



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
C03C 13/06 (2018.08); Y02W 30/00 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2016144009, 09.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.04.2015

Дата регистрации:  
07.06.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
10.04.2014 FR 1453215

(43) Дата публикации заявки: 11.05.2018 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 07.06.2019 Бюл. № 16

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 10.11.2016

(86) Заявка РСТ:  
FR 2015/050957 (09.04.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2015/155486 (15.10.2015)

Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ЯММИН Джумана (FR),  
БУНИ Элоди (FR),  
ОБЕР Эдуар (FR)

(73) Патентообладатель(и):  
СЭН-ГОБЭН ИЗОВЕР (FR)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 1997/025286 A1, 17.07.1997. BY  
13249 C1, 30.06.2010. WO 1995/034517 A1,  
21.12.1995. WO 1995/034514 A1, 21.12.1995. EP  
526697 A3, 10.02.1993. US 4617075 A1,  
14.10.1986. US 2904444 A, 15.09.1959. US 2009/  
0155603 A1, 18.06.2009.

RU 5096290985 C2

RU 2690985 C2

(54) КОМПОЗИТ, СОДЕРЖАЩИЙ МИНЕРАЛЬНУЮ ШЕРСТЬ, СОДЕРЖАЩУЮ САХАР

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к производству минеральной шерсти. Способ получения формованного композита для введения в плавильную печь, включающий приготовление смеси, в которую вводятся фрагменты минеральной шерсти, содержащей клей, содержащий сахар, нецементный носитель на основе диоксида кремния, отличный от шерсти, нецементный носитель на основе щелочного металла, отличный от шерсти, и воду, заключающийся в том, что нецементный носитель на основе диоксида кремния и нецементный

носитель на основе щелочного металла образуют вместе с водой минеральное связующее, которое постепенно отверждается вокруг твердых частиц, присутствующих в смеси, а затем осуществляется формование смеси в виде формованного композита. Способ получения минеральной шерсти, в котором получается расплавленная масса, которая преобразуется в минеральную шерсть посредством устройства для формования волокон, где формованный композит, полученный по любому из предыдущих пунктов, вводится в виде стеклумой загрузки в

R U 2 6 9 0 9 8 5 C 2

плавильную камеру, такую как вагранка. Изобретение развито в зависимых пунктах формулы. Технический результат – повышение

качества отходов производства для их использования в схеме производства минеральной шерсти. 2 н. и 24 з.п. ф-лы, 5 табл.

R U 2 6 9 0 9 8 5 C 2

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC  
C03C 13/06 (2018.08); Y02W 30/00 (2018.08)

(21)(22) Application: 2016144009, 09.04.2015

(24) Effective date for property rights:  
09.04.2015Registration date:  
07.06.2019

Priority:

(30) Convention priority:  
10.04.2014 FR 1453215

(43) Application published: 11.05.2018 Bull. № 14

(45) Date of publication: 07.06.2019 Bull. № 16

(85) Commencement of national phase: 10.11.2016

(86) PCT application:  
FR 2015/050957 (09.04.2015)(87) PCT publication:  
WO 2015/155486 (15.10.2015)Mail address:  
129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

YAMMINE, Joumana (FR),  
BOUNY, Elodie (FR),  
OBERT, Edouard (FR)

(73) Proprietor(s):

SAINT-GOBAIN ISOVER (FR)

R U  
2 6 9 0 9 8 5  
C 2

## (54) COMPOSITE CONTAINING MINERAL WOOL CONTAINING SUGAR

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: present invention relates to production of mineral wool. Method of producing moulded composite for introduction into smelting furnace, comprising preparation of mixture, into which fragments of mineral wool containing glue containing sugar are introduced, non-cement carrier based on silicon dioxide, different from wool, non-cement carrier based on alkali metal different from wool, and water, consisting in that non-cement carrier based on silicon dioxide and non-cement carrier based on alkali metal form together with water mineral binder, which gradually hardens around solid particles present in

mixture, and then moulding mixture in form of moulded composite. Method of producing mineral wool, in which a molten mass is obtained, which is converted into mineral wool by means of a device for moulding fibres, where the moulded composite obtained according to any of the previous claims is introduced in the form of glass loading into the melting chamber, such as a cupola furnace. Invention is developed in dependent items of the formula.

EFFECT: technical result is improved quality of production wastes for use in production of mineral wool.

26 cl, 5 tbl

Настоящее изобретение относится к области повышения показателей качества отходов производства на основе минеральной шерсти, в частности, каменной шерсти или стеклянной шерсти. Обычно отходы производства от получения минеральной шерсти агломерируют в форме формованных композитов, часто обозначаемых

- 5 термином "брикеты" (другие наименования используются в основном в соответствии с геометрией формованного композита), для рециклирования в способ производства минеральной шерсти. Эти формованные композиты, в частности, в форме брикетов, могут вводиться в плавильную печь, которая сама по себе питает устройство для формования волокон. Эта технология является особенно пригодной для использования, 10 когда желательным является повторное введение материалов в виде частиц в печи, где преобладает интенсивное движение газа.

Таким образом, настоящее изобретение также относится к области получения минеральной шерсти. В соответствии с одним из способов, известным как внешнее центрифугирование, минеральная шерсть получается от плавления минеральной массы, 15 выливаемой на набор вращающихся роторов, расплавленная масса выбрасывается с периферии роторов и захватывается вытягивающим потоком газа и, таким образом, преобразуется в волокна. Впоследствии шерсть импрегнируется kleящей композицией. Клеящая композиция распыляется над волокнами, когда они формируются, а затем 20 масса склеенных волокон собирается на приемном элементе и переносится в устройство для формирования полосы войлока из минеральной шерсти. Клей предназначен для придания шерсти когезии посредством формирования, после отверждения и поперечной сшивки, мостиков между волокнами.

Этот способ производит далеко не незначительное количество отходов производства, с одной стороны, во время формирования волокон, где отходы производства содержат 25 отверженный минеральный материал и клей, указанный отверженный минеральный материал, как правило, содержит волокна и гранулы, а с другой стороны, они получаются после формирования войлока в результате вырезания по форме, предназначенного для выпрямления краев войлока или для доведения продуктов до правильного размера. Наконец, они получаются, когда производство не обеспечивает 30 ожидаемого качества и некоторые загрузки выбрасываются.

В соответствии с другим способом, упоминаемым как внутреннее центрифугирование, на этот раз, расплавленный материал формируется в виде волокон с помощью элемента для формирования волокон в форме диска с малыми отверстиями на его периферии, материал выбрасывается через эти малые отверстия в стенке диска в форме нитей, 35 которые вытягиваются посредством вытягивающего потока газа. Это технология дает выход при формировании волокон, который гораздо больше, чем для технологии внешнего центрифугирования, и не производит гранул. Однако отходы при разке являются неизбежными.

