

Kinetics of drying an individual granules of slag gravel

Iruna Barna, Volodumir Atamanuk

Department of chemical engineering,
Lviv Polytechnic National University,
UKRAINE, Lviv, Bandera str. 12,
E-mail: barnairuna@mail.ru

Nowadays the problem of waste heat power plants (TPP) in Ukraine is an important and gained state status. Zoloshlakovi thermal waste contaminates the environment, distorted landscapes and alienate large tracts of Ukrainian black soil, while affecting groundwater and biosphere and according to public health. At the same time, in modern terms a lack of energy and natural resources, zoloshlaky potentially be used as secondary raw materials in the building materials industry.

Therefore, improving the technology of building products based on the slag material is problematic. The paper presents results of experimental investigations of the kinetics of filtration drying single source code slag granules gravel at different velocities and temperatures of the thermal agent to determine the influence of these parameters on the drying process.

The results obtained allow to conclude that the process of filtration drying of granules of slag gravel source code is promising for use in industrial conditions

Кінетика сушіння одиночної сирцевої гранули шлакового гравію

Ірина Барна, Володимир Атаманюк

Кафедра хімічної інженерії,
Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. пл. Св. Юра 9, 79012 Львів, УКРАЇНА
E-mail: barnairuna@mail.ru

Утилізація відходів ТЕС в якості вторинної сировини.

Ключові слова – кінетика, сушіння, кінетичні криві.

I. Вступ

В наш час актуальною є проблема раціонального використання в промисловому виробництві енергетичних та сировинних ресурсів з метою одержання максимальної кількості готового продукту заданої якості. Екологічний стан в Україні зумовлює необхідність розроблення заходів щодо створення безвідходних технологій виробництва, утилізації відходів, зниження шкідливих викидів та економії ресурсів.

Згідно статистичних даних про роботу теплових електростанцій (ТЕС) на 1 кВт виробленої потужності щорічно утворюється в середньому 500 кг золошлакових відходів. Утилізація цих відходів, має важливе значення для вирішення екологічних проблем територій, на яких розташована ТЕС, адже вони є джерелом забруднення навколишнього середовища та становлять небезпеку для здоров'я населення.

З метою вирішення економічних проблем, пов'язаних з збереженням природних ресурсів, можна використовувати існуючі золошлакові відходи як вторинні матеріали. Одним з основних шляхів вирішення проблеми накопичення цих відходів є використання золошлакових відходів в промисловості будівельних матеріалів. З них можна отримувати: шлаковий гравій, пористий жужільний заповнювач легких бетонів, золошлакогіпсобетон, керамзитозолобетон, пінозолобетон, золосілікатну цеглу, золошлакові стінові блоки, фасадну керамічну плитку, додатки до цементів різноманітних марок.

II. Дослідження та результати

Технологія виробництва шлакового гравію складається з наступних стадій: підготовка сировини (сушіння шлаку, глини), розмелювання сировини, зволоження та грануляція, сушіння сирцевих гранул, випалювання гранул у печі, охолодження готового продукту. Аналіз технологічного процесу показав, що одним із найбільш затратних етапів виробництва шлакового гравію є сушіння сировинних матеріалів і сирцевих гранул.

У зв'язку з тим, що вся волога знаходиться в середині гранули, а зовнішня волога відсутня, нами проведені дослідження з кінетики фільтраційного сушіння одиночної сирцевої гранули шлакового гравію. Узагальнення цих досліджень є одним з головних етапів для визначення швидкості протікання процесу, відпо-

відно часу та оптимальних режимів сушіння, а також дає змогу встановити динаміку зміни вологовмісту у часі та інтенсивність видалення вологи.

Схема експериментальної установки, на якій здійснювалось дослідження кінетики сушіння одиничної сирцевої гранули наведена на рис.1.

