

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

**СОРОКА МИКОЛА АНАТОЛІЙОВИЧ**

УДК 631.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МАЛОГАБАРИТНОЇ  
ДРОБАРКИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ КОНЦЕНТРОВАНИХ КОРМІВ**

133 «Галузеве машинобудування»

**Автореферат**  
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2018

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

**Керівник роботи:** доктор технічних наук, професор кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин  
**Андрейків Олександр Євгенович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

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

Захист відбудеться 22 лютого 2018 р. об 10<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії № 12 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.** Підвищення інтенсифікації тваринництва залежить від багатокомпонентних раціонів кормів, які необхідно готувати в цехах забезпечених спеціальною технікою і за певною технологією.

Для безперервного забезпечення свиней не тільки якісними кормами, але і в необхідній кількості, кормоцехи комплектуються сучасною технікою з високими технологічними та кількісними показниками. Важливий компонент кормосумішей – це подрібнення фуражного зерна, яке виконується на машинах двох типів: молоткового та вальцевого. Перевагою вальцевих машин є висока продуктивність дрібного помелу фуражного зерна з мінімальними втратами при подальшому транспортуванні. Також машини даного класу є меншими за габаритами від молоткових. З огляду на це розробка та обґрунтування параметрів малогабаритної дробарки для подрібнення концентрованих кормів є актуальною науково-практичною задачею яка визначила напрямки дослідження магістерської дипломної роботи.

**Мета роботи.** Обґрунтування параметрів малогабаритної дробарки для подрібнення концентрованих кормів вмонтовану в технологічну лінію приготування кормів, що дасть змогу забезпечити необхідну продуктивність з підвищенням якості кормів.

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

*Об'єкт дослідження.* Технологічні та конструктивні елементи вальцевої дробарки.

*Предмет дослідження.* Технологічні, силові розрахунки та розрахунки на міцність і жорсткість конструктивних елементів вальцевої дробарки, 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, методу кінцевих елементів, економіко-статистичний.

**Отримані результати:**

- виконано аналіз якісних і кількісних показників кормів для відгодівлі свиней;
- проведено аналіз технологічних схем відгодівлі тварин і кормоцехів які їх забезпечують;
- проведено огляд типового обладнання для приготування та транспортування кормів у кормоцехах;
- виконано технологічний розрахунок вальцевої дробарки;
- проведено розрахунки напружено-деформівного стану робочих органів вальцевої дробарки;
- 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 конструкції вальцевої дробарки шляхом заміни круглих валків на зубчасті. Обґрунтовано параметри робочих органів подрібнювача концентрованих кормів, що дало можливість збільшити продуктивність та якість кормів.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 16–17 листопада 2017 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 – 163 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У **Вступі** відзначено важливість якісно-кількісних показників кормоприготування для ефективного розвитку тваринництва в Україні.

У **першому розділі «АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ»** розглянуто види кормів, їх якісні показники та методи їх приготування. Проведено огляд основних типів кормоцехів і типового обладнання кормоприготування.

У **другому розділі «ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ»** обґрунтовано кількісні добові та річні показники кормів згодовування свиней і виконано необхідні розрахунки комплектуючого обладнання кормоцеху. А саме - технологічні, конструктивні, енергетичні розрахунки транспортуючих засобів, машини для змішування кормів.

У **третьому розділі «ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ»** виконано аналітичні розрахунки вальцевих дробарок, визначено вплив форми вальця на продуктивність та розміри обладнання.

У **четвертому розділі «САПР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН»** розроблено модель об'єкту проектування – привідного вала вальцевої дробарки, проаналізовано напружено-деформівний стан за допомогою модуля кінцевоелементного аналізу Simulation.

У **п'ятому розділі «РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ»** спроектовано технологічний процес механічної обробки деталі та розроблено комплект технічної документації.

У **шостому розділі «ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ»** виконано техніко-економічний розрахунок кормоцеху по відгодівлі свиней, враховуючи максимальну механізацію процесу приготування кормів.

У **сьомому розділі «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ»** розглянуто вимоги безпеки праці при роботі з машинами для приготування кормів, проаналізовано основні заходи підвищення стійкості об'єктів агропромислового комплексу.

У восьмому розділі «ЕКОЛОГІЯ» наведено аналіз типових забруднень від діяльності тваринницьких господарств та запропоновані заходи їх часткового усунення.

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 схеми кормоцехів, деталювання окремих вузлів, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення та ін.

## ВИСНОВКИ

В дипломній роботі магістра ґрунтовно проведено аналіз повнорационального 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 транспортуючої машини, кормозмішувача. В результаті аналізу обладнання для подрібнення концентрованих кормів вирішено замінити дробарку вальцевого типу, яка не відповідає технологічним і якісним вимогам на зубчасту.

Для зубчастої дробарки визначено технологічні, кінематичні та енергетичні параметри. Проведено розрахунки на міцність та жорсткість деталей, які забезпечують подрібнення кормів. 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 запроєктовано засоби технологічного оснащення.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Автухов І.В., Гряник Г.М. Охорона праці в сільському господарстві. – К.: Вища школа, 1970. – 216 с.
2. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1979. – 461 с.
3. Горбачев А.Ф. и др. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983. – 298 с.
4. Кучерявий В.П. Екологія. Підручник. – Львів: Світ, 2001. – 500 с.
5. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини. – Львів: ЛБК НБУ; Київ: . Знання, 2000. – 188с.
6. 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.
7. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. Навч. посібник. – Тернопіль, 2002. – 332с.
  8. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва з ред. Скорика О.П., Х., 2009. – 428 с.
  9. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини том.3. - М: Урожай, 2002. – 432 с.
  10. Самборський Д. В. Підвищення якості подрібнення кормів за рахунок вдосконалення конструкції молоткової дробарки / Д. В. Самборський, М. А. Сорока, А. Д. Довбуш // Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 16-17 листопада 2017 року. — Т. : ТНТУ, 2017. — Том 1 . — С. 161. — (Сучасні технології в будівництві, машино- та приладобудуванні).
  11. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. ГОСТ 23728-88, ГОСТ 23730-88.
  12. Цивільна оборона. Підручник /За ред. В.С. Франчука, Львів: ЛБК НБУ; Київ: Знання, 2001. – 256с.
  13. Хомик Н.І. Машини та обладнання для тваринництва: курс лекцій. Ч. 1 / Хомик Н.І., Довбуш А.Д. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2013. – 224с.
  14. 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.

### АНОТАЦІЯ

Сорока М.А. Обґрунтування параметрів малогабаритної дробарки для подрібнення концентрованих кормів 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано обґрунтування параметрів удосконаленої малогабаритної дробарки шляхом заміни форми подрібнюючого робочого органу.

**Ключові слова:** МАШИНА, КОРМ, ЦЕХ, ВАЛ, ДРОБАРКА.

### ANNOTATION

Soroka M.A. Parameters substantiation of small-size breaker for concentrated feeding stuff crushing. 133 «Industrial Machinery Engineering» – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the work the substantiation of the parameters of the advanced small-sized crusher is made by replacing the form of working organ.

**Key words:** MACHINE, FEED, SHOP, SHAFT, CRUSHER.