



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

249779

(11) B<sub>1</sub>

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

C 04 B 15/06

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 24 03 83  
(21) PV 2017-83  
(89) WP 218 528, DD  
(32)(31)(33) 01 04 82 (WP C 04 B/238 627), DD

(40) Zveřejněno 13 06 85

(45) Vydáno 28.09.87

(75)  
Autor vynálezu

KÜHNE GERD dipl.ing., MEISSEN,  
ALTMANN JOACHIM,  
SOKOLL DIETMAR dr. ing., TEMPLIN,  
KNESCHKE GÜTZ dr., FREIBERG,  
GRUNER HANS-JOACHIM dipl.ing., DRESDEN (DD)

(54)

Způsob výroby pojiva

Řešení se týká způsobu výroby pojiva pro hutní silikátový beton při používání odpadu betonové směsi. V současné době je účinné použití odpadů betonové směsi v nepřetržitém technologickém procesu nevyřešeno. Přídavek odpadu betonové směsi přímo při formování je znám. Je známo, že vyráběné stavební konstrukce mají často sníženou jakost, pokud se následkem narůstající hydratace v odpadech betonové směsi tvoří strukturní defekty. Cílem řešení je odstranění známého nedostatku, dosažením snížení průmyslových ztrát a lepšího využití suroviny. Základem řešení je vytyčena úloha umožnit použití odpadu betonové směsi v nepřetržitém cyklu, přičemž má být použita rovnoměrná vlhkost a také se mají udržovat reaktivní vlastnosti složek pojiva a nevyčištěných složek obsahujících kyselinu křemičitou. V souladu s řešením se odpady betonových směsi shromažďují při plném zachování jejich složení dle odpovídajících směrníc a doplňuje se směrnice pro výrobu pojiva, přičemž se odpady zpracují do potřebného stupně vlhkosti, rychle se smíchávají a používají se pro výrobu pojiva uvedeného složení.

#### НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ изготовления вяжущего средства, соответствующего предписанной рецептуре для плотного силикатного бетона.

Область применения изобретения

Изобретение касается способа изготовления вяжущего средства, соответствующего предписанной рецептуре для плотного силикатного бетона с применением технологически обусловленных отходов несхватившегося бетона.

Характеристика известных технических решений

Известная технология изготовления вяжущего средства для плотного силикатного бетона предусматривает дозировку по долям, смешивание и помол приготовленных заранее исходных материалов: гашенная известь, песок, содержащий кремневую кислоту и вода, причем вода гасит часть извести. Связывающее вещество при дальнейшем процессе приготовления обогащаются вместе с водой и песком - заполнителем в свежий бетон, который тут же употребляется для формирования строительных элементов. При формировании строительных элементов постоянно остается несхватившийся бетон. В данный момент включение остаточного несхватившегося бетона эффективным образом в непрерывный технологический процесс еще является нерешенной проблемой, так как имеется смесь, которая из-за полного гашения извести, частичного уплотнения и высыхания, больше не является применимой непосредственно.

При использовании отходов бетонной смеси в технологии по изготовлению цементного бетона и газобетона по существу выкристаллизовались два основных направления: во-первых, ликвидация отходов бетонной смеси как таковых в пластическом или затвердевшем состоянии путем заполнения различных ям и тому подобное и, во-вторых, использование отходов бетонной смеси вторично в технологическом процессе по изготовлению строительных конструкций. В то время как ликвидация отходов бетонной смеси как таковых с экономичес-

кой точки зрения и с точки зрения защиты окружающей среды может быть оправдана лишь в исключительных случаях, вторичное использование отходов бетонной смеси в технологическом процессе приобретает возрастающее значение, причем в зависимости от целесообразности и пригодности затвердевшие отходы бетонной смеси подготавливаются к использованию в качестве заполнителей, пластичные и еще не схватившиеся отходы бетонной смеси добавляются непосредственно вновь к свежему в процессе формования изделий, а текучий остаточный бетон разделяется и вновь добытые единичные исходные компоненты - гравий, песок, вода - могут надлежащим образом вновь быть применены.

