

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

СЕМЧИШИН ІГОР МИХАЙЛОВИЧ

УДК 621.9

**ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ЛІНІЇ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ НА ПП
МАСАР-АГРО З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ ПОДРІБНЮ-ВАЧА М'ЯСА МАРКИ А1-
ФКЕ ТА МОДЕЛЮВАННЯМ ФОРМИ РІЖУЧИХ НОЖІВ**

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
Ворошук Віктор Ярославович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: доктор технічних наук, професор, зав. кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв
Марущак Павло Орестович ,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 22 лютого 2016 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. Ковбасні вироби – виготовлені із застосуванням термообробки продукти на основі ферментованого м'ясного фаршу. Такі вироби є калорійними і мають досить тривалі терміни зберігання, тому мають хороший попит. При виробництві ковбасних виробів одним із найбільш енергомістких процесів є подрібнення м'яса і шпику у процесі приготування фаршу. Отже, вдосконалення технічних рішень технологічного обладнання для подрібнення м'яса і вибір режимів його роботи є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: є зменшення енергозатрат на подрібнення м'ясопродуктів із розробленням необхідних технічних рішень з модернізації подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є процес подрібнення м'ясопродуктів у подрібнювачі м'яса марки А1-ФКЕ та виробничий процес лінії ковбасних виробів на ПП МАСАР-АГРО. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- розроблено заходи з технічного переоснащення;
- виконано аналіз сучасних конструкцій технологічного обладнання для подрібнення м'яса;
- виконано аналіз особливостей роботи і технічних даних подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ;
- виконано технологічний розрахунок подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ;
- виконано розрахунок конструктивних елементів подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ;
- розроблено заходи з експлуатації та технічного обслуговування подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ;
- розроблено заходи з монтажу і експлуатації подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ;
- обґрунтовано параметри математичної моделі процесу різання м'яса;
- досліджено параметри ножів з ріжучою кромкою різної форми;
- виконано розрахунки математичної моделі;
- виконано аналіз отриманих результатів розрахунків математичної моделі;
- виконано дослідження міцності ножа з застосуванням SolidWorks.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропоновано технічні рішення з модернізації вакуумного шприца марки VF-620. Запропоновано проектно-технологічні рішення з технічного переоснащення лінії для виготовлення ковбасних виробів на ПП МАСАР-АГРО.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на ІХ Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», Тернопіль, ТНТУ, 20 – 21 квітня 2016 р.

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

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану харчової промисловості, охарактеризовано основні завдання галузі.

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 виконано проектно-технологічні розрахунки лінії ковбасних виробів на ПП МАСАР-АГРО, розроблено заходи з модернізації подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ з виконанням відповідних розрахунків, а також розроблено заходи з монтажу, експлуатації та технічного обслуговування подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ.

В третьому розділі вибрано математичну модель подрібнення м'ясопродуктів. Виконано постановку відповідних прикладних задач.

В четвертому розділі представлено отримані результати теоретичних та експериментальних досліджень, а також виконано аналіз даних результатів. Також виконано дослідження ножа під навантаженням із застосуванням SolidWorks.

В п'ятому розділі виконано обґрунтування використання прикладного програмного забезпечення для вирішення задач дипломної роботи, а також представлено основні особливості його застосування. Представлено основні інструменти SolidWorks, використані при дослідженні ножа з застосуванням SolidWorks.

В шостому розділі проведено розрахунки техніко-економічної ефективності прийнятих рішень із технічного переоснащення лінії ковбасних виробів на ПП МАСАР-АГРО та модернізації подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ.

В сьомому розділі розглянуто питання системи охорони праці для потокової лінії для виробництва ковбасних виробів та запропоновані заходи із безпеки у надзвичайних ситуаціях на ПП МАСАР-АГРО.

