



УКРАЇНА

(19) UA (11) 23024 (13) C1

(51)6 C 04 B 33/02

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ПІДГОТОВКИ ВІДХОДІВ ГРАВІТАЦІЙНОГО ВУГЛЕЗБАГАЧЕННЯ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ СТІНОВОЇ КЕРАМІКИ

(21) 94107288

(22) 18 10 94

(24) 30 06 98

(46) 30 06 98 Бюл. № 3

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1071600, кл. C 04 B 33/00, 1984.(72) Войтенко Борис Іванович, Рубчевський  
Валерій Миколайович, Чернишов Юрій  
Олексійович, Шмиговський Микола Яковле-  
вич Хлопков Леонід Пімонович, Чернишов  
Борис Юрійович(73) Відкрите акціонерне товариство "Запо-  
рожжохс"(57) Способ подготовки отходов гравитаци-  
онного углеобогащения для использования  
в производстве стеновой керамики путем  
грохочения, выделения определенных фрак-  
ций и смешивания их, о т л и ч а ю щ и й с я  
тем, что в качестве отходов гравитационно-  
го углеобогащения используют смесь отхо-  
дов обогащения длиннопламенных газовых  
сернистых, газовых жирных и отощенныхспекающихся высокосернистых, газовых  
жирных малосернистых углей, выделяют в  
каждом из отходов фракцию более 25 мм и  
смешивают отходы выделенной фракции в  
следующем соотношении, вес %:

Отходы обогащения длиннопламенных газовых сернистых углей	20-22
Отходы обогащения газовых жирных и отощен- ных малосернистых углей	18-20
Отходы обогащения кок- совых малосернистых углей	20-24
Отходы обогащения жирных и отощенных спекающихся высоко- сернистых углей	24-26
Отходы обогащения газовых жирных малосернистых углей	Остальное

Изобретение относится к промышлен-  
ности строительных материалов, конкрет-  
нее к способам подготовки сырья,  
используемого при производстве стеновой  
керамики

Наиболее близким по технической сущ-  
ности и достигаемому результату является  
способ подготовки отходов гравитационно-  
го углеобогащения для использования в  
производстве стеновой керамики включаю-  
щий грохочение, выделение определенных  
фракций и смешивание их [1]

Способ осуществляют следующим об-  
разом. Известным способом подготавлива-

ют отходы гравитационного углеобогаще-  
ния одного угольного бассейна. Отходы  
гравитационного обогащения жирных и ото-  
щенных спекающихся высокосернистых уг-  
лей Карагандинского угольного бассейна  
(обоганительной фабрики "Абашевская") а  
именно отходы обогащения углей одного ти-  
па подвергают грохочению с разделением  
на фракции 0,5-13, 13-25 25-50 50-80, 80  
100 мм, так как различные фракции отходов  
характеризуются различным содержанием  
в них горючих веществ. Для использования  
отходов углеобогащения в производстве  
стеновой керамики выделяют фракции 13

(19) UA (11) 23024 (13) C1

25, 25-50, 50-80 мм, обладающие оптимальным содержанием горючих веществ и смешивают их в соотношении 1-4 : 1-3 : 1-3, соответственно. Фракции 0,5-13 мм и 80-100 мм не применяются, так как фракция 0,5-13 мм содержит избыточное количество горючих веществ, а фракция 80-100 мм содержит недостаточное количество горючих веществ. Полученный после смешивания продукт измельчают до крупности частиц 0,05-0,5 мм. Однако, подготовленные отходы гравитационного обогащения жирных и отощенных спекающихся высокосернистых углей имеют высокую теплотворную способность и высокое содержание серы.

Аналогичным способом подготавливают отходы гравитационного обогащения длиннопламенных газовых сернистых углей Львовско-Волынского угольного бассейна (обоганительной фабрики "Должанская"), то есть отходы обогащения углей одного типа. Подготовленные отходы обогащения углей одного типа. Подготовленные отходы обогащения длиннопламенных газовых сернистых углей характеризуются низкой теплотворной способностью и низким содержанием серы.

Таким образом, в известном техническом решении подготовке подвергаются однотипные отходы гравитационного обогащения углей одного угольного бассейна в зависимости от источника поставки. Отходы обогащения углей, поступающие из разных угольных бассейнов обладают разной степенью метаморфизма и отличаются между собой содержанием углерода, серы и летучих веществ и, соответственно, теплотворной способностью. А это в свою очередь приводит к периодическим изменениям режимов технологического процесса получения изделий стеновой керамики.

