

В.Й. ЛОБОВ, канд. техн. наук, доц., К.В. ЛОБОВА, студентка  
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

## КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИПАЛЮВАННЯ КОТУНІВ НА КОНВЕЄРНІЙ МАШИНИ

Процес обпалювання залізородних котунів на конвеєрній випалювальній машині (КВМ) потребує раціональних витрат енергоресурсів. На сьогодні інтенсивно проводяться дослідження в області створення ефективних способів та засобів, що дозволять вирішити дану проблему [1], тому тема доповіді актуальна.

Основні недоліки відомих способів полягають в тому, що технологічні та технічні рішення спрямовані на збільшення виробництва котунів, але при цьому не враховується якість неспечених котунів під час виконання технологічних операцій випалу котунів у режимі реального часу з урахуванням неоднорідних властивостей та невизначеності кількості хімічних елементів, що входять до складу неспечених котунів. Тому математичні моделі, що використовуються у аналогах, є не ефективними, надзвичайно спрощеними і не володіють реальними параметрами котунів, що є вихідною сировиною, яка визначає процес термообробки та газодинамічний режим шару котунів. Крім того, в моделях не враховуються дійсні значення вологості в котунах, що особливо важливо враховувати для формування завдання на випалювання котунів.

Для усунення вказаних недоліків у доповіді представлено новітній спосіб керування процесом випалювання котунів на КВМ із урахуванням їх якості, що включає керування процесом термічної обробки та газодинамічним режимом шару котунів, у поєднанні з іншими технологічними операціями - завантаження, транспортування, сушіння, інтенсивний нагрів, високотемпературне випалювання і охолодження шару котунів, тощо і може бути використаний для виготовлення котунів із концентратів різного хімічного складу, ступеня окислення і різними добавками [2]. При переміщенні палет під час виконання технологічної операції термічної обробки котунів у режимі реального часу здійснюють вхідний експрес - контроль якості сирих котунів на місці їх входження на палети у КВМ шляхом атомно - емісійної спектроскопії, за допомогою якої визначається хімічний склад неспечених котунів, наявність і кількість в них певних мікроелементів: Са (кальцій), Fe (залізо), Na (натрій), Si (кремній), S (сірка) та деякі інші. При цьому додатково визначається наявність в них певних хімічних з'єднань FeO, СаО, SiO<sub>2</sub>, тощо. Одночасно з атомно - емісійної спектроскопією проводять інфрачервону термографію, за допомогою якої визначають температурне поле шару та вологість котунів у зонах сушіння, інтенсивного нагріву, високотемпературного випалювання і охолодження шару котунів. Використовуючи дані складу і кількості мікроелементів і їх хімічних з'єднань в неспечених котунах та задані перед початком технологічної операції термічної обробки котунів допустимі значення хімічних мікроелементів, що повинні входити до складу котунів, в функції від їх хімічного складу, оптимально керують термічним процесом випалювання та забезпеченням газодинамічного режиму шару котунів по довжині КВМ.

Експрес - контроль якості котунів проводиться шляхом атомно-емісійної спектроскопії - це метод визначення хімічного складу речовини за спектром випромінювання його атомів під впливом джерела збудження (лазар) і при цьому виконують їх автоматизований збір та обробку. Інфрачервону термографію шару котунів в технологічних зонах конвеєрної випалювальної машини виконують за допомогою інфрачервоного аналізатора-датчика (тепловізор), отримуються значення температурного поля шару котунів та їх вологості, виконують автоматизований збір та обробку цієї інформації й порівнюють із заданими значеннями і в функції від цих значень корегують термічний процес випалювання котунів і газодинамічний режим шару котунів по довжині конвеєрної машини. Як показали результати досліджень, питомі витрати палива знижуються до 1,5% і збільшується продуктивність КВМ на 2,5 %

### *Список літератури*

1. Vyacheslav Lobov, Karina Lobova, Mykhailo Koltiar. Investigation of temperature distribution along the height of the layer of pellets on conveyor roasting machine Metallurgical and Mining Industry, 2015, No.4, p.p 34-38.
2. Спосіб керування процесом випалювання котунів на конвеєрній машині/. Патент України № 109810. С22В 1/02 (2006.01), G01N 21/00 (12.09.2016), опубл. 12.09.2016, бюл. № 17