

О.С. ВОДЕННИКОВА, канд. техн. наук, доц., Запорізький національний університет
О.Б. МАТЯШЕВА, викладач, металургійний коледж Запорізького національного університету
Л.В. ВОДЕННИКОВА, асистент Запорізький державний медичний університет
Д.Ю. БАБОШКО, канд. техн. наук, ст. викл., Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОТЕПЛОЄМНИХ ШИХТ ДЛЯ ВИПЛАВКИ МФШ З МЕТОЮ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сьогоднішній день питання підвищення якості марганцевого малофосфористого шлаку (МФШ) пов'язано з раціональним вибором складу шихти та способу його виплавки, які забезпечують зменшення вмісту фосфору в шлаку та збільшують витяг марганцю в шлак.

Головними проблемами при виплавці МФШ є підвищена питома витрата електроенергії та необхідність використання у шихті кремнійвмісних компонентів для досягнення низької в'язкості розплаву МФШ.

Тому одним із важливих завдань є вивчення залежностей теплофізичних властивостей шихтових матеріалів від хімічного складу та температури. Аналіз цих залежностей дасть змогу пошуку оптимального складу шихт з мінімальною теплоємністю (з метою енергозбереження) та з максимальним коефіцієнтом теплопровідності (з метою поліпшення технологічних характеристик шихт).

Для пошуку складів шихт з мінімальним теплоспоживанням, що використовуються для виплавки МФШ (43-45% Mn, 25-27% SiO₂, 0,2-0,3% FeO, 5-6% Al₂O₃, 4-4,6% CaO, 3,5-4,4% MgO, 0,4-0,7% S та 0,012-0,015% P) було проведено три дослідні плавки в лабораторній рудно-термічній печі типу РКО-7 :

- плавка №1 – базова технологія з використанням у шихті марганцевого концентрату сорту 1Б (79,6 %), кварциту (7,9%), відвального шлаку силікомарганцю (6,6%) та коксу (5,9%);
- плавка №2 – з використанням у шихті марганцевого концентрату сорту 1Б (79,3 %), відвального шлаку силікомарганцю (6,7%), коксу (4,4%) та відходів вуглезбагачення коксохімічного виробництва (ВВКВ) (9,6%);
- плавка №3 – з використанням у шихті марганцевого концентрату сорту 1Б (80,6 %), відвального шлаку силікомарганцю (2,6%), коксу (3,1%), ВВКВ (10%) та відходів виробництва вторинного алюмінію (ВВВА) (3,7%).

Застосування ВВКВ в дослідній плавці №2 зумовлено необхідністю заміни дефіцитного коксу.

З метою повернення до технологічного процесу вторинних матеріалів в дослідній плавці №3 відбувається заміна кварциту відходами виробництва вторинного алюмінію.

Експериментальні дослідження теплоємності трьох видів шихт проводили на установці ДТВМ-1 в інтервалі зміни температур 100-1100 °С.

Дослідження показали, що шихта з доданням ВВКВ має мінімальне значення питомої теплоємності (в межах 0,588-0,895 кДж/кг·К) та може бути рекомендована у виробництво при виплавці МФШ замість шихти з коксом. Введення в шихту ВВВА дозволяє понизити вміст кремнезему в шлаку і тим самим підвищити техніко-економічні показники виплавки МФШ:

понизити в 1,5-2,0 рази в'язкість шлаку та на 50-70 °С температуру його плавлення.

Таким чином, вибір складу шихт для виплавки МФШ обумовлений не тільки їх теплоспоживанням, але і можливостями рівноважного розподілу компонентів між фазами у виплавленому МФШ. Використання дослідного МФШ на стадії виплавки металевго марганцю дало змогу знизити кратність шлаку, що в свою чергу призвело до підвищення витягу марганцю в шлак на 2%.

Доповідь присвячено обґрунтуванню доцільності дослідження теплофізичних властивостей шихтових компонентів, які використовуються при виробництві МФШ, що зумовлено необхідністю застосування низькотеплоємних шихтових матеріалів, важливістю дослідження раціональності застосування різних видів відходів з метою їх повернення до технологічного процесу або заміни дефіцитних матеріалів, а також енергозбереження та покращення охорони довкілля.