

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, конкретнее к способам подготовки сырья, используемого при производстве портландцементного клинкера.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ подготовки гравитационного углеобогащения для использования в производстве портландцементного клинкера, включающий выделение определенных фракций и смешивание их [1].

Способ осуществляют следующим образом. Известным способом подготавливают отходы гравитационного углеобогащения одного угольного бассейна. Отходы гравитационного обогащения газовых жирных малосернистых углей Донецкого угольного бассейна (обогащательной фабрики "Партизанская") или кузнецкого угольного бассейна (обогащательная ф-ка "Березовская"), а именно отходы обогащения углей одного типа разделяют на фракции 150-60 мм, 60-30 мм, менее 30 мм, так как различные фракции отходов характеризуются различным содержанием в них горючих веществ и химических компонентов. Затем эти фракции смешивают с преимущественным содержанием фракции 60-30 мм. Этим пытаются обеспечить однородность состава отходов гравитационного углеобогащения по содержанию горючих веществ и химических компонентов при использовании в производстве портландцементного клинкера.

В известной технической 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, имеют низкую теплотворную способность.

Кроме того, кремнезем, содержащийся в сырьевой смеси, в которой отходы углеобогащения имеют низкую и нестабильную теплотворную способность, менее активно вступает во взаимодействие со свободной окисью кальция с образованием белита ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) и алита ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), что приводит к снижению гидравлической активности клинкера и, следовательно, к уменьшению его прочности. Качество портландцементного клинкера характеризуется нестабильностью.

Таким образом, недостатком известного технического решения является то, что отходы гравитационного обогащения углей, подготовленные для использования в производстве портландцементного клинкера обладают низкой теплотворной способностью.

Использование таких отходов в производстве стеновой керамики без специальной подготовки приводит к ухудшению качественных характеристик портландцементного клинкера и повышению энергозатрат на его производство.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа подготовки отходов гравитационного углеобогащения для использования в производстве портландцементного клинкера, в котором путем использования смеси отходов гравитационного обогащения углей пяти типов в определенном соотношении и изменения фракционного состава отходов повышается теплотворная способность и обеспечивается ее стабильность в подготовленных отходах, за счет чего повышается качество портландцементного клинкера и снижаются энергозатраты на его производство.

Поставленная задача решается тем, что в способе подготовки отходов гравитационного углеобогащения для использования в производстве портландцементного клинкера путем 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 углей, выделяют в каждом из отходов фракцию менее 25мм и смешивают отходы выделенной фракции в следующем соотношении, вес.%:

Отходы обогащения длиннопламенных газовых сернистых углей	16-20
Отходы обогащения газовых жирных и отощенных малосернистых углей	17-21
Отходы обогащения коковых малосернистых углей	21-25
Отходы обогащения жирных и отощенных спекающихся высоко- сернистых углей	15-19
Отходы обогащения газовых жирных малосернистых углей	Осталь- ное.

Отходы гравитационного обогащения длиннопламенных газовых сернистых углей представлены, в основном, отходами обогащения углей Львовско-Волынского бассейна. Эти отходы характеризуются низкой степенью метаморфизма. Химический состав этих отходов колеблется в таких пределах, вес.%: SiO_2 32,96-49,0; Al_2O_3 13,4-33,0; Fe_2O_3 4,92-22,0; CaO 0,66-11,5; MgO 0,56-1,66; SO_3 0,14-3,65; TiO_2 0,67-0,70; C 12,0-13,0.

Отходы гравитационного обогащения газовых и жирных малосернистых углей являются отходами обогащения углей Кузнецкого бассейна. Эти отходы имеют следующий химический состав, вес.%: SiO_2 30,2-53,0; Al_2O_3 12,0-32,0; Fe_2O_3 2,0-22,0; CaO 1,0-11,0; MgO 0,1-6,2; SO_3 0,2-1,0; TiO_2 0,64-0,67; 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. %: SiO_2 30,0-55,0; Al_2O_3 15,0-26,0; Fe_2O_3 5,0-17,8; CaO 1,0-11,4; MgO 0,11-2,89; SO_3 0,01-1,5; TiO_2 0,6-0,7; C 16,0-17,0.

