

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **21926**

(13) **С1**

(46) **2018.06.30**

(51) МПК

В 22С 1/18 (2006.01)

(54) **ЛЕГКОВЫБИВАЕМАЯ ЖИДКОСТЕКольНАЯ СМЕСЬ
ДЛЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ**

(21) Номер заявки: а 20150673

(22) 2015.12.29

(43) 2017.08.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Гуминский Юрий Юрьевич; Крутилин Александр Николаевич; Фасевич Юрий Николаевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2047418 С1, 1995.
SU 1313554 А1, 1987.
SU 1311835 А1, 1987.
RU 2298449 С2, 2007.
KZ 2770 В, 1995.
UA 29274 А, 2000.
WO 79/00245 А1.
WO 96/12579 А1.

(57)

Легковывиваемая жидкостекольная смесь для литейных форм и стержней, содержащая огнеупорный наполнитель и жидкостекольное связующее, отличающаяся тем, что содержит компоненты при следующем их соотношении, мас. %:

огнеупорный наполнитель	95,0-96,5
жидкостекольное связующее	3,5-5,0,

при этом смесь содержит жидкостекольное связующее, полученное синтезом из силикат-глыбы в присутствии композиции, содержащей наноструктурный шунгит, полиакриламид и воду, при температуре 150 °С в течение 120 мин при следующем соотношении компонентов, мас. %:

силикат-глыба	29,70-30,60
шунгит	0,08-0,16
полиакриламид	0,02-0,04
вода	69,20-70,20.

Изобретение относится к литейному производству, а именно к составу и способу получения легковывиваемой жидкостекольной стержневой смеси, включающему в себя подготовку твердого компонента, подготовку жидкого компонента, смешивание компонентов, перемешивание и выпуск готового продукта. Жидкостекольная смесь используется для применения в технологическом процессе получения песчаных литейных форм и стержней, обеспечивающих производство бездефектных отливок с приемлемым качеством поверхности.

Известен состав легковывиваемой жидкостекольной смеси [1], существенным отличием которого является сочетание алюмосиликатной добавки и кубовых остатков от дистилляции глицерина (глицеринового гудрона), позволяющий обеспечить высокие технологические характеристики и хорошую выбиваемость и то, что жидкое стекло и кубовые остатки от дистилляции глицерина вводятся в виде связующей композиции в соот-

BY 21926 C1 2018.06.30

ношении 20 : 1. Состав смеси содержит следующие ингредиенты, мас. %: огнеупорный наполнитель - основа; жидкостекольное связующее - 5-7 %, алюмосиликатная добавка 2-4 %, кубовые остатки от дистилляции глицерина (глицериновый гудрон) - 0,25-0,35 %.

Упомянутая смесь имеет следующие недостатки:

большое процентное содержание жидкостекольного связующего;

отверждение происходит за счет тепловой сушки, что ведет к большим энергозатратам.

Известен способ получения жидкостекольного связующего [2], включающий смешивание материала, содержащего диоксид кремния, с водным раствором гидроксида щелочных металлов и нагрев. В качестве материала, содержащего диоксид кремния, используют пылевидные отходы ферросплавных печей, из которых готовят пульпу, нагрев которой осуществляется совместно с водным раствором гидроксида щелочных металлов и их смесь до температуры 40-85 °С, обеспечивающей начало химической реакции.

Упомянутое связующее имеет следующие недостатки:

долгий и весьма трудоемкий процесс получения связующего;

эффект улучшения выбиваемости стержней и форм недостаточно высок.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является состав жидкостекольной смеси [3], существенным отличием которого является совместное содержание в смеси отхода щелочи и хлористого натрия, обеспечивающее хорошие прочностные свойства на завершающих этапах ее твердения и при хранении в течение суток, кроме того, смесь имеет хорошую выбиваемость и в ней используются отходы производства. Смесь содержит, мас. %: хлорид натрия 0,1-0,25; нефелиновый шлам 0,8-2,5; жидкое стекло 1,9-6,1; отход щелочи изотермической закалки; огнеупорный наполнитель остальное. Упомянутая смесь имеет следующие недостатки:

в состав отхода входят такие вещества, как натрий едкий, калий едкий, калий хлористый, натрий углеродистый и барий углеродистый, которые являются вредными для окружающей среды и здоровья человека;

длительный процесс отверждения осуществляется в течение 5-6 ч, т.к. продувается сжатым воздухом;

для использования предложенного состава смеси требуется изготовление дополнительного оборудования.

