

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ „КПІ”

ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



**НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ
В МАШИНОБУДУВАННІ**

МАТЕРІАЛИ

VIII Міжнародної науково-технічної конференції

Україна, Київ

2016

Пивошук А.Р., Кеуш Д.В., Лютий Р.В.

(НТУУ «КПІ», м. Київ)

СУМІШ З НОВИМ ЗВ'ЯЗУВАЛЬНИМ КОМПОНЕНТОМ – ПРОФОСФАТОМ КРЕМНІЮ, ДЛЯ ТЕПЛООВОГО ЗМІЦНЕННЯ ЛИВАРНИХ СТРИЖНІВ

E-mail: andriipivoschuk@gmail.com

В сучасних стрижневих сумішах використовують великий спектр зв'язувальних компонентів, особливе місце серед яких займають фосфати, наділені рядом цінних фізичних, хімічних, теплофізичних та інших властивостей. Важливою перевагою ортофосфорної кислоти є здатність утворювати вогнетривкі сполуки з багатьма класами наповнювачів: оксидами, силікатами, алюмосилікатами. В сучасному ливарному виробництві можливості цих матеріалів використовуються мало, тому розроблення високоміцних фосфатних зв'язувальних компонентів на основі доступної і недорогой сировини є актуальним.

Метою нашої роботи є розроблення стрижневої суміші шляхом встановлення загальних закономірностей утворення зв'язувальних компонентів при взаємодії ортофосфорної кислоти із комбінованим наповнювачем для підвищення якості виливків із залізобуглецевих сплавів.

Зважаючи на високу зв'язувальну здатність продуктів взаємодії H_3PO_4 із переважною більшістю вогнетривів, слід припустити, що зв'язувальний компонент може утворюватись і в разі взаємодії даної кислоти з найбільш простими за мінералогічним складом наповнювачами, наприклад кварцом.

До кварцових наповнювачів у першу чергу відносяться пісок та пилоподібний кварц. Останній має дрібну структуру та є більш реакційно активним до кислоти. Їх поєднання дає змогу отримати комбінований наповнювач. Він при взаємодії з ортофосфорною кислотою утворює зв'язувальний компонент, здатний забезпечити більш високі фізико-механічні властивості стрижневої суміші.

Вогнетривкий наповнювач, зокрема комбінований, вперше використаний як активний компонент, здатний до зв'язування часток між собою внаслідок хімічних процесів, які глибоко досліджені в роботі. В результаті розроблені нові зв'язувальні компоненти, які не мають аналогів у світі серед відомих стрижневих сумішей для ливарного виробництва.

В роботі експериментально встановлено, що в композиції кварцового наповнювача з ортофосфорною кислотою при температурі 300...320 °C відбувається утворення раніше не дослідженого в ливарному виробництві зв'язувального компонента – пірофосфату кремнію, який виявлено нами через рентгенофазовий аналіз. Він характеризується термічною стабільністю, відсутністю фазових перетворень при нагріванні та не піддається розпаду в інтервалі 300...1000 °C, що підтверджують дані диференційного термогравіметричного аналізу. За результатами планування експериментів та оброблення даних визначено оптимальний склад і режим зміцнення суміші. Для забезпечення достатнього рівня загальної та поверхневої міцності вміст пилоподібного кварцу має бути 6...8%, а кислоти – 3...4%.

Запропоновані в роботі суміші призначені для виготовлення стрижнів у гарячому оснащенні. По-перше, вони здатні замінити піщано-смоляну суміш, яка зараз використовується у цій технології, що супроводжуватиметься рядом екологічних і економічних переваг. Наприклад, приготування 1 т суміші розробленого складу дає змогу зекономити до 1000 грн. По-друге, суміші після гарячого зміцнення мають міцність при стисканні не менше 2,0 МПа, обсапаємість не більше 0,5%, термічну стійкість до 1000 °C, що дає змогу отримувати із них стрижні, які використовуються при виготовленні сталевого і чавунного литва.

Отримані при різних температурах заливання виливки із сірого чавуну, вуглецевої та легованої сталей мають якісні литі поверхні, із чітко відтвореними дрібними елементами конфігурації. Відсутність дефектів типу пригару, піщаних та газових раковин свідчить про низьку хімічну активність компонентів розроблених сумішей до залізобуглецевих розплавів.