

У розвантажувальній пристрій доцільно встановлювати грати з отворами для отримання вихідного продукту меншого розміру.

Висновки. Таким чином, використання пристрою для попереднього подрібнення, встановлення решіток з меншими отворами та встановлення профільних молотків, виготовлених з легованих термічно оброблених зносостійких сталей, дозволяє інтенсифікувати не тільки процес подрібнення кістки (отримання менших частинок на виході), а й технологічний процес в цілому (знежирення) кістки, сушіння та подрібнення сухої шквари).

Список використаної літератури:

1. Інноваційне обладнання м'ясопереробних виробництв : підручник / О.М. Чепелюк, О.М. Гавва, І.Г. Бабанов та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. – К. : Видавництво «Сталь», 2021. – 805 с.

2. Обладнання для подрібнення матеріалів: дробарки та млина : навч. посібн. / В.Я. Борщов. – Тамбов: видавництво Тамбовського державного технічного університету, 2004. – 75с.

3. Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції рослинництва : посіб.-практикум / К.О.Самойчук [та ін.] ; Тавр. держ. агротехнол. ун-т ім. Дмитра Моторного, ОПХВ ім. Ф.Ю. Алпачика. - Мелітополь : Люкс, 2020. - 311 с.

4. Надійність і довговічність устаткування харчових і переробних виробництв : підручник / Ю.Г. Сухенко, О.А. Литвиненко, В.Ю. Сухенко; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2010. – 547 с.

УДК 637.5.02

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИХІДНОГО ПРОДУКТУ (ФАРШУ) В ПРОЦЕСІ ПОДРІБНЕННЯ, ШЛЯХОМ ВПЛИВУ НА СИРОВИНУ ЗОВНІШНІХ МЕХАНІЧНИХ ЗУСИЛЬ

Бабанова О.І., старш. викладач, Бабанов І.Г., к.т.н., доц.
(Національний університет харчових технологій)

Шевченко А.О., к.т.н., доц.
(Державний біотехнологічний університет)

Упровадження нового технологічного обладнання та раціональна організація виробництва дає можливість суттєво підвищити економічну ефективність роботи підприємств за рахунок підвищення продуктивності праці, скорочення витрат сировини та енергії. Велике значення має вдосконалення та модернізація технологічного обладнання,

для подрібнення м'яса і м'ясних продуктів. Недовговічність та неефективність м'ясоподрібнювального обладнання, зокрема різальних інструментів, пов'язана, перш за все, з відсутністю раціонального керування технологічним процесом, невдалим вибором матеріалів і зміцнювальної обробки при виготовленні деталей, специфікою їх некерованої взаємодії з технологічними середовищами галузі тощо.

Науково-технічний прогрес у м'ясопереробній промисловості полягає не лише у розвитку та вдосконаленні використовуваного технологічного обладнання, у створенні нових більш ефективних технічних засобів, але і є неможливим без відповідного вдосконалення технології та організації виробництва, впровадження нових методів праці та управління. Удосконалення технологічного обладнання повинно забезпечувати не лише зростання продуктивності праці, але й зниження витрат енергоресурсів на одиницю продукції при використанні нових машин та механізмів. У зниженні витрат на одиницю продукції, вироблену за допомогою нової техніки, в кінцевому рахунку й полягає економічна сутність удосконалення машин та механізмів. Тому, є доцільним проведення модернізації та вдосконалювання технологічного обладнання м'ясопереробної промисловості.

Одним із найпоширеніших видів обладнання яке використовується на м'ясопереробному підприємстві для подрібнення м'яса є кутери. Вони забезпечують високу продуктивність, необхідну ступінь подрібнення (в залежності від складу різання), відносно невисокі питомі витрати енергії. Запропонована конструкція пристрою для подрібнення та його приводу, дозволяє покращити процес і отримати напівфабрикату більш високої якості, що в подальшому позитивно вплине на якість готової продукції і дозволить забезпечити населення високоякісними продуктами. Це дає можливість покращити техніко-економічні показники відповідного виробництва.

Кутери – це обладнання для подрібнення та перемішування м'ясної сировини з чашою, що обертається. Використання кутерів періодичної дії має певні недоліки та переваги. До недоліків належать значні затрати часу на завантаження та вивантаження сировини, висока енергоємність процесу і як результат невелика продуктивність. Однак перевагами є можливість отримання високоякісного фаршу із наперед заданими властивостями, що забезпечується можливістю легко змінювати режими різання в залежності від сорту кінцевого продукту. Періодичність дії кутера дає можливість суміщати операції різання і перемішування фаршу із спеціями.

