

межах 60-100 Дж/кг з подальшим зменшенням енергетичних сил до 30-40 Дж/кг агломерату.

### Список літератури

1. Барабан-стабілізатор із завантажувальним пристроєм. Патент на корисну модель №100418 Україна // С.Є. Суліменко, В.В. Бочка, Є.І. Суліменко, А.В. Сова // опубл. 27.07.2015 р. Бюл. №14.

УДК 669

**О. Г. Величко, О. С. Грек, О. М. Гришин**

Український державний університет науки і технологій (УДУНТ), Дніпро

### **МАТЕМАТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НАГРІВУ ЗАЛІЗОРУДНО-ВУГІЛЬНИХ БРИКЕТІВ В ІНДУКЦІЙНІЙ ПЕЧІ**

Позадоменна переробка залізорудних матеріалів є перспективним джерелом заліза для сталеливарної галузі. Наразі існує широкий спектр технологій прямого відновлення заліза з залізорудних матеріалів. Авторами запропоновано метод переробки залізорудно-вугільних брикетів в індукційній печі [1]. Доведено теоретичну та практичну імовірність цього процесу.

Оскільки, нагрів залізорудно-вугільного брикету неможливий за рахунок безпосереднього впливу індукційного поля печі на рудний матеріал, авторами запропоновано ввести до складу брикету залізовмісний матеріал (ЗВМ). Цей матеріал, завдяки магнітним властивостям, буде розігріватись під впливом електромагнітного поля індукційної печі, та стане джерелом тепла для подальшого нагріву, та забезпечення протікання процесу відновлення всього матеріалу брикету.

Проведено математичне дослідження процесу нагріву матеріалів брикету в умовах індукційної печі. Досліджено вплив вмісту залізовмісного матеріалу на швидкість нагріву матеріалів брикету.

Виходячи з умови рівномірного розподілу матеріалів в обсязі брикету, для цілей математичного моделювання, було виділено елемент об'єму брикету. В ньому присутня одна частинка ЗВМ, та така кількість частинок вугілля, яка забезпечить повне відновлення оксидів заліза залізорудного матеріалу.

Залежність кількості залізорудного концентрату та вугілля у елементі об'єму брикету в залежності від вмісту ЗВМ наведено на рисунку 1.

Частинка ЗВМ, яка знаходиться в оточенні частинок залізорудного матеріалу та вугілля, під впливом електромагнітного поля індукційної печі, буде безперервно нагріватись. Швидкість нагріву частинки ЗВМ буде підтримуватись постійною та рівномірно зростати. Максимальна температура нагріву частинки ЗВМ також буде обмежена шляхом регулювання потужності електромагнітного поля індукційної печі. Решта матеріалів буде нагріта за рахунок тепла що випромінюється з поверхні частинки ЗВМ.

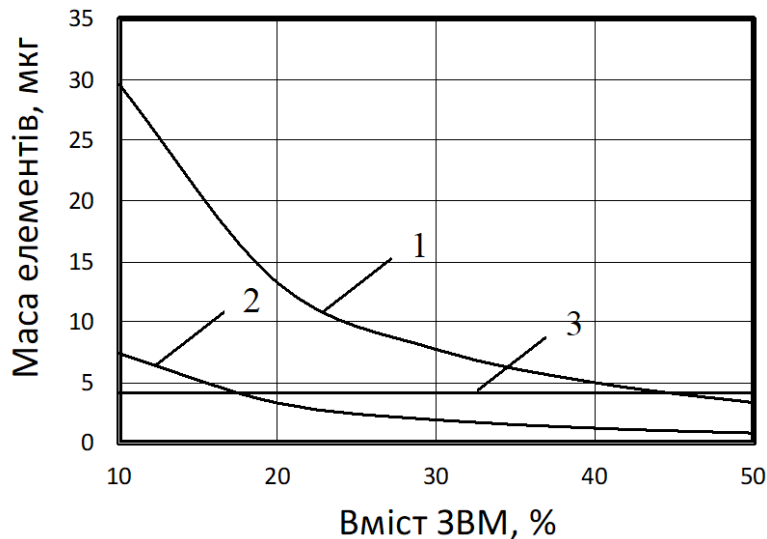


Рисунок 1. Маса матеріалів в елементі об'єму в залежності від вмісту ЗВМ  
1 – залізорудний концентрат, 2 – вугілля, 3 – ЗВМ

Результати математичного моделювання нагріву матеріалів в елементі об'єму брикету для вмісту ЗВМ – 10%, наведено на рисунку 2.

