

Нітрат алюмінію дає змогу використати більш дешеву ортофосфорну кислоту з концентрацією 50%. Така кислота при додаванні до її розчину 10% нітрату алюмінію надає максимального ефекту зміцнення зразків.

Таким чином, вперше встановлено, що всупереч тому, що з хімічної та термодинамічної точки зору сульфат та нітрат алюмінію не вступають в реакції з ортофосфорною кислотою, взаємодія між цими сполуками при нагріванні до 200 °С призводить до утворення міцних з'єднань, які можуть використовуватись як ЗК в стрижневій суміші для отримання виливків із залізобетонних сплавів.

### **Список літератури**

1. *Болдин А.Н., Давыдов Н.И., Жуковский С.С. и др.* Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: Справочник. – М.: Машиностроение, 2006. – 507 с.

2. *Судакас Л.Г.* Фосфатные вяжущие системы. – СПб: РИА «Квинтет», 2008. – 260 с.

УДК 621.742

**Р.В. Лютий, В.О. Набока**

Національний технічний університет України «КПІ», м. Київ

## **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИБОРУ ЗВ'ЯЗУВАЛЬНИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ЛИВАРНИХ СТРИЖНІВ**

Висока термічна стійкість не є обов'язковою умовою до матеріалу стрижнів, тому що при виробництві дрібного литва вони не прогріваються до високої температури. Це дозволяє використовувати, наприклад, смоли з низькою термостійкістю для виготовлення виливків із сталі. При виготовленні крупних виливків перевагу віддають неорганічним зв'язувальним компонентам (ЗК), оскільки спостерігається значне прогрівання стрижня.

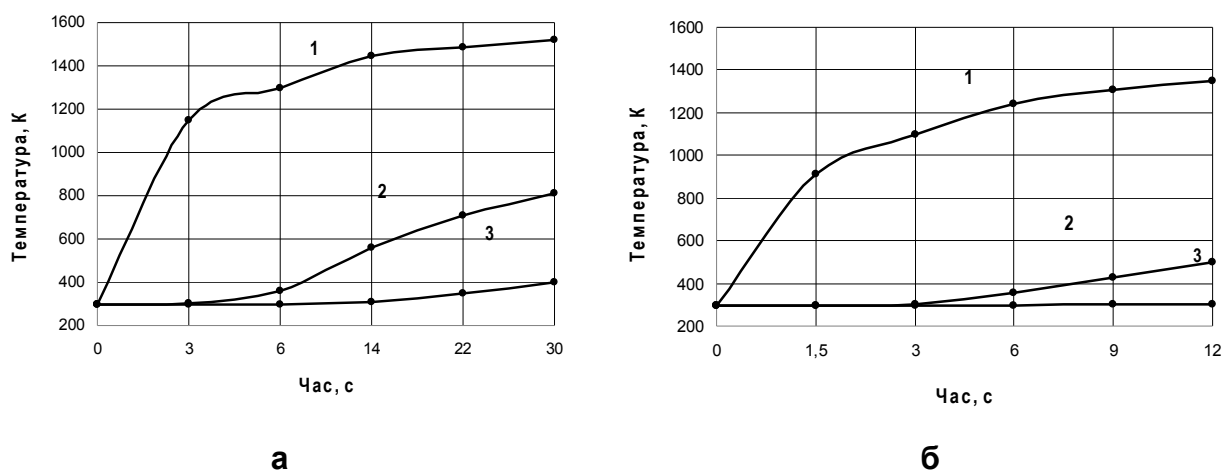
Як основу для вибору типу ЗК ми пропонуємо результати аналітичного розрахунку температурних полів у стрижнях. Розрахунки проводили для двох абсолютно різних за розмірами і масою виливків. Виливок №1 – циліндрична заготовка із зовнішнім діаметром 30 мм і внутрішнім діаметром 22 мм з жаростійкої сталі

20X25Ю2ТЛ. Другий виливок – циліндрична заготовка зовнішнім діаметром 250 мм, внутрішнім 50 мм із вуглецевої сталі.

Проведені розрахунки тривалості твердіння цих виливків, тривалості їх охолодження у формі до 1000 °С, а також визначено зміну за цей період температури в різних зонах стрижнів. Для порівняння вибрано стрижні з кварцовим і з цирконовим наповнювачами.

