

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

**КИРИЛЮК ПЕТРО БОГДАНОВИЧ**

УДК 631.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ МЕХАНІЗМУ ГНОСОЧИЩЕННЯ  
ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ**

133 «Галузеве машинобудування»

**Автореферат**  
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

Роботу виконано на кафедрі технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук, старший викладач кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин  
**Довбуш Тарас Анатолійович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор кафедри автомобілів  
**Ляшук Олег Леонтійович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2019 р. об 10<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії № 13 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №2, ауд. 74.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** Тваринництво – це галузь агропромислового комплексу, що забезпечує людину продуктами харчування, а промисловість – сировиною.

Тваринництво має велике народногосподарське значення. Воно являє собою джерело забезпечення населення такими важливими продуктами харчування, як м'ясо, молоко, яйця, а також дає для промисловості вовну, шкіру, смушок та іншу сировину.

Тваринництво тісно пов'язане з іншими галузями сільського господарства. Так, гній з тваринницьких ферм є цінним добривом для підвищення родючості ґрунтів. Тваринництво дає змогу найбільш раціонально використовувати непридатні для землеробства луки і пасовища. Для годівлі тварин використовують не тільки спеціально вирощені рослинні корми, а й різноманітні відходи зернового господарства, технічних і баштанних культур, овочівництва тощо. Отже, тваринництво перебуває в тісному взаємозв'язку з рослинництвом і саме від їх ефективного поєднання залежить стійке та все зростаюче виробництво у сільському господарстві. Тому будь-яке вдосконалення систем кормоприготування та виведення та утилізація тваринних відходів має важливе значення.

**Мета роботи.** Обґрунтування кормів, правильність підготовки до згодування, обґрунтування кількісних та якісних показників кормів, ґрунтовні конструктивні дослідження шнекових вертикальних насосів із подальшим вдосконаленням, що призведе до збільшення продуктивності насоса.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.**

*Об'єкт дослідження.* Розрахунок машин кормоцеху на відгодівлю свиней з вдосконаленням механізмів видалення гною.

*Предмет дослідження.* Технологічні, конструктивні, енергетичні розрахунки транспортуючих машин для видалення гною, робочі креслення, базовий технологічний процес обробки деталі.

*Методи дослідження.* Аналітичний, який базується на законах математичного аналізу, теоретичної механіки, опору матеріалів, деталей машин, теорії механізмів і машин, графічний, економіко-статистичний.

**Отримані результати:**

- проведено аналіз кормів, їх класифікація;
- проведено огляд конструкцій машин для підготовки концентрованих кормів та відведення відходів;
- обґрунтовано кількісні та якісних показників кормів;
- обрано технологію обробки кормів та вибрано обладнання кормоцеху;
- проведено розрахунок подрібнювача ИКМ-5.0;
- проведено технологічний та енергетичний розрахунок типового вертикального шнекового насосу;
- обґрунтовано параметри вдосконаленого вертикального шнекового насосу;
- розроблено моделі об'єкту проектування;
- проведено аналіз даних за результатами проектування;
- розроблено технологічний процес виготовлення деталі, для якої вибрано

обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано режими різання;

- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання вимог техніки безпеки при роботі в кормоцеху, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Запропоновано удосконалення вертикального шнекового насосу, що збільшить його продуктивність.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 27–28 листопада 2019 р.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 153 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У **Вступі** відзначено важливість тваринництва, його проблеми і недоліки та перспективи розвитку.

У **першому розділі «АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ»** проведено аналіз приготування кормів для відгодівлі свиней, технологічні схеми кормоцехів, наведені характеристики типових машин для приготування кормів та аналіз машин та механізмів для видалення гною.

У **другому розділі «ОБґРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ»** включає наступні розрахунки: розрахунок поголів'я свиней свиноферми; кількісний розрахунок гною, технологію обробки кормів, вибір та розрахунки машин для їх приготування.

У **третьому розділі «ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ»** проведено розрахунки типового вертикального шнекового насосу для відкачки гною та обґрунтовано конструкцію з підвищеною продуктивністю.

У **четвертому розділі «САПР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН»** проведено аналітичні дослідження зміни впливу конструктивних параметрів шнека та продуктивність приводу.

У **п'ятому розділі «РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ»** розроблено технологічний процес виготовлення деталі – маточини МГ-48.304.

У **шостому розділі «ОБґРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ»** виконано техніко-економічний розрахунок гноєвідведення від свиноферми.

У **сьомому розділі «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ»** розглянуто вимоги до дотримання правил охорони праці при приготуванні кормів для гноєвідведення.

У восьмому розділі «ЕКОЛОГІЯ» дана загальна економічна характеристика ферм по відгодівлі свиней та забезпечення екологічності довкілля.

У загальних висновках описано прийняті в проекті технологічні та технічні рішення, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки наведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації згідно ГОСТ 3.1404-86.

В графічній частині наведено складальні креслення та технологічна кормоцеху, деталювання окремих вузлів, складальні креслення засобів технологічного оснащення та ін.

## ВИСНОВКИ

В дипломній роботі магістра ґрунтовно проведено аналіз повно раціональної згодовування свиней та вимоги до якісного та кількісного складу кормів, а також обладнання яке забезпечує її підготовку. В роботі вибрано технологічну схему підготовки кормів, обладнання кормоцеху.

Проведено технологічні, конструктивні, енергетичні розрахунки транспортуючих машин для видалення гною. В результаті аналізу обладнання механізмів видалення гною вирішено замінити типовий шнековий насос продуктивністю 62,3 т/год на більш продуктивний насос продуктивністю 100 т/год.

