

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

РОМАНОВИЧ АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 664.65

**РЕКОНСТРУКЦІЯ ЛІНІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ ЛИСТКОВОГО ПЕЧИВА НА
ХЛІБОЗАВОДІ ПРАТ «РОДИНА» З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ МАШИНИ ДЛЯ
РОЗКАТУВАННЯ ТІСТА МАРКИ МНРТ-130/600 ТА ДОСЛІДЖЕННЯМ
ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ВАЛЬЦЕВОЇ ПАРИ НА
ВИТРАТУ ПОТУЖНОСТІ ПРИ РОЗКАТУВАННІ ТІСТА**

8.05050313 – Обладнання переробних і харчових виробництв

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль
2017

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
Ворощук Віктор Ярославович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології машинобудування
Пилипець Михайло Ількович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 22 лютого 2017 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 13 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Гоголя, 6, навчальний корпус №6, ауд. 15

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Хліб і надалі залишається одним із основних продуктів харчування. До асортименту хлібопекарної промисловості входять різні види і сорти хлібобулочних, здобних, бараночних і сухарних виробів, а також національні та лікувально-дієтичні вироби. Перераховані групи виробів налічують сотні найменувань, які відрізняються між собою сортом борошна, рецептурою, формою, способом випікання. Одним із напрямків розвитку хлібопекарної промисловості сьогодні є підвищення рівня механізації і автоматизації виробничих процесів, впровадження сучасних конструкційних матеріалів, зниження енерго- та матеріалоємності виробництва. Дослідження впливу конструктивних параметрів та властивостей продукту на процес механічної обробки тіста, заміна робочих поверхонь сучасними матеріалами є актуальною науково-практичною задачею, вирішення якої дозволить подовжити термін роботи обладнання, встановити оптимальні параметри обробки продукції, розширити її асортимент та покращити якість.

Мета роботи: Дослідження течії тіста в зазорі між валками машини для розкатування тіста МНРТ-130/600, встановлення впливу конструктивних параметрів вальцевої пари на витрату потужності при розкатуванні тіста, та узгодження дії механічних і технологічних факторів та властивостей продукту під час його механічної обробки.

Об'єкт та методи дослідження. Основним об'єктом дослідження є конструкція машини для розкатування тіста МНРТ-130/600 та процес розкатування листового тіста між валками, що обертаються. Методи виконання роботи: теоретичний, емпірико-теоретичний, математичного моделювання, графічний.

Отримані результати:

- використання машини для розкатування тіста в лінії виробництва листового печива на ПрАТ «Родина» не тільки підвищує рівень механізації та автоматизації виробництва, а також збільшує продуктивність лінії та покращує якість продукції;
- встановлено залежність механічної обробки тіста між валками, що обертаються від реологічних властивостей та складу оброблюваного продукту;
- встановлено, що якість обробки тіста також залежить від робочої поверхні валків, якими здійснюється обробка;
- встановлено вплив конструктивних параметрів вальцевої пари на величину питомого тиску P_{\max} , розпірного зусилля P і корисної потужності $N_{\text{кор}}$;
- запропоновано виконувати робочу поверхню розкатувальних валків з харчового пластику або силікону, оскільки це зменшує прилипання тіста до робочої поверхні, дозволяє зменшити витрату потужності на процес розкатування, зменшує матеріалоємність машини, продовжує термін служби валків і дозволяє збільшити асортимент продукції підприємства.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані залежності питомого тиску P_{\max} , розпірного зусилля P і корисної потужності $N_{\text{кор}}$ можуть бути використані для розрахунку і проектуванні

аналогічного обладнання, прогнозування споживання енергії, зменшення енергоспоживання. Встановлення на робочу поверхню валків, що обертаються, знімних насадок з харчового пластику або силікону дозволить покращити якість продукції та розширити її асортимент.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній конференції Молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 17–18 листопада 2016р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 183 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану хлібопекарської галузі та охарактеризовано основні напрями підвищення ефективності хлібопекарного виробництва.

В першій частині проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мету та завдання роботи.

В другій частині наведено проектно-технологічні рішення з реконструкції лінії по виробництву листкового печива на хлібо заводі ПрАТ «Родина», представлено аналіз конструкції, технічні рішення з модернізації та розрахунок основних конструктивних елементів машини для розкатування тіста марки МНРТ-130/600, наведено особливості її монтажу, обслуговування та експлуатації.

В третій частині наведено теоретичне дослідження та математичне моделювання течії тіста в зазорі між валками, що обертаються, дослідження впливу конструктивних параметрів вальцевої пари на величину питомого тиску P_{\max} , розпірного зусилля P і корисної потужності $N_{\text{кор}}$.

В четвертій частині представлено аналіз результатів досліджень та розрахунків, подано рекомендації з модернізації машини, а також перспективи використання отриманих результатів

В п'ятій частині проаналізовано можливості пакету AutoCAD по створення 3D-моделі реального об'єкта. Наведено етапи розробки 3D-моделі, а саме створення технічного завдання, 2D-проекту загального виду машини для розкатування тіста марки МНРТ-130/600, методи твердотільного 3D-моделювання, стандартні 3D-примітиви, методи загального редагування 3D-тіл.

В шостій частині наведено обґрунтування економічної ефективності проектних рішень, розглянуто питання організації виробництва і проведено техніко-економічні розрахунки, представлені основні техніко-економічні показники роботи.

В сьомій частині наведено заходи з охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Розглянуто загальні вимоги з охорони праці на підприємствах по виробництву хлібобулочних виробів, заходи безпеки при експлуатації машини для розкатування тіста МНРТ-130/600, проведено розрахунок вентиляції, питання оцінки стійкості роботи харчових підприємств в надзвичайних ситуаціях, заходи по

зnezараженню споруд, техніки, предметів та спеціальну обробку людей, заходи по зnezараженню продовольчих та непродовольчих товарів.

