



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B22C 9/10 (2020.02); B22C 1/14 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2020105087, 03.02.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.02.2020

Дата регистрации:
09.09.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.02.2020

(45) Опубликовано: 09.09.2020 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

152934, Ярославская обл., г. Рыбинск, ул.
Пушкина, 53, ФГБОУ ВО "РГАТУ имени П.А.
Соловьева", Служба интеллектуальной
собственности

(72) Автор(ы):

Изотов Владимир Анатольевич (RU),
Федулов Виталий Михайлович (RU),
Акутин Алексей Анатольевич (RU),
Рослова Анастасия Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Рыбинский государственный
авиационный технический университет
имени П.А. Соловьева" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1036431 A1, 23.08.1983. SU
1016038 A1, 07.05.1983. SU 554060 A1, 15.04.1977.
FR 2077555 A1, 29.10.1971. EP 1674173 B1,
26.01.2011. FR 2042679 A1, 12.02.1971.

(54) Добавка для растворения стержней в скрытых полостях отливок

(57) Реферат:

Изобретение относится к области литейного производства. Прокаленную соль NaCl фракции 0,1-1,6 мм в количестве 10-12 мас. % применяют в качестве добавки в стержневую смесь, содержащую гипс, обеспечивающей растворение литейных стержней в скрытых полостях отливок.

Обеспечивается ускоренное растворение стержней в полостях отливки во время ее очистки без ухудшения начальных физико-механических свойств смеси, а также повышение качества отливки за счет чистоты внутренних полостей. 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B22C 9/10 (2020.02); B22C 1/14 (2020.02)(21)(22) Application: **2020105087, 03.02.2020**(24) Effective date for property rights:
03.02.2020Registration date:
09.09.2020

Priority:

(22) Date of filing: **03.02.2020**(45) Date of publication: **09.09.2020 Bull. № 25**

Mail address:

**152934, Yaroslavskaya obl., g. Rybinsk, ul.
Pushkina, 53, FGBOU VO "RGATU imeni P.A.
Soloveva", Sluzhba intellektualnoj sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Izotov Vladimir Anatolevich (RU),
Fedulov Vitalij Mikhajlovich (RU),
Akutin Aleksej Anatolevich (RU),
Roslova Anastasiya Aleksandrovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Rybinskij gosudarstvennyj
aviatsionnyj tekhnicheskij universitet imeni P.A.
Soloveva" (RU)**

(54) **ADDITIVE FOR DISSOLUTION OF RODS IN HIDDEN HOLLOWS OF CASTS**

(57) Abstract:

FIELD: foundry.

SUBSTANCE: calcined NaCl salt 0.1–1.6 mm in amount of 10–12 wt% is used as an additive in a rod mixture containing gypsum, which enables dissolution of casting rods in hidden cavities of casts.

EFFECT: providing accelerated dissolution of rods

in cavities of casting during its cleaning without deterioration of initial physical and mechanical properties of mixture, as well as high quality of casting due to purity of inner cavities.

1 cl, 1 tbl

Изобретение относится к области литейного производства цветных металлов, а именно к добавкам к гипсу при изготовлении литейных форм и стержней, ускоряющим растворение стержня водой в скрытых полостях и каналах отливок.

Применяемый для изготовления форм и стержней гипс после сушки и прокалики в печи имеет высокую твердость и прочность. В случае изготовления отливки сложной пространственной конфигурации с наличием закрытых полостей и каналов возникает естественная необходимость удаления стержней. При высокой водостойкости удалить стержневую смесь из полостей и каналов без остатков невозможно, что является недопустимым для многих деталей, у которых должна быть циркуляция охлаждающей жидкости и чистота внутренних полостей. Удаление стержней процесс трудоемкий и длительный, который требует применение специального оборудования в виде ультразвуковых ванн и виброустановок.

Известно использование хлорида натрия в составе гипсовых смесей, применяемых в строительстве, стоматологии и ювелирном производстве, связано с регулированием скорости процесса затвердевания гипса. Эта соль, как некоторые другие соли, действует в виде центров кристаллизации, вызывая рост кристаллов дигидрата сульфата кальция при их выпадении из перенасыщенного водного раствора [Ричард ванНурт. Основы стоматологического материаловедения/ (2-е изд.) / Mosby, 2004. - 304 с.]. Увеличение числа центров кристаллизации приводит к ускорению затвердевания гипса. Скорость растворения полугидрата в воде также растет, что в свою очередь ускоряет скорость реакции затвердевания. При высокой концентрации (>20%) хлорид натрия оседает на поверхности кристалла и предотвращает его дальнейший рост, что ведет к уменьшению расширения гипса при затвердевании.

Смеси для ювелирного литья содержат в своем составе добавки, улучшающие выбивку гипсовых форм, но сами смеси из-за низкой прочности не подходят для изготовления отдельных сложных гипсовых стержней или монолитных форм для отливок со сложными полостями. Кроме этого процесс затвердевания таких смесей происходит достаточно быстро, что также является существенным недостатком.