Кроме того, при использовании в производстве стеновой керамики отходов гравитационного обогащения углей, имеющих высокую теплотворную способность увеличивается содержание вносимой с отходами в шихту высокотемпературной горючей части. Превышение ее нормы приводит к необходимости удлинения срока обжига изделий, к снижению их прочности, к образованию "сваров" в готовых изделиях, а если количество выделяемых при обжиге летучих веществ превышает газопроницаемость изделий, то к их разрыхлению.

Отходы углеобогащения, поступающие из разных угольных бассейнов, имеют различное содержание серы, которое в значительной степени зависит от условий образования и залегания углей. Большое ко-

личество серы содержится и в отходах фракций 13-25 мм.

Высокое содержание серы в отходах является отрицательным фактором, так как соединения серы способствуют образованию высолов на поверхности изделий, ухудшающих их внешний вид и могут явиться причиной преждевременного разрушения изделий. Высолы всегда вызываются сульфидными соединениями, которые медленно окисляются в интервале температур 400-700°C с образованием сернистого, а затем серного ангидрида. Эти выделяющиеся при обжиге газообразные соединения серы загрязняют окружающую среду.

Таким образом, недостатком известного технического решения является то, что отходы гравитационного обогащения углей, подготовленные для использования в производстве стеновой керамики по теплотворной способности и содержанию серы характеризуются нестабильностью, а в ряде случаев теплотворная способность отходов и содержание серы в них высокое.

Использование таких отходов в производстве стеновой керамики без специальной подготовки приводит к ухудшению качественных характеристик готовой продукции и загрязнению окружающей среды.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа подготовки отходов гравитационного углеобогащения для использования в производстве стеновой керамики, в котором путем использования смеси отходов гравитационного обогащения углей пяти типов в определенном соотношении и изменения фракционного состава отходов снижается теплотворная способность и обеспечивается ее стабильность в подготовленных отходах, а также снижается и становится стабильным содержание серы в этих отходах, за счет чего повышается качество стеновой керамики, снижаются выбросы сернистых соединений в атмосферу при ее производстве.

Поставленная задача решается тем, что в способе подготовки отходов гравитационного углеобогащения для использования в производстве стеновой керамики путем грохочения, выделения определенных фракций и смешивания их, согласно изобретению, новым является то, что в качестве отходов гравитационного углеобогащения используют смесь отходов обогащения длиннопламенных газовых сернистых, газовых жирных и отощенных малосернистых, коксовых малосернистых, жирных и отощенных спекающихся высокосернистых, газовых жирных малосернистых углей, выделяют в

каждом из отходов фракцию более 25 мм и смешивают отходы выделенной фракции в следующем соотношении, вес %:

Отходы обогащения длиннопламенных газовых сернистых углей	20-22
Отходы обогащения газовых жирных и отощенных малосернистых углей	18-20
Отходы обогащения коксовых малосернистых углей	20-24
Отходы обогащения жирных и отощенных спекающихся высокосернистых углей	24-26
Отходы обогащения газовых жирных малосернистых углей	Остальное

Отходы гравитационного обогащения длиннопламенных газовых сернистых углей представлены в основном отходами обогащения углей Львовско-Волинского бассейна. Эти отходы характеризуются низкой степенью метаморфизма. Химический состав этих отходов колеблется в таких пределах, вес. %:  $\text{SiO}_2$  32,96-49,0;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  13,4-33,0;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  4,92-22,0;  $\text{CaO}$  0,66-11,5;  $\text{MgO}$  0,56-1,66;  $\text{SO}_3$  0,14-3,65;  $\text{TiO}_2$  0,67-0,70;  $\text{C}$  12,0-13,0.

Отходы гравитационного обогащения газовых жирных малосернистых углей являются отходами обогащения углей Кузнецкого бассейна. Эти отходы имеют следующий химический состав, мас. %:  $\text{SiO}_2$  30,2-53,0;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  12,0-32,0;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2,0-22,0;  $\text{CaO}$  1,0-11,0;  $\text{MgO}$  0,1-6,2;  $\text{SO}_3$  0,2-1,0;  $\text{TiO}_2$  0,64-0,67;  $\text{C}$  13,5-14,5.

Отходы гравитационного обогащения газовых жирных и отощенных малосернистых углей представлены отходами обогащения углей Печорского бассейна. Химический состав этих отходов колеблется в таких пределах, вес. %:  $\text{SiO}_2$  30,0-55,0;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  15,0-26,0;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  5,0-17,8;  $\text{CaO}$  1,0-11,4;  $\text{MgO}$  0,11-2,89;  $\text{SO}_3$  0,01-1,5;  $\text{TiO}_2$  0,6-0,7;  $\text{C}$  16,0-17,0.

Степень метаморфизма отходов обогащения углей Кузнецкого и Печорского бассейнов несколько выше, чем отходов обогащения углей Львовско-Волинского бассейна.

