



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3996817/22-02

(22) 23.12.85

(46) 23.11.87. Бюл. № 43

(71) Белорусский политехнический институт и Институт общей неорганической химии АН БССР

(72) Е.И. Бельский, В.С. Комаров, Д.М. Кукуй, С.В. Кузнецов, Е.В. Карпинчик и И.Ф. Александрович

(53) 621.742.4(088.8)

(56) Лясс А.М. Быстродействующие формовочные смеси, М.: Машиностроение, 1965, с. 119-221.

Авторское свидетельство СССР
№ 1227309, кл. В 22 С 1/02, 1984.

(54) СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ

(57) Изобретение относится к литейному производству и может быть использовано для изготовления литейных

форм и стержней из жидкостекольных смесей. Цель изобретения - улучшение выбиваемости смеси из отливок, которая достигается за счет использования в составе смеси разупрочняющей добавки-шлама штапельного производства. Смесь содержит в своем составе, мас. %: жидкое стекло 5,0-6,0; шлам штапельного производства - отход при производстве искусственного волокна 0,5-2,5; огнеупорный наполнитель на основе диоксида кремния - остальное. Улучшение выбиваемости смеси из отливок с такой разупрочняющей добавкой шлама штапельного производства позволяет улучшить выбиваемость жидкостекольных смесей как для CO_2 -процесса, так и для отверждаемых феррохромовым шлаком при производстве толстостенных отливок. 3 табл.

Изобретение относится к литейно-му производству и может быть использовано для изготовления форм и стержней из жидкостекольных смесей.

Цель изобретения - упрощение выливки смеси из отливок.

Смесь содержит огнеупорный наполнитель; жидкое стекло и разупрочняющую добавку.

В качестве огнеупорного наполнителя используют кварцевый песок, жидкое стекло применяют с модулем 2,6-2,8 и плотностью 1,4-1,5 г/см³. В качестве разупрочняющей добавки применяется шлак штапельного производства, являющийся отходом производства искусственного волокна. Шлак образуется при очистке сточных вод штапельного производства на локальных очистных сооружениях, которая осуществляется обработкой щелочными реагентами кислых промстоков, последующим осветлением и отделением выпавшего осадка.

Химический состав шлама в пересчете на абсолютное сухое состояние приведен в табл. 1.

Входящие в состав шлама поливалентные катионы находятся в виде нерастворимых в воде карбонатов (Ca^{2+} , Mg^{2+}), гидрокарбонатов (Zn^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+}) и сульфидов (Zn^{2+} , Fe^{2+}).

Использование в жидкостекольных смесях в качестве технологической добавки шлама штапельного производства позволяет существенно снизить энергию выбивки стержней из толстостенных отливок, т.е. в этом случае когда происходит глубокий прогрев форм и стержней до температуры выше 800°C.

Известно, что нагревание смесей на основе диоксида кремния и жидкого стекла сопровождается образованием двух максимумов прочности, изготовленных из них форм или стержней. Первый максимум, низкотемпературный, расположен в области 300-400°C и обусловлен образованием пленочного жидкостекольного покрытия на поверхности зерен наполнителя.

Использование формовочной смеси известного состава позволяет избежать появления этого низкотемпературного максимума прочности благодаря интенсивному выгоранию в этом же температурном интервале органической части цинксодержащего шлама,

которое сопровождается газовыделением, вносящим разрушение в сплошность пленочной жидкостекольной связи.

5 Появление второго, высокотемпературного максимума прочности, наблюдаемого при $t > 800^\circ\text{C}$, обусловлено образованием при этой температуре расплава жидкого стекла и его химическим воздействием с зёрнами кремнезема.

10 При использовании известной смеси для изготовления массивных отливок, в процессе которого прогревают формы и стержни до $t > 800^\circ\text{C}$, эффективность входящей в ее состав технологической добавки - цинксодержащего шлама существенно снижается, что обусловлено двумя причинами. Во-первых, к моменту 20 достижения этой температуры полностью завершается выгорание органической ее части (730°C). Во-вторых, окись цинка, образовавшаяся к этому моменту, не в состоянии связать все количество 25 жидкого стекла в тугоплавкие соединения из-за стехиометрического ее недостатка на эту реакцию. В результате полного исключения разрушающего действия продуктов окисления органики и незначительной убыли содержания 30 свободного жидкого стекла оставшаяся его часть способна образовать расплав, вступающий в химическую реакцию с диоксидом кремния, что сопровождается соединением зерен песка в прочную пространственную структуру. Суммарным выражением этих процессов является увеличение энергии выбивки толстостенных изделий, которая тем 40 выше, чем массивнее отливка.

Этим недостатком не обладает предлагаемая смесь, в которой в качестве разупрочняющей добавки использован шлак штапельного производства. 45 Как показали термографические исследования, нагревание этого отхода, в отличие от цинксодержащего шлама кордного производства, не сопровождается горением его органической 50 части, которое обуславливает интенсивное ее удаление. Окислительный процесс в данном случае протекает существенно с меньшей скоростью. В температурной области расположения первого максимума прочности он направлен преимущественно на образование кокса, а не летучих соединений углерода. Эта особенность шлама штапельного производства весьма су-

щественна и обусловлена его составом, а именно, присутствием минеральных примесей, активно поглощающих тепловую энергию к моменту достижения температуры вспышки органического компонента, которая не фиксируется на термограмме. Горючесть последнего, как следует из данных термограммы, значительно меньше по сравнению с присутствующей в известной технологической добавке органикой, в которой она представлена преимущественно низкомолекулярными полимерными формами целлюлозы (гемицеллюлозой) со степенью полимеризации 150-200. Более высокая молекулярная масса целлюлозных полимеров (степень полимеризации >500) и наличие в шламе штапельного производства значительных количеств минеральных веществ, препятствующих горению, обуславливают смещение экзотермического эффекта окисления углеродистого остатка в высокотемпературную область, которая в этом случае располагается в температурном интервале 500-1000°С.

