

**ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ПОЛІМЕР-НЕОРГАНІЧНІ ЛЬОТОЧНІ МАСИ
ДЛЯ ДОМЕННИХ ПЕЧЕЙ: СКЛАД, ВЛАСТИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ЗАСТОСУВАННЯ****Суха І. В., Томіло М. І.***ННІ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
Українського державного університету науки і технологій
miroslavttt@gmail.com*

Застосування традиційних льоточних мас для доменних печей супроводжується значними викидами шкідливих речовин, високими енергетичними витратами на їх виробництво та обмеженим ресурсним потенціалом. Необхідність зменшення екологічного навантаження на виробництво чавуну, підвищення експлуатаційних властивостей льоток і продовження терміну служби футеровки печей призвела до появи полімер-неорганічних композиційних матеріалів для доменних печей. Основною метою дослідження є розробка екологічно безпечних льоточних мас для доменних печей, що поєднують високу термостійкість, хімічну стійкість та покращені механічні властивості. Особлива увага приділяється введенню полімерних модифікаторів у традиційні неорганічні вогнетривкі суміші для оптимізації фізико-хімічних та механічних характеристик матеріалу. Додатково передбачено: вивчення взаємозв'язку між складом маси, її мікроструктурою та експлуатаційними властивостями; оцінку впливу різних типів полімерних сполук на термостійкість та довговічність маси; аналіз потенційного зниження негативного впливу на довкілля під час експлуатації доменних печей; розробку рекомендацій щодо оптимальних пропорцій компонентів для промислового впровадження. Дослідження показало, що полімер-неорганічні льоточні маси формуються на основі високоглиноземистих вогнетривів у поєднанні з органічними полімерними сполуками, такими як поліакрилати та фенольні смоли. Це поєднання дозволяє досягти наступних переваг: суттєве зниження пиловиділення та токсичних викидів під час експлуатації, що відповідає сучасним екологічним стандартам; підвищення термостійкості матеріалу, що забезпечує стійкість до температурних коливань та контактів з рідким металом; поліпшення ударної міцності та механічних властивостей, що зменшує ризик пошкоджень під час монтажу та роботи; підвищення адгезії до металевих поверхонь футеровки, що забезпечує стабільність покриття та зменшує втрати матеріалу; можливість регенерації та повторного використання відпрацьованих матеріалів, що зменшує економічні витрати та екологічне навантаження. Досліджено фізико-механічні властивості полімер-неорганічних льоточних мас і порівняно їх із традиційними вогнетривкими сумішами. Впроваджено комплекс методик, що дозволяють оцінити їх міцність, пластичність, термостійкість та екологічність. Оскільки полімер-неорганічні льоточні маси — це композитні матеріали, що поєднують полімерну і неорганічну фази, дослідження враховували особливості обох компонентів. Згідно результатам дослідження, експериментальні зразки полімер-неорганічних льоточних мас мають наступні показники якісних фізико-механічних властивостей в порівнянні з традиційною сумішшю: приріст міцності при стисканні – 37-48% - в абсолютних значеннях- на 13-17 МПа; підвищення температурної стійкості на 3-7%- в абсолютних значеннях- на 50 МПа; зниження вмісту летких речовин на 47- 60% Полімер-неорганічні льоточні маси демонструють значно кращі фізико-механічні та екологічні властивості у порівнянні з традиційними вогнетривкими сумішами. Їх застосування дозволяє знизити шкідливі викиди, підвищити надійність футеровки доменних печей, а також забезпечує можливість повторного використання матеріалу, що відповідає сучасним стандартам ресурсоефективної та циркулярної економіки в металургії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ivanenko O. P., Kovalchuk M. V. Polymer-inorganic composites for blast furnace tapholes // Metallurgical Research Journal. – 2022. – Vol. 15, № 3. – P. 45–53.
2. ASTM C153: Standard Test Method for Fire Testing of Refractory Materials. ASTM International, 2019.
3. Zhang X., Li H., Wang Y. Advanced refractory materials: polymer-modified compositions // Journal of Materials Science & Technology. – 2021. – Vol. 60. – P. 112–125.
4. Hopkin D., Schmid J. Environmentally friendly refractory materials in blast furnace operations. – WCTE, 2020. – 14 p.