

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

НИКОЛИН РУСЛАН МИРОСЛАВОВИЧ

УДК 628.322

**ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ РОЗМЕЛЮВАЛЬНОГО
ВІДДІЛЕННЯ МЛИНА ДП „ДАК „ХЛІБ УКРАЇНИ” ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ
КХП” З ДОСЛІДЖЕННЯМ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ
ОСОБЛИВОСТЕЙ ВАЛЬЦЕВОГО ВЕРСТАТА МАРКИ А1-БЗ-ЗН НА
ШВИДКІСТЬ ПОМЕЛУ ЗЕРНА.**

Спеціальність 133 "Галузеве машинобудування"

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі обладнання харчових технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри обладнання харчових технологій
Лясота Оксана Михайлівна,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри харчової біотехнології і хімії
Покотило Олег Степанович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 лютого 2018р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №15 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Гоголя, 6, навчальний корпус №6, ауд. К6-15

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Для покращення якості борошна при сортових помолах пшениці доцільна зміна колової швидкості швидкообертаючого валка. Для вимольних і шліфувальних систем встановлено швидкість в межах 4-5 м/с, для інших систем — 5-6 м/с. При цих умовах обґрунтовано мінімальні питомі енергетичні витрати на подрібнювання зернових продуктів. Підвищення питомої витрати енергії при високих колових швидкостях валків зв'язано зі значними енергетичними витратами на подрібнювання периферичних частин зерна, а також збільшенням теплових втрат в наслідок підвищення температури продуктів, що подрібнюються.

Відношення колових швидкостей валків - це важливий встановочно-регулюючий параметр, що визначає технологічну ефективність і енергетичні витрати процесу подрібнювання зернових продуктів. В умовах, що рекомендуються «Правилами організації і ведення технологічного процесу» на млинах по режимах подрібнювання на окремих етапах технологічного процесу, з врахуванням рекомендацій різних авторів, найбільш ефективними вважають наступні відношення колових швидкостей валків: на етапі крупоутворення $K=2,5$; на вимолі у драному процесі $K=2,0$; на етапі шліфування $K=1,2-1,5$; на етапі розмелювання продуктів першої якості $K=1,8-2,0$; на етапах розмелювання продуктів другої якості і вимелюванні в розмелюючому процесі $K=1,5$.

Мета роботи: дослідження впливу конструктивних особливостей вальцевого верстату марки А1-БЗ-ЗН на параметри помелу зерна та технічне переоснащення розмелювального відділення млина ДП „ДАК „Хліб України” Тернопільський КХП”

Об'єкт дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення борошна, зокрема процес помолу зерна на вальцевому верстаті марки А1-БЗ-ЗН.

Предмет дослідження. Вальцевий верстат марки А1-БЗ-ЗН, дослідження впливу конструктивних особливостей вальцевого верстата на швидкість помелу зерна.

Методи дослідження: теоретичні, математична статистика, графічний, порівняльний метод, математичного моделювання.

Отримані результати:

- Запропонована нова принципова схема інтенсифікованого розмелюючого процесу. з застосуванням машин ударної і ударно-розтираючої дії.
- Проаналізовані основні технологічні процеси, види сировини і напівфабрикатів при виготовленні борошна.
- Кількість борошна, що відбирається в побудованому в такий спосіб розмелюючому процесі, складає близько 55% до кількості зерна, що надходить на 1-у драну систему, у тому числі борошна вищого гатунку більш 30 % зольністю 0,48...0,50 %, першого гатунку близько 20 % зольністю 0,60...0,65 %.
- Запропоновано покращення якості борошна провівши модернізацію вальцевого верстата збільшивши колову швидкості швидкообертового валка.

- Дана розробка дозволяє зменшити енергозатрати на одиницю продукції без зниження продуктивності.
- Відповідно до якості продукту, що надходить на окремі системи, процес розділено на три етапи, що відрізняються інтенсивністю і видом переважних руйнуючих зусиль.

Практичне значення отриманих результатів. Проведено технічне переоснащення розмелювального відділення, яке полягає у заміні верстатів, в яких застосовано водяне охолодження розмелюючих валків. Це значно покращує якість подрібнення і надійність роботи верстатів.

Запропонована модернізація полягає у зменшенні діаметра розмелюючих валків верстата для I обдирної системи для покращення процесу подрібнення. Досліджено і встановлено оптимальні режимів роботи верстата, що дозволить покращити якість готового продукту.

Отримані результати можуть бути використані для розрахунку і проектуванні аналогічного обладнання в борошномельній та інших споріднених галузях.

Апробація. Основні положення магістерської роботи доповідались на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (м. Тернопіль, 2017) в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

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 – 203 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану борошномельної промисловості та охарактеризовано напрямки підвищення ефективності роботи розмелювального відділення млина.

В першому розділі проведено огляд сучасних конструкцій технологічного обладнання для виготовлення борошна, вибір і обґрунтування напрямку дослідження, аналіз прогресивних технологічних і конструктивних рішень, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

У другому розділі «Розроблення нових проектно-технологічних і технічних вирішень вдосконалення вальцевого верстата марки А1-БЗ-ЗН» розроблено технічне переоснащення розмелювального відділення млина, проведено технологічні розрахунки загальних характеристик досліджуваної машини; проведено аналіз структури технологічного обладнання, спроектовано окремі елементи конструкції машини, обґрунтовано зміст модернізації машини, проведено необхідні розрахунки.

У третьому розділі наведено результати теоретичних досліджень впливу основних факторів на процес подрібнення. Запропоновано математичну модель фізичного представлення процесу подрібнення зерна на вальцевому верстаті.

