

Спосіб термічної регенерації та пристрій для його здійснення

Винахід належить до ливарного виробництва, зокрема до технологій і обладнання для регенерації пісків із стержньових та формувальних сумішей.

Найчастіше використовується термічна регенерація сумішей в псевдокип-іачо-му стані [1,2,3], Це пов'язано і необхідністю значних витрат газу та електрики, оскільки спалювання газу та зв'язуючих компонентів суміші провадиться при значному надмірі повітря. Якщо прийняти до уваги необхідність надання продуктам спалювання високої швидкості в зоні псевдокиплячого шару, а також висок\ ціну на газ та електрику\, то стане зрозумілою винятковість використання термічного та термо-механічного способів реіенерації - найчастіше для сумішей з дорогих цирконових пісків.

Спосіб термічної регенерації суміші у віброкиплячому стані з використанням галогенних ламп [4] дозволяє уникнути витрат на природний газ. Його недоліки пов'язані з витратами на переведення суміші \ віброкиплячий шар. Окрім юго він потребує значних експлуатаційних га капітальних витрат, обумовлених дослідними роботами, розробкою технічної документації, виготовленням консірукції, її випробуванням та налагодженням, а також роботами, підтверджуючими можливість викорисіання реіенераіу, одержаного за цією технологією замісь свіжою піску.

Найближчим до патентугмого нижче способу та пристрою для термічної регенерації суміші за кількістю однакових чи близьких за змістом ознак є технологія регенерації в барабанній печі, яка надана в [5] (обрана за прототип). Барабанна піч виконана п сталевого барабана з двома кільцевими бандажами зовні, якіими її уста-новлено на опорні ролики з похилом 4° в бік пальника, і обертається за допомогою приводу. У середині барабан футеровано воінетривкою цеглою, на внутрішній по-верхні якої змонтовано вогнетривкі спіральні пластини. Пальник розташовано у внутрішньому просторі печі, що умовно поділяє піч на дві приблизно однакові зони - попереднього нагріву і гарячу зону. Для регенерації в печі забезпечується температура 950 1000°C. Перед регенерацією суміш як мінімум двічі сепарується

2.

магнітними залізовідділювачами. роїдрібнюється до розмірів менш ніж 3 мм і просівається. Під час роботи печі рекомендовано постійно підтримувати задану температуру, навіть \ вихідні дні і якщо немає поїроби у піску, бо в разі циклічного термонавантажування руйнується футеровка печі, що приводить до забруднення піску частками цегли і обумовлює необхідність його просіву перед використанням. Така піч продуктивністю 1,25т. піску за годину витрачає 40 м³ природного газу на регенерацію фуранової пічано-смоляної суміші з 1,2- 1,4% смоли і 55 м³ - на тону цирконової оболонкової суміші. Головний недолік наведеної технології - занадто великі витрати природного газу - суттєво обмежує її використання.

В основу винаходу поставлено задачу зменшити витрати природного газу на регенерацію шляхом вибору раціональних, за умовами технології, температури і часу\ регенерації, покращення передачі тепла від теплоносія до суміші, надання умов повного окислювального випалювання суміші, а також використання відпрацьованого тепла. забезпечити одержання регенованого піску, придатного для виготовлення стержнів і маючого ціну нижчу за свіжий пісок.

Поставлена задача вирішується тим, що:

- для сумішей певного складу знайдено мінімальні температура і час регенерації в барабанній печі (п. 1 формули);
- процес регенерації поділено на активну (процес провадиться в печі) і пасивну (процес провадиться в бункері з отворами) складові частини (п.п. 2, 5 формули);
- для збереження термостійкості суміші після регенерації і охолодження піску виконують його магнітну сепарацію (п.3 формули);
- для захисту футеровки печі від руйнування і забезпечення кращої ніж у прототипу теплопередачі, а також відтирки зв'язуючих внутрішня поверхня футеровки захищена термостійким металевим покриттям, на внутрішній поверхні якого в свою чергу встановлено, окрім спіральних пластин, ковші для транспортування і розвантаження суміші в верхній зоні барабану (п.4 формули);
- для використання відпрацьованого тепла зовні печі встановлено кожух, який забезпечує направлений рух і підігрів повітря для спалювання газу і окислювального випалення суміші (п.6 формули).

