

М.М. Попович к.т.н., доц.; І.В. Коц к.т.н., доц.; О.Ю. Дец асп.

ВІБРАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СКЛАДОВИХ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

Сушіння піску є одним з найважливіших етапів приготування сухих будівельних сумішей (СБС), які значною мірою визначають якість і вартість продукту, що випускається. Сушіння піску може здійснюватися в сушильних установках киплячого шару, в сушарках віброкиплячого шару, а також в сушильних барабанах, що обертаються. Сушарки киплячого шару і, особливо, сушарки віброкиплячого шару мають досить високу теплову ефективність, яка забезпечує знімання вологи в межах $150...200 \text{ кг/м}^3$ установки і площинне напруження біля 1000 кг вологи з 1 кв. метра на годину. Питома витрата тепла в таких установках - в межах $5000...6500 \text{ кДж}$ на 1 кг випаровуваної вологи, а установки віброкиплячого шару дозволяють досягати питомої витрати тепла в межах $4000...5000 \text{ кДж}$ на 1 кг випаровуваної вологи. Сушарка киплячого шару складається з топки, сушильної камери і запічних пристроїв для очищення і видалення відхідних газів. Недоліком установок киплячого шару є підвищена витрата електроенергії, необхідна для створення киплячого шару, а також складність підтримки режиму кипіння при поліфракціонному складі піску. Для подолання цих труднощів в науково-дослідній лабораторії гідродинаміки Вінницького національного технічного університету розроблена сушарка з віброкиплячим шаром, де киплячий шар створюється за рахунок вібрації, здійснюваної спеціальним гідравлічним дистанційно керованим віброприводом. Дана установка забезпечує продуктивність в межах $1,8...2$ тонни на годину. Основні вузли сушарки: топка, вібраційний бункер, завантажувально-розвантажувальний пристрій і пристрій для очищення і видалення відхідних газів. Суттєвою перевагою такої установки є висока надійність при безперервній роботі з випуском більше десяти тонн сухого піску на добу. Важливим етапом при проектуванні сушильних апаратів такого типу є вибір супутньої або протиточної схеми теплообміну. Супутня схема застосовується при сушінні матеріалів, яких не можна перегрівати, наприклад, горючих, вибухонебезпечних або таких, що втрачають якість при перегріві. При такій схемі теплообміну одержуємо підвищену температуру відхідних газів, і, відповідно, підвищені теплові втрати. Для сушки піску переважаючою є протиточна схема теплообміну. При проектуванні сушильної установки розробники виходили з питомого паронапруження сушильного барабана g , визначуваного за номограмою. Визначали кількість випаровуваної води згідно формули

$$G_{\text{вод}} = \frac{Q(W_1 - W_2)}{(100 - W_1)}, \quad (1)$$

де Q – продуктивність барабана по висушеному піску, W_1 – початкова вологість, W_2 – кінцева вологість %.

Розміри внутрішньої порожнини активної частини сушильної установки визначались відношенням розподілу кількості випаровуваної води G на паронапруження g

$$V = \frac{G}{g}, \quad (2)$$

де V – внутрішній об'єм сушильної установки.

Виходячи із визначеного об'єму V , знаходили значення співвідношень основних конструктивних розмірів сушильної установки, що забезпечують необхідну швидкість видалення вологи із суміші, яка піддається тепловій обробці.

Як показали проведені експериментальні дослідження, тривалість перебування матеріалу в сушарці доцільно оцінювати за формулою

$$t = \frac{140 \cdot \psi \cdot \gamma (W_1 - W_2)}{g(200 - W_1)}, \quad (3)$$

де ψ – коефіцієнт заповнення робочої камери матеріалом;

$\psi = 0,15 \dots 0,3$; γ – насипна щільність матеріалу, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Особливості сушіння піску для виробництва СБС

При сушінні піску для виробництва СБС необхідно враховувати деякі особливості:

1. Вологість висушеного піску не повинна бути вище 0,5%, тому повинен бути забезпечений ретельний контроль за вологістю продукту, що виходить.
2. Температура піску, використовуюваного для подальшого виробництва, повинна бути низкою, тому сушарка повинна бути забезпечена холодильником для охолодження піску.
3. Враховуючи погані умови горіння палива всередині установки, сушарка повинна бути забезпечена камерою згорання. Особливо це відноситься до сушарок, що працюють на мазуті та інших видах палива, здатних утворювати при неповному згорянні золи, присадка яких до піску, використовуюваного для виробництва СБС, неприпустимо.

4. Враховуючи, що при виробництві СБС пред'являються досить жорсткі вимоги до фракційного складу піску, доцільно обладнати сушарки системою барабанних сит для первинного фракціонування піску.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Перегудов В.В., Роговой М.И. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей. - М.: Стройиздат, 1983. - 416 с.
2. Проектирование цементных заводов. - СПб: Синтез. - СПб технологического института, 1995. - 123 с.
3. Ільків І.М. Інтенсифікація процесів конвективного сушіння капілярно-пористих колоїдних матеріалів при змінних режимах: Дис. канд. техн. наук: 05.17.08 / Державний ун-т "Львівська політехніка". - Львів, 1996. - 175с.

Рекомендована кафедрою містобудування і архітектури

Надійшла до редакції 01.10.03 р.

Рекомендована до опублікування 01.02.04 р.

Попович Микола Миколайович – доцент кафедри містобудування і архітектури,

Коц Іван Васильович – доцент кафедри теплогазопостачання,

Дец Олександр Юрійович – аспірант кафедри теплогазопостачання.

Вінницький національний технічний університет.