У четвертому розділі «Варіативні задачі оптимізації процесу подрібнення зерна на вальцевому верстаті» запропоновано використання регресійного методу для вибору раціональних параметрів продуктивності верстата. Для визначення конструктивних і технологічних параметрів процесу подрібнення зерна проведено комплекс досліджень зі змінними параметрами. Дослідження здійснювали за послідовної зміни факторів дослідження. Провівши дослідження впливу зміни міжвальцевого зазору при різних значеннях діаметрів вальців вальцевого верстата на шлях подрібнення зерна встановлено, що довжина шляху подрібнення залежить від міжвальцевого зазору. Чим більші діаметри подрібнюючих вальців і менший міжвальцевий зазор, тим більший шлях подрібнення зерна. Доведено, що найменший допустимий зазор між вальцями $b = 0,1$ мм.

В спеціальній частині виконано аналіз можливостей застосування комп'ютерних програм для математичного моделювання процесу подрібнення зерна при вирішенні задач дипломної роботи, а також представлено основні особливості його застосування.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки економічної ефективності проектних рішень.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто правила техніки безпеки для обслуговуючого персоналу, заходи з охорони праці для безпечної експлуатації вальцевих верстатів, основні заходи по забезпеченню надійності роботи розмельного відділення.

В розділі «Екологія» розглянуто актуальність охорони навколишнього середовища, проаналізовано забруднення довкілля, що виникають у результаті роботи даного обладнання, запропоновано заходи по зменшенню забруднення та їх дії на навколишнє середовище.

У загальних висновках описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на дипломну роботу; отримані дослідні дані та оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи, які можуть бути використані для впровадження у виробництво.

В додатках до пояснювальної записки наведено результати досліджень, специфікації та копії публікацій та акту впровадження.

Графічна частина включає: План розміщення технологічного обладнання розмелювального відділення млина ДП „ДАК „Хліб України” Тернопільський КХП”; вигляд загальний вальцевого верстата марки А1-БЗ-ЗН; складальні креслення вузла подрібнення вальцевого верстата марки А1-БЗ-ЗН, опори пристрою подачі вихідного продукту; результати теоретичних та експериментальних досліджень процесу подрібнення зерна на пальцевому верстаті марки А1-БЗ-ЗН.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі було проведено технічне переоснащення млина з дослідженням впливу конструктивних особливостей вальцевого верстата марки А1-БЗ-ЗН на швидкість помелу зерна.

Зміст технічного переоснащення розмелювального відділення полягає у заміні застарілих вальцевих верстатів млина новими, в яких застосовано водяне охолодження розмелюючих валків. Це значно покращує якість подрібнення і надійність роботи верстатів.

Зміст модернізації полягає у зменшенні діаметра розмелюючих валків верстата для I обдирної системи для покращення процесу подрібнення. Проведено експериментальні дослідження і запропоновано рекомендації для використання отриманих результатів на виробництві.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих технічних рішень і засвідчили, що завдяки модернізації даного верстата вдалось досягти позитивних результатів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

Николин Р.М. Покращення якості борошна збільшенням колової швидкості валка верстата А1-БЗ-ЗН. / Р.М. Николин // Актуальні задачі сучасних технологій: VI Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів, 16-17 листопада 2017 р. : збірник тез доповідей. – Тернопіль, 2017. – Т.ІІІ. – с. 155.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1.Мартиненко Я.Ф., Чеботарев О.Н. Проектирование мукомольных и крупяных заводов с основами САПР. – М.: Агропромиздат, 1992. – 240 с.
- 2.Демский А.Б. Оборудование для производства муки и крупы. Справочник [Текст] / А.Б.Демский и др.: М.: “Агропромиздат”, 1990-351с.
- 3.Современные средства розмола зерна. [Текст] / М.: “Колос”, 1982-195с.
- 4.Кулак В.Г. Технология производства муки. [Текст] / Кулак В.Г., Максимчук Б.М. М.: “Агропромиздат”, 1991 – 221с.
- 5.Оборудование для производства муки и крупы. Справочник А.Б.Демский и др.: [Текст] / М.: “Агропромиздат”, 1990-351с.
- 6.Современные средства розмола зерна. [Текст] / М.: “Колос”, 1982-195с.
- 7.Моргун В.А. Улучшение хлебопекарных качеств муки. [Текст] / Моргун В.А. – К.:Урожай.-1991.- 136с.

АНОТАЦІЯ

Николин Р.М. Технічне переоснащення розмелювального відділення млина ДП „ДАК „Хліб України” Тернопільський КХП” з дослідженням впливу конструктивних особливостей вальцевого верстата марки А1-БЗ-ЗН на швидкість помелу зерна. Спеціальність 133 "Галузеве машинобудування". – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі запропоновано технічне переоснащення розмелювального відділення млина ДП „ДАК „Хліб України” Тернопільський КХП”, досліджено вплив конструктивних особливостей вальцевого верстата марки А1-БЗ-ЗН на швидкість помелу зерна.

Ключові слова: ПРОЦЕС, ПОДРІБНЕННЯ, ВАЛЬЦЕВИЙ ВЕРСТАТ, ТЕХНОЛОГІЯ, ВАЛЬЦЯ, РОЗМЕЛЮВАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ.

ANNOTATION

Nikolin R.M. Retooling of grinding department of the mill SC “SJSC “Bread of Ukraine” Ternopil baked goods factory” including the study of milling roller structural features impact A1-BZ3N on the grain milling speed.

133 «Industrial Machinery Engineering». – Ternopil Ivan Pul’uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

The retooling of grinding department of the mill SC “SJSC “Bread of Ukraine” Ternopil baked goods factory” is offered. The impact of milling roller structural features A1-BZ3N on the grain milling speed is studied.

Key words: PROCESS, EXCHANGE, ROLLING, TECHNOLOGY, VALTES, ROLLING, RESEARCH.