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

Отходы гравитационного обогащения коксовых малосернистых углей являются отходами обогащения углей Карагандинского бассейна. Отходы имеют следующий химический состав, вес. %: SiO_2 30,0-52,0; Al_2O_3 15,0-25,0; Fe_2O_3 3,0-20,0; CaO 0,5-11,5; MgO 0,1-3,9; SO_3 0,2-1,3; TiO_2 0,74-0,76; 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. %: SiO_2 30,0-40,0; Al_2O_3 18,0-28,0; Fe_2O_3 8,0-12,0; CaO 0,7-8,0; MgO 0,6-2,2; SO_3 0,8-8,3; TiO_2 0,69-0,71; 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 используемому цементными заводами сырью и поэтому могут при производстве цемента заменять глины. По химическому составу процентное соотношение составляющих оксидов в отходах гравитационного обогащения углей различных типов примерно одинаково. Но по содержанию углерода 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 портландцементного клинкера за счет использования смеси отходов гравитационного обогащения углей пяти типов в определенном соотношении и изменения фракционного состава отходов позволяет повысить теплотворную способность и обеспечить ее стабильность в подготовленных отходах, за счет чего повышается качество портландцементного клинкера, снижаются энергозатраты на его производство.

Выделение фракции менее 25 мм обусловлено тем, что с уменьшением крупности пород содержание в них угля увеличивается. 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 концентрируется в фракциях отходов крупностью менее 25 мм. Соответственно, эта фракция отходов обладает большей теплотворной способностью.

Использование смеси отходов гравитационного углеобогащения углей пяти типов обусловлено тем, что эти отходы обладают разной степенью метаморфизма.

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 повышение теплотворной способности и ее стабильность в подготовленных отходах, установлено экспериментально.

Подготовленные таким образом отходы гравитационного углеобогащения могут быть использованы как добавка к глинистой породе при производстве портландцементного клинкера.

При использовании таких отходов увеличивается содержание высокотемпературной горючей части, вносимой с отходами в шихту, в результате чего обеспечивается экономия высококачественного топлива путем частичной его замены отходами углеобогащения. Это позволяет создавать ресурсосберегающие процессы производства портландцементного клинкера без существенных капиталовложений.

Кроме того, необходимо отметить, что зольная составляющая отходов гравитационного углеобогащения, особенно кремнезем, имеет кристаллическую структуру, в которую внедрены горючие углерод-, водород-, серосодержащие вещества.

При производстве портландцементного клинкера в процессе обжига при сгорании углерода и углеводородных соединений кристаллическая решетка кремнезема освобождается от горючих веществ (C_6H_6 , CH_4 и др.) и ориентируется на связь со свободной окисью кальция (CaO) с образованием белита ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), а затем алита ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) за счет внутрикристаллического прогрева в процессе обжига и наличия избыточной окиси кальция, что приводит к повышению гидравлической активности клинкера и, следовательно, к повышению его прочности.

Причем эти свойства остаются стабильными, так как теплотворная способность подготовленных отходов стабилизируется.

Пример. Отходы гравитационного обогащения длиннопламенных газовых сернистых, газовых жирных и отощенных малосернистых, коксовых малосернистых, жирных и отощенных спекающихся высокосернистых, газовых жирных малосернистых углей берутся в количестве 100 кг каждый.

В каждом отходе выделяют фракцию менее 25 мм.

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

Для проведения сравнительных испытаний были приготовлены 3 партии смесей отходов гравитационного углеобогащения, в которые отходы обогащения углей пяти типов фракцией менее 25 мм содержались в предельных и оптимальных количествах, за предельных количествах и по прототипу.

Испытывались и отходы гравитационного углеобогащения, подготовленные способом, выбранным в качестве прототипа. В этом случае использовали отходы гравитационного обогащения газовых жирных и отощенных малосернистых углей (партия №7) и отходы гравитационного обогащения газовых жирных

малосернистых углей (партий №8). В партиях №7 и №8 использовались отходы фракцией менее 80 мм.