

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

КАЦАН ВАЛЕНТИН ІВАНОВИЧ

УДК 663.64.059

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ФАСУВАЛЬНО-ЗАКУПОРЮВАЛЬНОЇ
МАШИНИ МАРКИ ФАСАНА 30/08 НА ТОВ «БАТІГ» З
ДОСЛІДЖЕННЯМ ПРОЦЕСУ ДОЗУВАННЯ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ**

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
Лясота Оксана Михайлівна,
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 №1 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Гоголя, 6, навчальний корпус №6, ауд. 15

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Проблема якості та безпечності питної води набуває глобального масштабу і є сьогодні великою загрозою для здоров'я теперішніх і майбутніх поколінь. Альтернативою водопровідній воді є фасована питна вода, що набуває все більшого попиту. Головні причини виникнення та постійно зростаючої популярності цього життєво необхідного продукту є доступність результатів наукових досліджень щодо впливу, спричиненого вживанням забрудненої води на здоров'я людей.

Поряд із попитом на фасовану питну воду продовжує зростати і попит на фасовану мінеральну воду. Україна – одна з найбагатших країн на ресурси мінеральних вод, для яких характерні унікальні оздоровчі та профілактичні властивості. Важливою є необхідність донести цей цінний продукт до споживача без змін, які можуть зашкодити його властивостям та, як наслідок, знецінити. Тому важливим і актуальним є питання вдосконалення технологій виробництва фасованих питних і мінеральних вод.

Мета роботи: модернізація (дослідження роботи) фасувально-закупорювальної машини марки Фасана 30/08 для досягнення підвищення точності дозування та продуктивності її роботи.

Об'єкт дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес дозування мінеральної води у ПЕТ пляшки.

Предмет дослідження. Фасувально-закупорювальна машина марки Фасана 30/80 для дозування та закупорювання мінеральної води в ПЕТ пляшки, її продуктивність, енергозатратність, ефективність і точність процесу дозування води.

Методи дослідження: математична статистика, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- виконано дослідження особливостей застосування фасувально-закупорювальних машин для розливу питної та мінеральної води;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення фасувально-закупорювальної машини марки Фасана 30/08;
- проведено структурний аналіз машини марки «Фасана 30/08» та розрахунки елементів конструкції машини;
- обґрунтовано вплив основних факторів на розлив харчових рідин. Основними факторами є конструктивні, технологічні, експлуатаційні та фізико-хімічні властивості;
- у дозаторі рідини за рівнем як визначальний вузол розглянуто співвідношення величин перерізів каналів подачі рідини та відведення повітря. Запропоновано спосіб розрахунку співвідношення каналів залежно від розмірів тари та характеристик рідини, що дозується;
- спроектовано твердотільну модель дозувального патрона фасувально-закупорювальної машини марки Фасана 30/08 з використанням прикладного пакету програм SOLIDWORKS 3D CAD.
- проведено розрахунки та визначено залежності часу наповнення тари, точності дозування та продуктивності, від факторів, що впливають на процес

розливу води в ПЕТ пляшки

- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;

Практичне значення отриманих результатів.

Модернізація кріплення дозволяє підвищити надійність машини, зменшити відсоток браку та підвищити продуктивність машини. Приріст прибутку одержується за рахунок зменшення втрат продукту і тари при фасуванні та зниженні витрат часу на технічне обслуговування машини.

Реалізований алгоритм розрахунку дозволяє моделювати неперервний процес заповнення ємності харчовою рідиною, ураховуючи оптимальні параметри висоти підйому манжети та кута нахилу напрямної.

Апробація. Основні положення магістерської роботи доповідались на VIII та IX Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання" (м. Тернопіль, 2015, 2016); V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів. «Актуальні задачі сучасних технологій» (м. Тернопіль, 2016) 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 – 168 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану харчової промисловості та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

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

У другому розділі «РОЗРОБЛЕННЯ НОВИХ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ І КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЦЕСУ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ» проведено технологічні розрахунки загальних характеристик досліджуваної фасувально-закупорювальної машини марки Фасана 30/08; проведено аналіз структури технологічного обладнання, спроектовано окремі елементи конструкції машини Фасана 30/08, обґрунтовано основний зміст модернізації машини.

У третьому розділі «ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЗУВАННЯ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ» наведено результати теоретичних досліджень впливу основних факторів на розлив харчових рідин, визначено основні техніко-економічні показники оцінки ефективності роботи фасувально-закупорювальної машини Фасана 30/08. Проведено числове моделювання процесу заповнення тари харчовою рідиною, що дозволило обґрунтувати вплив конструктивних, технологічних факторів, на критерії оптимізації - продуктивність і точність дозування.