Твердіння і охолодження дрібного виливка №1, товщина стінок якого становить 4 мм, відбувається впродовж декількох секунд (рис. 1 а, б). Прогрівання стрижнів, як кварцового так і цирконового відбувається лише у поверхневому шарі. При цьому тривалість контакту стрижня з рідким металом мінімальна, також мінімальною є ймовірність термодеструкції органічного ЗК.

Таким чином, для дрібного литва може бути застосований будь-який ЗК. При цьому не слід розраховувати на задовільну вибиваємість сумішей із синтетичними смолами, тому що в процесі заливання структура ЗК не руйнується. Це вимагає проведення термічної регенерації суміші після вибивання стрижнів. Зважаючи на наведені факти, для виготовлення таких стрижнів доцільним є використання більш дешевих і екологічно безпечних неорганічних ЗК.

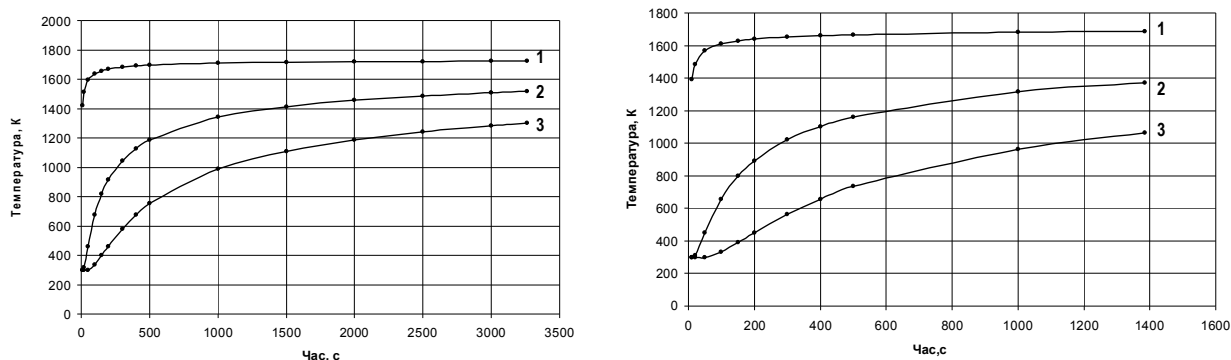


1 – на відстані 1 мм від поверхні стрижня; 2 – на відстані 5,5 мм від поверхні стрижня; 3 – в центрі стрижня

Рис. 1 – Розподіл температур в стрижнях із кварцовим (а) і цирконовим (б) наповнювачем при отриманні дрібного тонкостінного виливка

В крупному виливку №2 стрижні зазнають значного термічного впливу (рис. 2 а, б). Ще до моменту затвердіння виливка поверхня стрижня нагрівається до температури, близької до металу, а внутрішні шари, в тому числі центральна зона стрижня, має температуру більше 1000 °С. При використанні органічних ЗК відбудеться їх по-

вна термодеструкція до моменту кристалізації сплаву, що призведе до порушення конфігурації вилівка. Натомість, рідке скло внаслідок спікання призведе до неможливості видалення стрижня із затверділого вилівка. Тому отримання подібних отворів у крупних вилівках являє технологічну проблему. Вона може бути вирішена розробленням нових, більш термостійких ЗК.



**а**

**б**

1 – на відстані 1 мм від поверхні стрижня; 2 – на відстані 12,5 мм від поверхні стрижня; 3 – в центрі стрижня

Рис. 2 – Розподіл температур в стрижнях із кварцовим (а) і цирконовим (б) наповнювачем при отриманні крупного вилівка

УДК 621.74.045

**В.Ф. Мазорчук**

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

### **КОЭФИЦИЕНТА ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ ИЗ ФАРФОРОВОЙ МАССЫ М01**

Одним из недостатков полых керамических стержней является их низкая термическая стойкость, приводящая к их разрушению в момент контакта с расплавом. Причиной разрушения являются напряжения, возникающие в материале стержня в период его нагрева тепловой энергии, поступающей от залитого в форму расплава.

Величину коэффициента линейного расширения (КЛР) фарфоровых и полуфарфоровых изделий из массы М01 определяли dilatометрическим методом. Определение КЛР проводили на образцах, выполненных в виде стакана с габаритными размерами  $\varnothing 50 \times 80$  мм и толщиной стенки 3 мм. Температуру нагрева образца в процессе его испытания осуществляли ступенчато, путём её повышения на  $100 \pm 10$  °С со