

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

ПАРОБОК ГАЛИНА ІВАНІВНА

УДК 621.798

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ПАКУВАЛЬНОЇ МАШИНИ МАРКИ Л5-ШУБ НА ПАТ
«ТЕРА» З ДОСЛІДЖЕННЯМ НАДІЙНОСТІ І ДОВГОВІЧНОСТІ РОБОТИ
ВТУЛКОВО-ПАЛЬЦЕВОЇ МУФТИ ПРИВОДУ**

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: доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри обладнання харчових технологій
Вітенько Тетяна Миколаївна,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування
Радик Дмитро Леонідович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 22 лютого 2017 р. о 9^{.00} 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. Обладнання «флоу-пак» використовується для пакування предметів різних форм з широким діапазоном габаритних розмірів. Пакувальні машини горизонтального типу є високопродуктивними, а вартість пакувального матеріалу – низька, що дозволяє забезпечити привабливі ціни на даний вид упаковки. Разом із тим у таких машин є ряд недоліків, а саме: зминання плівки пакувального матеріалу, неякісний зварний шов, нечіткий друк та неспрацювання датчиків. Саме тому таке обладнання потребує удосконалення конструкції з метою покращення якості роботи, зменшення рівня шуму приводу, підвищення надійності та зниження витрат на ремонт пакувальної машини.

Отже, розроблення заходів із модернізації приводу та дослідження надійності і довговічності втулково-пальцевої муфти є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: модернізація пакувальної машини із дослідженням надійності і довговічності роботи модернізованого вузла втулково-пальцевої муфти приводу.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є пакувальна машина марки «Л5-ШУБ». Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- Проаналізовано конструкцію та службове призначення пакувальної машини марки «Л5-ШУБ»;
- проведено аналіз вузла втулково-пальцевої муфти ;
- запропоновано нове конструктивне рішення вузлів протягувальних і зварювальних роликів та приводу пакувальної машини;
- розроблено твердотільну модель та за допомогою програмного забезпечення SolidWorks Simulation виконано жорсткісний аналіз втулково-пальцевої муфти;
- Виконано дослідження надійності та довговічності втулково-пальцевої муфти приводу, а саме: ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, частота відмов; напрацювання до іншої відмови.
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці та екології.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблені заходи із модернізації вузла протягувальних і зварювальних роликів та результати дослідження надійності і довговічності роботи втулково-пальцевої муфти, а саме ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, частоти відмов, середнє напрацювання до іншої відмови забезпечать підвищення показників ефективності роботи пакувальної машини, покращення якості пакування й герметичність упакованого продукту та зниження витрат на ремонт.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів. «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 17 – 18 листопада 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 – 115 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану кондитерської галузі, охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити у процесі пакування одиничних кондитерських виробів.

В першому розділі проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

В другому розділі обґрунтовано нові технічні рішення із модернізації пакувальної машини марки «Л5-ШУБ» для одиничних кондитерських виробів, сформульовано висновки і основні задачі, розроблено заходи із експлуатації і технічного обслуговування удосконаленого обладнання.

В третьому розділі розроблено математичну модель та наведено розрахунки з використанням програмного забезпечення SolidWorks для розроблення 3D моделей та статистичного аналізу розподілення напружень.

В четвертому розділі представлено отримані результати теоретичних та експериментальних досліджень, а також виконано дослідження показників надійності та довговічності втулково-пальцевої муфти приводу, зокрема: ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, частота відмов, середнє напрацювання до іншої відмови, термін збереженості.

В спеціальній частині виконано дослідження можливостей використання прикладного програмного забезпечення для вирішення задач дипломної роботи, а також представлено основні особливості його застосування.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» проведено розрахунки техніко-економічної ефективності прийнятих рішень із модернізації пакувальної машини.

В частині «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання системи управління охорони праці на підприємствах харчової промисловості та запропоновані заходи із безпеки у надзвичайних ситуаціях на ПАТ «ТерА».

В частині «Екологія» розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок впливу харчової промисловості, а саме кондитерської галузі на навколишнє середовище.

У загальних висновках щодо дипломної роботи обґрунтовано прийняті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання із модернізації пакувальної машини марки «Л5-ШУБ»; 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, комплект технологічної документації по ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено креслення пакувальної машини марки «Л5-ШУБ» з позначенням координатних осей і поверхонь, креслення вузла, 3D модель втулково-пальцевої муфти, графіки аналізу показників надійності та довговічності, результати розрахунків навантажень, що були отримані за допомогою чисельних методів моделювання.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного аналізу особливостей будови та роботи пакувальної машини марки «Л5-ШУБ» запропоновано заходи з модернізації приводу машини, зокрема запропоновано заміну ланцюгової муфти на втулково-пальцеву та модернізацію механізму протягувальних і зварювальних роликів, що забезпечать суттєве покращення якості роботи обладнання, знизить рівень шуму та вартість витрат на ремонт, а також суттєво підвищить показники надійності та довговічності, зокрема напрацювання до відмови та частоту відмов.

Завдяки застосуванню програмного забезпечення SolidWorks розроблено 3D модель та проведено аналіз напружено-деформованого стану муфти, що дозволило обґрунтувати необхідний запас міцності конструкції.

Отримані результати аналізу жорсткості та напружень втулково-пальцевої муфти дали можливість оцінити компенсацийні властивості муфти та засвідчили доцільність запропонованої зміни конструкції.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих технічних рішень і засвідчили, що завдяки модернізації пакувальної машини для одиничних кондитерських виробів вдалось досягти позитивних результатів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Паробок Г.І. «Аналіз сучасного обладнання для пакування харчових виробів методом flow-pack.» Вітенько Т.М., Паробок Г.І. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій, 2016. с 282-283.
2. Паробок Г.І. «Вплив відходів харчової промисловості на довкілля» Лясота О.М., Паробок Г.І. VIII Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання", 2015. с.5

АНОТАЦІЯ

Паробок Г. І. Модернізація пакувальної машини марки Л5-ШУБ на

ПАТ«ТерА» з дослідженням надійності і довговічності роботи втулково-пальцевої муфти приводу. 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі розроблені заходи з модернізації пакувальної машини марки «Л5-ШУБ», проведено дослідження надійності та довговічності втулково-пальцевої муфти за показниками ймовірності безвідмовної роботи, частоти відмови, інтенсивності відмов.

Ключові слова: МОДЕРНІЗАЦІЯ, ПАКУВАННЯ, ФЛОУ-ПАК, МУФТА, НАДІЙНІСТЬ, АНАЛІЗ, ДОВГОВІЧНІСТЬ, БЕЗВІДМОВНА РОБОТА, ІНТЕНСИВНІСТЬ ВІДМОВ.

ANNOTATION

Parobok H. Modernization of packing machin L5-SHUB based on «TerA» factory with validity and reliability researching sleeve-finger coupling of the drive.

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

On the graduation project was developed modernization actions of the packaging machine L5-SHUB brand with validity and reliability researching sleeve-finger coupling indications of probability of failure-free work, frequency of failure, failure rate.

Key words: MODERNIZATION, PACKAGING, FLOW-PACK, COUPLING, RELIABILITY, ANALYSIS, VALIDITY, FAILURE-FREE WORK, FAILURE RATE.