Показатели качества этих отходов производства на минеральной основе могут быть 40 повышены в схеме получения минеральной шерсти, в частности, посредством повторного плавления совместного с исходными материалами, вводимыми в плавильную печь. Это рециклирование обычно включает приготовление композитов, содержащих эти отходы производства, указанные композиты получают посредством формования, в частности, формования в форме для формования, смеси отходов производства 45 минеральной шерсти с минеральным связующим, как правило, содержащим цемент, с последующей обработкой, которая обеспечивает схватывание связующего. Приведение в форму брикетов делает возможным простое перемещение этих отходов производства и облегчает способ их повторного использования, в частности, их повторного введения

в плавильную печь.

В случае каменной шерсти, эта печь может, в частности, принадлежать к типу вагранки, в которой загрузка твердых исходных материалов, сформированных из блоков природного камня, формирует вместе с блоками твердого топлива (кокса), в 5 поочередных слоях, самоподдерживающуюся колонну, через которую уходят газы горения. Когда имеет место плавление в нижней части колонны, она подпитывается сверху топливом и камнем. Эти печи не дают возможности для введения исходных материалов в виде порошка или легких частиц, которые не демонстрируют необходимой способности к формированию стабильного слоя твердых материалов в вертикальной 10 колонне. Преобразование в формованный композит, например, в брикеты, придает эту способность. Целью относительно брикета является разработка хорошей механической прочности достаточно быстро после его формования и достижение того, чтобы он не разрушался во время манипуляций с ним и его транспортировки.

В соответствии с недавним развитием техники создаются условия для получения 15 минеральной шерсти с kleem, композиция которых содержит исходные материалы, полученные из возобновляемых ресурсов, в частности, из сахаров. Однако отмечено, что использование kleя, содержащего сахар, для связывания минеральной шерсти дает в результате брикеты, которые являются не очень стойкими, что делает очень сложным их производство и/или использование.

20 Настоящее изобретение решает рассмотренную выше проблему.

Настоящее изобретение основывается частично на обнаружении того, что сахар, присутствующий в kleе, неблагоприятно взаимодействует с цементом, отрицательно влияя на его отверждение и даже предотвращая его. Даже когда использование цемента не исключается в контексте настоящего изобретения, рекомендуется понизить его 25 пропорцию и заменить его, по меньшей мере, частично, на самом деле, даже полностью, минеральным связующим, описание которого следует далее.

Настоящее изобретение относится к способу получения формованного композита, включающему приготовление смеси, в которую вводятся фрагменты минеральной шерсти, содержащей kleй, содержащий сахар, нецементный носитель на основе диоксида 30 кремния отличный от шерсти, нецементный носитель на основе щелочного металла отличный от шерсти, и воду, нецементный носитель на основе диоксида кремния и нецементный носитель на основе щелочного металла образуют, вместе с водой, минеральное связующее, которое постепенно отверждается вокруг твердых частиц, присутствующих в смеси, а затем формование смеси в виде формованного композита, 35 например, брикета. Формование, как правило, включает формование в форме для формования.

Выражение "фрагменты минеральной шерсти" обозначает в настоящем документе все отходы производства, возникающие в результате получения минеральной шерсти, включая минеральные материалы, отверженные в форме гранул или неволокнистых 40 материалов или извлекаемые в форме испарившихся твердых материалов, или пакетов волокон, извлеченных (посредством операций промывки) на различных приемных или транспортировочных поверхностях, и также отрезанный материал войлока из минеральной шерсти.

Выражение "нецементный", которое указывает, что соединение, к которому он 45 присоединен, не представляет собой цемент. Цемент представляет себе безводный материал, изготовленный из порошка, содержащего кристаллический силикат кальция или кристаллический алюминат кальция. Он представляет собой твердеющее в воде минеральное соединение, дающее в результате образование, в присутствии воды,

гидратированного силиката кальция или гидратированного алюмината кальция. Цемент является по существу кристаллическим и содержит меньше чем 10% масс аморфного материала. В цементе, силикат кальция или алюминат кальция представляют собой кристаллические фазы. Известны портланд-цемент, белый цемент, высокоалюминистый цемент, сульфоалюминатный цемент и быстрый природный цемент. Шлак и силикаты щелочных металлов не рассматриваются специалистами в данной области как цементы.

Нецементный носитель на основе диоксида кремния определяется как материал, имеющий свойства затвердевания в воде, который образует силикатные ионы в присутствии воды. Нецементный носитель на основе диоксида кремния может

необязательно демонстрировать кристаллическую природу, если он легко растворяется в воде. Это характерно, в частности, для силиката натрия, который может в частности, вводиться в смесь в форме водного раствора. С другой стороны, если шлак используется как нецементный носитель на основе диоксида кремния, предпочтительно, желательно, чтобы он был аморфным более чем на 80% масс, а более предпочтительно, более чем

на 90% масс, чтобы он содержал, по меньшей мере, 10% масс диоксида кремния и чтобы он демонстрировал малые размеры частиц, в частности, такие, чтобы его значение D50 было равно или меньше 100 мкм, а более предпочтительно, равно или меньше чем 50 мкм. Такие шлаки могут быть получены в качестве побочных продуктов промышленности железа и стали. Они приобретают свою стеклообразную структуру,

то есть, так сказать, их по существу аморфную природу, при обработке гашения водой, которая применяется к ним после сбора, что придает им латентные свойства затвердевания в воде. Когда он является сухим, нецементный носитель на основе диоксида кремния предпочтительно представляет собой полностью или частично аморфное твердое минеральное соединение. Оно предпочтительно является аморфным

более чем на 80% масс, а более предпочтительно, более чем на 90% масс. Оно предпочтительно содержит, по меньшей мере, 10% масс диоксида кремния ( $SiO_2$ ), а более предпочтительно, по меньшей мере, 20% масс диоксида кремния. Оно

необязательно содержит оксид алюминия. Он может содержать, в уменьшенном количестве, оксид железа, оксид щелочного металла, оксид щелочноземельного металла, их фосфат, сульфат, сульфид или оксид титана. Предпочтительно, он является достаточно мелкодисперсным для того, чтобы, по меньшей мере, частично растворяться в водной среде. Таким образом, размер частиц нецементного носителя на основе диоксида кремния предпочтительно является таким, что значение D50 равно или меньше 100 мкм, а более предпочтительно, равно или меньше чем 50 мкм. В применении для

изготовления стекла, этот носитель на основе диоксида кремния представляет собой источник  $SiO_2$  в готовом продукте стекла.

