнятих на прибирання гною - 28,36 грн.

$$B_{\text{о.с.}} = 13 \cdot 7 \cdot 365 \cdot 28{,}36 = 941977{,}4 \text{ грн.};$$

Вартість підстилки приймаємо як і при новому способі [16, 23]:

$$B_{\text{п.}} = 48545, \text{ грн.}$$

Отже, при старому способі прибирання гною собівартість 1 тони прибирання гною буде становити:

$$C_{1\ \text{т.г.с.}} = \frac{941977{,}4 + 94206{,}5 + 315000}{27{,}72 \cdot 365} = 161{,}65 \text{ грн.}$$

Економія прямих експлуатаційних витрат на прибирання 1 тони гною від застосування нового способу прибирання :

$$E_{\text{п.в.}} = C_{1\ \text{т.г.с.}} - C_{1\ \text{т.г.н.}}, \text{ грн.} \quad (4.8)$$

$$E_{\text{п.в.}} = 161{,}65 - 153{,}84 = 7{,}81 \text{ грн.}$$

Річна економія прямих експлуатаційних затрат складає :

$$E_{\text{п.в.р.}} = E_{\text{п.в.}} \cdot Q_{\text{доб.}}^{\text{заг.}} \cdot 365, \text{ грн.} \quad (4.9)$$

$$E_{\text{п.в.р.}} = 7{,}81 \cdot 27{,}72 \cdot 365 = 100125{,}61 \text{ грн.}$$

Термін окупності додаткових капіталовкладень визначаємо

$$\text{Т}_{\text{ок}} = \frac{B_{\text{ел.}}}{E_{\text{п.в.р.}}}, \text{ років} \quad (4.10)$$

$$\text{Т}_{\text{ок}} = 380074{,}5 / 100125{,}61 = 3{,}79 \text{ років.}$$

Таблиця 4.2 - Техніко-економічні показники лінії

Показники	*Одиниці виміру*	*Базова лінія*	*Удосконалена лінія*
Річний обсяг робіт лінії, т	*т*	*10117,8*	*10117,8*
Питомі затрати праці	*люд.год/т*	*0,67*	*0,5*
Питома енергомісткість лінії	*кВт.год/т*	*0,81*	*0,81*
Питома металомісткість	*кг/т*	*1,12*	*0,87*
Експлуатаційні витрати	*грн.*	*29435,0*	*22578,8*
Капіталовкладення	*грн.*	*------*	*380074,5*
Термін окупності додаткових капіталовкладень	*років*		*3,79*
Річний економічний ефект	*грн.*		*100125,61*

Аналізуючи дану таблицю можна відмітити, що при використанні запропонованої технології в порівнянні із існуючим прибиранням гною, затрати знижуються:

- праці на 7,3 %; - експлуатаційні на 4,45%; - приведені на 4,25 %..
- Термін окупності додаткових капіталовкладень становить 3,79 років

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Охорона праці на тваринницьких фермах

Високий рівень насичення тваринницьких ферм складним технологічним устаткуванням вимагає дотримання працівниками ІТС встановлених правил охорони праці, а також правил поведінки з тваринами, які в деяких ситуаціях можуть представляти загрозу обслуговуючому персоналу. У тваринницьких приміщеннях небезпеку становлять також загазованість середовища, підвищена бактеріального забруднення повітря і високий рівень пожежної небезпеки [5, 11, 24, 25].

Попередження і виключення причин, що викликають нещасні випадки і травматизм працівників тваринницьких підприємстві, операторів та технічного персоналу, що обслуговує технологічне обладнання, створення оптимальних умов праці – головне завдання охорони праці на фермах.

Основні вимоги охорони праці при експлуатації технологічного обладнання ферм зводяться до наступного.

Працюючі машини й устаткування ферм повинні бути комплектні, справні, правильно змонтовані і міцно закріплений на фундаментах, опорах і стійках. Обертові робочі органи повинні бути збалансовані, ланцюгові, ремінні шестерні передачі, а також гарячі поверхні і струмоведучі елементи машин, ями, люки і колодязі повинні надійно захищатися [5, 11, 24, 25].

Пускова і захисна апаратура повинна бути тільки закритого типу. Корпуси електродвигунів, генераторів, ручного електроінструменту, кожухи розподільних щитів, рубильників, магнітних пускачів, вимикачів, деталі освітлювальної арматури, металева ізоляція кабелів, труби, в яких розташовані дроти, металеві стійлові рами, вакуум-проводи, внутрішній водопровід автонапувалками, корпуси котлів-пароутворювачів і електроводонагрівачів повинні бути надійно заземлені. Живлення переносного електроприладу у тваринницьких приміщеннях слід

здійснювати при напрузі не вище 36 В. Як виняток допускається підключати його до мережі 220 В при надійному заземленні і обов'язковому застосуванні захисних засобів (діелектричні рукавички, калоші, килимки). Переносні світильники в приміщеннях з підвищеною небезпекою повинні підключатися до мережі напругою 36 В, а в особливо небезпечних (свинарники)- не вище 12 В [5, 11, 24, 25].