У **восьмій частині** проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто забруднення довкілля підприємствами виробництва хлібобулочних виробів та запропоновано заходи по зменшенню забруднень довкілля.

У **загальних висновках** описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво.

В додатках до пояснювальної записки наведено специфікації, копії публікацій.

В графічній частині приведено план розміщення обладнання лінії по виробництву листкового печива на хлібозаводі ПрАТ «Родина», креслення загального виду та складальне креслення вузла розкочувальних валків та інших елементів машини марки МНРТ-130/600, представлені теоретичні дослідження, їх результати та узагальнення.

ВИСНОВКИ

Харчове обладнання повинне випускати не тільки високоякісну продукцію, але і відповідати ряду технічних та економічних вимог. Підвищення рівня механізації та автоматизації виробництва та ефективності обладнання сьогодні одним з основних напрямків розвитку харчової галузі.

На основі проведеного аналізу існуючого виробництва хлібобулочних виробів на ПрАТ «Родина», технологічної схеми виробництва; основних технологічних процесів при виробництві, видів сировини, аналізу існуючого обладнання для розкатування та шарування тіста, та проведених проектно-технологічних розрахунків з реконструкції, в лінію по виробництву листкового печива на ПрАТ «Родина» пропонується встановлення машини для розкочування тіста МНРТ-130/600.

Виробництво якісної продукції, забезпечення безперебійної й ефективної роботи машини для розкатування тіста МНРТ-130/600, досягнення заданої продуктивності при дотриманні якісних показників готової продукції передбачає правильно, чітку і надійну роботу її вузлів, узгодження конструктивних параметрів машини з властивостями оброблюваного продукту.

Дослідження течії тіста в зазорі валків, що обертаються, на машині для розкатування тіста МНРТ-130/600 зі створенням 3D моделі розкатувальних валків, аналіз призначення, будови та роботи машини, дозволило встановити вплив реологічних характеристик продукту та технологічних факторів на процес розкочування, а також вплив конструктивних особливостей та механічних характеристик вальцевої пари на потужність при розкочування листкового тіста на машині МНРТ-130/600. Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ

А.В. Романович. Вимоги до технологічного обладнання для формування тіста [Текст] / А.В. Романович. // Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей

міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 17–18 листоп. 2016.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2016. – С. 265.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Андреев А.Н. Применение реологии в разработке ресурсосберегающей технологии и оборудования для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий [Текст]/ Андреев А.Н. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств».- №1, 2010. – С. 3 (12с)
2. Андреев А.Н. Выбор реологической модели пресного слоеного теста [Текст]/ Андреев А.Н. // Проблемы оборудования в торговле и общественном питании: Внутривуз. Сб. научн. тр. - Л.: ЛИСТ, 1976, - вып. 58.- С.5-8
3. Арет В.А. Реологические основы расчета оборудования производства жиросодержащих пищевых продуктов [Текст]/ Арет В.А., Николаев Б.Л., Забровский Г.П., Николаев Л.К. - СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 435 с.
4. Арет В.А. Формование конфетных масс выдавливанием [Текст]/ Мачихин Ю.А.. - М.: МТИПП, 1969. - 35 с.
5. Габидулин В. М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2012 [Текст]. / Габидулин В. М. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 240с.
6. Дробот В.И. Справочник инженера-технолога хлебопекарного производства [Текст]. – К.: Урожай, 1990. – 280с.
7. Закалов О.В. Обладнання переробних та харчових підприємств[Текст]./ Закалов О.В. – Тернопіль, 2001. – 347с.
8. Лисовенко А.Т. Технологическое оборудование и пути его совершенствования[Текст]./ Лисовенко А.Т. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 208с.
9. Машина для раскатки теста. Тип МНРТ-130/600. Руководство по эксплуатации. – Харьковское производственное объединение “Завод имени Малышева”, 1989. – 63с.
10. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості[Текст]. /За ред. І.С.Гулого – Вінниця: Нова книга, 2001р. –576с.
11. Рекославский В.В. Модернизация оборудования хлебозаводов [Текст]./ Рекославский В.В., Георгиади Г.Г. – К.: Урожай, 1987. – 119с.

АНОТАЦІЯ

Романович А. В. Реконструкція лінії по виробництву листового печива на хлібозаводі ПрАТ «Родина» з модернізацією машини для розкатування тіста марки МНРТ-130/600 та дослідженням впливу конструктивних параметрів вальцевої пари на витрату потужності при розкатуванні тіста. 8.05050313 – Обладнання переробних і харчових виробництв. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі виконано проект реконструкції лінії по виробництву листкового печива на хлібозаводі ПрАТ «Родина» та дослідження впливу конструктивних параметрів вальцевої пари на витрату потужності при розкатуванні тіста, запропоновано покриття робочої поверхні розкатувальних вальців пластиком PEHD для покращення обробки листкового тіста.

Ключові слова: листкове тісто, машина для розкатування тіста.

ANNOTATION

Romanovych A. V. Puff cookies production line redesign at PJSC “Rodyna” bakery including paste roller МНРТ-130/600 retrofit and investigation of rolls structural features impact on power consumption whilst dough rolling. 8.05050313 «Equipment of Processing and Food Production». – Ternopil Ivan Pul’uj National Technical University. – Ternopil, 2017.

Redesign project of Puff cookies production line at PJSC “Rodyna” are made in thesis. Covering the working surface of rollers by PEHD plastic for improve the puff pastry processing are proposed.

Key words: puff pastry, machine for rolling dough.