

ШЕВЧЕНКО Сергій Петрович

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДСІКАННЯ ШЛАКУ ПРИ ВИПУСКУ
СТАЛІ З КИСНЕВОГО КОНВЕРТЕРУ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ
ЕВРИСТИЧНИХ МЕТОДІВ**

Шифр спеціальності	Назва освітньо-наукової програми
136	Металургія

Актуальність розробки

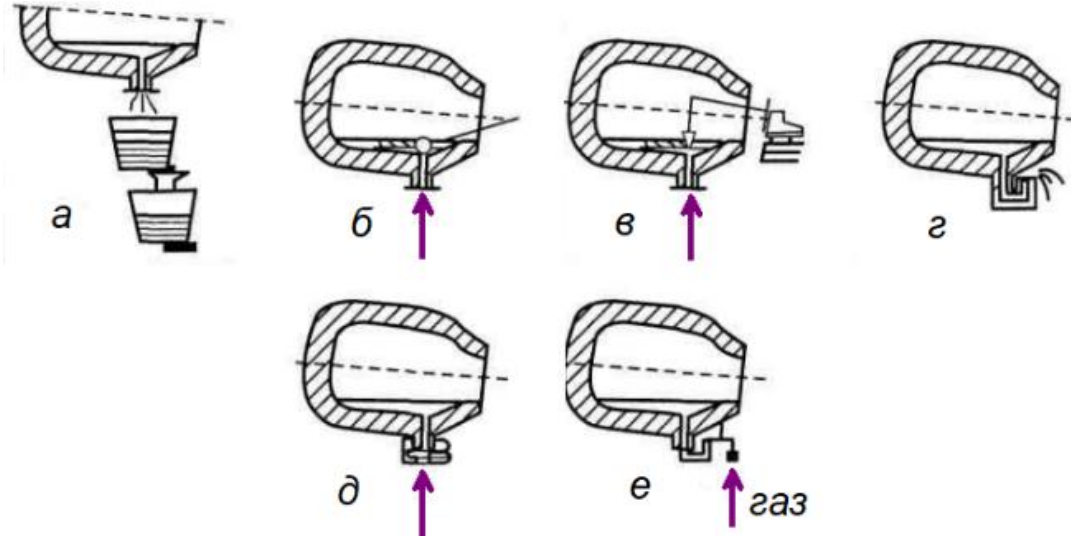


Рисунок 1 – Способи відсікання шлаку при розливі з кисневого конвертору: а – розлив через промковш; б, в – використання вогнетривких плаваючих куль та стопорів; г – сильфон для стікання заливаного металу; д – шиберний затвор; е – газодинамічний стопор

Відсікання шлаку є одною з технологічних операцій при випуску плавки зі сталеплавильних агрегатів у ківш та широко застосовується при виробництві сталі конвертерним способом. Для цього металургійним машинобудуванням розробляються механізми і способи, що блокують перехід шлаку у ківш при операціях розливу сталі. Перешкоджання потраплянню шлаку у ківш необхідне для зменшення угару розкислювачів і феросплавів для легування, забезпечення чистоти сталі від потрапляння неметалевих включень, утруднення переходу фосфору і сірки зі шлаку у рідку сталь, тобто підвищення ефективності десульфурації, збільшення кампанії футеровки ковша і т.п.

Мета дослідження

Метою розробка пропозицій з підвищення ефективності відсікання шлаку при випуску сталі з кисневого конвертера на основі застосування методів контрольних запитань та мозкового штурму.

Методи та результати досліджень

Для реалізації методу контрольних запитань використовували вибіркові запитання зі списків А. Осборна та Т. Ейлоарта.

На основі аналізу результатів сформульовані найбільш вдалі пропозиції:

1. Шлак скачують з поверхні за допомогою гребків, у т.ч. із застосуванням пневматичних механізмів;
2. Існують електронні системи виявлення шлаку в потоці витікаючого металу за допомогою електромагнітного індикатора (різниця в магнітній проникності металу та шлаку), за допомогою термокамери (різниця в інтенсивності випромінювання з поверхні металу та шлаку), за допомогою датчиків раннього виявлення шлаку (вимірює вібрації литьової труби), тощо;
3. Існують пневматичні шибєрні затвори.
4. Використовуються методи згущення шлаку (наприклад, введення порції холодного доломіту для ускладнення витікання шлаку з агрегату).
5. Використовуються системи з плаваючими відсічними пристроями.

