

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

БЛИК ТАРАС ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 637.024

**УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ
ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ Г4-МТМ-330-01 З ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯМ В
ПРОЦЕСІ ЗАМІШУВАННЯ ТІСТА.**

133 "Галузеве машинобудування"

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль
2019

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, професор кафедри обладнання харчових технологій
Шинкарик Марія Миколаївна,
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 24 грудня 2019 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №1 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. Ефективність виробництва, його технічний прогрес, якість продукції, що випускається, в значній мірі залежить від розвитку виробництва нового обладнання, машин і апаратів, від впровадження методів техніко-економічного аналізу, який забезпечує вирішення технічних питань і економічну ефективність технологічних і конструкторських розробок. При виробленні тіста належної якості необхідно забезпечити оптимальну його механічну обробку. Відомо, що конструкція робочого органу і робочої місткості в тістомісильній машині при замішуванні тіста перш за все обумовлюють якісні характеристики готового продукту. Обґрунтування конструктивних і режимних параметрів тістомісильних машин та зменшення енергозатрат визначили напрямок актуальності науково-практичних досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: встановлення чинників, які дозволять забезпечити ефективне замішування тіста.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є процес замішування тіста у тістомісильній машині Г4-МТМ-330-01. Методи виконання роботи: порівняльний, теоретико-емпіричний, графічний, математичного моделювання, економіко-статистичний.

Отримані результати:

проведено аналіз конструкцій обладнання для замішування тіста;

проведено технологічні, кінематичні та конструктивні розрахунки, тістомісильної машини Г4-МТМ-330-01;

проведено дослідження конструкції робочих органів тістомісильної машини Г4-МТМ-330-01 в процесі замішування тіста;

запропоновано ефективні технічні рішення за результатами досліджень.

Практичне значення отриманих результатів.

запропоновано технічні рішення з модернізації тістомісильної машини Г4-МТМ-330-01; запропоновано конструкцію місильних робочих органів.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 27-28 листопада 2019 року.

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 – 103 арк. формату А4, графічна частина –10 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд аналіз впливу моделювання на переробну промисловість.

В першому розділі проведено аналіз сучасного стану об'єкту дослідження, здійснено вибір і обґрунтування основних напрямків дослідження, виконано постановку завдань дипломної роботи.

В другому розділі розроблено заходи з модернізації тістомісильної машини Г4-МТМ-330-01, виконано відповідні технологічні розрахунки.

В третьому розділі виконано необхідні кінематичні, конструктивні і міцнісні розрахунки і запропоновано заходи з технічного обслуговування тістомісильної машини Г4-МТМ-330-01.

В четвертому розділі виконано за допомогою додатку Simulation програмного пакету SolidWorks моделювання конструкції робочих органів тістомісильної машини Г4-МТМ-330-01 в процесі замішування тіста. Отримано і проаналізовано результати дослідження.

В п'ятому розділі виконано обґрунтування використання комп'ютерних програм для вирішення задач дипломної роботи, а також представлено основні особливості його застосування.

В шостому розділі проведено розрахунки техніко-економічної ефективності прийнятих рішень з модернізації тістомісильної машини Г4-МТМ-330-01.

В сьомому розділі розглянуто питання системи охорони праці та запропоновані заходи із безпеки у надзвичайних ситуаціях.

У восьмому розділі розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок діяльності заводу на навколишнє середовище, а також запропоновано заходи зі зменшення цього впливу.

У загальних висновках щодо дипломної роботи обґрунтовано прийняті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання; обґрунтовано практичне значення запропонованих конструктивних рішень, узагальнено результати моделювання, які можуть бути впроваджені у виробництво; наведено техніко-економічні показники запропонованої розробки.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій та копії тез доповідей на студентських науково-дослідних конференціях.

В графічній частині приведено креслення тістомісильної машини Г4-МТМ-330-01 її вузлів; подано результати моделювання робочих органів в процесі замішування тіста.

ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі запропоновано здійснити модернізацію тістомісильної машини марки Г4-МТМ-330-01. Методами моделювання руху у програмі SolidWorks було підібрано конструкцію нової місильної лопаті. Пропонована для встановлення місильна лопать дозволяє виконувати більш ефективно замішування тіста. За допомогою модуля SolidWorks Simulation виконано дослідження під навантаженням у процесі замішування тіста трьох конструктивних варіантів лопатей: з товщиною стінки 3, 4 і 5 мм відповідно.

За результатами обчислень перший варіант, коли товщина стінки 3 мм, є непридатним, оскільки розраховане напруження за фон Мізесом рівне $4,035E+04$ psi при значенні межі текучості $3,400E+04$ psi. Напруження за фон Мізесом під навантаженням у лопаті з товщиною стінки 4 мм є суттєво меншими межі текучості і складають $2,262E+04$ psi. Встановлена деформація у нижній частині лопаті під навантаженням складає 7,1 мм, що перебуває в межах допустимого, а залишкові деформації у верхній частині лопаті складають 0,66 мм. Проте коефіцієнт запасу текучості в 1,5 рази є на межі рекомендованого і може виявитись недостатнім для стабільної роботи машини. У третьому випадку, коли товщина стінки лопаті складала 5 мм, напруження за фон Мізесом складає $1,858E+04$ psi і коефіцієнт запасу текучості, відповідно, рівний 1,83. Переміщення під навантаженням нижньої частини лопаті складало 4,9 мм, а залишкові деформації лопаті у верхній частині рівні 0,48 мм. Таким чином, із трьох досліджених варіантів лише один, із товщиною стінки лопаті 5 мм доцільно застосовувати при замішуванні тіста у машині Г4-МТМ-330-01.

Термін окупності запропонованих у дипломній роботі технічних рішень складає один рік.

Також запропоновано заходи з монтажу і експлуатації тістомісильної машини марки Г4-МТМ-330-01, розробка заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

Виконані технологічні, конструктивні і техніко-економічні розрахунки показали доцільність впровадження запропонованих рішень.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

Білик Т.В. Особливості замішування різних видів тіста// Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 27-28 листопада 2019 року. — Т. : ТНТУ, 2019. — Том 3.– С. 94.

АНОТАЦІЯ

Білик Т.В. Удосконалення конструкції робочих органів тістомісильної машини Г4-МТМ-330-01 з їх дослідженням в процесі замішування тіста.

133 "Галузеве машинобудування". – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі розроблено заходи з модернізації тістомісильної машини Г4-МТМ-330-01; запропоновано конструкцію місильних робочих органів; виконано дослідження міцності місильних робочих органів в процесі замішування тіста.

Ключові слова: модернізація, тістомісильна машина, робочий орган, тісто, дослідження.

ANNOTATION

Bilyk T. Design improvement of dough making machine G4-MTM-330-01 working tools including their study in the process of dough making

133 «Industrial Machinery Engineering». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

Measures for retrofit of dough making machine G4-MTM-330-01 are proposed; new construction dough making machine working tools is proposed; fracture strength of dough making machine working tools is investigated in the process of dough making.

Keywords: retrofit, dough making machine; working tool, dough, investigation.