

3. У всіх зразків твердіння на початкових стадіях носить поверхневий характер, про що свідчать мінімальні значення обсіпаємості (табл. 2). Дія затверджувачів не поширюється на весь об'єм зразка, що знижує його остаточну міцність у порівнянні з такою ж сумішшю без затверджувача.

Таким чином, усі розроблені стрижневі суміші не відносяться до класу холоднотвердних, а використання досліджених рідких затверджувачів є нераціональним. Єдиним на сьогодні способом зміцнення стрижнів є теплове оброблення при температурах, вказаних у табл. 1.

Лютий Р.В., Шейко О.І., Скирденко М.В., Кушерева А.С.
(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЗМІЦНЕННЯ СУМІШЕЙ З АЛЮМІНАТОМ НАТРІЮ

E-mail: rvl2005@ukr.net

Одним із перспективних напрямів у розробленні та використанні холоднотвердних сумішей (ХТС) є використання алюмінату натрію як неорганічного зв'язувального компонента (ЗК).

Відоме використання цього матеріалу у протипригарних покриттях (в тому числі для лиття за моделями, що газифікуються) при виготовленні чавунного і сталевих литва [1]. Також відома формувальна суміш, яка складається з корунду Al_2O_3 та ЗК алюмінату натрію $NaAlO_2$. При вибиванні форми легко розмиваються водою, тому що алюмінат – це водорозчинна сіль. Із розчину, який утворився, знову отримують $NaAlO_2$, отже він є ЗК з оборотним характером зміцнення.

На сьогодні стрижневі суміші із алюмінатом натрію не знайшли широкого застосування в ливарному виробництві, оскільки для їх зміцнення потрібне теплове сушіння [2], що знижує ефективність його застосування.

Алюмінат натрію має багато спільного з широко відомим у технологіях формоутворення рідким склом. Його, також як і рідке скло, представляють як комбінацію складових – Al_2O_3 та Na_2O . При цьому виявляють таку характеристику як каустичний модуль (мольне співвідношення Na_2O до Al_2O_3) [3].

Приготування цього ЗК здійснюють розчиненням гідроксиду алюмінію $Al(OH)_3$ в концентрованому розчині $NaOH$, тоді як для приготування рідкого скла змішують кремнезем SiO_2 з $NaOH$. Можливо є схожими фізико-хімічні процеси, які призводять до зміцнення сумішей із цими ЗК.

Твердіння рідкого скла є процесом гелеутворення: золь кремнієвої кислоти переходить у гель і зміцнюється на поверхні зерен наповнювача. Можливо, що подібне гелеутворення відбувається і в алюмінаті натрію. В такому разі цим процесом можливо управляти додаванням різних хімічних реагентів, які впливають на коагуляцію алюмінату і призводять до зміцнення суміші при нормальній температурі.

У проведених дослідженнях до суміші на основі кварцового піску $3K_5O_3025$ із 5% розчину алюмінату натрію з каустичним модулем 1,0 додавали затверджувачі, які використовують для затвердження сумішей із рідким склом. Крім них використано декілька інших речовин.

Виготовляли конічні проби в алундових чашечках з діаметром більшої основи 15 мм і висотою близько 20 мм. Суміш в оснащенні ущільнювали вручну, після чого зразок вилучали на паперову підставку. Затверджувачі наносили на поверхню зразків загальним об'ємом 0,5...0,6 мл. Реактив розподілявся по поверхні зразка, частково проникаючи усередину, але об'ємного просякання не було. Таким чином, була можливість відрізнити динаміку твердіння зони зразка, куди потрапив реактив, і зони, де його немає. Динаміку зміцнення контролювали голкою $\varnothing 1$ мм, обережно встромляючи її у зразок. Дану операцію

проводили відразу після нанесення крапель реактиву, а також через 15; 30; 45; 60; 120; 180 хв і через день.

Результати дослідження наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Динаміка твердіння суміші з алюмінатом натрію та різними затверджувачами

Інд.	Затверджувач	Час з моменту приготування проб, хв							
		0	15	30	45	60	120	180	24 год
1	тетраетоксисилан	–	–	–	–	+	+	+	+
2	гексан	–	–	–	–	–	–	–	+
3	ефір «ГАРТ»	–	–	–	+	+	+	+	+
4	лимонна кислота (20%-й водний розчин)	–	–	–	–	–	–	–	+
5	щавлева кислота (10%-й спирт. розчин)	–	–	–	–	–	–	+	+
6	пероксид водню	–	–	–	–	–	–	–	+
7	ортофосфорна кислота	–	–	+	+	+	+	+	+

Примітка: «+» відбувається зміцнення; «–» зміцнення відсутнє

Із речовин, які застосовують для зміцнення сумішей з рідким склом, відносно позитивний результат отримано лише з універсальним ефіром «ГАРТ» та ортофосфорною кислотою. Із суміші з алюмінатом натрію і 5% розчину лимонної кислоти виготовлено стандартні циліндричні зразки та через 24 год після цього визначено властивості. Міцність при стисканні становить 0,51 МПа, а обсапаємість 0,12%.

На основі проведених досліджень встановлено, що затверджувачі, які використовуються для формувальних і стрижневих сумішей із рідким склом, для сумішей з алюмінатом натрію виявились малоефективними, тому що не досягнуто холодного зміцнення сумішей. Подальші дослідження будуть направлені на пошук затверджувача для алюмінату натрію.

Література:

1. Дорошенко С.П., Авдокушин В.П., Русин К., Мацашек И. Формовочные материалы и смеси. – К.: Вища школа, 1980. – 416 с.
2. Романов М.К., Порхунув Р.В., Лисихин Б.М., Полякова Т.А. Стержневые смеси на основе алюминатных растворов // Литейное производство, 1990. – №4. – С.14.
3. Сычев М.М. Неорганические клеи. – Л.: Химия, 1974. – 160 с.

Мазорчук В.Ф., Репях С.И., Узлов К.И., Усенко Р.В., Дзюбина А.В.

(НМетАУ, г. Днепр)

ПОЮЩАЯ БРОНЗА

E-mail: 123rs@ua.fm

Низкое внутреннее трение и высокие механические свойства – одни из основных требований к любому материалу, который используют для изготовления колоколов и колокольчиков, бубенцов, бил, поющих чаш, звучащих элементов музыкальных инструментов ударного типа (тарелки, гонги, треугольники, чаймсы и др.), звукопроводов и т.п.

В Украине церковные колокола (басовые: благовестник, праздничный, полиелейный, воскресный, постовой; теноровые, альтовые, триольные) производят промышленные компании в числе которых ПАО "Нововолынский литейный завод", "Златовест", "Тризвон", "НПП" Благовест-1" и т.д.