Персонал повинен досконало знати пристрій, робочий процес, правила виробничої і технічної експлуатації машин і технологічного обладнання, а також правила охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії у всьому обсязі ввірених йому обов'язків.

Найтиповішими для тваринництва небезпечними факторами, небезпечними умовами і просто небезпеками є:

- рухомі машини, механізми та їхні окремі деталі;
- підвищена вологість, запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- підвищена чи понижена температура повітря робочої зони;
- електричний струм небезпечних параметрів (електроприводи,
- освітлювальні установки, опромінювані , водонагрівачі тощо);
- біологічна небезпека: тварини, мікроорганізми, гриби та продукти їх життєдіяльності;
- нервово-психічні перевантаження.

Основними травмами у тваринництві є забиття, порізи, переломи кісток, опіки, отруєння, ураження електричним струмом та інші [5, 11, 24, 25].

Значна кількість нещасних випадків відбувається при роботі машин для видалення гною з тваринницьких приміщень. На гноєтранспортерах може статися захват людей елементами похилого транспортера при перебуванні у зоні рухомих елементів, травмування при падінні у приямок біля похилого транспортера через відсутність огороджень, а також травмування електричним струмом при доторканні до корпуса транспортера (за умови експлуатації живильного кабеля з пошкодженою ізоляцією на вході у клемну коробку, електродвигуна).

Захват елементами транспортерів - типова травмонебезпечна ситуація при експлуатації, агрегатів для кормоприготування і подрібнення. Ця ситуація може

статися при перебуванні людини у зоні обертання чи руху деталей під час подачі сировини у приймальні камери,очищення робочих органів.

При роботі із стаціонарними механізмами для видалення гною необхідно виконувати такі вимоги:

Роботи, пов'язані з технічним обслуговуванням і усуненням несправностей машин та обладнання, повинні проводитися після виключення двигуна і повної зупинки робочих органів.

Під час роботи транспортера не дозволяється впускати в приміщення або випускати з нього тварин [5, 11, 24, 25].

Включати транспортер у роботу повинен відповідальний за його експлуатацію, попередньо переконавшись у відсутності на ньому абов жолобі сторонніх предметів. Після цього він має подати умовний сигнал про пуск.

Регулювальні та ремонтні роботи, натягнення ланцюга, а також змащення поворотних зірочок необхідно виконувати після повноїзупинки транспортера і вивішування біля пускових кнопок плакатів: "Не вмикати! Працюють люди".

Не дозволяється проводити натягнення ланцюга за допомогою прокручування вала електродвигуна [5, 11, 24, 25].

5.2. Охорона навколишнього середовища від забруднення

Велика концентрація тварин на обмежених територіях призводить до різкої зміни ветеринарно-санітарних умов і епізоотологічної обстановки порівняно з тим, що буває при есктенсивній формі ведення господарств. Тому проблема охорони навколишнього середовища від забруднення гноєм, гноївкою та стічними водами тваринницьких комплексів промислового типу вже на сучасному етапі є актуальною для багатьох країн світу.

Велика кількість гною та гноївки на території тваринницьких комплексів створює антисанітарний стан: забруднюється атмосферне повітря, грунт, поверхневі й підземні води. В тваринницьких комплексах тварини утримуються з

основному без підстилки. При цьому дістають безпідстилковий напіврідкий або рідкий гній. Він являє собою суміш твердих екскрементів і сечі тварин, розбавлену мінімальною кількістю води. Особливістю рідкого гною є те, що в ньому близько половини азоту перебуває в аміачній формі. При тривалому зберіганні такого гною, особливо в гноєсховищах відкритого типу, значно знижується його якість.

Ефективним, є очистка тваринницьких стоків на полях зрошення. При цьому у верхньому (до 30 см.) шарі грунту майже повністю вбирається наявний в тваринницьких стоках азот, фосфор, калій [5, 11, 24, 25].

Практикують підґрунтове зрошення освітленими стоками тваринницьких комплексів. Розроблено способи переробки гною біологічними методами. Раціонально також компостувати гнійпоблизу тваринницьких приміщень. Щоб прискорити розкладання органічної речовини та зменшити втрат азоту у вигляді аміаку і підвищити урожайність сільськогосподарських культур, під час компостування гною до нього додають фосфорне борошно або суперфосфат.

Широке запровадження раціональних способів переробки і використання відходів тваринницьких ферм дають змогу чітко дотримуватись зоогігієнічних вимог і ветеренарно - санітарних правил, зменшити ступінь забруднення навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

В роботі проведено аналіз засобів для прибирання гною та вибрано оптимальний варіант виходячи із навантаження на тяговий орган конвеєра.

В конструкторській частині проекту обгрунтована необхідність в розробці удосконаленої лінії прибирання гною, удосконалення її полягає в зміні конструкції скребка конвеєра, який буде прибирати гній із зменшенням своєї ваги на 17 %.