У восьмому розділі розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок впливу ПП МАСАР-АГРО 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 технічного переоснащення лінії ковбасних виробів на ПП МАСАР-АГРО та модернізації подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ; 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 плану розміщення обладнання потокової лінії ковбасних виробів на ПП МАСАР-АГРО; креслення подрібнювача

м'яса марки А1-ФКЕ; складальні креслення вузлів подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ; геометричні і силові фактори при подрібненні м'яса; результати моделювання навантаження ножа подрібнювача із застосуванням SolidWorks; отримані за результатами розрахунків графічні залежності.

ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі запропоновано заходи з технічного переоснащення потокової лінії для виготовлення ковбасних виробів на ПП МАСАР-АГРО з модернізацією подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ та моделюванням форми ріжучих ножів.

При цьому вирішено наступні задачі:

- аналіз вихідної інформації і постановка задач для проектування;
- розроблення заходів з технічного переоснащення;
- розробка конструкції ножів;
- кінематичний розрахунок подрібнювача;
- розрахунок клинопасової передачі приводу подрібнювача;
- розрахунок вала подрібнювача;
- аналіз теоретичних основи процесу різання м'яса;
- обґрунтування параметрів математичної моделі, для дослідження;
- складання програми для комп'ютера і її відлагодження та отримання результатів;
- дослідження параметрів ножів з ріжучою кромкою виконаною по спіралі Архімеда;
- дослідження параметрів ножів з ріжучою кромкою цілком виконаною по логарифмічній спіралі;
- дослідження параметрів ножів з ріжучою кромкою цілком виконаною по евольвенті;
- обсудження отриманих результатів.

За результатами наукових досліджень можна зробити висновок, що для подрібнення м'яса високої якості (з низьким вмістом сполучної тканини) добре підходять ножі з лезом у вигляді прямої чи незначно вигнутої кривої. Такою кривою є спіраль Архімеда. А для подрібнення м'яса зі значним вмістом сполучної тканини бажано використовувати ножі з лезом, кут ковзання якого максимально наближається до 90° . У цьому випадку підходить крива логарифмічної спіралі. У новій конструкції ножа для забезпечення універсальності прийнято рішення використати спіраль Архімеда.

Для зменшення нагрівання фаршу та зменшення споживання енергії при подрібненні можна зменшити площу бічної поверхні ножа.

Також здійснено обґрунтування прийнятих в роботі рішень, вирішення питань охорони праці, екології, безпеки життєдіяльності і цивільної оборони.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Семчишин І.М. Аналіз процесу фінішного подрібнення м'яса / В 2 т. –

Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 20-21 квітня 2016 р.), 2016. – Т. 1. – С.8.

2. Семчишин І.М. Аналіз процесу подрібнення м'яса на подрібнювачах безперервної дії / І.М. Семчишин, І.М. Пригодський / Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 17-18 листопада 2016, ТНТУ.- Тернопіль 2016- С.266

АНОТАЦІЯ

Семчишин І.М. Технічне переоснащення лінії ковбасних виробів на ПП МАСАР-АГРО з модернізацією подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ та моделюванням форми ріжучих ножів.

8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі виконано розроблення заходів з технічного переоснащення лінії ковбасних виробів на ПП МАСАР-АГРО, виконано дослідження конструкцій ножів різної форми, запропоновано заходи з модернізації подрібнювача м'яса марки А1-ФКЕ.

Ключові слова: ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, МОДЕРНІЗАЦІЯ, РІЗАННЯ, ПРОЦЕС, КОВБАСНІ ВИРОБИ, ФАРШ, НІЖ

ANNOTATION

Semchyshyn I. Sausage production line retooling at PC MASAR-AGRO including meat mincer A1-ФКЕ retrofit and cutting knives shape modeling.

8.05050313 «Food Technologies Equipment». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2017.

In diploma work an author worked out events on the technical retooling of line of sausage products on PC MASAR-AGRO, investigated the constructions of knives of different form, offered events on modernisation of grinding down of meat of brand of A1-ФКЕ.

Keywords: RETOOLING, MODERNISATION, CUTTING, PROCESS, SAUSAGE PRODUCTS, STUFFING, KNIFE