

2023 : матеріали 19-ї, 12-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 10-12 жовтня 2023 р. . – Харків ; Київ, 2023. – С. 24-25. 64с.

4.Євтушенко Н.С., Пономаренко О.І., Твердохлебова Н.Є., Євтушенко Є.Д. Комплексний підхід щодо збереження здоров'я робітників ливарного виробництва. Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Литво. Металургія. 2022» (04-06 жовтня 2022 р., м. Харків-м. Київ) – Харків, НТУ «ХПІ». –2022. – С. 61-63

УДК 669.23.002.8:626.74.

В. Г. Єфімова¹, О. М. Смірнов², Є. О. Карпукін²

¹Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Київ

²Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Київ

E-mail: yefimovavg@gmail.com

КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ ФІЛЬТРАЦІЇ АЛЮМІНІЄВИХ РОЗПЛАВІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КЕРАМІЧНИХ ФІЛЬТРІВ

Механізм фільтрації алюмінієвих сплавів від неметалевих включень полягає в динамічному зіткненні частинок з поверхнею фільтра, де відбувається найбільше перемішування ванни рідкого металу, що виникає внаслідок швидкої зміни напрямку потоку та його розриву. Ефективність фільтрації визначається поведінкою окремих частинок.

Отже визначення умов осадження неметалевих включень на поверхні фільтру в залежності від їх розміру та інтенсивності перемішування, а також матеріалу фільтру є актуальною науковою задачею.

Видалення неметалевих включень з розплаву алюмінію являє собою процес, в якому включення переходять на поверхню керамічного матеріалу, тобто в іншу фазу та залишається в ній [1-3].

Метою даного дослідження було встановлення механізму захоплення неметалевих включень з розплаву алюмінію поверхнею фільтра.

Реалізація поставленої мети здійснювалась шляхом вирішення наступних завдань:

- кінетичний аналіз захоплення частинок неметалевих включень поверхнею фільтра;
- моделювання процесу розливання розплаву алюмінію крізь пінокерамічні фільтри різної товщини;
- визначення сприятливих умов захоплення неметалевих включень пінокерамічним фільтром.

Для встановлення оптимального значення утримуючої спроможності фільтру було проведено експериментальні дослідження з використанням системи модельного розплаву Al-TiB₂.

Для цього було розроблено експериментальну установку, яка враховувала корозійну природу розплаву алюмінію, умови постійного нагрівання, достатню глибину фільтру та витрати розплаву у діапазоні 1-17 кг/м² ·с, що відтворює умови роботи фільтру у промислових умовах.

Для фільтрації нагрівали 70 кг розплаву алюмінію до температури 750 °С. У якості індикаторів ефективності фільтрації було обрано частинки TiB₂. Для утворення цих «штучних включень» попередньо було визначено кількість титану дибориду (Al-5% Ti - 1% B), що було додано до розплаву.

Відфільтрований метал збирали через певні проміжки часу під вихідним отвором фільтру за допомогою серії форм та визначали його вагу. Це дозволяло розрахувати швидкість потоку через фільтр. Передбачалося, що при температурі фільтрації весь присутній бор був хімічно зв'язаний з титаном.

Результати досліджень свідчать, що ефективність фільтрації знижується зі зростанням швидкості розплаву. При цьому всі фільтри показали однакову ефективність фільтрації.

В результаті проведеної роботи було запропоновано математичне описання кінетичної моделі закріплення частинок неметалевих включень на поверхні фільтру. Модель описує кінетику видалення включень в залежності від швидкості потоку розплаву. Теоретична модель була підтверджена експериментальними дослідженнями. Експерименти показали, що пінокерамічні фільтри різної товщини на ранніх стадіях фільтрації мають однакові характеристики.

Список літератури

1. Massanabadi M., Akhtar S., Aune R. Effect of flow velocity on the permeability of ceramic foam filters (CFFs). 2024. – Result in materials. – Vol. 21. – p. 78-84.

2. Gehre P., Takht Firouzehb S., Schmidta G., Dudcziga S., Kieferb B., Aneziris C.G.

Flame-sprayed alumina molten metal filters for dead-mould casting application. 2023. - Open Ceramics. - Vol. (13). - pp. 79-94.

3. Ningjie S., Zhe W., Bolin S., Yuan L., Zhancheng G. Purification of primary aluminum

liquid through supergravity-induced filtration. 2022. - Chemical Engineering and Processing - Process Intensification. - Vol. 182. - №.6. - pp.234-357.

УДК 669.46.854.63.

В. Г. Єфімова¹, О. М. Смірнов², Ю. О. Смірнов²

¹Технічний університет «Метінвест політехніка», Запоріжжя

²Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Київ

E-mail: yefimovavg@gmail.com

ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСУ РОЗЧИНЕННЯ НЕМЕТАЛЕВИХ ВКЛЮЧЕНЬ У ШЛАКУ ПРОМІЖНОГО КОВША

У процесі виробництва сталі відбувається побічний процес утворення неметалевих включень, що призводить до зниження якості готової продукції. Одним з доступних методів вилучення неметалевих включень є вилучення їх шлаковою фазою за законом розподілу.

Основні дослідження видалення неметалевої фази з розплаву сталі присвячені оптимізації траєкторії гідродинамічних потоків у металургійних реакторах та транспортуванню неметалевих включень до межі поділу фаз метал – шлак [1, 2].

Найменш вивченою стадією видалення неметалевих включень з розплаву є поглинання неметалевого включення шлаковою фазою.

Метою даного дослідження було встановлення механізму видалення неметалевих включень за рахунок їх асиміляції шлаковою фазою.

З цією метою було проведено фізико-хімічний аналіз процесу адсорбції неметалевих включень шлаком у проміжному ковші, моделювання процесу адсорбції неметалевих включень шлаковою фазою, з використанням скуючого електронного мікроскопу та визначення часу адсорбції неметалевих включень шлаком.