Отходы гравитационного обогащения коксовых малосернистых углей являются отходами обогащения углей Карагандинского бассейна. Отходы имеют следующий химический состав, вес. %:  $\text{SiO}_2$  30,0-52,0;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  15,0-25,0;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  3,0-20,0;  $\text{CaO}$  0,5-11,5;

$\text{MgO}$  0,1-3,9;  $\text{SO}_3$  0,2-1,3;  $\text{TiO}_2$  0,74-0,76;  $\text{C}$  17,0-19,0.

Отходы гравитационного обогащения жирных и отощенных спекающихся высокосернистых углей представлены отходами обогащения углей Донецкого бассейна. Химический состав отходов следующий, вес. %:  $\text{SiO}_2$  30,0-40,0;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  18,0-28,0;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2,0-12,0;  $\text{CaO}$  0,7-0,8;  $\text{MgO}$  0,6-2,2;  $\text{SO}_3$  0,8-8,3;  $\text{TiO}_2$  0,69-0,71;  $\text{C}$  20,5-21,5.

Отходы обогащения углей Карагандинского и Донецкого бассейнов имеют высокую степень метаморфизма.

По своему химико-минералогическому составу эти отходы гравитационного углеобогащения близки к глинистому сырью каолинитгидрослюдистого типа и обладают керамико-технологическими свойствами.

По химическому составу процентное соотношение составляющих оксидов в отходах гравитационного обогащения углей различных типов примерно одинаково. Но по содержанию углерода, серы и летучих веществ эти отходы характеризуются высокой степенью неоднородности. Соответственно они имеют и различную теплотворную способность.

Предлагаемый способ подготовки отходов гравитационного углеобогащения для использования в производстве стеновой керамики за счет использования смеси отходов гравитационного обогащения углей пяти типов в определенном соотношении и изменения фракционного состава отходов позволяет снизить теплотворную способность и обеспечить ее стабильность в подготовленных отходах, а также снизить и сделать стабильным содержание серы в этих отходах, за счет чего повышается качество стеновой керамики, снижаются выбросы сернистых соединений в атмосферу при ее производстве.

Выделение фракции более 25 мм обусловлено тем, что с увеличением крупности пород содержание в них угля уменьшается. Это связано с повышенной хрупкостью углей, которые при добыче и обогащении больше измельчаются, чем глинистые и песчано-глинистые породы, и попадают в более мелкие фракции.

Основная масса угля, а также серы концентрируется в фракциях отходов крупностью менее 25 мм. Соответственно, выделенная фракция (более 25 мм) отходов обладает меньшей теплотворной способностью и содержит меньшее количество серы.

Использование смеси отходов гравитационного обогащения углей пяти типов обусловлено тем, что эти отходы обладают

разной степенью метаморфизма и разным содержанием серы.

С ростом степени метаморфизма содержание углерода в угле, находящемся в отходах растет, а содержание водорода, кислорода, серы и азота уменьшается. Изменяется и теплотворная способность отходов. При увеличении степени метаморфизма до средней теплотворная способность растет по мере уменьшения содержания в угле кислорода и увеличения содержания углерода и серы, затем теплотворная способность снижается из-за быстрого снижения содержания в угле водорода.

Заявляемое в смеси соотношение отходов гравитационного обогащения углей пяти типов фракцией более 25 мм, обеспечивающее снижение теплотворной способности и, ее стабильность в подготовленных отходах, а также снижение содержания серы в этих отходах, которое становится стабильным, установлено экспериментально.

Подготовленные таким способом отходы гравитационного углеобогащения могут быть использованы и как добавка и как основное сырье при производстве стеновой керамики.

При использовании таких отходов снижается содержание вносимой с отходами в шихту высокотемпературной горючей части, которое не превышает норму. В этом случае количество выделяемых при обжиге летучих веществ не превышает газопроницаемость изделий, что приводит к повышению прочности готовых изделий и устранению их брака, получаемого за счет образования "сваров" в изделиях и их разрыхления.

При низком и стабильном содержании серы в отходах повышается качество готовых изделий, так как не образуются высолы на их поверхности, а также снижаются выбросы сернистых соединений в атмосферу при производстве керамических изделий.

**П р и м е р.** Отходы гравитационного обогащения длиннопламенных газовых сернистых, газовых жирных и отощенных сернистых, коксовых малосернистых, жирных и отощенных спекающихся высокосернистых, газовых жирных малосернистых углей, взятые в количестве 100 кг каждый, подвергают раздельно грохочению с выделением фракции более 25 мм.

Отходы обогащения углей пяти типов фракцией более 25 мм смешивают в определенном соотношении.

