



(51) МПК  
*C04B 24/02* (2006.01)  
*C04B 24/18* (2006.01)  
*C04B 22/08* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012156587/03, 26.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 26.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.12.2012

(45) Опубликовано: 27.08.2014 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2009144081 A1, 03.12.2009 . WO 2011101386 A, 25.08.2011 . US 20070119346A1, 31.05.2007 . UA 3186 A, 26.12.1994 . RU 2343128 C1, 10.09.2009 . RU 2006141696 A1, 10.06.2008 . RU 2467968 C1, 03.12.2009 . RU 2389702 C1, 20.05.2010 . RU 2354619 C1, 10.05.2009 .  
 Касторных Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы, учебно-справочное пособие, Ростов-на Дону, Феникс, 2005, с. 6-7,

Адрес для переписки:

107023, Москва, ул. Малая Семеновская, 11А,  
 стр. 4, ОАО "Полипласт"

(72) Автор(ы):

**Вовк Анатолий Иванович (RU),  
 Ковалев Александр Федорович (RU),  
 Шамсутдинов Ильсур Зинурович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Открытое акционерное общество  
 "Полипласт" (ОАО "Полипласт") (RU)**

**(54) КОМПЛЕКСНАЯ ДОБАВКА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительных материалов, в частности к составам добавок, используемых при производстве изделий из малоподвижных и жестких бетонных смесей с применением технологий классического вибрационного формования, экструзионного формования и вибропрессования. Комплексная добавка включает добавки пластифицирующего и воздухововлекающего действия. В качестве добавки пластифицирующего действия используют лигносульфонаты, при этом в нее дополнительно введены ускоритель твердения и регулятор тиксотропных свойств. Комплексная добавка содержит указанные компоненты при следующем соотношении, (мас.%): лигносульфонат - 30-70; добавка

воздухововлекающего действия - 2-7; ускоритель твердения - 15-60; регулятор тиксотропных свойств - 5-15. В качестве добавки воздухововлекающего действия используют алкилсульфаты, алкилсульфонаты, этоксилированные жирные спирты, соли сульфэтоксилированных жирных спиртов или смесь любых указанных соединений. В качестве ускорителя твердения используют роданид натрия, тиосульфат натрия, сульфат натрия, формиат натрия или кальция, алканолламины или смесь двух или более указанных соединений. Предлагаемая комплексная добавка обеспечивает необходимые тиксотропные свойства малоподвижных и жестких бетонных смесей и ускоряет набор прочности. 2 з.п. ф-лы, 1 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 527 442**<sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.

*C04B 24/02* (2006.01)

*C04B 24/18* (2006.01)

*C04B 22/08* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012156587/03, 26.12.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**26.12.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **26.12.2012**

(45) Date of publication: **27.08.2014** Bull. № 24

Mail address:

**107023, Moskva, ul. Malaja Semenovskaja, 11A, str.  
4, OAO "Poliplast"**

(72) Inventor(s):

**Vovk Anatolij Ivanovich (RU),  
Kovalev Aleksandr Fedorovich (RU),  
Shamsutdinov Il'sur Zinurovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionerное obshchestvo "Poliplast"  
(OAO "Poliplast") (RU)**

(54) **COMPLEX ADDITIVE**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to field of construction materials, in particular to compositions of additives, used in production of articles from slow-moving and rigid concrete mixtures with application of technologies of classical vibrational moulding, extrusion moulding and vibropressing. Complex additive includes additives of plasticising and air-entraining action. As additive with plasticising action used are lignosulphonates, with additional introduction into it of accelerator of hardening and regulator of thixotropic properties. Complex additive contains said components with the following ratio, (wt %): lignosulphonate - 30-70; additive with air-entraining action - 2-7; accelerator

of hardening - 15-60; regulator of thixotropic properties - 5-15. as additive with air-entraining action, used are alkylsulphates, alkylsulphonates, ethoxylated fatty alcohols, salts of sulphoethoxylated fatty alcohols or mixture of any said compounds. as accelerator of hardening, used are sodium rhodanide, sodium thioculphate, sodium sulphate, sodium or calcium formiate, alkanolamines or mixture of two or more said compounds.

EFFECT: claimed complex additive provides required thixotropic properties of slow-moving and rigid concrete mixtures and accelerates acquirement of strength.

3 cl, 1 tbl

RU 2 527 442 C1

RU 2 527 442 C1

Изобретение относится к области строительных материалов, в частности, к составам добавок, используемых при производстве изделий из малоподвижных и жестких бетонных смесей с применением технологий классического вибрационного формования, экструзионного формования и вибропрессования.