Експериментально встановлено, що відпрацьована стержньова суміш, яка виготовлена на основі кварцевого піску 1 КОЗІ ЗА (061КО16Б) по ГОСТ 2138-74 (100%) з додатком лігносульфонату технічного по ОСТ 13-183 (3 5°о), ливарного зв'язуючого КО (УСК-1J по ОСТ 380 1326-83 (3-5%) і сульфата аммошу по ГОСТ 9097-74 (0.1-0,3%) з наступним сушінням при температурі 260 300°С випалюється з роздрібнених 5алишків стержнів і суміші при температурі 5(X)-800°С без утворення шкідливих речовин за 3-15 хвилин. Таким чином, встановлено раціональний діапазон температур регенерації, який суттєво відрізняється від рекомендованого у прототипі (п.1 формули).

Повний період рсїєнерації можна розділити на дві частини - активну і пасивну. Під час першої суміш підігрівається в печі до зазначених раніше іємператур, а операція окислювального випалювання проводиться частково. Пасивна частина технологічного процесу регенерації" виконується в бункері з отворами для надходження повітря, куди суміш розвантажується з печі. Суміш в бункері утримується певний час. достатній для завершення операції окислювального випалювання за умов доступу потрібної для ведення операції кількості повітря (п.п. 2, 5 формули).

Якщо для виготовлення стержнів використовується реїєнерат. чи реїєнерат з добавками свіжого піску, в ньому виїаслідок циклічних повторних використань накопичуються залишки окислів заліза. В разі, коли їх кількість в піску досягає 0.5% чи більше,вогнетривкість його суттєво знижується. Окисли заліза з регенованого піску виділяються за допомогою, наприклад, елекїромагнітних залізовідділювачів. Найкращі умови для такої сепарації створюються саме після регенерації і охолодження піску- мінімальний зв'язок окислів заліза з піском (п.3 формули).

Для забезпечення мінімального часу регенерації необхідно створити умови найкращого контакту поверхні кожної частинки ролдрібленої суміші з теплоносієм аналогічно до умов киплячого шару. Такі умови надаються під час падіння частинки. Таким чином необхідно створити умови падіння найбільшої кількості частинок в продовж максимально можливого часу. В барабанній печі такі умови виконуються якщо,частинки падають з верхньої точки барабану або біля неї (див. схему). Для забезпечення таких умов на внутрішній поверхні барабану встановлено ковші для піднімання суміші, яка здебільш розвантажується у верхній частині

барабанч. До того ж максимальна висота падіння іабезпеч>є найкращч відгирк\ поверхні від залишків продуктів випалювання при співударі часток, а гакож їх відділення з іазоподібними продуктами згорання.

Ефективне живлення барабана сумішшю забазпечупсья тим. що на частині його внутрішньої поверхні біля зони живлення розташовують спіральні пластини.

Для захисту футеровки печі від руйнування, а регенерату від забруднення частками гермоізолягору на внутрішній поверхні футеровки встановлено іермоспйке металеве покриття (п.4 формули).

Під час експерементування встановлено, що температура зовнішньої поверхні барабанної печі піднімається до 130-290^oC. Це дає змогу при викорисіанні додаткового кожуху (див. схему) встановленного на відстані від поверхні барабану- і топки підігрівати повіір'я. яке використовується під час сгорання газ\ і окислювального випалювання суміші в печі і в результаті зменшити витрати природ нього газу (п.6 форм\ли).

Сугь винаходу пояснює схема, на якій зображено вірогідну конструкцію пристрою для регенерації. На схемі наведена барабанна піч з бункеромУ в якому ВНКОНf іься пасивна стадія регенерації, з розрізом А-А^пояснюючим дію ковшів. Реальні конструкції пристроїв для регенерації, виконані за одним з пунктів формули, можуть включати не всі пристрої наведені в схемі.

