

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПАЛЬНИКОМ ГАРТУВАЛЬНОГО БАРАБАЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено систему керування пальником гартувального барабану лінії прокалювання ільменіту. Дана система реалізує узгоджене керування пальником та приводами гартувального барабану і витяжного вентилятора, а також забезпечує захист пальника від перегріву при виникненні перебоїв в електропостачанні за рахунок використання джерел резервного живлення.

Ключові слова: гартувальний барабан, система керування, пальник, електропривод.

Abstract

A control system for the burner of the hardening drum of the ilmenite calcination line has been developed. This system implements coordinated control of the burner and drives of the hardening drum and exhaust fan, and also provides protection of the burner from overheating in the event of power outages by using backup power sources.

Keywords: quenching drum, control system, burner, electric drive.

Вступ

Титан – це легкий, міцний, дороговартісний і дефіцитний метал, сплави з якого, завдяки своїм характеристикам, широко використовуються в різних сферах діяльності людини [1]. Світові запаси титану поширені у вигляді трьох головних промислових мінералів – ільменіту, лейкоксену і рутилу та виявлені в тридцяти країнах світу серед яких є і Україна [2]. Загалом в Україні виявлено 13 родовищ титанових руд. Їх загальний запас оцінюють приблизно в 5,9 млн. тон по вмісту TiO_2 [2].

Важливо не просто бути сировинним придатком, а й переробляти наявні ресурси та виробляти конкурентну продукцію. Таким чином, робота присвячена важливому питанню розвитку переробки титановмісної сировини в Україні. Зокрема в роботі розробляється система керування пальником гартувального барабану лінії прокалювання ільменіту.

Результати дослідження

Особливості експлуатації газового пальника гартувального барабану:

1) пуск газового пальника (процес нагрівання) можливий лише за умови роботи гартувального барабану та витяжного вентилятора. Зупинка будь-якого із зазначених механізмів повинна обумовлювати негайну зупинку пальника;

2) значення температури в камері гартувального барабану при якій відбувається процес прокалювання ільменіту становить близько $1000^{\circ}C$. Саме тому, при виникненні аварійних ситуацій (наприклад, блокуванні пальника, зупинці гартувального барабану або витяжного вентилятора) чи при перебоях в електропостачанні, важливо забезпечити роботу вентилятора обдування пальника, поки температура в камері гартувального барабану не знизиться до допустимого рівня. В іншому випадку під дією високої температури (близько $1000^{\circ}C$) відбудеться перегрів та руйнування конструктивних складових пальника.

Таким чином система керування пальником гартувального барабану повинна характеризуватися високою надійністю та стабільністю роботи у зв'язку з чим пропонується:

1) при реалізації системи керування використовувати обладнання з високим ступенем надійності, а в якості основного блока керування використати промисловий контролер;

2) живлення кіл керування здійснювати через блок безперебійного живлення (UPS);

3) для аварійного живлення двигуна вентилятора обдування пальника передбачити генератор з системою аварійного введення резерву (АВР).

Відповідна функціональна схема зображена на рис 1.

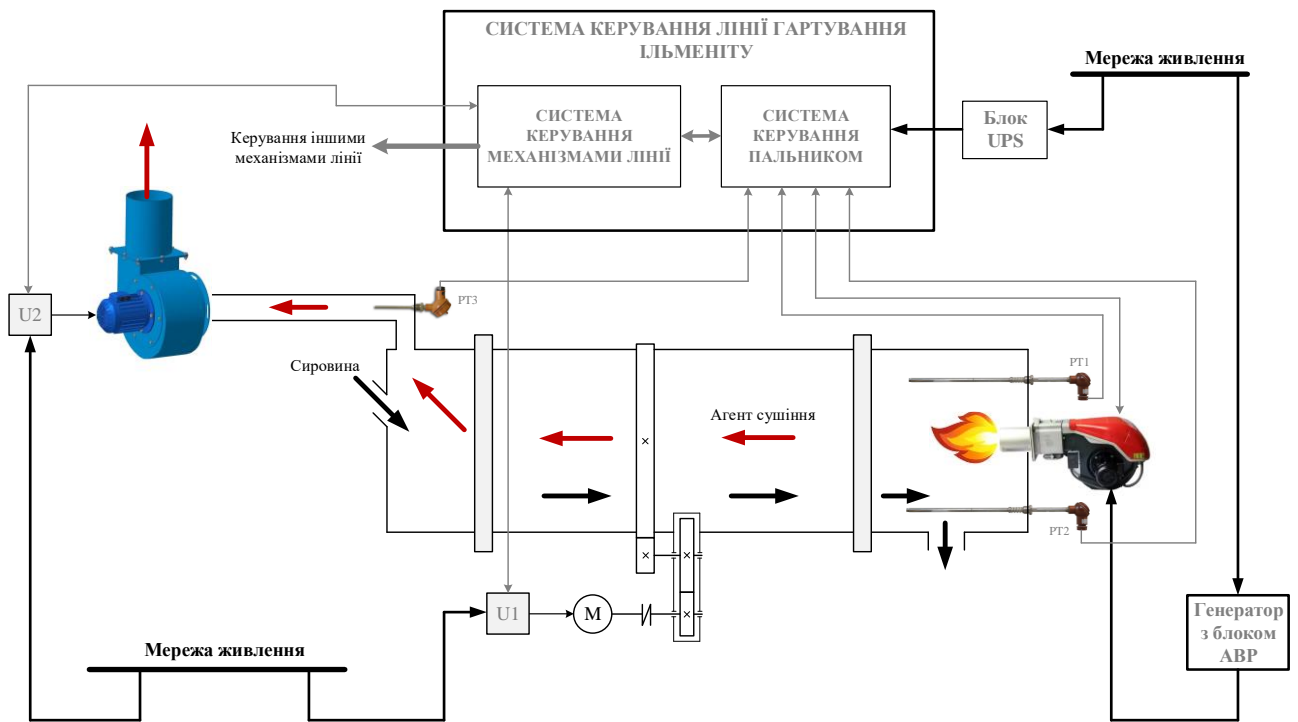


Рис. 1. Узагальнена функціональна схема системи керування лінії гартування ільменіту

Для нагрівання камери барабану використовується газовий пальник Riello RS100 (табл. 1).