Методи та результати досліджень

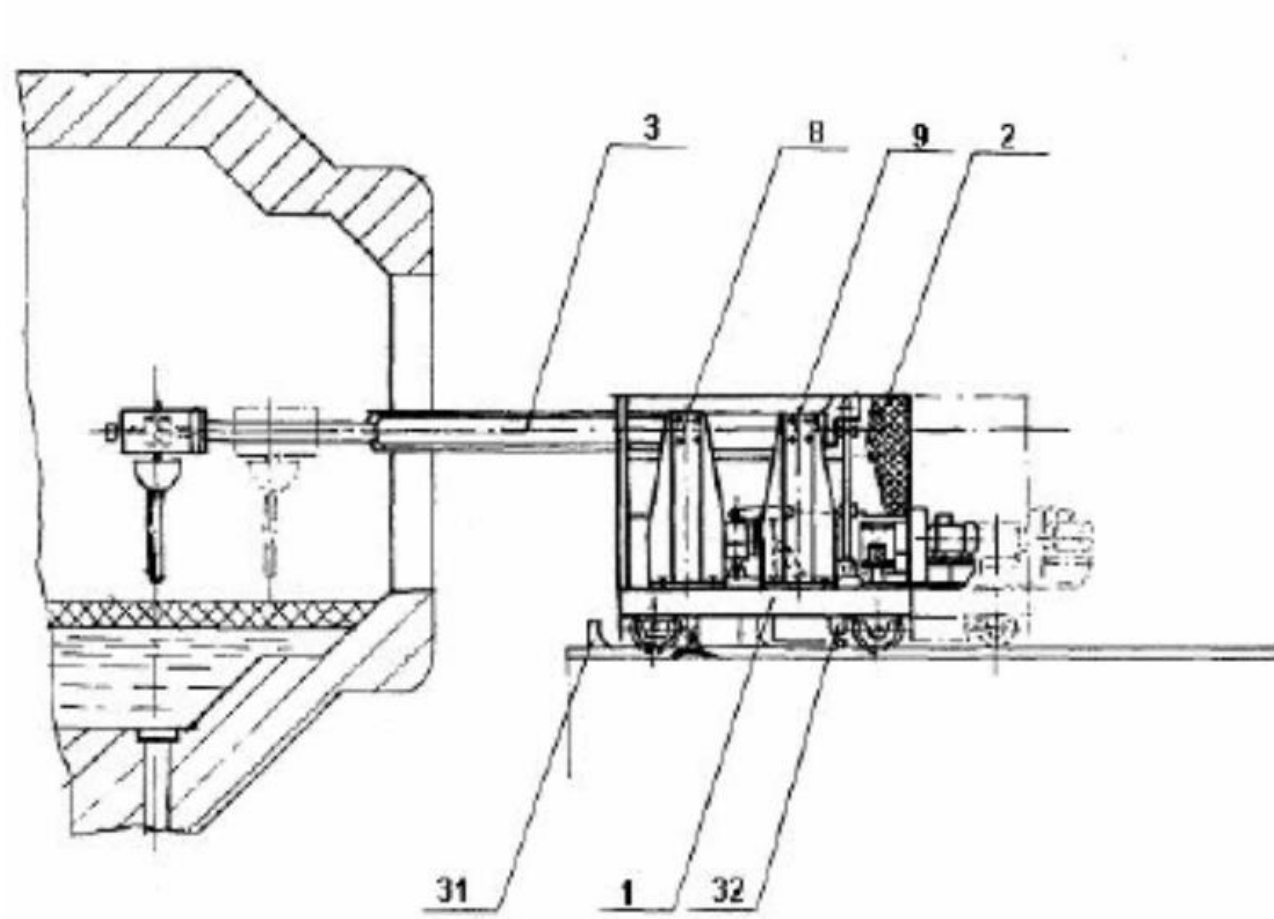


Рисунок 2 - Пристрій для відсікання шлаку за Патентом України № 19881

Власні наробки

Скан-копія поданої Пропозиції

Бланк подання Пропозиції

Реєстраційний номер __775__		Дата реєстрації «15» березня 2024		
ПІБ ініціаторів Пропозиції, посада	Таб.номер	Підрозділ	Дата	Підпис
Шевченко С.П., майстер	00010001	ККЦ	15.03.2024	<i>Ща</i>
Назва Пропозиції <u>Удосконалення процесу відсікання шлаку при випуску сталі в киснево-конвертерному цеху ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ»</u>				

Опис існуючої ситуації чи проблеми:

На підприємстві ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» під час випуску сталі з киснево-конвертерного цеху існує проблема потрапляння шлаку у ківш. Це призводить до забруднення сталі неметалевими включеннями, переходу фосфору і сірки зі шлаку у рідку сталь, що знижує якість продукції та ефективність виробництва. Поточні методи відсікання шлаку не завжди достатньо ефективні, що зумовлює необхідність удосконалення процесу.

Пропозиції з покращення (з описом, як це зробити та очікуваного результату):

1. На підприємстві ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» під час випуску сталі з киснево-конвертерного цеху існує проблема потрапляння шлаку у ківш. Це призводить до забруднення сталі неметалевими включеннями, переходу фосфору і сірки зі шлаку у рідку сталь, що знижує якість продукції та ефективність виробництва. Поточні методи відсікання шлаку не завжди достатньо ефективні, що зумовлює необхідність удосконалення процесу.
2. **Конкретні пропозиції з удосконалення:**
 1. Встановлення сучасних пристроїв контролю: Інтегрувати камери фіксації, датчики та аналізатори для точного контролю процесу випуску сталі, що дозволить автоматизувати виявлення шлаку і знизити його потрапляння у ківш.
 2. Впровадження дублюючих шибєрних затворів: Використання дублюючих затворів забезпечить надійність системи відсікання шлаку у випадку відмови основного затвору.