На схемі показано пристрій для регенерації суміші \ барабанній печі.а гакож >■ барабанній печі і бункері Присірій складається з сталевю барабану 1 з футеровкою 2, яка захищена від руйнування кожухом 3 На зовнішній поверхні барабана змонтовано бандажі 4, за допомогою яких барабан має можливість обертатися на роликах 5. На внутрішній поверхні барабану вмонтовано спіральні пластини 6 і ковші 7, які закріплюють на сталевих балках 8. розміщених між барабаном І і кожухом 3. Барабан обертається за допомогою привода 9 і зубчатого колеса 10, розміщеного на барабані і. Природний газ спалюється в топці ІІ за допомогою пальника 12 Продукти ігоряння вилучаються з *печі через зонт* 13. Суміш 14 надходить на регенерацію через завантажувальний пристрій 15. Пісок з печі через розвантажувальний пристрій 16 подається в б\нкер 17. з якого ?а допомогою живильного пристю 18, наприклад гарільчатого, в зовнішні пристрої.

Зовні печі, яка складається з топки 11 з пальником 12 і футерованого барабану 1, змонтовано кожух 19. проміж яким та пічку проходить повітря для спалювання газу та окислювального випалювання зв'язуючих суміші.

Пристрій працює таким чином. Суміш 14 через завантажувальний пристрій 15 подається у барабан 1. За допомогою спіральних пластин 6 вона транспортується у зону ковшів 7, які підіймають суміш у верхню частину барабану. Під час транспортування суміш висипається з ковшів 7, образуючи постійно падаючий потік, через який проходять продукт сгорання і надлишок повітря з температурою 500-800^oC. Зв'язуючі суміші згорають з виділенням додаткового тепла. Оскільки барабан 1 встановлено з нахилом в бік топки II. суміш 14 за кожний оберт транспортується на невелику відстань вздовж барабану до місця розвантаження, де за допомогою пристрою 16 подається в бункер 17.

В умовах ЗАО "Луганський ливарно-механічний завод"¹¹ виготовлено обладнання для термічної регенерації, яке дозволяє реалізувати способи за п.1 та н.2 і пристрої за пп.4.5.6. Під час дослідів з відпрацьованої сіержньової суміші одержано регенований пісок, що використовували для одержання стержнів за стандаріною рецептурою, в якій замість свіжого піска використовували регенерат. Фізико-механічні якості одержаної суміші були в межах прийнятих норм. З суміші виготовлялися стержні, які за якістю практично не відрізнялися від виготовлених із свіжого піску.