5 Производство жестких бетонов с применением технологии вибропрессования заключается в уплотнении полусухой (жесткой) бетонной смеси посредством воздействия вибрирующей силы снизу или сбоку пресс-формы при одновременном давлении сверху. Применение данного метода высокопроизводительно, предусматривает высокую степень автоматизации, дает возможность использовать жесткую бетонную смесь  
10 (жесткость 30 с и более), что обеспечивает высокую прочность и морозостойкость бетонных изделий.

При промышленном производстве жестких бетонов и изделий из него методом вибропрессования необходимо, чтобы смесь не была излишне жесткой, чтобы после распалубки (снятия оснастки) изделия сохраняли свою форму и не осыпались при  
15 дальнейшем транспортировании в зону вылеживания и (или) термовлажностной обработки. В то же время нельзя допускать излишней пластичности смеси. При этом необходимо, чтобы после снятия нагрузки, прикладываемой к бетонной смеси в процессе вибропрессования, бетонные смеси быстро твердели. Бетоны должны иметь высокую прочность при сжатии как на ранних сроках, так и в зрелом возрасте.

20 При производстве изделий по экструзионной технологии (как правило, многопустотных плит перекрытия) также существуют жесткие требования к реологии бетонной смеси. Смесь не должна легко укладываться (чтобы не допускать разрывов и задигов при проходе формовочной машины), но после прохождения участка формования должна сохранять приданную геометрию (в т.ч. внутренних каналов), т.е.  
25 обладать выраженной тиксотропией.

Для управления реологическими свойствами бетонных смесей применяются различные добавки.

Известно использование воздухововлекающих добавок для повышения формуемости при производстве изделий из малоподвижных и жестких бетонных смесей. В качестве  
30 таких добавок широкое применение получили побочные продукты лесохимии, в частности, полученные из древесной смолы СДО (смола древесная омыленная) и СНВ (смола нейтрализованная воздухововлекающая). [Добавки в бетон: Справочное пособие / В.С. Рамачандран, Р.Ф. Фельдман, М. Коллепарди и др. Под редакцией В.С. Рамачандрана. Пер. с англ. Т.И. Розенберг и С.А. Болдырева. М.: Стройиздат, 1988 г.  
35 - 575 с.]. Применение указанных добавок позволяет получать бетонные смеси с улучшенной технологичностью за счет увеличения количества воздушных пузырьков в бетонной смеси и уменьшения их размеров, что приводит к проявлению «подшипникового эффекта». В результате заметно повышается удобоукладываемость жестких бетонных смесей. Однако существенными недостатками таких добавок является  
40 снижение прочности бетона как в ранние сроки, так и зрелого, а также высокое значение В/Ц отношения. Применение воздухововлекающей добавки не обеспечивает необходимой тиксотропии бетонной смеси, т.е. способности уменьшать вязкость (разжижаться) от механического воздействия и увеличивать вязкость в состоянии покоя.

Частично указанные недостатки устранены в комплексной добавке [Патент РФ  
45 №2333172 «Комплексная добавка для бетонной смеси»], в состав которой входят пластификатор С-3, минеральный наполнитель, включающий диоксид кремния, а также смола древесная омыленная, при этом в качестве наполнителя - цеолитсодержащий отход или природный цеолит, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

пластификатор С-3 - 23-27, смола древесная омыленная - 0,2-2, минеральный наполнитель - остальное. Комплексная добавка может содержать перлит в качестве указанного минерального наполнителя и дополнительно - лигносульфонаты в количестве 5-7% мас. и смолу нейтрализованную воздухововлекающую в количестве до 2% мас. Добавка обладает пластифицирующей способностью, однако не обеспечивает существенного понижения В/Ц и необходимой тиксотропии бетонных смесей.

Наиболее близким аналогом является добавка, представленная в заявке [WO 2009144081], которая содержит стабилизаторы и лигносульфонаты, при этом также в составе добавки могут быть использованы воздухововлекающие добавки и ускорители твердения.

Недостатком указанной добавки является невозможность обеспечения необходимой тиксотропии малоподвижных и жестких бетонных смесей.

Технической задачей настоящего изобретения является получение комплексной добавки, обеспечивающей необходимые тиксотропные свойства малоподвижных и жестких бетонных смесей и ускоряющей набор прочности.

Решение поставленной технической задачи в настоящем изобретении достигается тем, что комплексная добавка включает лигносульфонаты, добавку воздухововлекающего действия, ускоритель твердения и регулятор тиксотропных свойств. Комплексная добавка содержит указанные компоненты при следующем соотношении, (мас.%): лигносульфонаты - 30-70; добавка воздухововлекающего действия - 2-7; ускоритель твердения - 15-60; регулятор тиксотропных свойств - 5-15.

В качестве добавки воздухововлекающего действия используют алкилсульфаты, алкилсульфонаты, этоксилированные жирные спирты, соли сульфэтоксилированных жирных спиртов или смесь любых указанных соединений. В качестве ускорителя твердения используют роданид натрия, тиосульфат натрия, сульфат натрия, формиат натрия или кальция, алканол амины или смесь двух или более указанных соединений.

