

УДОСКОНАЛЕННЯ ВАКУУМ-ВИПАРНОГО АПАРАТА ЗІ ЗБІЛЬШЕНОЮ ПОВЕРХНЕЮ ТЕПЛООБМІНУ

Гаркуша М.І., гр. М-16м, Бордукова П.С., гр. ПМ-29ск,
Кумонок І.С., гр. М-16м, Тимофєєва К.А., гр. ПМ-17
Наукові керівники: канд. техн. наук, доц. А.М. Загорулько,
асп. О.І. Постаджієв
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Більшість конструкцій вакуум-випарних апаратів мають проблему стабілізації теплопідведення по всій поверхні теплообміну. Це пояснюється наявністю парової оболонки, що ускладнює рівномірне теплопідведення. Також серед недоліків є відсутність можливості раціонального збільшення поверхні теплообміну, що в свою чергу впливає на тривалість термічної обробки та якість продукції. Із метою усунення основних недоліків вакуум-випарних апаратів запропоновано спосіб теплопідведення зі збільшеною поверхнею обігрівання. Для розв'язання поставлених завдань з удосконалення запропоновано використовувати сучасні гнучки плівкові резистивні електронагрівачі випромінювального типу (ГПРЕНВТ). Які характеризуються низькою інерційністю, металоємністю, простотою автоматизації та обслуговування. Такий електронагрівач здатен забезпечувати рівномірність теплового потоку та приймати будь-яку геометричну форму.

Відповідно до конструктивно-технологічного рішення замість парової оболонки обігрівання пропонується здійснювати теплоізолюваним ГПРЕНВТ, який також розташовується у порожньому просторі вала мішалки та лопатей. Таким чином забезпечується збільшення поверхні теплообміну від $3,7 \text{ м}^3$ до $4,15 \text{ м}^3$, тобто на 12%.

Виявлено зменшення граничної напруги зсуву зі збільшенням температури: якщо $t=10 \text{ }^\circ\text{C}$, то $\theta_0=79 \text{ Па}$; відповідно $t = 70 \text{ }^\circ\text{C}$, $\theta_0 = 12 \text{ Па}$. Ефективна в'язкість для $t = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ становить $\eta_{\text{еф}} = 392 \text{ Па}\cdot\text{с}$, для $t = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ $\eta_{\text{еф}} = 2 \text{ Па}\cdot\text{с}$. У ході апробації модельного зразка ВВаПТ під час концентрування ($50\text{--}65 \text{ }^\circ\text{C}$) визначено швидкість зсуву: $0,5\text{--}2,5 \text{ с}^{-1}$. Ефективна в'язкість перебуває в межах $2,0\text{--}4,5 \text{ Па}\cdot\text{с}$. Удосконалений ВВаПТ характеризується скороченням тривалості виходу на стаціонарний режим порівняно з прототипом (МЗС-320) на 29%. Ефективність конструктивно-технічного рішення підтверджується й зменшенням ваги апарата на 35%, питомої металоємності на 42%, тривалості обробки на 12%.