Розрахунки показують, що зусилля, яке припадає на один скребок дозволяє застосовувати капролон для виготовлення скребків оскільки плече прикладення сили становить 0,120-0,150 м.

Зміна конструкції скребка дозволяє збільшити тривалість роботи до 2 - 2,5 рази без зміни продуктивності.

В результаті розробленої форми скребка забезпечено зменшення енергетичних затрат в процесі прибирання гною близько 13 %.

Конструкція запропонованого конвеєра сприяє забезпеченню:

- зниженню річних затрат праці на 108,8 люд-год.

- покращився екологічний стан на фермі, так як на місцях забору гною усувається його переливання.

А також можна відмітити, що при використанні запропонованої технології в порівнянні із існуючим прибиранням гною, затрати знижуються:

- праці на 7,3 %; - експлуатаційні на 4,45%; - приведені на 4,25 %..
- Термін окупності додаткових капіталовкладень становить 3,79 років

Річний економічний ефект становить 100125,61 грн.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Машини та обладнання для тваринництва. Посібник-практикум. І.І.Ревенко, О.О.Заболотько та ін. - К.: Кондор, 2012. – 564 с.
2. Машини та обладнання для тваринництва. І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор , 2009.-730 с.
3. Національний проект „Відроджене скотарство" Міністерство аграрної політики та продовольства України. Національна академія аграрних наук України Київ – 2011. – 31 с.
4. Посібник майстра-наладчика обладнання тваринницьких ферм і комплексів /за ред. І.І. Ревенко, Є.М. Мозоленко, М.М. Чос – К.: Урожай, 1992 – 264с.
5. Охорона праці та пожежна безпека /за ред. С.Д. Лехман, – К.: Вища школа, 1982 – 522с.
6. Монтаж і пусконалагодження фермської техніки / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.Д. Роговий та ін. ; За ред. І.І. Ревенка.-К.: Кондор, 2004. - 400 с.
7. Ревенко І.І., Кукта Г.М., Манько В.М. та інші. Механізація виробництва продукції тваринництва. – К.: Урожай,1994. - 240 с.
8. Ревенко І.І., Роговий В.О., КравчукВ.І. та ін. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств.- К:Урожай,1999. -199 с.
9. Ревенко І.І., та ін. Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва. - К:Урожай, 1984 – 245 с.
10. Ревенко І.І. та ін. Машиновикористання у тваринництві.- К:Урожай,1999. .-180 с.
11. Лахман С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І., Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві.-К.:Урожай,1993.
12. Ярошенко В.Ф. Кінематичний розрахунок привода, вибір електродвигуна та визначення вихідних данних для проектування передач. Методичні вказівки до курсового проектування деталей машин для студентів-заочників інженерних спеціальностей.
13. І.І Яллі. Механізація видалення гною. – К.: Урожай, 1981. – 72 с.

14. Машини та обладнання для тваринництва. І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. - 730 с.

15. Машини та обладнання для тваринництва. Посібник-практикум. І.І.Ревенко, О.О.Заболотько та ін. - К.: Кондор, 2012. – 564 с.

16. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по дисципліні "Механізація виробництва продукції тваринництва" для студентів сільськогосподарських вузів "Механізація сільського господарства". Частина 16. Прибирання гною. НУБіП України, 2010. – 27 с.

17. Дані бухгалтерсько-економічного відділу природно-економічної діяльності господарства. 2025. – 20 с.

18. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві : навч. посіб. з викон. диплом. проектів з механізації тваринництва на освіт-кваліфікац. рівні Бакалавр / Бендера І. М. [та ін.]; [за ред. І. М. Бендери, В. П. Лаврука]; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т. - Камянець-Подільський : Сисин О.В.: Абетка, 2011. - 564 с.

19. Машини та обладнання для тваринництва. Посібник-практикум. І.І.Ревенко, О.О.Заболотько та ін. - К.: Кондор, 2012. – 564 с.

20. Машини та обладнання для тваринництва. І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009.-730 с.

21. Машини та обладнання для тваринництва. І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.С. Хмельовський. – К.: ТОВ «ЦП Компринт», 2018.-567 с.

22. Машини і обладнання для тваринництва. Ревенко І.І., Хмельовський ВС., Заболотько О.О. та ін. – Ніжин, ПП Лисенко М.М. 2017. – 304 с.

23. Проектування технологічних процесів у тваринництві. І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, О.О. Заболотько та ін. – К.: ТОВ «ЦП Компринт», 2018.-289 с.

24. Войналович О.В. Охорона праці у сільському господарстві. / Войналович О.В., Марчишина Є.І. / – К.: Видавництво «Основа», 2014. 176 с.

25. Войналович О.В. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві. / Войналович О.В., Марчишина Є.І., Кофто Д. Г. / - К.: Видавничий центр НУБіП України, 2015. 418.

Д О Д А Т К И