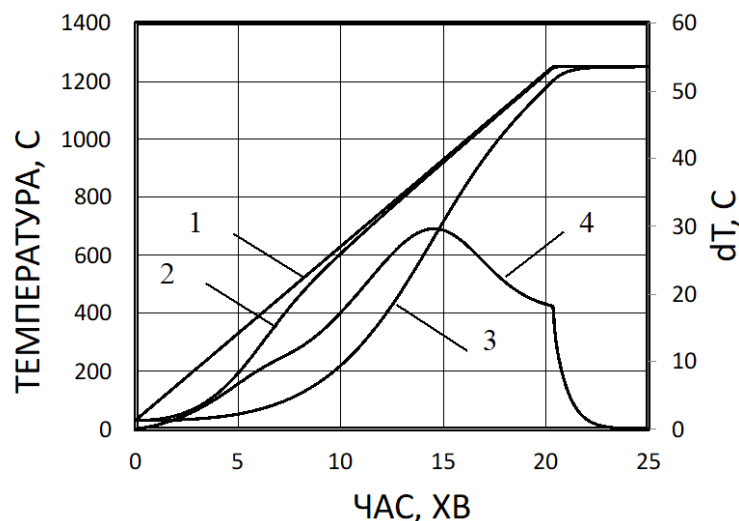


Рисунок 2. Швидкість нагріву матеріалів в елементі об'єму для вмісту ЗВМ – 10%

1 – ЗВМ, 2 – вугілля, 3 – залізорудний матеріал, 4 – фактична швидкість нагріву ЗВМ

Швидкість нагріву залізорудного матеріалу в залежності від вмісту ЗВМ також досліджено математично та результати наведено на рисунку 3.

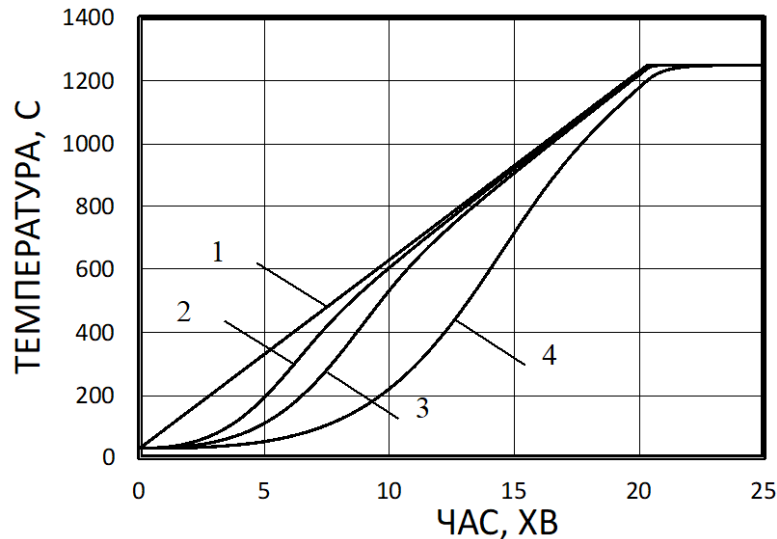


Рисунок 3. Швидкість нагріву залізорудного матеріалу в залежності від вмісту ЗВМ

1 – ЗВМ, 2 – вміст ЗВМ 50%, 3 – вміст ЗВМ 30%, 4 – вміст ЗВМ 10%

#### Перелік посилань

1. С83 XVII Міжнародна конференція «Стратегія якості в промисловості і освіті»: Матеріали. Електронне видання. – Дніпро, Журфонд, 2023. – 400 с. (С. 58)

УДК 669.168.3

**І. Й. Водін**

Український державний університет науки і технологій (УДУНТ), Дніпро

#### ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ФЕРОСИЛІКОХРОМУ

Процес одержання силікохрому двостадійним (безшлаковим) способом заснований на відновленні кремнію з  $\text{SiO}_2$  у складі кварциту вуглецем коксону в присутності ферохрому передільного. В основі процесу лежить реакція руйнування карбідів хрому та заліза високовуглецевого ферохрому або чардж-хрому відновленим кремнієм [1]. Процес може бути описаний наступними реакціями:

