**Кунденко Микола Петрович. Удосконалення процесу та обладнання для пастеризації молока інфрачервоним випромінюванням: Дис... канд. техн. наук: 05.18.12 / Харківська держ. академія технології та організації харчування. - Х., 2002. - 188арк. - Бібліогр.: арк. 139-148**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Кунденко М.П. Удосконалення процесу та обладнання для пастеризації молока інфрачервоним випромінюванням.- Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.12 - процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв. - Харківська державна академія технології та організації харчування Міністерства освіти і науки України, Харків, 2002.  Дисертацію присвячено теоретичному та експериментальному обґрунтуванню напрямків інтенсифікації процесу пастеризації молока інфрачервоним (ІЧ) випромінюванням та розробці відповідного обладнання.  Експериментально-теоретичними дослідженнями отримано закономірності, що встановлюють зв’язок між параметрами руху продукту пастеризації та геометричними розмірами камери пастеризації. Визначені раціональні параметри процесу пастеризації з узгодженням терморадиаційних характеристик молока та джерела випромінювання.  Розроблена камера пастеризації, яка відрізняється способом дії ІЧ-випромінювання на молоко, а також додатково забезпечена кільцевою камерою зі змієвиковим теплообмінником для попереднього підігріву вихідного молока пастеризованим, що дозволяє значно зменшити витрати електроенергії на пастеризацію.  Здійснено комплекс заходів із упровадження наукових розробок у виробництво шляхом апробації на виробничих підприємствах України. | |
| |  | | --- | | 1. На підставі результатів проведеного літературного огляду по проблемі удосконалення процесу пастеризації і його апаратурного оформлення встановлено наявність загальних істотних недоліків, властивих традиційним способам пастеризації й існуючим установкам для реалізації цих способів. До них відносяться високі питомі енерговитрати на одиницю продукції, недостат-ня рівномірність нагріву продукту за його об’ємом, складність конструкції і незручність технічного обслуговування пастеризаційних установок. Встановлено, що найбільш перспективним напрямком усунення цих недоліків є розробка ІЧ-пастеризатора з поліпшеною геометрією опромінення продукту.  2. Проведено детальний теоретичний огляд з метою визначення продуктивності нового процесу пастеризації, рівномірності температурного поля в камері ІЧ-пастеризації і к.к.д. процесу. На основі теоретичного розгляду процесу встановлено залежності конструктивних розмірів ІЧ-нагрівача від потужності ІЧ-нагріву та рівномірності прогріву всього продукту в камері ІЧ-пастеризації, при цьому температурний перепад по діаметру канала становить 1...2 0С при швидкості потоку молока 0,1...0,4 м/с. Дані умови виконуються при турбулентності з числом Рейнольдса більше 10000 при щільності теплового потоку від ІЧ-нагрівача (7…8) . 105Вт/м2.  3. Розроблено методику експериментальних досліджень з метою встановлення впливу різних чинників на ефективність запропонованого способу пастеризації з розташуванням ІЧ-нагрівачів у потоці продукту який пастеризується. Спроектовано і виготовлено експериментальні моделі ІЧ-пастеризаторів та лабораторний стенд для дослідження впливу гідравлічних характеристик потоку на рівномірність нагріву пастеризуємого продукту.  4. Досліджено спектрограми молока, молочнокислих бактерій та бактерій БЦЖ, та встановлено, що максимальне пропущення ІЧ-променів лежить в межах 2,25...2,4 мкм, тому доцільно використовувати в якості джерела ІЧ-випромінювання ніхромову спіраль з довжиною хвилі випромінювання 2,25 мкм, розміщену в колбі з кварцового скла марки КІ і покритого плівкою з фторопласту - 3; при цьому ефективна глибина прониканення ІЧ-променів в молоко становить 1,8…2 мм.  5.Експериментально встановлено, що на ступінь рівномірності температурного поля продукту визначальний вплив роблять швидкість руху продукту через зону ІЧ-нагріву і діаметр каналу руху продукту. Знайдено,що при збільшенні швидкості руху молока до 0,4 м/с рівномірність нагріву в камері ІЧ-пастеризації становить 0,5 оС. Експериментально визначено раціональні діаметр камери ІЧ-пастеризаці - 14 мм.  6. Розроблено конструкцію нової установки для ІЧ-пастеризації молока з продуктивністю 300 кг/г, розрахованої на переважне застосування у фермерських господарствах України. Основною складовою частиною установки є камера ІЧ-пастеризації, у якій нагрів продукту до температури швидкої пастеризації здійснюється ІЧ-нагрівачами, що розміщуються в турбулентний потік молока. Камера містить також змієвиковий теплообмінник, де відбувається попередній підігрів вихідного молока пастеризованим. Питомі енергетичні витрати електроенергії при використанні пастеризатора складають 12 кВт.год/т, що забезпечується ніхромовими спіралями з температурою поверхні 1350 К, ступінь нерівномірності нагріву продукту не перевищує 0,5 оС.  7. Проведено іспити експериментального зразка розробленої установки для ІЧ-пастеризації молока в лабораторних і виробничих умовах. Проведені фізико-хімічні та мікробіологічні дослідження пастеризованого молока підтвердили ефективність запропонованої установки у відношенні знищення патогенної мікрофлори молока та підвищення харчової цінності молока, при цьому знищується 99,85…99,98% мікроорганізмів в зрівнянні з початковим вихідним молоком.  8. Здійснено комплекс заходів щодо впровадження результатів дослід-жень у практику тваринницьких господарств України. Дослідно-промислові зразки нової установки ІЧ-пастеризації пройшли апробацію в реальних умовах експлуатації. Проведено апробацію дослідно - експериментальних зразків КІЧП - 0,3/12 та технологічного процесу пастеризації молока на підпри-ємствах: ПСП „Промінь” Харківської області Сахновщинського району та ТОВ „Сахновщинський завод продтоварів” Харківської області. Розроблено практичні рекомендації з раціональної експлуатації установки в фермерських господарствах тваринницького профілю.  9. Оцінено економічний і соціальний ефект практичного впровадження розробленої установки для ІЧ-пастеризації молока. Відмічено, що економічна ефективність (в цінах на 01.10.2001р.) на 100 кг пастеризованого молока становить 2,5 грв. Соціальний ефект впровадження визначається більш повним задоволенням зростаючого попиту населення України на молоко і молочні продукти відповідно до сучасної теорії раціонального харчування, а також до загальнонаціональних смаків і традицій населення України в сфері харчування й існуючою потребою в продуктах для дитячого, лікувального і профілактичного харчування. | |