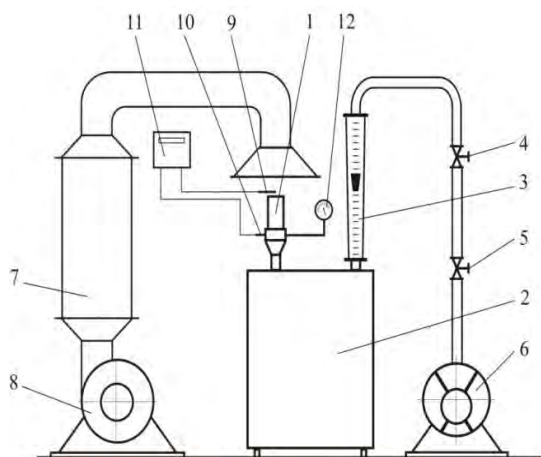


Рис. 1. Схема експериментальної установки:

- 1 – контейнер; 2 – ресивер; 3 – ротаметр;
- 4, 5 – регулюючий і запірний вентилі; 6 – вакуум насос;
- 7 – калорифер; 8 – вентилятор; 9, 10 – термопарі;
- 11 – вимірювальний прилад; 12 – вакууметр.

Експериментальні дослідження кінетики сушіння одиничної гранули шлакового гравію проводились згідно методики наведеної у [1].

w^c , кг H_2O /кг сух. м.

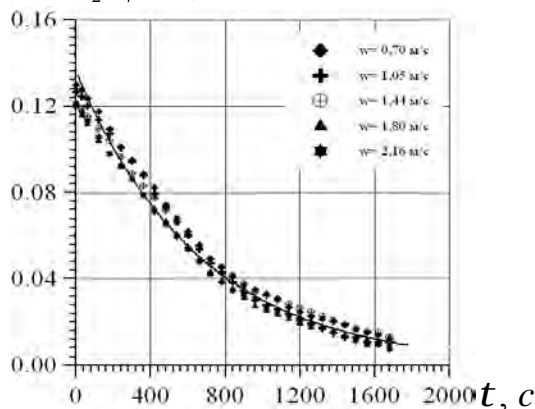


Рис. 2. Кінетика сушіння одиничної сирцевої гранули шлакового гравію за температури 333 K

Результати досліджень кінетики сушіння за температури 60°C та різних швидкостей теплового агенту подані на рис. 2.

w^c , кг H_2O /кг сух. м.

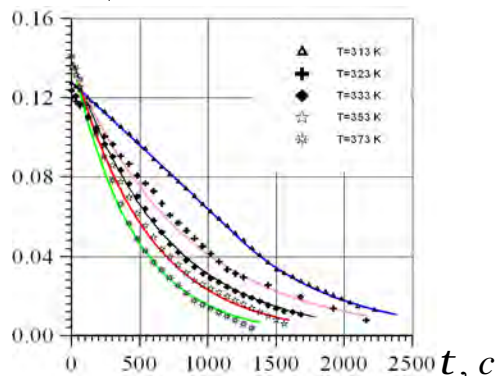


Рис. 3. Кінетика сушіння одиничної сирцевої гранули шлакового гравію за температури 313-373K

Як видно з рис. 2, кінетична крива сушіння одиничної сирцевої гранули шлакового гравію характеризується другим періодом сушіння, внаслідок того, що волога в основному зосереджена у середині частинки та є осмотично і адсорбційно зв'язана. Наявність другого періоду свідчить про внутрішньодифузійні процеси, які відбуваються безпосередньо в гранулі, це підтверджується ще й тим, що гідродинаміка не впливає на кінетику сушіння даної гранули (див. рис. 2).

На рис. 3 зображено кінетичні криві сушіння сирцевої гранули за різних температур: 313, 323, 333, 353, 373K.

Висновок

В результаті проведених досліджень можна зробити висновок, що збільшення температури теплового агенту приводить до збільшення коефіцієнту молекулярної дифузії і, відповідно, до зменшення тривалості процесу у другому умовному періоді від 2250 до 1300с. Даний метод сушіння сирцевих гранул є низькотемпературним і негнучим у часі, а отже є перспективним для використання в промислових умовах.

Література

- [1] Атаманюк В.М. Гумницький Я.М. Внутрішньодифузійне масоперенесення під час сушіння кам'яного вугілля. Промышленная теплотехника. // К.: Т. 31, №.2, 2009, – С.36-41.