В качестве прототипа к описываемому изобретению по технической сущности и достигаемому эффекту является добавка растворимой соли в смесь [а.с. 554060, СССР, опубл. 15.04.77]. Добавка предназначена для обсыпчного материала при изготовлении керамических оболочковых форм при литье по выплавляемым моделям алюминиевых отливок с целью улучшения технологии очистки отливок от керамики и снижения брака по трещинам. В качестве растворимой соли добавка содержит соль щелочного или щелочноземельного металла (NaCl , CaCl_2 , BaCl_2 , KCl , SrCl_2) при следующем соотношении ингредиентов, вес. %: соль 25-80, огнеупорный наполнитель 20-75. Применение предлагаемой обсыпки позволяет производить заливку керамических форм без упрочнительного материала, а также в холодном состоянии, осуществлять высококачественную и быструю очистку отливок из сплавов алюминия от керамики. После заливки и затвердевания металла отливки с формой помещают в воду для разупрочнения формы вследствие растворения соли.

Недостатком данной технологии является высокое содержание соли, приводящее к повышению хрупкости форм за счет стеклования соли после прокаливания форм, а также к резкому снижению газопроницаемости форм, что может вызвать образование газовых дефектов в отливках. В то же время, более низкое содержание соли в керамических формах неэффективно для их выбивки в отличие от гипсовых форм, предлагаемых в заявляемом изобретении.

Признак известных добавок, совпадающий с признаком заявляемого изобретения -

изменение физико-механических свойств смеси при использовании в качестве основы различные модификации гипса.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является возможность легкого удаления стержней на основе гипса из скрытых полостей и каналов отливок, а также повышение качества отливок за счет чистоты внутренних полостей.

Технический результат выражается в обеспечении ускоренного растворения стержней в полостях отливки во время очистки без ухудшения начальных физико-механических свойств смеси, а также повышение качества отливок за счет чистоты внутренних полостей.

Технический результат достигается тем, что применяют прокаленную соль NaCl фракции 0,1-1,6 мм в количестве 10-12 мас. % в качестве добавки в стержневую смесь, содержащую гипс, обеспечивающей растворение литейных стержней в скрытых полостях отливок.

Испытания гипсовых смесей с добавкой и исследования влияния соли на свойства смесей и форм проводились по ГОСТ23789-79. В процессе испытаний определялось влияние соли на жидкотекучесть, время схватывания и прочность приготовленных гипсовых смесей.

Определение консистенции (жидкотекучести) гипсовой смеси производилось по стандартной методике с помощью вискозиметра Суттарда. Крупнокристаллическая соль вводилась в гипсовую массу (сухая смесь, замешанная с водой) в не прокаленном и прокаленном виде до 500 градусов в течение 2 часов. Испытания на собственном разработанном составе (сухая смесь: гипс марки Г16 (40%) + волластонит (60%), а также вода (47%) с добавкой 12% соли) показали, что соль увеличивает жидкоподвижность массы, причем не прокаленная больше (196 мм), чем прокаленная (190 мм), по сравнению с образцом без соли (182 мм).

Исследования влияния соли на схватываемость гипсовых масс осуществляли при помощи прибора Вика. В ходе экспериментов на разработанном составе гипсовой смеси (такой же, как при исследовании на жидкотекучесть) с добавками прокаленной и не прокаленной соли от 7% до 12% было установлено незначительное ускорение процесса затвердевания по сравнению со смесью без добавки соли. При этом наблюдалось значительное замедление процесса нарастания прочности гипсовых образцов с солью, особенно не прокаленной.

Прочность образцов размером 90*15*10 мм из разработанного состава гипсовой смеси с добавкой прокаленной и не прокаленной соли, а также без добавления соли определялась испытанием на изгиб (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты испытания прочности образцов на изгиб

Образцы	, кг/см ²
Без добавления соли	10,2
7% прокаленной соли NaCl	2,0
7% не прокалённой соли NaCl	2,0
10% прокаленной соли NaCl	1,9
10% не прокалённой соли NaCl	1,8
12% прокаленной соли NaCl	2,0
12% не прокаленной соли NaCl	2,0
Термообработанные без соли	4,7
Термообработанные с 10% прокаленной соли	11,8

Испытание образцов проводилось по двум вариантам: 1) При температуре 20°C через 1 час после схватывания без термообработки;

2) При температуре 200°C после прокалики образцов со скоростью нагрева 250°C/час до температуры 600°C с выдержкой 1,5 часа.

Было установлено, что добавка соли снижает величину прочности на изгиб в «сыром» состоянии (без прокаливания образцов) примерно в 5 раз. После прокаливания добавка примерно в 6 раз повышает прочность по сравнению с прочностью до прокаливания и примерно в 2,5 раза по сравнению с прочностью после прокаливания без соли. Это можно объяснить появлением расплава соли в присутствии соли кальция уже при 600°C, и при затвердевании он упрочняет образцы.

Удаление гипсовых форм с добавкой соли, как показали исследования, может осуществляться либо в результате выдержки в воде в течение от 5 до 15 минут для простых отливок и от 30 до 60 минут - для сложных.

Добавка может быть применена в литейном производстве для изготовления гипсовых литейных форм и стержней при получении литых изделий из легких цветных металлов.

(57) Формула изобретения

Применение прокаленной соли NaCl фракции 0,1-1,6 мм в количестве 10-12 мас. % в качестве добавки в стержневую смесь, содержащую гипс, обеспечивающей растворение литейных стержней в скрытых полостях отливок.