Носитель на основе диоксида кремния может, в частности, выбираться из следующего списка:

силикат щелочного металла;

кальцинированная или природная глина, каолинит, иллит или монтмориллонит;

кальцинированный каолин или дегидратированный каолин, такой как в основном аморфный метакаолин, который может содержать кристаллы каолинита;

коллоидный диоксид кремния;

зольная пыль (класс С, класс F);

пепел от биомассы;

шлак доменной печи;

шлак сталеплавильных заводов;

пепел рисовой шелухи, пепел рисовой соломы;

кальцинированный синтетический или природный пущолан;  
природный или кальцинированный вулканический пепел;  
диатомит.

Из указанного выше списка, предпочтительно использовать соединения, которые

5 не являются очень дорогостоящими, такие как: шлак, зольная пыль, кальцинированный синтетический или природный пущолан, кальцинированная или природная глина или метакаолин.

Шлак представляет собой побочный продукт промышленности железа и стали и, как правило, демонстрирует отношение  $\text{SiO}_2/\text{CaO}$  (масс)  $< 1,5$ , и суммарное содержание  $\text{CaO}$  10 и  $\text{SiO}_2$  представляет собой больше 45% от его массы.

15 Нецементный носитель на основе щелочного металла содержит щелочной металл и образует ионы щелочного металла в присутствии воды. Он предпочтительно содержит, по меньшей мере, 20% масс щелочного металла (это процент элементарного щелочного металла, такого как Na или K, а не процент его оксида), а предпочтительно, по меньшей мере, 15 30% масс щелочного металла. Нецементный носитель на основе щелочного металла может выбираться из следующего списка:

$\text{R OH}$ ,  $\text{R}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{RHCO}_3$  или  $\text{R}_2\text{SO}_4$  при этом R выбирается из Na, K или Li,

безводный силикат натрия или силикат натрия в гидратированной форме (метасиликат 20  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , дисиликат  $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ , ортосиликат  $\text{Na}_4\text{SiO}_4$  или пиросиликат  $\text{Na}_6\text{Si}_2\text{O}_7$ ); силикат щелочного металла (калия или лития).

25 Предпочтительный нецементный носитель на основе щелочного металла может выбираться из:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ , трона (природного карбоната натрия) или силиката щелочного металла. Гидроксид натрия  $\text{NaOH}$  представляет собой нецементный 30 носитель на основе щелочного металла, более предпочтительный с точки зрения его химической активности. В применении к стекловарению, этот носитель на основе щелочного металла представляет собой источник оксида щелочного металла (в частности,  $\text{Na}_2\text{O}$  или  $\text{K}_2\text{O}$ ) в готовом продукте стекла. Если использование гидроксида натрия представляет собой проблему коррозии материала, карбонат натрия, который 35 также является особенно эффективным, может быть предпочтительным по сравнению с ним.

Смесь содержит воду. Эта вода может происходить по большей части из влажности 35 отходов производства, извлеченных из установки для формирования волокон, которая использует большие количества воды, в частности, для сбора отходов производства. Вода может также вводиться в смесь для достижения, как хорошего качества 40 перемешивания, так и хорошей возможности формования в форме для формования, на самом деле, даже для компактирования.

Предпочтительно, смесь также содержит нецементный носитель на основе 45 щелочноземельного металла. Нецементный носитель на основе щелочноземельного металла содержит щелочноземельный металл и образует ионы щелочноземельного металла в присутствии воды. Он предпочтительно содержит, по меньшей мере, 10% масс щелочноземельного металла (это % элементарного щелочноземельного металла, такого как Ca или Mg, а не процент его оксида), а предпочтительно, по меньшей мере, 20% масс щелочноземельного металла. Нецементный носитель на основе щелочноземельного металла может выбираться из следующего списка:

известняк или мел ( $\text{CaCO}_3$ ),

негашеная известь  $\text{CaO}$  или гашеная известь  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , карбонат кальция-магния или

доломит ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ),

арагонит, фатерит или другие полиморфы  $\text{CaCO}_3$ .

Шлак может представлять собой как нецементный носитель на основе диоксида кремния, так и нецементный носитель на основе щелочноземельного металла, их содержание щелочноземельного металла, как правило, больше чем 30% масс. В качестве предпочтительного нецементного носителя на основе щелочноземельного металла можно рассмотреть: известняк, доломит или негашеную известь. Размер частиц нецементного носителя на основе щелочноземельного металла предпочтительно представляет собой такой размер частиц, что  $D_{50}$  меньше чем 100 мкм, а более 10 предпочтительно, меньше чем 50 мкм. В применении для стекловарения, этот носитель на основе щелочноземельного металла представляет собой источник оксида щелочноземельного металла (в частности,  $\text{CaO}$  или  $\text{MgO}$ ) в готовом продукте стекла.

Можно вводить в минеральную загрузку смесь, которая может выбираться из минеральных материалов, которые являются инертными по отношению к системе связующих композита, которая может представлять собой агрегаты, используемые для механической стабильности формованного композита, или компоненты для использования в стеклуемой загрузке с точки зрения повышения ее показателей качества при плавлении, для стекловарения, в частности, благодаря их содержанию железа.

Агрегаты, как правило, демонстрируют  $D_{50}$  больше чем 200 мкм, в частности, больше 20 чем 1 мм. Минеральная загрузка может представлять собой, по меньшей мере, одну загрузку, выбранную из не химически активного шлака или гравия. Это может относиться к агрегатам, происходящим от промышленности промышленного рециклирования, которые повышают показатели качества промышленных побочных продуктов (или сопродуктов) или побочных продуктов (или сопродуктов), полученных

25 в результате разрушения зданий или свалок отходов (измельченные материалы бетонов, кирпичей, рециклирования железнодорожного балласта, верхних слоев или измельченных продуктов дорожных покрытий или свалок шахтных отходов). Шлак, необязательно используемый в настоящем документе, является крупным и не рассматривается как нецементный носитель на основе диоксида кремния в значении, приведенном выше,

30 поскольку он не образует конкретных силикатных ионов в присутствии воды и, кроме того, является кристаллическим более чем на 20% от его массы и имеет большой размер частиц с медианным диаметром  $D_{50}$  больше чем 50 мкм, например, с  $D_{50}$  больше чем 200 мкм, в частности, больше чем 1 мм. Это же относится и к гравию. В частности,

35 могут рассматриваться шлаки ЛД, полученные из конвертеров, которые отверждаются без обработки гашения после их извлечения, при этом они кристаллизуются. Эта минеральная загрузка, инертная, поскольку она не принимает участия в химическом механизме отверждения брикета, тем не менее, представляет собой источник исходных материалов минерального волокна, которое может быть получено, когда брикеты 40 будут повторно использоваться для плавления. Эта загрузка из агрегатов может вводиться в смесь, образующую массу для формования, и, таким образом, в формованный композит при содержании от 5 до 50% масс.