 3. Використання термографів: Застосування тепловізорів для візуалізації різниці температур між шлаком і сталлю дозволить операторам швидше і точніше виявляти шлак у потоці металу.
 4. Запровадження нових компонентів для згущення шлаку: Використання інноваційних матеріалів, таких як графен, для виготовлення відсічних пристроїв, що підвищить ефективність згущення шлаку.
 5. Пневматичні шибєрні затвори: Встановлення пневматичних механізмів для більш ефективного видалення шлаку з поверхні металу.
 6. Автоматизовані системи розпізнавання: Впровадження систем штучного інтелекту для обробки візуальної та звукової інформації про процес випуску сталі, що підвищить точність і швидкість виявлення шлаку.

Очікуваний результат: Удосконалення системи відсікання шлаку зменшить потрапляння неметалевих включень у сталь, покращить її якість, знизить витрати на легування і розкислення, а також збільшить продуктивність конвертера і термін служби футеровки ковша.

Висновки

Таким чином, в результаті наведеного аналізу, можна зробити висновки, що для підвищення ефективності методів відсікання шлаку необхідно, в першу чергу, віднести визначення самої проблеми до умов конкретного виробництва.

Якщо сфокусуватися на виробництві, наприклад, ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ», де шлак відсікають «підривом струменю», достатньо раціональною ідеєю виглядає використання домішок, що дозволить оператору більш ефективно виявляти шлак в потоці металу, або використовувати автоматизовані системи розпізнавання за спектрограмою або термограмою.

З виробничого досвіду відомо, що досвідчені сталевари виявляють шлак в потоці металу не тільки за кольором, а й, навіть, за звуком, що пояснюється різною густиною та в'язкістю шлаку і рідкої сталі, що розливаються.

Тому, окрім застосування автоматизованих систем контролю та керування, при розпізнаванні та обробці візуальної та звукової інформації раціональне використання систем штучного інтелекту.