**Гаркуша Володимир Борисович. Розробка і дослідження установки для обробки продуктів харчування надвисоким тиском : Дис... канд. наук: 05.18.02 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Гаркуша В.Б. Розробка і дослідження установки для обробки продуктів харчування надвисоким тиском. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук спеціальності 05.18.12 –процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв. – Донецький державний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського Міністерства освіти і науки України. Донецьк, 2002 р.  Дисертація присвячена питанням розробки установки для оброблення продуктів харчування та інших біологічних об’єктів надвисоким тиском у дослідницьких цілях. Запропонована методика розрахунку й проектування установок надвисокого тиску на основі номограм отриманих у дисертаційній роботі. Розроблена установка для дослідження процесів оброблення продуктів харчування надвисоким тиском. Параметри установки: тиск у робочій камері – до 1000 *МПа*; максимальна висота дослідженого об’єкта - 120 *мм*; робочий діапазон температур – (від –20оС до +80оС). Експериментальними дослідженнями здобуті залежності зміни опору манганинового датчика від величини температури і тиску в камері; фактичної температури в робочій камері від показників термопари; величини прирощування значення діаметра каналу камери від величини робочого тиску; характеру зміни температури в робочій камері в процесі її нагрівання та охолодження. Надійність розробленої камери надвисокого тиску описана у виді стаціонарної феноменологічної стохастичної моделі кумулятивного пошкодження, яка побудована у виді ланцюга Маркова. | |
| |  | | --- | | 1. Аналіз публікацій по темі дисертації показав, що використання надвисокого тиску в харчових технологіях є одним з перспективних направлень розвитку харчових технологій. У наш час відсутнє обладнання, яке б дозволяло досліджувати процеси оброблення продуктів харчування та інших біоматеріалів надвисоким тиском. Мета роботи є актуальною і спрямована на розв’язання важливої народногосподарської задачі – переходу від традиційних способів переробки харчових продуктів до нових високотехнологічних, менш енергоємних, екологічно чистіших.  2. Обумовлена принципіальна схема робочої камери установки у вигляді двошарного циліндра. Запропонована методика розрахунку робочої камери установки; визначені напруження в стінках камери. Розроблена номограмма для визначення розмірів багатошарних камер надвисокого тиску. Визначені конструктивні й технологічні особливості установки, яка розробляється.  3. Розроблена й виготовлена установка для досліджень процесів оброблення продуктів харчування надвисоким тиском. Параметри установки: максимальний тиск у камері при t = 20оС – 1000 *МПа*; робочий тиск у камері – 800 *МПа*; діаметр каналу – 40,38 мм; максимальна висота об’єкта, який досліджується – 120 *мм*; робочий діапазон температур – (від –20оС до +80оС); комп’ютерна обробка, документування і безперервна реєстрація даних; кероване (плавне в 5-ти діапазонах) охолодження камери й робота в області низьких температур – продуванням рідким азотом. Для керування процесом нагрівання камери запропонована ідея “еталонного тіла”, маса якого набагато менше маси камери, а теплопровідність вище, тому температура в ньому миттєво встановлюється рівномірною по всьому тілу. Нагрівачі ,,еталонного тіла” і камери з’єднані послідовно з одним джерелом енергії, тому виділена в нагрівачах теплова енергія пропорціональна їх опору у будь-який час, що забезпечує підтримання температури камери на заданому рівні.  4. Експериментальними дослідженнями встановлені залежності зміни опору манганинового датчика від величини температури й тиску в камері; фактичної температури в робочій камері від показників термопари; величини прирощування значення діаметра каналу камери від величини робочого тиску; характер зміни температури в робочій камері в процесі її нагрівання та охолодження. Усі отримані теоретичні й експериментальні залежності використані при написанні комп’ютерної програми для керування роботою УНВТ.  5. У результаті порівняльних випробувань п’яти різних ущільнювальних пристроїв камери встановлена найбільш доцільна конструкція даного вузла. Випробування вузла показали, що при зростанні тиску до 400 *МПа* падіння тиску практично відсутнє; падіння тиску при різних температурних режимах роботи установки, а також через 72 години при t = +20оС і Рк – 1000 *МПа* становить 10-20 *МПа.*  6. Надійність розробленої камери надвисокого тиску описана у виді стаціонарної, феноменологічної стохастичної моделі кумулятивного пошкодження, яка побудована у виді ланцюга Маркова. Критеріями виходу із ладу камери прийняті: тріщина тіла камери і спрацювання ущільнення поршня. Як інтегральну функцію розподілу використано розподіл Вейбула. Методами комп’ютерного моделювання виконано прогноз надійності камери при робочому напруженні 1100 *МПа*.  7. Одержані залежності інтегральної функції розподілу накопичення пошкоджень, функції надійності, функції інтенсивності відмов, камери і ущільнення від числа циклів навантаження, а також узагальнююча функція розподілу, яка описує повну імовірність виходу з ладу камери надвисокого тиску, яка складається з камери і поршня. Встановлено, що після 900 циклів максимального навантаження доцільно проведення планової заміни ущільнення й після 1300 циклів максимального навантаження доцільно зробити заміну циліндра.  8. Очікувана економічна ефективність від освоєння виробництва розробленої УНВТ на АООТ “Донецький завод ,,Продмаш” складає 117,95 тис.грн. на рік. Передбачене впровадження технології надвисокого тиску на ЗАО “Геркулес” дозволить знизити експлуатаційні витрати на 74,3 тис.грн., підвищити термін зберігання продукції і забезпечить зберігання ферментно-вітамінного комплексу. | |