**Ващук Тимофій Олександрович. Теплотехнологічні режими процесу концентрування томатопродуктів в роторно-плівковій випарній установці : Дис... канд. наук: 05.18.12 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Ващук Т.О. Теплотехнологічні режими процесу концентрування томатопродуктів в роторно-плівковій випарній установці. Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.12 процеси та обладнання харчових, мікробіологічних і фармацевтичних виробництв. Національний університет харчових технологій, Київ, 2008.Робота присвячена комплексному дослідженню теплотехнологічних режимів роботи трикорпусної випарної установки, що складається з роторно-плівкових випарних апаратів з роторами спірального типу, при випарюванні томатопродуктів, а також у створенні фізично адекватних методик їхнього розрахунку.У результаті комплексного теоретичного аналізу й аналізу результатів експериментального дослідження теплообміну в плівках томатопродуктів з випарюванням у роторно-плівкових випарних апаратах з роторами спірального типу запропоновано модель механізму динамічної взаємодії спірального ротора апарата і плівки випарюваного розчину, в основу якої покладено поняття «умовного дотичного напруження» на поверхні плівки. Розроблена математична модель процесів перенесення імпульсу й енергії в плівці, що базується на запропонованому принципі переміжності турбулентності, враховує особливості механізму перенесення імпульсу й енергії в перехідному режимі плинності в умовах динамічної взаємодії ротора і плівки розчину. Для інженерного моделювання процесів теплоперенесення в плівках роторно-плівкових апаратів зі спіральним ротором розроблено розрахункова залежність, що пов’язує безрозмірнісну величину інтенсивності тепловіддачі з безрозмірнісними числами, що характеризують витратні і теплофізичні характеристики рідини в плівці. За результатами аналізу експериментального дослідження вмісту томатопродуктів кримського виробництва розроблено методику для визначення вмісту важких металів (свинцю, міді, цинку) та нітратів, з різними значеннями вмісту сухих речовин у них. Проведений аналіз отриманої напівемпіричної математичної моделі теплотехнічного режиму випарної установки уможливив визначити зміну техніко-економічних показників процесу концентрування при варіюванні витрати томатопродукту на перший корпус та витрати нагрівної пари на перший, другий та третій корпуси випарної установки. |

 |
|

|  |
| --- |
| 1. У результаті комплексного теоретичного аналізу й аналізу результатів експериментального дослідження теплообміну в плівках томатопродуктів з випарюванням у роторно-плівкових випарних апаратах з роторами спірального типу показано, що в кільцевій плівці рідини реалізується режим плинності, перехідний від ламінарного до турбулентного і розвинутий турбулентний.2. Запропоновано модель механізму динамічної взаємодії спірального ротора апарата і плівки випарюваного розчину, в основу якої покладено поняття «умовного дотичного напруження» на поверхні плівки.3. Розроблена математична модель процесів перенесення імпульсу й енергії в плівці, що базується на запропонованому принципі переміжності турбулентності, враховує особливості механізму перенесення імпульсу й енергії в перехідному режимі плинності в умовах динамічної взаємодії ротора і плівки розчину.4. Для інженерного моделювання процесів теплоперенесення в плівках роторно-плівкових апаратів зі спіральним ротором розроблено розрахункова залежність, що пов’язує безрозмірнісну величину інтенсивності тепловіддачі з безрозмірнісними числами, що характеризують витратні і теплофізичні характеристики рідини в плівці.5. За результатами аналізу експериментального дослідження вмісту томатопродуктів кримського виробництва розроблено розрахункові залежності для визначення вмісту важких металів (свинцю, міді, цинку), з різними значеннями вмісту сухих речовин у них.6. На основі проведених експериментів установлена залежність зміни концентрації нітратів у томатопродуктах кримського виробництва від концентрації сухих речовин у них. Залежність свідчить, що збільшення концентрації нітратів відбувається меншою мірою, ніж збільшення концентрації сухих речовин, що свідчить про зниження вмісту нітратів за рахунок їхнього розкладання у процесі згущення томат-продуктів, а також видалення разом з леткими сполуками.7. Розроблено модель, що дає можливість враховувати зниження кількості нітратів, що містяться в томатопродуктах, у процесі їхнього згущення.8. Проведені дослідження дали змогу встановити, що для одержання концентрованих томатопродуктів, у яких вміст важких металів і нітратів не перевищує ПДК, необхідно, щоб вміст важких металів у вихідному матеріалі (томатному соку) не перевищувало (0,18...0,25) ГДК, а нітратів містилося не більш як 0,3...0,35 їх ПДК.9. Переважна кількість N-нітрозодиметиламіну накопичується в кінцевій стадії процесу (до 150 мкгкг концентрованого томатопродукту).10. Зі збільшенням концентрації сухих речовин у вихідному томат-продукті відбувається випереджальне збільшення кількості N-нітрозодиметиламіну в концентрованому томатопродукті.11. Напівемпірична модель теплотехнічного режиму випарної установки, отримана на базі результатів експериментального дослідження, дала змогу визначити параметри оптимальних режимів в умовах роботи з перепусками гріючої пари у другий і третій корпуси.12. Аналіз отриманої напівемпіричної математичної моделі теплотехнічного режиму випарної установки за допомогою двовимірних перерізів дав можливість установити зміну критерію оптимізації при варіюванні кожної пари факторів, за які було обрано витрату томатопродукту на перший корпус та витрати нагрівної пари на перший, другий та третій корпуси випарної установки. |

 |