Смесь предпочтительно получают при основных значениях pH, как правило, при pH, по меньшей мере, равном 10, а предпочтительно, по меньшей мере, равном 11.

45 Такой pH, как правило, создается с помощью носителя на основе щелочного металла, в частности,  $\text{NaOH}$ . Этот высокий pH делает среду агрессивной по отношению к различным носителям, которые при этом легче высвобождают свои собственные ионы в раствор.

Смесь в соответствии с настоящим изобретением быстро отверждается, с инертной

минеральной загрузкой или без нее. Как правило, в контексте промышленного способа, такая минеральная загрузка присутствует. Нецементный носитель на основе диоксида кремния и нецементный носитель на основе щелочного металла представляют собой два главных ингредиента минерального связующего, которые будут распределяться и 5 будут отверждаться вокруг нерастворенного материала. Присутствие, в дополнение к этому, в смеси носителя на основе щелочноземельного металла является предпочтительным. В случае присутствия в смеси нецементного носителя на основе щелочноземельного металла, ионы щелочноземельного металла, образующиеся в подмешиваемой воде, также будут принимать участие в образовании минерального 10 связующего.

В особенно пригодной для использования смеси в соответствии с настоящим изобретением, нецементный носитель на основе диоксида кремния содержит силикат натрия или шлак, указанный шлак содержит, по меньшей мере, 10% масс диоксида кремния, который является аморфным более чем на 80% от своей массы, и его значение 15 D50 меньше чем 100 мкм, и нецементный носитель на основе щелочного металла содержит гидроксид натрия или силикат натрия или карбонат натрия, нецементный носитель на основе щелочноземельного металла содержащий  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  или  $\text{CaCO}_3$  также присутствует в указанной смеси.

Сахаросодержащая клеящая композиция, как правило, содержит сахар в пропорции 20 от 30 до 90% масс от сухого материала клея (% сухого сахара по отношению к общей массе сухого клея).

Выражение "сахар", используемое в контексте настоящего изобретения, обозначает одну или несколько молекул, выбранных из моносахаридов, олигосахаридов или полисахаридов.

Сахар представляет собой, по меньшей мере, один сахарид, выбранный из восстанавливающих, невосстанавливающих и гидрированных сахаридов. Выражение "восстанавливающий сахарид" должно пониматься в обычном смысле, а именно, как моносахарид или полисахарид, несущий свободную хемиацетальную группу OH, эта группа обладает, в частности, восстанавливающим воздействием на щелочные растворы 30 меди. В качестве примеров восстанавливающих моносахаридов, можно рассмотреть восстанавливающие сахариды, содержащие от 3 до 8 атомов углерода, предпочтительно, альдозы, а преимущественно, альдозы, содержащие от 5 до 7 атомов углерода. Альдозы, которые являются особенно предпочтительными, представляют собой природные альдозы (принадлежащие к D-ряду), в частности, гексозы, такие как глюкоза, манноза 35 и галактоза.

Выражение "невосстанавливающий сахарид" должно пониматься в обычном смысле, а именно в том, что оно обозначает сахарид, состоящий из нескольких единиц сахаридов, 1 атом углерода которых, несущий хемиацетальную группу OH, включен в связь.

Восстанавливающий сахарид в пределах значения по настоящему изобретению не 40 демонстрирует никакого восстанавливающие воздействия на щелочные растворы меди. В качестве примеров таких невосстанавливающих сахаридов можно рассмотреть, дисахариды, такие как трегалоза, изотрегалозы, сахароза и изосахароза; трисахариды, такие как мелицитоза, гентианоза, раффиноза, эрлоза и умбеллифероза; тетрасахариды, такие как стахиоза; и пентасахариды, такие как вербаскоза.

Термин "гидрированный сахарид", как понимается, означает все продукты, возникающие в результате восстановления, любым способом, сахара, выбранного из моносахаридов, олигосахаридов или полисахаридов, которые могут быть линейными, 45 разветвленными или циклическими, и смеси этих продуктов, в частности, гидрогликазов

крахмала. В качестве примеров гидрированных сахарида можно рассмотреть, эритритол, арабитол, ксилитол, сорбитол, маннитол, идитол, мальтитол, изомальтитол, лактитол, целлобитол, палатинитол, мальтотритол и продукты гидрирования гидроглицидов крахмала.

5 Сахаросодержащий клей может содержать другие соединения, такие как агент для поперечной сшивки, который может выбираться из мономерных или полимерных полифункциональных органических кислот, в частности, из лимонной кислоты, из первичных или вторичных аминов, из водного раствора аммония или солей металлов или аммония и органических или неорганических кислот, в частности, аммония или 10 щелочного металла или сульфата металла. Он может также включать химически активное соединение, содержащее этиленовую ненасыщенность, которое может, в частности, представлять собой продукт реакции малеинового ангидрида и тетраэтилпентамина, который является особенно химически активным по отношению 15 к невосстанавливющим сахарам. Оно может также содержать добавки, такие как силан, например, силан, содержащий полярную конечную группу, например, аминосилан, в качестве связывающего агента, или силикон, в качестве водоотталкивающего агента. Можно рассмотреть в качестве иллюстрации документы, описывающие kleящие композиции для использования в настоящем изобретении, документы US2010/0282996, US2012/0263934, WO2012/168619 и WO2012/168621, включенные в качестве ссылок.

20 Фрагменты минеральной шерсти содержат сахаросодержащий клей даже до введения в смесь и вступления в контакт с другими ингредиентами смеси (если это необходимо, кроме малого количества воды, уже присутствующей на фрагментах минеральной шерсти). Введение в смесь минеральной шерсти, клея и сахара является, таким образом, одновременным, эти три ингредиента объединяются во фрагментах минеральной шерсти 25 до введения в смесь.

Фрагменты минеральной шерсти, как правило, содержат каменную шерсть или стеклянную шерсть. Фрагменты минеральной шерсти, как правило, вводятся в смесь в пропорции от 10 до 60% масс от смеси.

