

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕПЛОВИХ СХЕМ В БАРАБАНИХ СУШАРКАХ ДЛЯ СУШІННЯ ЦУКРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснені дослідження з метою підвищення енергоефективності барабанної сушарки, для зменшення її енергоспоживання. Проведено варіантний аналіз використання чотирьох різних теплових схем роботи і техніко-економічне обґрунтування модернізації. Складена математична модель роботи барабанної сушарки для сушіння цукру БН-2,0-8НУ-03 і проведено числовий експеримент, в якому отримано залежності впливу параметрів теплоносія і сировини на видатність барабанної сушарки. Визначена економічна привабливість проекту.

Ключові слова: барабанна сушарка, тепла схема, енергоефективність, модернізація сушарки

Abstract

Studies have been carried out in order to increase the energy efficiency of the drum dryer, to reduce its energy consumption. A variant analysis of the use of four different thermal schemes of work and feasibility study of modernization are carried out. A mathematical model of the drum dryer for drying sugar БН-2,0-8НУ-03 was compiled and a numerical experiment was performed, in which the dependences of the influence of the parameters of the coolant and raw materials on the performance of the drum dryer were obtained. The economic attractiveness of the project is determined.

Keywords: drum dryer, thermal scheme, energy efficiency, dryer modernization

Вступ. Постановка задачі.

Розвиток виробництва продуктів харчування нерозривно пов'язаний з збільшенням попиту на продукцію цукрових заводів при одночасному підвищенні вимог до якості товару.

З огляду на це, прагнення модернізувати діючі виробництва і знизити собівартість товару сприяє розвитку здорової конкуренції серед виробників.

Одним з способів зменшення собівартості продукції є скорочення найбільш істотних статей витрат на виробництво, тому з науково-практичної точки зору найбільший інтерес становлять енергоємні процеси.

Одним з таких технологічних процесів у виробництві цукру є сушіння цукру в барабанних сушарках, на режим роботи якої впливає безліч факторів, що по різному впливають на енергозатрати.

Оскільки на випаровування рідини витрачається значна кількість теплоти, відповідно, потрібні значні енергозатрати, то проблема оцінки роботи існуючого обладнання і вибору оптимального режиму сушіння, який би забезпечував підвищення ефективності використання сушильної установки, є актуальним питанням.

Мета роботи – розробка комплексу технічних і технологічних заходів покращення процесу сушіння цукру в барабанній сушарці для енергоефективного використання обладнання.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі завдання:

- здійснити аналіз літературної і патентної інформації для визначення можливих шляхів зменшення енергоспоживання барабанних сушарок;
- на базі літературних джерел провести аналіз можливих варіантів досягнення мети;
- визначити і розрахувати необхідне допоміжне обладнання, що є необхідним для підвищення енергоефективності роботи сушарки;
- здійснити розрахунки економічної ефективності модернізації сушарки.

Об'єктом дослідження є теплові процеси видалення рідини з дисперсних матеріалів в барабанних сушарках.

Предмет дослідження – закономірності процесу сушіння дисперсних матеріалів.

В роботі отримала подальший розвиток теорія сушіння в конвективних барабанних сушарках; вперше запропоновано перетворення нелінійної математичної моделі процесу сушіння в модель з аналітичним рішенням для управління сушильною установкою барабанного типу.

Основне практичне значення роботи полягає в підвищенні енергоефективності роботи сушарки БН2,0-8НУ-03.

Висновки

В роботі здійснені дослідження з метою підвищення енергоефективності барабанної сушарки, для зменшення її енергоспоживання.

Для цього виконано аналіз літературних і патентних джерел.

Проведено варіантний аналіз використання чотирьох різних теплових схем роботи і техніко-економічне обґрунтування модернізації.

Складена математична модель роботи барабанної сушарки для сушіння цукру БН-2,0-8НУ-03 і проведено числовий експеримент, в якому отримано залежності впливу параметрів теплоносія і сировини на видатність барабанної сушарки..

Виконані теплотехнічні розрахунки сушарки БН-2,0-8НУ-03, визначено її теплову потужність, яка склала 300 кВт, визначено діаметр барабана, $D=2,8$ м та його довжину $L= 10$ м.

Здійснено розрахунки допоміжного теплотехнічного і очисного обладнання: теплообмінника-рекуператора потужністю 45 кВт та циклона ЦН-15.

Розроблена технологія монтажу допоміжного обладнання і схема автоматизації модернізованої сушарки.

Визначена економічна привабливість проекту і розроблені заходи з охорони праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Данилов О. Л. Экономия энергии при тепловой сушке / О. Л. Данилов, Б. И. Леончик. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 136 с.
2. Гинзбург А. С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов / А. С. Гинзбург. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 528с.
3. Кабалдин Г. С. Модернизация распылительных и барабанных сушильных установок / Г. С. Кабалдин. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 112 с.
4. Долинский А. А. Оптимизация процессов распылительной сушки / А. А. Долинский, Г. К. Иваницкий. – К. : Наук. думка, 1984. – 240 с.
5. Співак О. Ю. Дослідження кінетики процесів сушіння сільськогосподарської сировини в побутових сушарках / О. Ю. Співак, М. О. Кучинський // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – Вінниця: Універсум-Вінниця. – 2012.–№1.– С.85-89.
6. Ткаченко С. Й. Сушильні процеси та установки / С. Й. Ткаченко, О. Ю. Співак. – Вінниця, : ВНТУ. 2008.– 98с.

Співак Олександр Юрійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, spivak000@gmail.com

Савенко Олександр Анатолійович, студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет

Spivak Oleksandr, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: spivak000@gmail.com

Savenko Oleksandr, student on Department of power engineering, Vinnytsia National Technical University