У четвертому розділі «РОЗРАХУНОК ТА АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ДОЗУВАННЯ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ НА ФАСУВАЛЬНО-ЗАКУПОРЮВАЛЬНІЙ МАШИНИ МАРКИ ФАСАНА 30/08» Спроектовано твердотільну модель дозувального патрона фасувально-закупорювальної машини марки Фасана 30/08 з використанням прикладного пакету програм SOLIDWORKS 3D CAD. Реалізований алгоритм розрахунку дозволяє моделювати неперервний процес заповнення ємності харчовою рідиною, ураховуючи оптимальні параметри висоти підйому манжети та кута нахилу напрямної. Проведено розрахунки та визначено залежності часу наповнення тари, точності дозування та продуктивності, від факторів, що впливають на процес розливу води в ПЕТ пляшки. Побудовано залежності основних показників процесу дозування мінеральної води як від режимних, так і конструктивних параметрів.

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

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

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання забезпечення умов по охороні праці на дільницях розливу мінеральної води ТОВ «Батіг», основні задачі підвищення стійкості та забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях.

В частині «Екологія» проаналізовано шляхи здійснення екологізації технологій та виробництва, проаналізовано забруднення води та повітря, запропоновано заходи по зменшенню негативного впливу забруднень.

У загальних висновках щодо дипломної роботи 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; техніко-економічні показники.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій та копії тез.

В графічній частині приведено креслення загального вигляду фасувально - закупорювальної машини «Фасана 30/08», складальні креслення вузла дозувального агрегату та дозувального патрона фасувально - закупорювальної машини «Фасана 30/08», графічні залежності досліджуваних у роботі параметрів процесу дозування, результати розрахунків продуктивності та точності дозування, що були отримані за допомогою чисельних методів моделювання.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного аналізу особливостей будови та роботи фасувально - закупорювальної машини «Фасана 30/08» запропоновано заходи з модернізації кріплення зірочки, що подає пляшки на карусель, дозволяє зменшити вібрацію та забезпечити оптимальну роботу машини, що підвищить

надійність машини, зменшить відсоток браку та підвищить продуктивність машини. Приріст прибутку одержується за рахунок зменшення втрат продукту і тари при фасуванні та зниженні витрат часу на технічне обслуговування машини.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих технічних рішень і засвідчили, що завдяки модернізації фасувально-закупорювальної машини «Фасана 30/08» вдалось досягти позитивних результатів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Кацан В.І. Дослідно-статистична оцінка функціональної точності роботи фасувально-закупорювальної машини марки Фасана 30/08 за якістю виробу/ В.І Кацан // Актуальні задачі сучасних технологій: IV міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів, 25-26 листопада 2015 р. : збірник тез доповідей. – Тернопіль, 2015. – Т.І. – С. 153.

2. Кацан В.І. Аналіз показників роботи розливного обладнання/ В.І Кацан // Матеріали IX Всеукраїнської студентської науково - технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“ / В 2 т. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 20-21 квітня 2016 р.), 2016. – Т. 1. – с. 11

3. Кацан В.І. Удосконалення фасувально-закупорювальної машини марки Фасана 30/08 для розливу мінеральної води// V Міжнародній конференції молодих учених та студентів,- Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 17-18 листопада 2016 р.), 2016. –с.

АНОТАЦІЯ

Кацан В. І. Модернізація фасувально-закупорювальної машини макрки Фасана 30/08 на ТОВ «Батіг» з дослідженням процесу дозування мінеральної води. 8.05050313 – “Обладнання переробних і харчових виробництв”. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі запропоновано модернізацію фасувально-закупорювальної машини макрки Фасана 30/08 на ТОВ «Батіг» та досліджено особливостей процесу дозування мінеральної води.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЦЕС, ПАТРОН, ДОЗУВАННЯ, ВОДА.

ANNOTATION

Katsan V.I. Weighing- and capping machine Fasana 30/08 upgrading at LLC “Batig” including the study of mineral water metering. 8.05050313 «Equipment of Processing and Food Production». – Ternopil Ivan Pul’uj National Technical University. – Ternopil, 2017.

Upgrading weighing - and capping machine Fasana 30/08 at LLC “Batig” are proposed and process features dispensing mineral water are investigated in thesis.

Key words: TECHNOLOGY, PROCESS, CHUCK, DOSAGE, WATER.