Фрагменты минеральной шерсти, содержащие сахаросодержащий клей, могут 30 представлять собой отходы от производства при получении каменной шерсти. Главные компоненты каменной шерсти представляют собой:

$\text{SiO}_2$ : 32-47% масс

$\text{Al}_2\text{O}_3$ : 15-22% масс

$\text{CaO}+\text{MgO}$ : 20-40% масс

35 Оксид железа: 5-15% масс

Фрагменты минеральной шерсти, содержащие сахаросодержащий клей, могут представлять собой отходы от производства при получении обычной стеклянной шерсти. Главные компоненты этой стеклянной шерсти представляют собой:

$\text{SiO}_2$ : 50-75% масс

40  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0-8% масс

$\text{CaO}+\text{MgO}$ : 5-20% масс

Оксид железа: 0-3% масс

$\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ : 12-20% масс

45  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 2-10% масс

Фрагменты минеральной шерсти, содержащие сахаросодержащий клей, могут представлять собой отходы от производства при получении стеклянной шерсти обогащенной оксидом алюминия. Главные компоненты этой стеклянной шерсти,

обогащенные оксидом алюминия, представляют собой:

SiO<sub>2</sub>: 35-50% масс

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 10-30% масс

CaO+MgO: 12-35% масс

Оксид железа: 2-10% масс

Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O: 0-20% масс

Фрагменты минеральной шерсти, содержащие сахаросодержащий клей, как правило, вводятся в смесь в пропорции от 10 до 60% масс (процент фрагментов сухой шерсти, понятно, что указанные фрагменты, как правило, вводятся в смесь во влажном состоянии). Минеральная шерсть может необязательно слегка измельчаться перед введением в смесь с тем, чтобы облегчить перемешивание, но она сохраняет свою волокнистую природу, поскольку волокна с длиной больше чем 5 мм четко различимы невооруженным глазом.

Клеящая композиция, вводимая во фрагменты минеральной шерсти, как правило, присутствует в пропорции от 0,1 до 10% масс, а более конкретно, в пропорции от 0,5 до 7% масс клея сухого вещества клея по отношению к общей массе фрагментов сухой шерсти.

Суммарная масса нецементных носителей на основе диоксида кремния и нецементных носителей на основе щелочного металла может составлять от 5 до 30% масс от смеси. Разумеется, если соединение имеет свойство представлять собой как нецементный носитель на основе диоксида кремния, так и нецементный носитель на основе щелочного металла, оно учитывается только один раз при вычислении этой суммарной массы.

Предпочтительно, сумма количества молей диоксида кремния, введенных в смесь посредством нецементного носителя на основе диоксида кремния, и количества молей щелочного металла, введенного в смесь посредством нецементного носителя на основе щелочного металла, больше чем 0,5 моль на кг смеси. Эта сумма, как правило, находится в пределах между 0,5 и 3 моль на кг смеси.

Предпочтительно, отношение количества молей диоксида кремния, вводимых в смесь посредством нецементного носителя на основе диоксида кремния, к количеству молей щелочного металла, вводимого в смесь посредством нецементного носителя на основе щелочного металла, находится в пределах от 0,2 до 3,

Предпочтительно, нецементный носитель на основе диоксида кремния вносит в смесь, по меньшей мере, 0,1 моль диоксида кремния на кг смеси, в частности, до 3 моль диоксида кремния на кг смеси, а предпочтительно, от 0,1 до 2 моль диоксида кремния на кг смеси.

Предпочтительно, нецементный носитель на основе щелочного металла вносит в смесь, по меньшей мере, 0,1 моль щелочного металла на кг смеси, а предпочтительно, от 0,1 до 1,5 моль щелочного металла на кг смеси.

Присутствие носителя на основе щелочноземельного металла является предпочтительным. Если он присутствует, что предпочтительно, этот нецементный носитель на основе щелочноземельного металла предпочтительно вводит в смесь, по меньшей мере, 0,3 моль щелочноземельного металла на кг смеси, в частности, до 3 моль щелочноземельного металла на кг смеси, а предпочтительно, от 0,3 до 2 моль щелочноземельного металла на кг смеси.

Цемент может не вводиться в смесь, и если цемент вводится в смесь, он вводится в пропорции меньше чем 8%, а предпочтительно, меньше чем 4%, а еще более предпочтительно, меньше чем 3% масс от смеси. Предпочтительно, отношение массы

цемента к массе нецементного носителя на основе диоксида кремния, который предпочтительно содержит, по меньшей мере, 10% масс диоксида кремния, меньше чем 1, а более предпочтительно, меньше чем 0,5.

В соответствии с особенно пригодной для использования смесью, нецементный

- 5 носитель на основе диоксида кремния и нецементный носитель на основе щелочноземельного металла составляют один и тот же шлак (это означает, что они оба присутствуют, по меньшей мере, частично внутри одного и того же шлака) и нецементный носитель на основе щелочного металла содержит карбонат натрия, цемент вводится в смесь в пропорции меньше чем 8%, а предпочтительно, меньше чем 4%, а
- 10 более предпочтительно, меньше чем 3% масс от смеси, вода предпочтительно присутствует в смеси в пропорции от 5 до 30% массы смеси. Предпочтительно, в соответствии с этой особенно пригодной для использования смесью, более 50% количества молей диоксида кремния, вводимого в смесь посредством нецементного носителя на основе диоксида кремния, и более 50% количества молей
- 15 щелочноземельного металла, вводимого в смесь посредством нецементного носителя на основе щелочноземельного металла, вводятся с помощью одного и того же шлака. Предпочтительно, в соответствии с этой особенно пригодной для использования смесью, более 50% количества молей щелочного металла, вводимого в смесь посредством нецементного носителя на основе щелочного металла, вводятся в смесь с помощью
- 20 карбоната натрия. Если в смесь вводится цемент, он предпочтительно вводится в пропорции, по меньшей мере, 0,1% масс от смеси.

Смесь для приготовления массы, которая должна формироваться в форме для формования, может быть получена в любом пригодном для использования смесителе.

- 25 Как правило, нет необходимости в нагреве смеси посредством введения тепла в смесь извне. Температура смеси может повышаться благодаря растворению определенных ингредиентов, таких как гидроксид натрия. Вода вводится в количестве, достаточном для распределения минерального связующего в массе, которая должна формироваться в форме для формования, но недостаточно, так что формованный композит сохраняет свою форму при удалении из формы для формования, если это необходимо, после
- 30 компактирования. Как правило, вода присутствует в смеси в пропорции от 5 до 30% массы смеси.

Масса, которая должна формироваться в форме для формования, полученная посредством перемешивания, впоследствии преобразуется в формованный композит, в частности, в брикеты, посредством формования в форме для формования и

- 35 необязательного компактирования. В частности, масса, которая должна формироваться в форме для формования, может помещаться в форму для формования, подвергаться воздействию вибрации для удаления захваченного воздуха, а затем необязательно компактироваться посредством приложения давления к одной из подвижных стенок
- 40 формы для формования. Брикеты могут, например, иметь объем больше чем 20 см<sup>3</sup>, в частности, он может находиться в пределах между 100 и 1000 см<sup>3</sup>.

