



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007135712/03, 26.09.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.09.2007

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2009

(45) Опубликовано: 10.10.2009 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: GB 590774 A, 28.11.1944. SU 93289 A,
01.01.1952. SU 348534 A, 12.09.1972. SU 903358
A, 07.02.1982. SU 1794933 A1, 15.02.1993.Адрес для переписки:
660036, г.Красноярск, 36, Академгородок,
а/я 8627, В.Ф. Павлову

(72) Автор(ы):

Павлов Игорь Вячеславович (RU),
Шабанов Василий Филиппович (RU),
Нефедов Борис Николаевич (RU),
Павлов Вячеслав Фролович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО "НАУКА"
КРАСНОЯРСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(СКТБ "Наука" КНЦ СО РАН) (RU)**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФОРСТЕРИТОВОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ДУНИТОВ**

(57) Реферат:

Способ получения форстеритового материала из дунитов, исключаящий вредное влияние железа, никеля, хрома, примесей алюминия, кальция, а также необходимость подшихтовки магнезитом, путем восстановительного плавления дунитовой шихты, содержащей 10 мас.% углерода, с

отделением металлической части расплава на основе железа и последующей грануляции силикатной части либо отливом в воду с получением гранулята, либо сжатым воздухом с получением полых сфер. Металлическую часть расплава сливают в изложницы и используют в металлургии. 1 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
C04B 35/657 (2006.01)
C04B 35/20 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007135712/03, 26.09.2007**

(24) Effective date for property rights:
26.09.2007

(43) Application published: **10.04.2009**

(45) Date of publication: **10.10.2009 Bull. 28**

Mail address:
**660036, g.Krasnojarsk, 36, Akademgorodok, a/ja
8627, V.F. Pavlovu**

(72) Inventor(s):

**Pavlov Igor' Vjacheslavovich (RU),
Shabanov Vasilij Filippovich (RU),
Nefedov Boris Nikolaevich (RU),
Pavlov Vjacheslav Frolovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**SPETSIAL'NOE KONSTRUKTORSKO-
TEKHNOLoGICHESKOE BJuRO "NAUKA"
KRASNOJarsKOGO NAUChNOGO TsENTRA
SIBIRSKOGO OTDELENIJa ROSSIJSKOJ
AKADEMII NAUK (SKTB "Nauka" KNTs SO
RAN) (RU)**

(54) METHOD OF OBTAINING FORSTERITE MATERIAL BASED ON DUNITES

(57) Abstract:

FIELD: construction industry.

SUBSTANCE: method of obtaining forsterite material from dunites is implemented by means of reduction fusion of dunite charge containing 10 wt % of carbon, by separating metal portion of fusion on the basis of iron, and the following granulation of silicate portion, either by discharging to water thus obtaining granulated material, or by compressed air

thus obtaining hollow spheres. Metal portion of fusion is poured into moulds and used in metallurgy industry.

EFFECT: invention eliminates harmful effect of iron, nickel, chrome, impurities of aluminium, calcium and the necessity of charging with magnesite.

2 cl, 2 ex

Изобретение относится к производству огнеупоров, конкретно - к получению гранулированного форстеритового материала на основе дунита и может использоваться в промышленности огнеупорных материалов и в металлургии.

Известен способ получения форстеритовых материалов из дунитов ([1] Технология огнеупоров / Мамыкин П.С., Стрелов К.К. Изд-во «Металлургия», 1970, с.488), в котором породу дунита предварительно обжигают при 1450°C для устранения последующего разрыхления изделий при обжиге, связанного с наличием в породах карбонатов и гидратированной воды. В данном способе для связывания кремнекислоты шихты в форстерит используют добавку окиси агния в разных количествах в зависимости от ее количества в исходном дуните, поскольку содержание окиси кремния в дуните превышает стехиометрическое содержание его в форстерите. К недостаткам данного способа следует отнести наличие вредных примесей Cr_2O_3 , NiO, Fe_2O_3 , FeO, CaO, Al_2O_3 , влияющих на огнеупорность изделий, полученных на основе такого сырья.

Известен способ получения форстеритового материала из дунитовой шихты, включающий введение в дунитовую шихту углерода, плавление шихты в восстановительной атмосфере с выделением металлической части расплава и последующим охлаждением ([2] GB 590774, кл. C04B 35/04, опубл. 28.11.1944, 3с.). Данный способ выбран в качестве прототипа по совокупности существенных признаков.

Поставленная задача решается тем, что в способе получения форстеритового материала, заключающемся в том, что в шихте на основе дунита Нижнетагильского месторождения следующего состава, мас. %: MgO 48,55; SiO_2 42,1; Al_2O_3 0,26; Fe_2O_3 7,05; FeO 1,16; CaO 0,1; Cr_2O_3 0,45; NiO 0,17; P_2O_5 0,05; SO_3 0,09; TiO_2 0,02 доводят содержание углерода до 10% сверх 100% и плавят в восстановительной среде при температуре 1750°C в течение 1,5 часов до разделения расплава на металлическую и силикатную части. Металлическая часть расплава на основе железа состава, мас. %: Fe - 65,69; Si - 28,5; Ni - 1,05; Cr - 4,14; Ti - 0,06; S - 0,01; P - 0,05; Al - 0,18; Mg - 0,32; Ca - 0,06, содержащая кремний, никель, хром, а также частично алюминий и кальций, отделяется и сливается в изложницы. Силикатная часть расплава с составом, мас. %: MgO - 56,5; SiO_2 - 42,5; Al_2O_3 - 0,51; Fe_2O_3 - 0,1; CaO - 0,21; P_2O_5 - 0,06; SO_3 - 0,08; TiO_2 - 0,04, соответствующим составу форстерита, охлаждается в режиме термоудара: либо отливом в воду с получением гранулята со структурой форстерита; либо раздувом сжатым воздухом, с получением полых сфер со структурой форстерита.

