

Казарин Д.А., Волкотруб Н.П., Прилуцкий М.И.
Национальный Технический Университет Украины
«Киевский Политехнический Институт», Киев

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВОССТАНОВИТЕЛЯ НА СКОРОСТЬ ГОРЕНИЯ ШИХТЫ ПРИ АЛЮМИНОТЕРМИЧЕСКОЙ ВЫПЛАВКЕ ФЕРРОТИТАНА

Ферротитан – сплав (основные компоненты титан и железо), который применяется для легирования и дегазации сталей [1].

Неуклонно возрастает спрос на ферротитан при производстве конструкционных легированных и низколегированных сталей. Повышение спроса на ферротитан в последнее время связано также с существенным снижением цен на него (от 16-20 \$/кг в 2007 году – до 6-8\$/кг в 2014 году) [2] Неизменно ферротитан широко используется при выплавке сталей для газопроводных труб большого диаметра: марки 09Г2ФБ, 13Г1СБ-У, 12Г2ФБ и т.д.

Высокопроцентный ферротитан нашел применение при производстве композиционных материалов [3].

Ферротитан производят следующими способами [1, 4]:

- 1) алюминотермический метод – восстановление титана из его окислов алюминием;
- 2) переплав нелегированных отходов титана со стальным скрапом в защитной атмосфере в индукционных печах.

В данной работе авторы хотели обратить внимание на влияние количества восстановителя на скорость горения шихты при алюминотермической выплавке ферротитана.

Для решения поставленных задач, в лабораторных условиях НТУУ «КПИ» были проведены плавки, результаты которых представлены в таблице.

В экспериментах использовалась шихта следующего состава: ильменитовый концентрат $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ (ВГОК), с содержанием TiO_2 не менее 63,3 мас. % и крупка алюминиевая (активный алюминий не менее 90 %), крупностью 300-400 мкм.

Плавки проводили в алундовых тиглях, одинаковой высоты и диаметра. Нагрев смеси до температуры 550 °С производился в селитовой печитипа ШП-1, мощностью 4 кВт.

Влияние навески алюминия на время и скорость горения шихты

№ плавки	Вес шихты, г	Навеска алюминия, г	Избыток алюминия, % от теоретического	Время горения, τ , сек	Скорость горения, v_h , мм/сек
1	141	41	0	7,97	7,52
2	149	49	20	7,40	8,11
3	161	61	50	10,46	5,74
4	182	82	100	11,05	5,43
5	200	100	145	11,42	5,25

Поджог шихты осуществляли при помощи запальной смеси, состоящей из железной руды и алюминиевого порошка.

Методика измерения линейной скорости горения заключалась в том, что фиксировалось время от момента поджога смеси до момента резкого скачка показаний термопары, установленной на дне тигля. Хромель-алюмелевая термопара устанавливалась открытым спаем.

Скорость горения рассчитывали по формуле:

$$v_h = h/\tau,$$

где h – высота столба шихты, мм; τ – время горения состава, сек.

Графически влияние количества восстановителя на скорость горения шихты для алюминотермической выплавки ферротитана изображено на рисунке.



Рисунок. Влияние количества восстановителя на скорость горения шихты $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2 - \text{Al}$

Анализ графика позволяет сделать следующие выводы:

- 1) максимальная скорость горения достигается при избытке восстановителя 20 % от теоретического;
- 2) при дальнейшем увеличении количества алюминия, наблюдается снижение скорости горения смеси и горение приобретает более спокойный характер.

Список литературы

1. Гасик М.И., Лякишев Н.П. Физикохимия и технология электроферросплавов: Учебник для вузов. – Днепропетровск: ГНПП «Системные технологии», 2005 г. – 448 с.
2. Электронный ресурс // режим доступа: <http://www.metaltorg.ru/>
3. Казарин Д.А., Волкотруб Н.П., Прилуцкий М.И. Новые электропроводящие добавки для полимерных композиционных материалов // Матеріали VII Міжнародної науково-технічної WEB-конференції «Композиційні матеріали» (травень 2013), С. 87-89.
4. *ЭлектрOMETаллургия стали и ферросплавов*. Поволоцкий Д.Я., Рошин В.Е., Рысс М.А., Строганов А.И., Ярцев М.А. – Учебник для вузов. Изд. 2-е, переработ. и доп. – М.: Металлургия, 1984. – 568 с.

УДК 504:621.7.04

А.Р. Катеренюк, О.В. Матухно

Національна металургійна академія України

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПИЛОГАЗОВИХ ВИКИДІВ ЛИВАРНИХ ЦЕХІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Боротьба з забрудненням повітряного басейну виробничими викидами – одна з найактуальніших проблем сучасності. У загальних викидах в атмосферу на ливарне виробництво приходиться 3% пилу і 0,5% чадного газу [1]. Концентрація шкідливих речовин у повітрі всіх основних відділень ливарного цеху може досягти величин, що значно перевищують гранично припустимі норми, якщо не будуть прийняті заходи для видалення і знешкодження цих речовин. Тому очищенню і знешкодженню пилогазових викидів ливарного виробництва в даний час приділяється серйозна увага у багатьох розвинених у промисловому відношенні країнах [2].

Найбільші забруднювачі, що утворюються в ливарних цехах - пил різної хімічної природи й оксиди вуглецю, азоту, сірки (IV), вуглеводні. Вплив вказаних забруднювачів на людину та довкілля наведено у таблиці.

Донедавна питанням захисту навколишнього середовища приділялася недостатня увага, що стримувало застосування ефективних засобів очищення і знешкодження викидів.

Як правило, ливарні цехи обладнані лише циклонами для уловлювання крупнодисперсного пилу або апаратами мокрого очищення вентиляційних викидів. При