Впоследствии формованный композит может отверждаться естественным образом. Он может высыхать со временем, так что его содержание воды может сильно уменьшаться в течение времени хранения. Его содержание воды может изменяться в соответствии с его условиями хранения.

Другой предмет настоящего изобретения представляет собой формованный композит, полученный с помощью способа в соответствии с настоящим изобретением.

Наконец, предмет настоящего изобретения представляет собой способ получения минеральной шерсти, в котором получается расплавленная масса, которая преобразуется

в минеральную шерсть посредством устройства для формования волокон, формованный композит, полученный в соответствии с настоящим изобретением, вводится в виде стеклумой загрузки в плавильную камеру, такую как вагранка.

В следующих далее примерах, имеется, сначала, представленная серия примеров (A)

5 базового препарата связующего, демонстрирующих эффективность смеси в соответствии с настоящим изобретением в присутствии волокон, для получения формованных композитов в экспериментальном контексте. В другой серии смесей (B), препараторы содержат агрегаты минеральных загрузок.

#### ПРИМЕРЫ А1 - А17

10 Ингредиенты, показанные в таблице 1, смешивают в смесителе. Указанные количества представляют собой массовые в граммах сухого материала, кроме, разумеется, колонки "общее содержание воды", которая суммирует всю воду, вводимую в смесь, в каком бы состоянии она не находилась.

15 В таблице 1, минеральные отходы производства происходят от извлечения пыли на различных стадиях способа получения минеральной шерсти и могут рассматриваться как стеклумые материалы типа частиц или псевдоволокон. Они рассматриваются как представляющие собой инертную минеральную загрузку, которая не принимает участия в образовании связующего.

№ Пр.	Волок- но	Сахаро-со- держащий клей	Феноль- ная смола	Общее содержа- ние воды	Цемент	Актив- ный шлак	Силикат на- трия $Na_2SiO_3$ $\cdot 5H_2O$	NaOH	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Минераль- ные отходы производства
A1	33,6	0,7		16	12	0	0	0	0	0	0	10
A2	33,6		0,7	16	12	0	0	0	0	0	0	10
A3	33,6	0,7		16	0,6	11,4	1,44	1,44				10
A4	33,6	0,7		16	0	12	1,44	1,44				10
A5	33,6	0,7		16	0	12			4,32	1,44		10
A6	33,6	0,7		16	6	6						10
A7	33,6	0,7		16	0	12	4,32					10
A8	33,6	0,7		16	0,6	11,4	4,32					10
A9	33,6	0,7		16	0	12	4,32	1,44				10
A10	33,6	0,7		16	0	12	1,44	1,44			1,44	10
A11	33,6	0,7		16	2,4	9,6			4,32			10
A12	33,6	0,7		16	3,6	8,4			4,32			10
A13	33,6	0,7		16	6	6			4,32			10
A14	33,6	0,7		16	12	0			4,32			10
A15	33,6	0,7		16	2,4	9,6			4,32	1,44		10
A16	33,6	0,7		16	6	6			4,32	1,44		10
A17	33,6	0,7		16	12	0			4,32	1,44		10

Таблица 1 (части массовые)

Фрагменты минеральной шерсти содержат волокна каменной шерсти и сахаросодержащую kleящую композицию. Содержание этих фрагментов минеральной шерсти разделено в таблице 1 между минералом (колонка "волокно") и kleящей композицией. Клей содержит в сухом состоянии 68% масс сахарозы, 12% масс сульфаты аммония, 0,5% масс силана и 19,5% масс добавок типа малеинового ангидрида и тетраэтилпентамина, эти последние два соединения смешиваются вместе до смешивания с другими ингредиентами kleящей композиции.

45 Фрагменты минеральной шерсти вводятся в смесь во влажном состоянии. В таблице 1, колонка "волокно" приводит количества фрагментов без воды или kleящей композиции. Колонки "сахаросодержащий клей" и колонки "фенольная смола" приводят количества kleящего материала, который осаждается на каменной шерсти. Колонка

"общее содержание воды" приводит сумму воды, изначально вводимой посредством фрагментов, и добавленной воды. Используемый цемент представляет собой портландцемент. Активный шлак представляет собой шлак из доменной печи и содержит (% масс):

5

<chem>SiO2</chem>	32,3%
<chem>CaO</chem>	38,2% (то есть, 27,3% Ca)
<chem>MgO</chem>	9,2% (то есть, 5,54% Mg)
<chem>Al2O3</chem>	14,9%

10 а также другие оксиды в малой пропорции, дополняющие его композицию до 100%. Шлак является аморфным более чем на 90% масс. Этот шлак представляет собой как нецементный носитель на основе диоксида кремния, так и нецементный носитель на основе щелочноземельного металла. Размер его частиц является малым, поскольку его значение D90 меньше чем 90 мкм и его значение D50 составляет 30 мкм.

15 Клеящая композиция содержит, в сухом состоянии, 68% масс сахарозы, 12% масс сульфата аммония, 0,5% масс силана и 19,5% масс добавок типа малеинового ангидрида и тетраэтилпентамина, эти последние два соединения смешиваются вместе до смешивания с другими ингредиентами kleящей композиции. Силикат натрия представляет собой как носитель на основе диоксида кремния, так и носитель на основе 20 щелочного металла. Он содержит 28,3% масс SiO2 и 21,7% масс Na. Он является аморфным более чем на 80% масс.

Образцы для исследований с размерами 4 см × 4 см × 16 см получают посредством формования в форме для формования под воздействием вибрации, а затем они высвобождаются из формы для формования. Осуществляют два типа исследований.

25 Некоторые из них включают приготовление образцов для исследований 4 × 4 × 16 см<sup>3</sup>, на которых осуществляют исследования прочности на сжатие, измеряемой в МПа. Для этих исследований, композиции из таблицы 1 используют без добавления к смеси инертного стеклуемого материала типа инертного шлака или гравия, поскольку это не является необходимым для исследования минерального связующего в соответствии с настоящим изобретением. Результаты этих исследований приводятся в левой части таблицы 2 в колонке "прочность на сжатие (МПа) для 4 × 4 × 16 см", как функция количества дней (от 3 до 28 дней). Для других исследований, приготавливают такие же композиции, как в таблице 1, за исключением того, что волокна отсутствуют.

30 Клеящий материал добавляют к композиции без предварительного осаждения на волокне. В этом исследовании, оценивают время схватывания массы смеси во время ее отверждения посредством присвоения оценки от 0 (нет твердости) до 3 (очень хорошая твердость), для стойкости к проникновению шпателя, как функции количества дней (от 1 до 28 дней). Эти результаты приводятся в правой части таблицы 2 в колонке "время оседания (0-3) по отношению к пасте (без волокон)".