Поскольку этот температурный интервал затрагивает область появления второго максимума прочности жидкостекольной смеси с кремнеземным наполнителем, образующаяся при этом связка из расплава жидкого стекла и продуктов его реакции с двуокисью кремния подвергается разрушающему воздействию не только цинкового компонента, но причем в значительной степени и газообразных продуктов окисления углерода, следствием чего является снижение энергии выбивки массивных отливок, прогреваемых формы и стержни до температуры >800°С.

Смесь для изготовления литейных форм и стержней, содержащую в качестве разупрочняющей добавки шлам штапельного производства, приготавливают следующим образом.

В катковые бегуны загружают песок, цинксодержащий шлам, высушенный при 100°С до влажности 1-3% и перемешивают в течение 1,5-2 мин. Затем вводится жидкое стекло и перемешивание продолжается еще 4-5 мин.

Из приготовленной смеси изготавливают стандартные образцы, которые подвергают продувке углекислым газом в течение 60 с и технологическим испытаниям.

В табл. 2 приведены составы смесей 1-5.

Физико-механические свойства смесей приведены в табл. 3.

Вместо отверждения углекислым газом смесь можно отверждать путем введения в состав отвердителей типа феррохромового шлака.

Возможность использования цинк-содержащего шлама штапельного производства в составе самотвердеющих смесей подтверждается следующим примером.

Приготавливают смесь следующего состава, мас. %:

Песок кварцевый 1К02А 93,5

Феррохромовый шлак 4,0

Шлам штапельного производства 2,5

Жидкое стекло (модуль 2,8;

плотность

1,5 г/см³) 6,5

КЧНР 0,3

Вода 1,5

} сверх 100%

Прочность на сжатие указанной смеси через 1 ч твердения 0,17-0,24 МПа, через 24 ч 1,3-1,5 МПа, работа выбивки при температуре прокали 800°С 6-10 Дж, работа выбивки при температуре прокали 1100°С 10-12 Дж. В то время, как исходный состав ЖСС, не содержащий цинксодержащего шлама, имеет прочность на сжатие через 1 ч твердения 0,11-0,13 МПа, через 24 ч - 0,9-1,1 МПа, работу выбивки при температуре прокали 800°С 35-40 Дж и работу выбивки при температуре прокали 1100°С 40-45 Дж.

Данные, приведенные в табл. 2 и 3, свидетельствуют о том, что оптимальным условиям соответствуют смеси с содержанием в их составах 5,0-6,0 мас. % жидкого стекла и 0,5-2,5 мас. % цинксодержащего шлама штапельного производства.

Введение добавки цинксодержащего шлама штапельного производства в обусловленных пределах позволяет улучшить выбиваемость жидкостекольных смесей, как для CO₂-процесса, так и отверждаемых феррохромовым шламом, при производстве толстостенных отливок.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Смесь для изготовления литейных форм и стержней, включающая огнеупор-

ный наполнитель на основе диоксида кремния, жидкое стекло и отход при производстве искусственного волокна, отличающаяся тем, что, с целью улучшения выбиваемости смеси из отливок, в качестве отхода производства искусственного волокна смесь содержит шлам штапельного производст-

ва при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

Жидкое стекло	5,0-6,0
Шлам штапельного производства	0,5-2,5
Огнеупорный наполнитель на основе диоксида кремния	Остальное

Т а б л и ц а 1

Состав	$(C_4H_{10}O_5)_x$	$SiO_2+Al_2O_3$	Fe	Ca, Mg	Na_2SO_4	Zn	$S_{связанн.}$	$S_{свобод.}$	Потери при прокаливании
Количество, мас. %	28,3-39,2	17,0-33,0	4,8-5,3	15,2-17,3	3,6-5,2	2,5-3,5	1,2-2,8	0,3-0,4	36,0-43,5

Т а б л и ц а 2

Компоненты	Смесь				
	1	2	3	4	5
Песок кварцевый 1К02А	94,0	93,0	92,0	93,5	92,5
Цинксодержащий шлам штапельного производства	0,5	1,5	2,5	1,5	1,5
Жидкое стекло (модуль 2,8; плотность 1,5 г/см ³)	5,5	5,5	5,5	5,0	6,0
Цинксодержащий шлам кордного производства	-	-	-	-	-

Т а б л и ц а 3

Физико-механические свойства	Смесь				
	1	2	3	4	5
Прочность на растяжение после продувки CO_2 , МПа	0,25-0,35	0,35-0,41	0,30-0,34	0,30-0,35	0,36-0,38
Газотворность, см ³ /г	3,5-3,8	4,0-4,4	4,0-4,7	3,5-4,0	4,0-4,5
Работа выбивки после нагрева при 800°С, Дж	26,0-30,0	20,0-25,0	20,0-22,0	18,0-20,0	25,0-30,0
Работа выбивки после прогрева при 1100°С, Дж	60-80	25,0-30,0	20,0-25,0	20,0-23,0	27,0-30,0