В основу изобретения положен механизм образования дополнительных мостиковых связей в смеси, которые увеличивают ее исходную прочность благодаря встроенному в структуру силакагеля наноструктурного шунгита. Так же дифундирование наноструктурного шунгита на границу раздела связующее-наполнитель при температурах свыше 750 °С препятствует спеканию жидкостекольного связующего с кварцевым наполнителем. Это препятствует образованию монолитной структуры и уменьшению работы затрачиваемой на выбиваемость. Таким образом уменьшаются энергозатраты для серийного производства отливок из железоуглеродистых сплавов.

Легковыбываемая жидкостекольная смесь для литейных форм и стержней, содержащая огнеупорный наполнитель и жидкостекольное связующее, отличающаяся тем, что содержит компоненты при следующем их соотношении, мас. %

огнеупорный наполнитель 95-96,5

жидкостекольное связующее 3,5-5,0,

при этом смесь содержит жидкостекольное связующее, полученное синтезом из силикат-глыбы в присутствии композиции, содержащей наноструктурный шунгит, полиакриламид и воду, при температуре 150 °С в течение 120 мин при следующем соотношении компонентов, мас. %:

силикат-глыба 29,70-30,60

шунгит 0,08-0,16

полиакриламид 0,02-0,04

вода 69,20-70,20.

ВУ 21926 С1 2018.06.30

Для получения легковыбываемой жидкостекольной стержневой смеси используется модифицированное наноструктурными материалами жидкостекольное связующее, в состав которого входят: наноструктурный шунгит, измельченный до размера 300-500 нм с содержанием фуллерен 20-30 %. Следует отметить, что именно наноразмерная дисперсия шунгита позволяет встраивать данный наноматериал внутрь структуры силикагеля. В качестве ускорителя реакции растворения силикат глыбы используется порошковый полиакриламид.

В таблице приведены результаты технологических свойств апробирования смесей в различных сочетаниях компонентов нового состава легковыбываемой жидкостекольной стержневой смеси для производства отливок из железоуглеродистых сплавов.

Прочность при растяжении, МПа	0,24-0,43	
Газопроницаемость, ед	190-245	
Осыпаемость, %	0,19-0,97	
Выбываемость, Дж	400 °С	21-273
	600 °С	50-152
	800 °С	43-103

Оптимальные технологические свойства достигаются при следующем оптимальном соотношении ингредиентов, мас. %:

огнеупорный наполнитель	96
жидкостекольное связующее	4.

Оптимальные технологические свойства достигаются при следующем оптимальном соотношении ингредиентов модифицированного жидкостекольного связующего материал, мас. %:

силикат-глыба	30
шунгит	0,12
полиакриламид	0,03
вода	69,85.

Для приготовления связующего силикат-глыба с модулем от 2,7 до 3 в количестве 99,5 % от общей массы помещается в автоклав. В дальнейшем добавляется жидкая композиция, которая состоит из воды, 1,4 % нанодисперсного шунгита и 0,1 % пятипроцентного раствора полиакриламида "PRAESTOL - 2500". При температуре 150 °С осуществляется непрерывное перемешивание компонентов в автоклаве. Синтез ведется в течение 120 мин. Полученную пульпу охлаждают и отделяют осевший шлам.

Оптимальные технологические свойства

Прочность при растяжении, МПа	0,43	
Газопроницаемость, ед	190	
Осыпаемость, %	0,24	
Выбываемость, Дж	400 °С	273
	600 °С	109
	800 °С	43

Из данных таблицы видно, что применение легковыбываемой жидкостекольной смеси заявленного состава обладает рядом необходимых технологических свойств, в том числе обеспечивает уменьшение работы, затрачиваемой на выбываемость стержней из отливок путем снижения содержания связующего материала в сравнении с уже известными составами. Заявленный состав легковыбываемой экологически безопасной жидкостекольной смеси обладает хорошими прочностными свойствами и оптимальными параметрами газопроницаемости и осыпаемости. Вследствие использования легковыбываемой жидкостекольной стержневой смеси на основе модифицированного наноматериалами жидкостекольного связующего экономия жидкого стекла более чем на 30 %, а работа, затрачиваемая на выбивку, уменьшается практически в 2 раза.

ВУ 21926 С1 2018.06.30

Источники информации:

1. Патент РФ 2069596, МПК В22С1/18, В22С1/02, 1996.
2. Патент РФ 2071865, МПК В22С1/18, 1997.
3. Патент РФ 2047418, МПК В22С1/18, В22С1/02, 1995.