40

№ Пр.	Прочность на сжатие (МПа) для 4 × 4 × 16 см						Время схватывания (0-3) по отношению к пасте (без волокон)					
	3d	4d	7d	10d	14d	28d	1d	2d	3d	7d	14d	28d
A1	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0
A2			8,4		25	30	0	0	0	1	2	3
A3			6,1		21	27	3	3	3	3	3	3
A4			7,6		23	28	3	3	3	3	3	3
A5				15,1	26	35	3	3	3	3	3	3
A6			<3		<3	<3	0	0	0	0	0	0
A7			7	10,1	13,1	25	3	3	3	3	3	3

A8							2	3	3	3	3	3
A9			11		15,6	20		3	3	3	3	3
A10		10,4	17			35,1		3	3	3	3	3
A11		7,4	13		22,6	25		3	3	3	3	3
A12		5,8	13		26,3	30		3	3	3	3	3
A13			3,9		6,75	9,9		0	0	1	2	3
A14			2,8		5	6,1		0	0	0	0	1
A15			7,95		23,8	30,1		3	3	3	3	3
A16			0,8		3	27,9		0	0	1	2	3
A17			<3		<3	<3		0	0	0	0	1

Таблица 2

Обнаружено, что примеры, имеющие высокое содержание цемента, в случае присутствия сахаросодержащего клея, приводят к плохим результатам. Примеры A5 и A10, содержащие самое высокое количество носителя на основе щелочноземельного металла, дают самые лучшие результаты с точки зрения прочности на сжатие. В частности, сравнение примеров A4 и A10 показывает, что повышение количества носителя на основе щелочноземельного металла сильно улучшает результаты. Это происходит потому, как видно в таблице 1, что композиции этих двух примеров являются идентичными за исключением того, что в примере A10 добавляется малое количество  $\text{CaCO}_3$ .

Таблица 3 дает количество молей нецементного диоксида кремния, нецементного щелочноземельного металла и нецементного щелочного металла для смесей примеров из таблицы 1.

№ Пр.	Нецементный $\text{SiO}_2$	Нецементный щелочноземельный ме-талл	Нецементный щелочной ме-талл
A1	0	0	0
A2	0	0	0
A3	0,068	0,104	0,05
A4	0,071	0,109	0,05
A5	0,064	0,129	0,08
A6	0,032	0,055	0
A7	0,085	0,109	0,04
A8	0,082	0,104	0,04
A9	0,085	0,109	0,076
A10	0,072	0,123	0,05
A11	0,052	0,087	0,08
A12	0,045	0,076	0,08
A13	0,032	0,055	0,08
A14	0,000	0,000	0,08
A15	0,052	0,107	0,08
A16	0,032	0,074	0,08
A17	0,000	0,019	0,08

Таблица 3

Композиции, показанные в таблице 1, не содержат высоких содержаний инертных минеральных загрузок для того, чтобы облегчить приготовление образцов для исследований с целью исследования отверждения. Однако при реальном использовании, в смесь обычно вводятся агрегаты инертной минеральной загрузки, такие как гравий или инертный крупный щлак. Эти две загрузки являются кристаллическими и состоят из больших частиц и не представляют собой носителей на основе диоксида кремния или щелочного металла или щелочноземельного металла в пределах значения по настоящему изобретению. Примеры B1 - B17 иллюстрируют композиции, имеющие

более высокие содержания инертной минеральной загрузки.

**ПРИМЕРЫ В1 - В17**

Таблица 4 приводит проценты массовые всех ингредиентов смесей, соответствующих смесям в таблице 1, к которым, однако, добавлены 24 части массовых агрегатов

инертной минеральной загрузки, состоящей из 14 частей массовых гравия и 20 частей массовых инертного крупного шлака. Колонка "инертная минеральная загрузка" представляет собой сумму процентов всех вводимых инертных загрузок, включая минеральные отходы производства, показанные в таблице 1.

№ Пр.	Волокно	Клей с сахаром	Фенольная смола	Общее содержание воды	Цемент	Активный шлак	Силикат на-трия $Na_2SiO_3 \cdot 5H_2O$	NaOH	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Инертная минеральная загрузка
B1	31,61	0,66		15,05	11,29							41,38
B2	31,61	0,00	0,66	15,05	11,29							41,38
B3	30,77	0,64		14,65	0,55	10,44	1,32	1,32				40,3
B4	30,77	0,64		14,65		10,99	1,32	1,32				40,3
B5	29,98	0,62		14,28		10,71			3,86	1,29		39,26
B6	31,61	0,66		15,05	5,64	5,64						41,38
B7	30,37	0,63		14,46		10,85	3,91					39,78
B8	30,37	0,63		14,46	0,54	10,31	3,91					39,78
B9	29,98	0,62		14,28		10,71	3,86	1,29				39,26
B10	30,37	0,63		14,46		10,85	1,30	1,30			1,30	39,78
B11	30,37	0,63		14,46	2,17	8,68			3,91			39,78
B12	30,37	0,63		14,46	3,25	7,59			3,91			39,78
B13	30,37	0,63		14,46	5,42	5,42			3,91			39,78
B14	30,37	0,63		14,46	10,85				3,91			39,78
B15	29,98	0,62		14,28	2,14	8,57			3,86	1,29		39,26
B16	29,98	0,62		14,28	5,35	5,35			3,86	1,29		39,26
B17	29,98	0,62		14,28	10,71				3,86	1,29		39,26

Таблица 4 (% масс)

Таблица 5 приводит количество молей на кг брикета для различных носителей и некоторые отношения для композиций примеров из таблицы 4.

30

№ Пр	Количество молей нецементного $SiO_2$ /кг брикета	Количество молей нецементного щелочноземельного металла/кг брикета	Количество молей нецементного щелочного металла/кг брикета	Сумма количества молей диоксида кремния и щелочного металла/кг брикета	Отношение количества молей диоксида кремния к количеству молей щелочного металла	Отношение массы цемента к массе носителей на основе диоксида кремния
B1	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-
B2	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-
B3	0,623	0,953	0,458	1,081	1,360	0,05
B4	0,650	0,998	0,458	1,108	1,420	0,00
B5	0,571	1,151	0,714	1,285	0,800	0,00
B6	0,301	0,517	0,000	0,301	-	1,00
B7	0,768	0,985	0,362	1,130	2,125	0,00
B8	0,741	0,940	0,362	1,103	2,050	0,04
B9	0,759	0,973	0,678	1,437	1,118	0,00
B10	0,651	1,112	0,452	1,103	1,440	0,00
B11	0,470	0,786	0,723	1,193	0,650	0,25
B12	0,407	0,687	0,723	1,130	0,563	0,43
B13	0,289	0,497	0,723	1,012	0,400	1,00
B14	0,000	0,000	0,723	0,723	0,000	-
B15	0,464	0,955	0,714	1,178	0,650	0,25
B16	0,286	0,660	0,714	0,999	0,400	1,00
B17	0,000	0,170	0,714	0,714	0,000	-