Полученную смесь отходов углеобогащения измельчают в молотковой роторной (или другого типа) дробилке до крупности частиц менее 2,5 мм. Такую измельченную

шихту перерабатывают в глиноперерабатывающем оборудовании и формуют пустотелые изделия в вакуум-прессе. Изделия сушат в сушилке любого типа и обжигают в туннельной печи.

Для проведения сравнительных испытаний были изготовлены 3 партии смесей отходов гравитационного углеобогащения, в которых отходы обогащения углей пяти типов фракцией более 25 мм содержались в предельных и оптимальных количествах.

Отходы гравитационного обогащения длиннопламенных газовых сернистых углей вводили в состав смеси в количестве 20 вес. % (партия № 1), 21 вес. % (партия № 2), 22 вес. % (партия № 3).

Отходы гравитационного обогащения газовых жирных и отощенных малосернистых углей — в количестве 18 вес. % (партия № 1), 19 вес. % (партия № 2), 20 вес. % (партия № 3).

Отходы гравитационного обогащения коксовых малосернистых углей — в количестве 20 вес. % (партия № 1), 22 вес. % (партия № 2), 24 вес. % (партия № 3).

Отходы гравитационного обогащения жирных и отощенных спекающихся высокосернистых углей — в количестве 24 вес. % (партия № 1), 25 вес. % (партия № 2), 26 вес. % (партия № 3).

Отходы гравитационного обогащения газовых жирных малосернистых углей — в количестве 18 вес. % (партия № 1), 12 вес. % (партия № 2), 8 вес. % (партия № 3).

Для сравнения были испытаны также смеси отходов гравитационного углеобогащения, в которых отходы обогащения углей пяти типов содержались в количествах, выходящих за пределы, предлагаемые настоящим техническим решением (партия № 4 и партия № 5), а также смесь, в которой отходы обогащения углей пяти типов содержались в оптимальных количествах, но фракцией более 13 мм (партия № 6).

Испытывали и отходы гравитационного углеобогащения, подготовленные способом, выбранным в качестве прототипа.

В этом случае использовали отходы гравитационного углеобогащения длиннопламенных газовых сернистых углей (партия № 7) и отходы обогащения жирных и отощенных спекающихся высокосернистых углей (партия № 8).

В отходах, полученных после подготовки, определяли теплотворную способность и содержание серы.

Стеновые керамические изделия, изготовленные из подготовленных отходов подвергали испытаниям на прочность при

сжатии и изгибе по существующей методике (ГОСТ 8462-85)

Составы подготовленных отходов гравитационного обогащения углей и результаты испытаний отходов и изделий, изготовленных из них, приведены в таблице

Как видно из таблицы теплотворная способность отходов, подготовленных по предлагаемому способу, и содержание серы в них ниже чем у отходов, подготовленных по способу взятому в качестве прототипа а

также у отходов, в составе смесей которых отходы обогащения углей пяти типов содержались в количествах, выходящих за пределы, предлагаемые настоящим техническим решением а также у отходов, в составе смесей которых отходы обогащения углей пяти типов содержались в оптимальном количестве, но фракцией более 13 мм

Стеновые керамические изделия, полученные из предлагаемой шихты имеют достаточно высокие показатели предела прочности при сжатии и изгибе

№ пар- тий	Содержание отходов гравитационного обогащения углей в смеси, %					Фракция подготов- ленных от- ходов гравита- ционного обо- гащения углей, мм	Теплотвор- ная способ- ность подготов- ленных от- ходов гравита- ционного обо- гащения углей, ккал/кг	Содержа- ние серы в подготов- ленных от- ходах гравита- ционного обо- гащения углей, %	Свойства стеновых кера- мических изделий	
	отходы обо- гащения длиннопла- менных га- зовых сернистых углей	отходы обо- гащения га- зовых жирных и отошенных малосерни- стых углей	отходы обо- гащения коксовых малосерни- стых углей	отходы обо- гащения жирных и отошенных спекающих сернистых углей	отходы обо- гащения га- зовых жирных ма- лосерни- стых углей				Прочность, кг/см <sup>2</sup>	
									на сжатие	на изгиб
1	20	18	20	24	18	более 25	800	1,34	310	39
2	21	19	22	25	2		770	1,36	320	41
3	22	20	24	26	8		780	1,39	315	40
4	18	16	18	22	26		1050	1,31	290	36
5	26	21	25	28			950	1,86	285	35
6	21	19	22	25	12	более 13	1000	2,1	283	35
7	100	-				13-80	1200	3,5	270	32
8	-			100		13-80	1050	2,7	290	34

Упорядник

Техред М Келемеш

Коректор М Керецман

Замовлення 4516

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655 ГСП Київ-53, Львівська пл 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент" м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