Способы и методы, предложенные в этой связи в рамках технологии по изготовлению строительных конструкций из цементного бетона, например, имеется ввиду, технология DE-OS 27 10 207, IPC B03B 5/60, или из газобетона, например, имеется ввиду технология DE-OS 21 43 619, IPC B28B 11/12, не могут быть перенесены на технологию по изготовлению строительных конструкций из плотного силикатного бетона, хотя по интуиции напрашивается мысль о добавлении еще влажных отходов бетонной смеси в основную массу свежей бетонной смеси в процессе формования. Многочисленные опыты в этом отношении показали, что качество изготовления с применением отходов бетонной смеси строительных конструкций не соответствует требованиям, так как например, появляются дефекты в структуре. Причиной этого являются значительно ухудшающиеся вследствие твердения и образования комьев реологические свойства отходов бетонной смеси, хотя они в своей основе имеют тот же состав, что и поступающая в формы для формования изделий свежая бетонная смесь. Также не является целесообразным подвергать отходы бетонной смеси дефракционированию в соответствии с известными методами с тем, чтобы получить примененные исходные компоненты бетонной смеси в их первоначальном состоянии.

Во избежании отрицательных последствий при вторичном использовании отходов бетонной смеси в настоящее время при изготовлении строительных конструкций из плотного силикатного бетона не применяются. Они используются поэтому в других отраслях городского хозяйства.

#### Цель изобретения

Цель изобретения заключается в разработке метода изготовления соответствующего предписанной рецептуре вяжущего вещества для плотного силикатного бетона с применением отходов бетонной смеси, образующихся преимущественно в результате процесса формования, вышеупомянутую проблему в значительной степени и ведущего при этом к снижению производственных затрат и к эффективному использованию применяемого сырья.

#### Изложение сущности изобретения

Технологии DD-WP 90 718, IPC C04B 15/06 и также DD-WP 147 606, IPC C04B 15/06 целенаправленно исходят из того факта, что частично гашенные известковые компоненты связующего вещества уже во время приготовления бетонной смеси и вслед за тем в фазе формования с течением времени все более гидратируются и, в ходе реакции отказываются от использования описанных в традиционных методах рецептур и составов, а также технологических процессов для изготовления связующего вещества для плотного силикатного бетона, смеси свежего бетона и изготовленных из этого строительных элемен-

тов. Этим объясняется и приобретенный в результате подытоживания опытов по вторичному применению отходов бетонной смеси при формовании вывод, что гидратация остатков извести ведет к твердению и образованию комьев и тем самым к ухудшению реологических свойств бетонной смеси. Кажется, судя по описанному выше, что не оставалось ничего другого, как констатировать непригодность к вторичному применению отходов бетонной смеси и отказаться от их непосредственного использования в технологии по изготовлению строительных конструкций.

И вот наконец было выявлено, что качество находящихся в отходах бетонной смеси составных частей - извести, молотого и крупнозернистого песка, при надобности - наполнителей, воды и, при известных условиях, добавочных компонентов сохраняется, а также реакционная способность компонентов связующего вещества. Основываясь на этом познании и на поставленной цели изобретение переросло в задачу создания способа изготовления связующего вещества для плотного силикатного бетона с использованием технологически обусловленных отходов в бетонной смеси, который делал бы возможным комплексное вторичное применение отходов бетонной смеси совместно с их составными частями. При этом так необходимо использовать их в значительной степени равномерную влажность и реакционные способности компонентов связующего вещества, а также не очищенных компонентов, содержащих кремневую кислоту, чтобы достичь улучшения технологического процесса и продления его непрерывности, а также повышения качественных свойств связующего вещества и этим также заформованных с последующим твердением строительных конструкций.

В изобретении данная задача решается следующим образом:

Образующиеся при формовании технологически обусловленные отходы бетонной смеси собираются при полном сохранении их количественного и качественного состава посредством соответствующих установок и направляются к установке по приготовлению связующего вещества; - и при этом они обрабатываются до необходимой степени влажности  $\leq 7\%$  масс. и значительно рыхлого состояния, смешиваются с компонентами гашенная известь и вода, размалываются, после чего применяются для приготовления компонента связующего вещества. Согласно изобретению вся масса дозируется в следующем соотношении: отходы бетонной смеси составляют преимущественно 60-80% общей массы, компоненты обожженной извести - преимущественно 20 - 40% общей массы и вода - преимущественно 5% общей массы. Содержащийся в отходах бетонной смеси уже измельченный песок и песок - исходный компонент бетонной смеси, который согласно требуемой степени зернистости еще необходимо подвергнуть помолу, - обеспечивают соответствующее рецептуре количество компонентов, содержащих кремневую кислоту.