## (57) Формула изобретения

1. Способ получения формованного композита для введения в плавильную печь, включающий:

5 - приготовление смеси, в которую вводятся фрагменты минеральной шерсти, содержащей клей, содержащий сахар, нецементный носитель на основе диоксида кремния, отличный от шерсти, нецементный носитель на основе щелочного металла, отличный от шерсти, и воду, заключающийся в том, что нецементный носитель на основе диоксида кремния и нецементный носитель на основе щелочного металла 10 образуют, вместе с водой, минеральное связующее, которое постепенно отверждается вокруг твердых частиц, присутствующих в смеси, а затем осуществляют

- формование смеси в виде формованного композита.

2. Способ по предыдущему пункту, отличающийся тем, что pH смеси, по меньшей мере, равен 10, а предпочтительно, по меньшей мере, равен 11.

15 3. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что указанные фрагменты минеральной шерсти содержат каменную шерсть или стеклянную шерсть.

4. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что указанные фрагменты минеральной шерсти вводятся в смесь в пропорции от 10 до 20 60 мас.% от смеси.

5. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что суммарная масса нецементных носителей на основе диоксида кремния и нецементных носителей на основе щелочного металла составляет от 5 до 30 мас.% от смеси.

25 6. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что смесь содержит от 5 до 50 мас.% агрегатов, в частности, со значением D50 большим чем 200 мкм.

30 7. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что сумма количества молей диоксида кремния, вводимых в смесь посредством нецементного носителя на основе диоксида кремния, и количества молей щелочного металла, вводимых в смесь посредством нецементного носителя на основе щелочного металла, больше чем 0,5 моль на кг смеси, в частности, находится в пределах между 0,5 и 3 моль на кг смеси.

35 8. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что kleящая композиция присутствует во фрагментах минеральной шерсти в пропорции от 0,1 до 10 мас.%, а более конкретно, в пропорции от 0,5 до 7 мас.% сухого вещества кляя по отношению к общей массе фрагментов сухой шерсти.

9. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительно вводят в смесь цемент в пропорции меньшей чем 8%, а предпочтительно, меньшей чем 4%, а более предпочтительно, меньшей чем 3 мас.% от смеси.

40 10. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительно вводят в смесь цемент и отношение массы цемента к массе нецементного носителя на основе диоксида кремния меньше чем 1, а более предпочтительно, меньше чем 0,5.

45 11. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что отношение количества молей диоксида кремния, вводимого в смесь с помощью нецементного носителя на основе диоксида кремния, к количеству молей щелочного металла, вводимого в смесь с помощью нецементного носителя на основе щелочного металла, находится в пределах от 0,2 до 3.

12. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что нецементный носитель на основе диоксида кремния вводят в смесь, по меньшей мере, 0,1 моль диоксида кремния на кг смеси, в частности, до 3 моль диоксида кремния на кг смеси, а предпочтительно, от 0,1 до 2 моль диоксида кремния на кг смеси.

5 13. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что нецементный носитель на основе щелочного металла вводят в смесь, по меньшей мере, 0,1 моль щелочного металла на кг смеси, а предпочтительно, от 0,1 до 1,5 моль щелочного металла на кг смеси.

10 14. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительно в смеси присутствует нецементный носитель на основе щелочноземельного металла, отличный от шерсти, присутствует в смеси, в частности, в пропорции, по меньшей мере, 0,3 моль щелочноземельного металла на кг смеси, в частности, до 3 моль щелочноземельного металла на кг смеси, а предпочтительно, от 0,3 до 2 моль щелочноземельного металла на кг смеси.

15 15. Способ по п.14, отличающийся тем, что нецементный носитель на основе щелочноземельного металла содержит  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  или  $\text{CaCO}_3$ ,

20 16. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что нецементный носитель на основе диоксида кремния содержит силикат натрия или шлак, указанный шлак содержит, по меньшей мере, 10мас.% диоксида кремния, является аморфным более чем на 80% от его массы, и его значение D50 равно или меньше чем 100 мкм.

25 17. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что нецементный носитель на основе щелочного металла включает гидроксид натрия или силикат натрия или карбонат натрия.

25 18. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что вода присутствует в смеси в пропорции от 5 до 30мас.% от смеси.

19. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что сахар присутствует в kleящей композиции в пропорции от 30 до 90мас.% от сухого вещества kleя.

30 20. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что значение D50 нецементного носителя на основе диоксида кремния равно или меньше чем 100 мкм, а предпочтительно, равно или меньше чем 50 мкм.

35 21. Способ по пп. 14 и 15, отличающийся тем, что нецементный носитель на основе диоксида кремния и нецементный носитель на основе щелочноземельного металла составляют один и тот же шлак, и нецементный носитель на основе щелочного металла содержит карбонат натрия, цемент вводится в смесь в пропорции меньше чем 8%, а предпочтительно, меньше чем 4%, а более предпочтительно, меньше чем 3мас.% от смеси, вода предпочтительно присутствует в смеси в пропорции от 5 до 30мас.% от смеси.

40 22. Способ по п.21, отличающийся тем, что дополнительно вводят цемент в смесь в пропорции, по меньшей мере, 0,1мас.% от смеси.

45 23. Способ по пп. 21 и 22, отличающийся тем, что более 50% от количества молей диоксида кремния, вводимого в смесь с помощью нецементного носителя на основе диоксида кремния, и более 50% от количества молей щелочноземельного металла, вводимого в смесь с помощью нецементного носителя на основе щелочноземельного металла, вводятся в смесь с помощью одного и того же шлака.

24. Способ по пп. 21-23, отличающийся тем, что более 50% от количества молей щелочного металла, вводимого в смесь с помощью нецементного носителя на основе

щелочного металла, вводятся в смесь с помощью карбоната натрия.

25. Способ по любому одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что формованные композиты представляют собой брикеты, преобразование смеси в брикет осуществляют посредством формования в форме для формования и необязательного 5 компактирования.

26. Способ получения минеральной шерсти, в котором получается расплавленная масса, которая преобразуется в минеральную шерсть посредством устройства для формования волокон, отличающийся тем, что формованный композит, полученный по любому из предыдущих пунктов, вводится в виде стеклуюемой загрузки в плавильную 10 камеру, такую как вагранка.

15

20

25

30

35

40

45