Як відомо, від ефективності роботи кутерів залежать якість та кількість виготовленої ковбасної продукції, а параметри роботи кутера

значною мірою визначаються конструктивним виконанням його робочих органів – ножів. Для ножів кутера важливою є мінімізація як дійсного, так і кінематичного кута заточування леза, мінімізація товщини корпусу та площі його бокової поверхні. Виконання цих вимог необхідне для якісного тонкого подрібнення м'язової та сполучної тканини м'яса, а також для попередження небажаного нагрівання фаршу. В той же час до ножів кутера ставляться суворі вимоги щодо забезпечення їх міцності. Руйнування ножа при роботі машини (максимальна швидкість обертання точок ножа в сучасних моделях кутерів сягає 180 м/с) спричиняє виведення машини з експлуатації на тривалий час і потребує значного обсягу ремонтних робіт.

Забезпечення оптимального виконання всіх вимог до конструкцій ножів є достатньо складною технічною задачею, оскільки технологічна необхідність зменшення товщини та площі бокової поверхні ножів певним чином суперечить вимозі забезпечення їх належної міцності.

Запропонована модернізація кутера, з метою вдосконалення ріжучого механізму, дозволить покращити якісні показники вихідного продукту. Для виготовлення різальних інструментів м'ясопереробних машин, в силу різних причин широко використовуються сталі, що характеризуються низькою зносостійкістю і підвищеною корозійною активністю, а ножі впродовж трьох-чотирьох змін гранично затупляються і вимагають капітального ремонту. Тому різальний інструмент доцільно відновлювати або зміцнювати зносостійкими покриттями. Для підвищення довговічності деталей використовують сучасні методи зварювання, наплавлення, газотермічного напилення, термічної і хіміко-термічної обробки, нанесення гальванічних покриттів, лазерне зміцнення тощо.

Суть пропонованої модернізації полягає у зміні геометрії та форми робочих кромek ножів. Заводські ножі кутера замінюються на більш вдосконалені – із зменшеною бічною поверхнею. Цим досягається менш інтенсивне нагрівання м'ясного фаршу та звуження зазору між ножами та чашею кутера, що зменшує кількість так званих “мертвих зон”. Пропонується також змінити кут загострення леза ножа із 12° до 18°, що виключить можливість загинання леза, а отже швидкого затуплення з підвищенням опору різанню.

Процес затуплення ножів відбувається на мікрорівні, тому і результати його – мікроскопічні. Неозброєним оком їх майже не видно. Про затуплення ножа можна тільки здогадуватися з плавно зростаючому зусиллю, необхідному для різання.

Геометричні та конструктивні параметри ножа суттєвим чином впливають на його напружено-деформований стан. Так, ножі з

більшою площею бокової поверхні зазнають значно менших напружень в корпусі. Напруження на ділянках леза ножа суттєвим чином залежать від кута нахилу різальної кромки до напрямку дії лобового тиску, леза з більшим значенням зазначеного кута (більшої кривизни) володіють більшою міцністю.

Висновки. Більшу міцність ножа забезпечує одностороннє заточування леза, а не двостороннє симетричне. Напруження при односторонньому заточуванні леза до двох разів менші за напруження при двосторонньому симетричному заточуванні. У випадку двостороннього заточування ніж підлягає деформаціям лише в площині його корпусу, до того ж, при односторонньому заточуванні тиск подачі чашею дещо компенсує навантажувальну дію лобового тиску. Запропонована конструкція дає можливість покращити вихід готово продукту.

Список використаних джерел:

1. Інноваційне обладнання м'ясопереробних виробництв : підручник / О.М. Чепелюк, О.М. Гавва, І.Г. Бабанов та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. – К. : Видавництво «Сталь», 2021. – 805 с.

2. Монтаж, експлуатація, діагностика та ремонт обладнання м'ясопереробних підприємств : підручник / І.Г. Бабанов, О.М. Гавва, О.І. Бабанова та ін. – К.: Видавництво «Сталь», 2015. – 600 с.

3. Інноваційне обладнання галузі (Обладнання м'ясопереробних і молокопереробних виробництв) [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до вивч. дисц. та викон. лабораторних робіт для здобувачів освіт. ступ. "Магістр" спец. 133 "Галузеве машинобудування" освіт.-проф. програми "Інжиніринг харчових виробництв" / уклад. : О.М. Чепелюк, О.В. Ковальов, С.О. Удодов, І.Г. Бабанов ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2019. – 104 с. <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/36.126.pdf>.

УДК 001.891.57:664.149

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ НВЧ-ОБРОБКИ ПАСТИЛО-МАРМЕЛАДНИХ ВИРОБІВ

**Михайлов В.М., д.т.н., проф., Шевченко А.О., к.т.н., доц.,
Прасол С.В., к.т.н., доц., Демченко В.О., аспірант**
(Державний біотехнологічний університет)

До перспективних методів тепло-масообмінної обробки відносять обробку в НВЧ-полі. Енергія електромагнітних коливань надвисоких частот внаслідок низки переваг, що виявляються при