Содержащиеся иногда в отходах бетонной смеси жидкие добавки, используются в качестве средства, облегчающего процесс помола.

Пример осуществления изобретения

В нижестоящем изобретение поясняется на практическом примере подробнее.

#### Пример 1

На одном из предприятий по производству строительных конструкций из плотного силикатного бетона согласно техническому стандарту ТГЛ 33 417 "Плотный силикатный бетон" изготавливается бетонная смесь бетонной категории DSBk 25 следующего состава: связующее вещество; крупнозернистый песок - исходный компонент, содержащий кремневую кислоту; вода для растворения и пластифицирующие добавки. При этом оказалась благоприятной следующая рецептура: связующее вещество составляет 18% общей массы, песок - наполнитель 74,5%, вода - 7,5% и добавки - 0,05% общей массы. Согласно вышеупомянутого стандарта предусматривается изготовление связующего вещества из известковых компонентов и из компонентов, содержащих кремневую кислоту. Наиболее благоприятным для изготовления связующего вещества оказался следующий состав: гашенная обожженная известь составляет 33% общей массы, обожженная известь - 11%, содержащий кремневую кислоту песок - 56% общей массы. Согласно известному способу приготовления связующего вещества необходимо единичные компоненты - обожженную известь, песок, содержащий кремневую кислоту, и воду - приготовить, соответственно дозировать, перемешать и подвергнуть помолу, причем песок в результате перемалывания должен иметь необходимую степень измельченности, измеряющуюся в  $2500 \text{ см}^2/\text{г}$  по Блейну.

Изготовленная в соответствии с предписаниями бетонная смесь укладывается в формы, уплотняется и калибруется. Структурная особенность свежей бетонной смеси требует проведения определенной вибрации, особенно при необходимости изготовления изделий с гладкой поверхностью. Образующиеся при калибровании заформованных строительных конструкций отходы бетонной смеси вследствие уже проведенного уплотнения и продолжающейся гидратации остатков извести в связующем веществе комковаты и менее влажны, чем поступающая в формы свежая бетонная смесь. Непосредственное применение отходов бетонной смеси в формовочном процессе ведет к повреждению строительных конструкций, например, появляются неуплотненные места, гнезда и незаполненные бетоном пространства. Сверх того, при изготовлении бетонной смеси попадают и другие смеси, которые для формирования строительных конструкций непригодны, например, ошибочно выполненные и остаточные бетонные смеси. В целом, отходы бетонной смеси составляют 10 - 15% от количества готовой продукции.

Согласно соответствующему изобретенному способу отходы бетонной смеси от места формования или от места приготовления бетонной смеси при полном сохранении их количественного и качественного состава собираются и доставляются посредством соответствующих приемных и транспортных установок к установке по приготовлению связующего вещества. Во время этого процесса отходы бетонной смеси увлажняются до такой степени, что влага составляет 6 - 7% от общей массы и обрабатываются до значительного рыхлого состояния. После этого бетонная смесь применяется для изготовления нового соответствующего предписания с связующего вещества следующим образом: дозируется масса, в которой 66,2% составляют отходы бетонной смеси, 32,8% - обожженная известь, 1% - вода; вся эта масса перемешивается и подвергается помолу в шаровой мельнице, причем, компоненты, содержащие кремневую кислоту, - уже измельченный песок связующего вещества и песок - исходный компонент отходов бетонной смеси - обладают измельченностью, измеряемой в  $2500 \text{ см}^2/\text{г}$

по Блейну. Благодаря новому методу образуется связующее вещество, содержащее известковую и кремневую кислоты, и обладающее предусмотренным составом: 33% общей массы составляет гашеная обожженная известь, 11% - обожженная известь, 56% - песок, содержащий кремневую кислоту и 0,03% - добавки, которые сохраняются в отходах бетонной смеси благодаря применению в жидком состоянии при изготовлении бетонной смеси, и теперь применяются в качестве средства, облегчающего помол.

