

виробництву нових видів металопродукції з покращеним комплексом механічних характеристик.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-34>

USE OF TECHNOLOGICAL RAW MATERIALS FOR OBTAINING ALUMINUM MAGNESIUM SPINEL

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ АЛЮМОМАГНІЄВОЇ ШПІНЕЛІ

Pruttskov D.V.

*DSc (Chemistry),
Zaporizhzhia National University,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Прутков Д.В.

*д.х.н., Запорізький національний
університет,
м. Запоріжжя, Україна*

Prokhorenko I.O.

*PhD student, Ukrainian State
University of Chemical Engineering,
Dnipro, Ukraine*

Прохоренко І.О.

*аспірант, Український державний
хіміко-технологічний університет,
м. Дніпро, Україна*

Сучасний розвиток інноваційного напрямку щодо розробки та удосконалення технологій виробництва вогнетривких матеріалів обумовив розширення спектру використання алюмомагнієвої шпінелі, як ефективної складової формованих магнезійно-шпінельних вогнетривів та неформованих матеріалів (бетонів, торкрет-мас), що використовуються для футеровки основних агрегатів технологічного циклу виробництва сталі, кольорових металів та цементної промисловості [1–5]. У виробництві вогнетривкої продукції найбільше використання отримали шпінелі MR-66 (збагачена периклазом і містить надлишок MgO в межах 32–33,5%) і шпінель AR-78 стехіометричного складу (71,8% Al₂O₃, 28,2% MgO), для виготовлення яких використовують природні і синтезовані сировинні матеріали з мінімальною кількістю ініціаторів утворення не вогнетривких фаз [3].

Проведені дослідження ставили за мету визначення можливості застосування глиноземвмісних відходів абразивного виробництва – шламів електрокорунду (ШЕ) у складі шпінелеутворюючих композицій.

ШЕ представлені тонкодисперсним пилом з переважним розміром часток менше 0,09 мм (83%); у мінералогічному складі основна складова – α -корунд, рутил, гематит, β -кварц; хімічний склад ШЕ містить мас. %: Al₂O₃ – 92,5, MgO – 0,12, SiO₂ – 0,87, Fe₂O₃ – 1,45, CaO – 0,26, TiO₂ – 2,77, Na₂O+K₂O – 0,31. У якості магнезійного компоненту

композиційних сумішей, що містять ШЕ, використовували спечений магнезит після помелу у промислову трубному млині з розміром часток менше 0,063 мм – 93%, який відповідав наступному хімічному складу, мас. %: MgO – 96,32, SiO₂ – 0,64, Fe₂O₃ – 0,44, Al₂O₃ – 0,15, CaO – 1,12 (виробництво Китай), у співвідношенні, що забезпечувало вміст у суміші MgO та Al₂O₃ 30–33 і 64–67 відповідно. За умов експерименту додаткові способи підготовки складових компонентів, що впливають на підвищення реакційної здатності реагентів, а саме сумісний помел або механохімічна активація, не передбачувались, і підготовка суміші здійснювалася шляхом механічного перемішування з подальшим зволоженням водним розчином лігносульфонатів технічних щільністю 1,20–1,25 г/см³ до вологості 3%. Формування експериментальних зразків-циліндрів діаметром 36 мм і висотою 50 мм проводили на лабораторному гідралічному пресі при зусиллі пресування 100 Н/мм², і після сушіння при 110°C зразки випалювали в інтервалі температур 1350–1550°C з витримкою 1 година. Після випалу визначали згідно до вимог стандартів України показники властивостей зразків: водопоглинання, пористість та уявну щільність, та проводили дослідження фазових перетворень з використанням петрографічного аналізу та рентгенофазового аналізу (дифрактометр Rigaku Miniflex 600).

В результаті дослідів встановлено, що синтез алюомагнезійної шпінелі відповідає температурі 1400°C і підвищення температури випалу експериментальних зразків до 1450°C сприяє зростанню розмірів кристалів шпінелі. Подальше зростання температури випалу сприяло спіканню матеріалу за рахунок утворення аморфної фази, що рівномірно розподілялася між зернами основного матеріалу – периклазу і стримувала розвиток процесу синтезу алюомагнезійної шпінелі.

Показана можливість синтезу алюомагнезійної шпінелі із використанням ШЕ. Визначені оптимальні співвідношення шихтових матеріалів, оксидів MgO та Al₂O₃ і температури шпінелеутворення.

Перелік використаних джерел

1. Вогнетривка продукція для термопереробних установок [Текст] : під. Посібник для студентів спеціальності 05130104 «Хімічні технології вогнетривких та силкатних матеріалів» для ВНЗ / Г. Д. Семченко ; Нац. техн. ун-т «Харьк. політехн. ін-т». Харків : Радуга, 2012. 172 с.

2. Семченко Г. Д. Неформовані вогнетриви. Харків: НТУ «ХП», 2007. 304 п.

3. Бондаренко А.А. Шпінель MgAl₂O₄ – сировина для високоякісної неформованих вогнетривів. Вісник Нац. Техн. ун-т «ХП» – зб. наука. праць. темат. випуск.: Хімія, хімічна технологія та екологія. Харків: НТУ «ХП», 2006. 30, с. 180–184.

4. Ide, K. Expansion behavior of alumina-magnesia castables [Text] / K. Ide, T. Suzuki, K. Asano et al. *Journal of the Technical Association of Refractories*. Japan, 2005. Vol. 25, № 3. P. 202–208.

5. Yang, Z. X. Effects of Spinel Formation in Al₂O₃ – MgO Refractory Castables / Z. X. Yang, S. H. Youn, J. J. Kim et al. // *UNITECR*. 2005. P. 129–133.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-35>

INVESTIGATION OF THE CAUSES OF THE METAL BREAKS UNDER THE MOULD DURING CONTINUOUS CASTING OF STEEL

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ПРОРИВІВ МЕТАЛУ ПІД КРИСТАЛІЗАТОРОМ ПРИ БЕЗПЕРЕРВНОМУ РОЗЛИВАННІ СТАЛІ

Sanytskii V.V.

*student (group 136s-22-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Саницький В.В.

*студент гр. 136С-22-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Malii Kh.V.

*PhD (Engineering), LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Малій Х.В.

*к.т.н., ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Synehin Ye.V.

*PhD (Engineering), LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Синегін Є.В.

*к.т.н., ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Процес розливки сталі на МБЛЗ наразі є одним з найбільш автоматизованих процесів сталеплавильного виробництва. У той самий час виникнення незначних неконтрольованих відхилень у процесі розливання може спричинити до порушення умов формування твердої кірки в кристалізаторі і, як наслідок виникнення прориву. Такими відхиленнями можуть бути нерівномірність подачі шлакоутворюючої суміші в кристалізатор та її неоднорідний хімічний і фракційний склад, недосить точне центрування струменя металу відносно кристалізатора тощо. Це певною мірою ускладнює прогнозування аварійної ситуації і, відповідно, скорочує час на реагування для її запобігання.

Утворення проривів призводить не лише до втрат металу і зменшення продуктивності, а й до виходу з ладу обладнання зони вторинного охолодження із необхідністю його подальшої заміни.