Сущность заявляемого способа заключается в том, что процесс восстановительного плавления проводят с добавкой углерода в количестве 10% сверх 100% при температуре 1750°C до образования карбидов: кремния, а также кальция и алюминия, о чем свидетельствует появление черного дыма из-под крышки печи (через 1,5 часа плавления). Образовавшиеся карбиды участвуют в транспортных реакциях глубокого довосстановления железа, никеля, хрома. Кремнезем в количестве, превышающем стехиометрическое содержание его в форстерите, восстанавливается до металла и переходит в металлическую фазу на основе железа, что также обуславливается временем и температурой плавления. Кроме образования карбидов, окислы кальция и алюминия восстанавливаются частично до металлов и переходят в металлическую фазу, образуя сплав на основе железа, состава, мас. %: Fe - 65,69; Si - 28,5; Ni - 1,05; Cr - 4,14; Ti - 0,06; S - 0,01; P - 0,05; Al - 0,12; Mg - 0,32; Ca - 0,06, сливаемый в изложницы.

Оставшаяся силикатная часть расплава, практически не содержащая железа, с

составом, соответствующим составу форстерита, мас. %: MgO - 56,5; SiO₂ - 42,5; Al₂O₃ - 0,51; Fe₂O₃ - 0,1; CaO - 0,21; P₂O₅ - 0,06; SO₃ - 0,08; TiO₂ - 0,04, охлаждается либо в воде в режиме термоудара с получением гранулята с кристаллической структурой форстерита; либо раздувом сжатым воздухом с получением полых сфер также с кристаллической структурой форстерита.

Способ позволяет улучшить свойства форстеритового материала путем удаления из шихты примесей, главным образом железа, и получить гранулят либо полые сферы с кристаллической структурой форстерита.

Ниже предлагаемый способ получения форстеритового материала на основе дунитов поясняется конкретными примерами его осуществления.

Пример 1. В 300 г шихты состава, мас. %: MgO 48,55; SiO 42,1; Al₂O₃ 0,26; Fe₂O₃ 7,05; FeO 1,16; CaO 0,1; Cr₂O₃ 0,45; NiO 0,17; P₂O₅ 0,05; SO₃ 0,09; TiO₂ 0,02 доводится содержание углерода до 10% сверх 100%, плавится в восстановительной среде при температуре 1750°C в течение 1,5 часов до разделения расплава и образования карбидов кремния, кальция и алюминия.

Металлическую часть расплава на основе железа состава, мас. %: Fe - 65,69; Si - 28,5; Ni - 1,05; Cr - 4,14; Ti - 0,06; S - 0,01; P - 0,05; Al - 0,18; Mg - 0,32; Ca - 0,06 сливают в изложницы.

Полученную силикатную часть расплава состава, мас. %: MgO - 56,5; SiO₂ - 42,5; Al₂O₃ - 0,51; Fe₂O₃ - 0,1; CaO - 0,21; P₂O₅ - 0,06; SO₃ - 0,08; TiO₂ - 0,04 охлаждают в режиме термоудара отливом в воду и получают гранулят. Результаты рентгенофазового анализа продукта показывают наличие только кристаллической фазы форстерита.

Пример 2. В 300 г шихты состава, мас. %: MgO 48,55; SiO₂ 42,1; Al₂O₃ 0,26; Fe₂O₃ 7,05; FeO 1,16; CaO 0,1; Cr₂O₃ 0,45; NiO 0,17; P₂O₅ 0,05; SO₃ 0,09; TiO₂ 0,02 доводится содержание углерода до 10% сверх 100%, плавится и выделяется металлическая часть на основе железа в условиях примера 1. Полученную силикатную часть расплава состава, аналогичного примеру 1, раздувают сжатым воздухом давлением 0,8 МПа с получением полых сфер диаметром 0,1-2,0 мм. Результаты рентгенофазового анализа продукта показывают наличие только кристаллической фазы форстерита.

Формула изобретения

1. Способ получения форстеритового материала путем плавления шихты на основе дунита, включающей добавку углерода, в восстановительной среде, выделения силикатной и металлической частей расплава и последующего охлаждения силикатной части расплава, отличающийся тем, что содержание углерода в шихте доводят до 10 мас. %, металлическую часть расплава сливают в изложницы, а силикатную часть расплава при следующем соотношении компонентов, мас. %: MgO - 56,5; SiO₂ - 42,5;

Al₂O₃ - 0,51; Fe₂O₃ - 0,1; CaO - 0,21; P₂O₅ - 0,06; SO₃ - 0,08; TiO₂ - 0,04, охлаждают либо отливом в воду с получением гранулята, либо раздувают сжатым воздухом с получением полых сфер.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что металлическая часть расплава содержит компоненты при следующем соотношении, мас. %: Fe - 65,69; Si - 28,5; Ni - 1,05; Cr - 4,14; Ti - 0,06; S - 0,01; P - 0,05; Al - 0,18; Mg - 0,32; Ca - 0,06.