При соблюдении соответствующих изобретению шагов процесса согласно примеру 1, но измененных качествах сырья и исходящих из этого условий приготовления связующих веществ для уплотненного силикатного бетона можно назвать дальнейшие примеры рецептов:

#### Пример 2

|                                      |                                                            |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| состав                               | 29% масс. гашеной женной извести                           |
| связующего вещества                  | 22% масс. женной извести                                   |
|                                      | 49% масс. песка, содержащего кремневую кислоту             |
| Рецептура свежего бетона             | 15,6% масс. связующего вещества                            |
|                                      | 77,2% масс. наполнителей                                   |
|                                      | 6,9% масс. воды                                            |
| Доля компонентов связующего вещества | 60% масс. остаточного бетона с влажностью 5,5 - 6,5% масс. |
|                                      | 40% масс. женной извести                                   |
|                                      | 0% масс. воды                                              |

#### Пример 3

|                                      |                                                  |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Состав                               | 15,8% масс. гашеной женной извести               |
| связующего вещества                  | 12% масс. женной извести                         |
|                                      | 72,2% масс. песка, содержащего кремневую кислоту |
| Рецептура свежего бетона             | 31,3% масс. связующего вещества                  |
|                                      | 59,5% масс. наполнителей                         |
|                                      | 9,2% масс. воды                                  |
| Доля компонентов связующего вещества | 80% масс. остаточного бетона                     |
|                                      | 20% масс. женной извести                         |
|                                      | 0% масс. воды                                    |

В зависимости от обусловленного местом изготовления (применения) и технологии большего высыхания остаточного бетона во всех трех примерах перед смешиванием в связующее вещество следует добавить до 5% масс. воды.

Это связующее вещество, изготовленное новым способом, отлично годится для изготовления бетонной смеси предусмотренного состава, из которой в соответствии с традиционной технологией формируются с последующим затвердеванием строительные конструкции. Постоянство влажности отходов бетонной смеси по сравнению с колебаниями природной влажности песка, исходного компонента связующего вещества, ведет к веской стабилизации состава связующего вещества.

ва относительно степени известковой гидратации обожженной извести. Эта стабильность степени гидратации извести в связующем веществе способствует стабильным условиям обработки бетонной смеси при формовании и этим существенно улучшению качества строительных конструкций.

Предусмотренные технологией отходы бетонной смеси стали вещественно и технологически неотъемлемой составной частью метода изготовления строительных конструкций из плотного силикатного бетона, причем, в отношении применения исходного сырья образуется замкнутый технологический цикл. В конечном итоге использование сырья становится эффективнее.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ изготовления связующего вещества согласно предписанной рецептуре для плотного силикатного бетона, отличающегося тем, что 60 - 80% масс. технологически обусловленных отходов бетонной смеси перерабатываются посредством обработки до комковатой консистенции с влажностью  $\leq 7\%$  масс. и перемешиваются с 20 - 40% масс. обожженной извести и 0 - 5% масс. воды с последующим помолом в компонент связывающего вещества.

#### АННОТАЦИЯ

Изобретение касается способа изготовления связывающих веществ для плотного силикатного бетона с применением отходов бетонной смеси. В настоящее время эффективное применение отходов бетонной смеси в непрерывном технологическом процессе является нерешенной проблемой. Добавление отходов бетонной смеси непосредственно при формовании - явление известное. Разумеется, изготавливаемые затем строительные конструкции обладают часто пониженным качеством, поскольку вследствие прогрессирующей гидратации в отходах бетонной смеси образуются структурные дефекты.

Целью изобретения является устранение известного недостатка, достижение снижения производственных затрат и лучшего использования сырья. В основу изобретения положена задача сделать возможным применение отходов бетонной смеси в непрерывном цикле, причем, должны быть использованы равномерная влажность и еще сохранившиеся реакционные способности компонентов связующего вещества и неочищенных компонентов, содержащих кремневую кислоту. Согласно изобретению отходы бетонной смеси при полном сохранении их состава посредством соответствующих установок собираются и доставляются к установке по изготовлению связующего вещества, при этом они обрабатываются до необходимой степени влажности и значительно рыхлого состояния и применяются для изготовления связующего вещества предусмотренного состава.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Ведомством по делам изобретений и патентов ГДР.

## PŘEDMĚT VÝNÁLEZU

Způsob výroby pojiva podle předepsané receptury pro hutný silikátový beton, vyznačující se tím, že 60 až 80 % hmot. technologický vzniklých odpadů betonové směsi se zpracovává na hrudkovitou konzistenci o vlhkosti  $\leq 7$  % hmot. a mísí se s 20 až 40 % hmot. páleného vápna a 0 až 5 % hmot. vody s následným mletím na složky pojiva.