Табл.1 – Технічні дані пальника Riello RS100 [3]

Параметри	Значення
Модель	RS100
Тип	822 T1
Потужність	232...1163 кВт
Приводний двигун вентилятора пальника:	
– потужність	1,5 кВт
– оберти	2810 об/хв
– напруга живлення	220/380 В
– частота	50 Гц
– номінальний струм	6,4 / 3,7 А
Сервопривод:	LKS 210-21 (B1-15 S2)
Автомат горіння	RMG88.62A2 GAS

Для реалізації системи керування було вибрано необхідне обладнання та сенсори температури (табл. 2).

Табл.2 – Основне обладнання для реалізації системи керування

Назва	Маркування
Блок керування: – контролер – аналоговий модуль розширення – текстовий дисплей	LOGO!12/24RCE (6ED1052-1MD08-0BA1) LOGO! AM2 (6ED1055-1MA00-0BA2) LOGO! TD (6ED1055-4MH08-0BA1)
Сенсори температури ТЕРА: – температура в камері – температура продукту – температура на виході	ТНН-У-1-28-Н-1%-И-1000-НІС-6-М20х1,5-120-Д-/0...1200/ ТНН-У-1-28-Н-1%-И-1250-НІС-6-М20х1,5-120-Д-/0...1200/ ТХА-У-1-27-К-1%-И-400-310S-6-В-/0...1050/

Використовуючи вибрану елементу реалізовано систему керування пальником гартувального барабану, проведено її монтаж та налагоджено роботу в реальних умовах експлуатації (рис. 2).

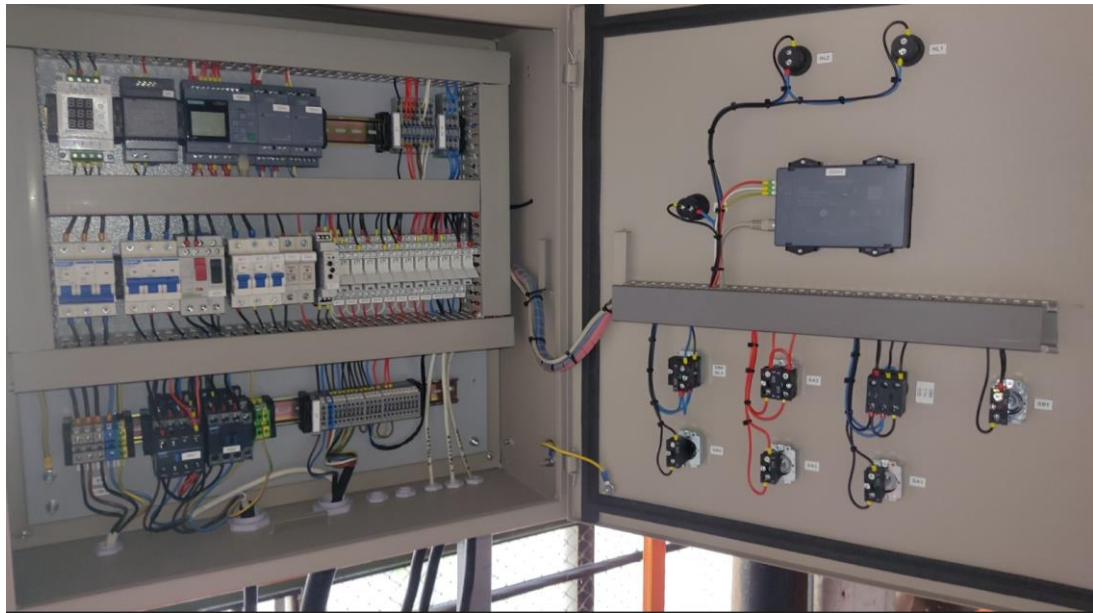


Рис. 2. Виконаний монтаж (шафа керування пальником)

Висновки

Розроблено систему керування пальника гартувального барабану, яка забезпечує підтримання стабільної температури продукту, а також забезпечує захист пальника від перегріву при виникненні аварійних ситуацій та при перебоях в електропостачанні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Титан – сфери застосування. [Електронний ресурс]. URL: <https://upt.com.ua/stati/sferi-zastosuvannya-titanu>
- 2 Дослідження українського ринку ільменітового концентрату. [Електронний ресурс]. URL: http://www.saleprice.com.ua/ua/publications/ilmenite_concentrate_market.html
- 3 GAS BURNERS (TWO STAGE) RS 100. [Електронний ресурс] URL: <https://www.rielloburners.co.uk/products/gas-burners/two-stage/rs-series/3785302>

Бабій Сергій Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: babiy82sm@gmail.com

Гелетюк Вадим Олексійович – студент групи ЕПА-23м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: geletenko@gmail.com

Serhiy Babiy – Ph. D. (Eng.), Assistant Professor of the Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, e-mail: babiy82sm@gmail.com.

Vadym Heletyuk – student of the Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, e-mail: geletenko@gmail.com