Для спроектованого насосу визначено кінематичні, технологічні та енергетичні параметри. Проведено розрахунки на міцність та жорсткість деталей, які забезпечують транспортування гноє-суміші. За допомогою пакету прикладних програм, який базується на методі скінченних елементів перевірено аналітичні дослідження.

Розроблено технологічний процес механічної обробки деталі, спроектовано технологічний процес її виготовлення, виконано вибір та запроектовано засоби технологічного оснащення.

Проведено розрахунок техніко-економічної ефективності запровадженої технології згодовування свиней. Аналіз показує, що рівень механізації приготування кормів після впровадження кормоцеху становить 100 %, середньорічний приріст живої ваги збільшився на 20 кг, а прибуток зріс до 1502 тис.грн, що в свою чергу свідчить проте, що дана технологія приготування кормів та гноєвідведення є рентабельною. Розроблено заходи з охорони праці, цивільного захисту та захисту навколишнього середовища.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Хомик Н.І. Машини та обладнання для тваринництва: курс лекцій. Ч. 1 / Хомик Н.І., Довбуш А.Д. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2013. – 224с.
2. Хомик Н.І. Машини та обладнання для тваринництва: навчально-методичний посібник до практичних робіт / Н. І. Хомик, А.Д. Довбуш, Г.Б. Цьонь. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2017. – 124 с.
3. Інтернет ресурс: [http://rodak.if.ua/mot/teoria/tema\\_4.htm](http://rodak.if.ua/mot/teoria/tema_4.htm)

4. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини том.3. - М: Урожай, 2002. – 432 с.
5. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва з ред. Скорика О.П., Х., 2009. – 428 с.
6. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1979. – 461 с.
7. Брагинец К.В. - "Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства" - М: Колос, 1984. – 186 с.
8. Гриб В.К. - "Механизация животноводства" - М: Урожай, 1987. – 237 с.
9. Егоренко М.Р. Шамов Н.Г. - "Кормоцехи животноводческих ферм" - М: Колос, 1983. – 392 с.
10. "Основы проектирования животноводческих ферм" - М: Колос, 1980. – 156с.
11. Довбуш Т.А. Оцінка ресурсу роботи і обґрунтування конструкції несучої системи розкидачів добрив: дисертація на здобуття наук. ступ. к.т.н.; спеціальність 05.05.11/ Т.А. Довбуш. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 189 с.
12. Mozil N.Ya. Analytical research of quality of feed Actual problems of modern technologies. N.Ya. Mozil, P.B. Kyryliuk, A.D. Dovbush : book of abstracts of the IV International scientific and technical conference of young researchers and students, (Ternopil, 27th-28th of November 2019.) / Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil Ivan Puluj National Technical Universtiy [and other.]. – Ternopil : TNTU, 2019. – P. 119-120.
13. Иванов М.Н. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1991. – 383 с.
14. Гевко Р.Б. Підвищення технологічного рівня процесів завантаження та перевантаження матеріалів у гвинтових конвеєрах: монографія / Р.Б. Гевко, Р.М. Рогатинський, Р.І. Розум, М.Б. Клендій. та ін. - Тернопіль: Осадца Ю.В., 2018.- 180 с..
15. Писаренко Г.С. Справочник по сопромату / Г.С. Писаренко и др.— К.: Наукова думка, 1988.— 734с.
16. Данилевский В.В. Справочник молодого машиностроителя. – М.: Высшая школа, 1973. – 647 с.
17. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. ГОСТ 23728-88, ГОСТ 23730-88.
18. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини. – Львів: ЛБК НБУ; Київ: . Знання, 2000. – 188с.
19. Кучерявий В.П. Екологія. Підручник. – Львів: Світ, 2001. – 500 с
20. Хомик Н.І. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних магістерських робіт для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» (8.090215) / Н.І. Хомик, А.Д. Довбуш, М.Я. Сташків. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ, 2010. – 44 с.
21. Хомик Н.І. Методичний посібник до дипломного проектування для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки – 6.050503 «Машинобудування» з професійним спрямуванням на спеціальність «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» (7.05050312, 8.05050312) /Н.І. Хомик, В.П. Олексюк, М.Я. Сташків. – Тернопіль: ФОП Паляниця, 2016. – 148с.

22. Гевко Р.Б., Гарькавий А.Д., Гладич Б.Б., Павх І.І., Павелчак О.Б. Оцінка ринкової вартості та конкурентоспроможності машин і технологій. – Тернопіль: ТДПУ, 2004.- 199с.
23. Гевко Р.Б., Ткаченко І.Г., Павх І.І. Машини сільськогосподарського виробництва. - Тернопіль, 2005.- 228с.
24. Данильченко М. Г., Гладич Б. Б., Гевко Р. Б., Ткаченко І. Г. Експертно-аналітична оцінка технологічних і економічних показників сільськогосподарської техніки: Навчально-методичний посібник для студентів економічних спеціальностей. – Тернопіль: Економічна думка, 2001. – 61с.

### АНОТАЦІЯ

Кирилюк П.Б. Обґрунтування механізму гноєочищення тваринницької ферми 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі обґрунтовано технологічні, конструктивні, енергетичні розрахунки транспортуючих машин для видалення гною.

**Ключові слова:** ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ, ФЕРМА, ШНЕК, ПРОДУКТИВНІСТЬ.

### ANNOTATION

Kyryliuk P.B. Parameters substantiation of a manure cleaning machine at a livestock enterprise.. 133 «Industrial Machinery Engineering» – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

The diploma thesis substantiates the technological, constructive, energy calculations of transporting machines for the removal of manure.

**Key words:** REMOVAL OF MANURE, FARM, SCREW, PRODUCTIVITY.