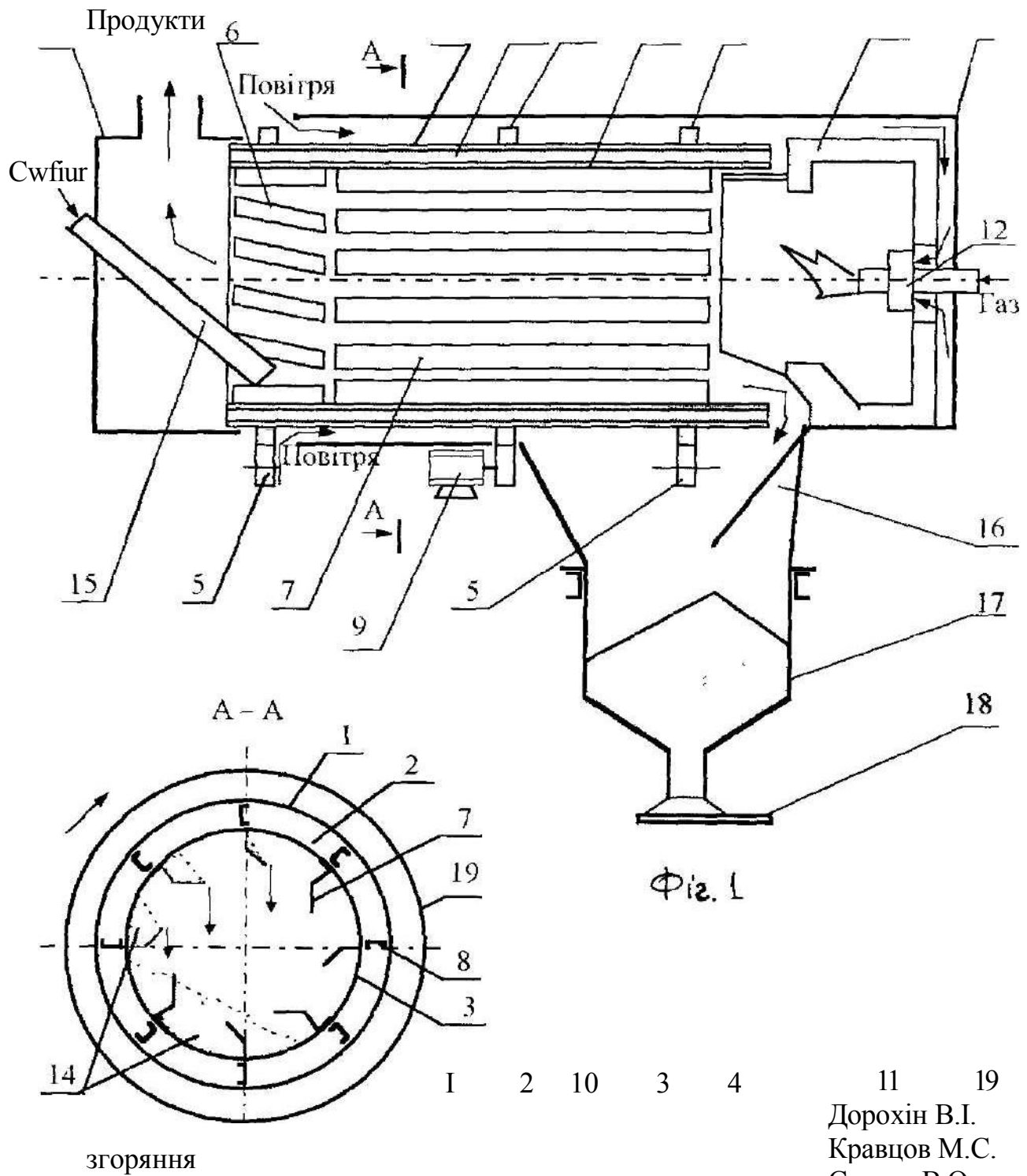
Зараз стержні з реіенерату за указаною технологією виготовляю і ься масово.

Очікуваний економічний ефект від використання технології регенерації і реалізуючого її обладнання становить більше 500000 грн. на рік.

Джерела інформації

1. А.А.Шпектор, В.С.Палестин, В.Н.Скорняов. Регенерация песка иі отработанных смесей.(обзор зарубежного опыта) "Литейное производство". №5. 1987. с.26-30.
2. Ю.Е.Прошин, Ю.А.Водеников. Регенерация - важнейший путь сокращения расхода формовочных песков. "Литейное производство"¹, №5, 1987. с.20-22
3. Формовочные процессы. / Б.Б.Гуляев, О.А.Корнюшкин, А.В.Кузин.-Л.: Машиностроение. Ленині радское отделение 1987. -264с.
4. А.А.ШИШКИН, В.В.Хаустов. Устройство для термической регенерации стержневых смесей. А.С. СССР. №1663843
5. M.H Lavington Termal reclamation of resign-bonded sands. "Foundn Trade Journal", 1985. torn 15». №3303.

Спосіб термічної регенерації
та пристрій для його здійснення



Фіг 2

Фіг. 1

Дорохін В.І.
Кравцов М.С.
Середа В.О.
Ханін О.В.]
Перемел О.М.
Шишкін О.О.