Заявляемый диапазон соотношений компонентов комплексной добавки установлен экспериментально и является оптимальным.

Применение лигносульфонатов в качестве добавки пластифицирующего действия позволяет при обеспечении минимально необходимого пластифицирующего эффекта получить бетонную смесь с большей пластической вязкостью и предельным напряжением сдвига, т.е. с улучшенной тиксотропией. При содержании лигносульфонатов более 70% ухудшаются прочностные характеристики бетона после ТВО и в 28-ми суточном возрасте, а также наблюдается недопустимо низкое предельное напряжение сдвига, вследствие чего отмечается нарушение геометрии отформованных изделий.

При содержании в составе комплексной добавки лигносульфонатов менее 30% получают жесткую смесь с плохой удобоукладываемостью или составы с увеличенным В/Ц.

Содержание в составе комплексной добавки воздухововлекающего компонента более 7% снижает прочность бетона как непосредственно после ТВО, так и в 28-ми суточном возрасте. При содержании менее 2% не наблюдается «подшипниковый эффект», соответственно, возрастет жесткость бетонной смеси.

Содержание ускорителя твердения более 60% приводит на некоторых цементах к существенному ускорению схватывания, приводящему к невозможности качественного формирования изделий в производстве, а меньше 15% - к замедлению набора прочности после снятия нагрузки.

Наличие в состав комплексной добавки 5-15% регулятора тиксотропных свойств обеспечивает повышение удобоукладываемости жесткой бетонной смеси при

вибровоздействии и отсутствие отрицательного влияния на процессы твердения бетона в последующем. При его содержании более 15% в составе комплексной добавки проявляется избыточная тиксотропия бетонной смеси и не достигается необходимое уплотнение бетонной смеси в интервале вибрационных нагрузок, обеспечиваемых промышленным оборудованием. Если содержание регулятора тиксотропных свойств в составе комплексной добавки составляет менее 5%, то он практически не оказывает влияния на тиксотропные свойства бетонной смеси.

Более подробно техническая сущность изобретения и достигаемые эффекты могут быть проиллюстрированы следующими примерами.

10 Для приготовления комплексной добавки-прототипа использованы ЛСТ - 26%; регулятор тиксотропных свойств - полиалкиленгликоль - 10; ускоритель твердения - нитрат натрия - 24, воздухововлекающая добавка олеат натрия - 40.

Для приготовления комплексной добавки по изобретению в качестве пластифицирующего компонента используют лигносульфонаты, в качестве добавки 15 воздухововлекающего действия используют алкилсульфаты, алкилсульфонаты, этоксилированные жирные спирты, соли сульфэтоксилированных жирных спиртов или смесь любых указанных соединений. В качестве ускорителя твердения используют роданид натрия, тиосульфат натрия, сульфат натрия, формиат натрия или кальция, алканол амины или смесь двух или более указанных соединений. В качестве регулятора 20 тиксотропных свойств используют полиметиленоксид, полиоксиэтилен, глицерин, пентаэритрит.

Пример 1 ЛСТ - 30; добавка воздухововлекающего действия - лаурилсульфат - 5; ускоритель твердения - тиосульфат натрия - 60; регулятор тиксотропных свойств - полиметиленоксид - 5;

25 Пример 2 ЛСТ - 70; добавка воздухововлекающего действия - лаурилсульфонат - 3; ускоритель твердения - смесь сульфата натрия, тиосульфата натрия и роданида натрия - 22; регулятор тиксотропных свойств - полиоксиэтилен - 5;

Пример 3 ЛСТ - 40; добавка воздухововлекающего действия - этоксилированный дециловый спирт - 7; ускоритель твердения - роданид натрия - 38; регулятор 30 тиксотропных свойств - глицерин - 15;

Пример 4 ЛСТ - 58; добавка воздухововлекающего действия Na-соль этоксилированных жирных спиртов - 2; ускоритель твердения - формиат натрия - 30; регулятор тиксотропных свойств - пентаэритрит - 10;

35 Пример 5 ЛСТ - 66; добавка воздухововлекающего действия - Na-соль этоксилированных жирных спиртов - 7; ускоритель твердения - смесь диэтаноланоламина, тиосульфата и роданида натрия (20:30:50) - 15; регулятор тиксотропных свойств - полиметиленоксид - 12;

Пример 6 ЛСТ - 55; добавка воздухововлекающего действия - смесь децилсульфата и этоксилированных жирных спиртов (50:50) - 6; ускоритель твердения - моноэтаноламин 40 - 27; регулятор тиксотропных свойств - глицерин - 12;

Пример 7 ЛСТ - 40; добавка воздухововлекающего действия - смесь алкалсульфат + алкилсульфонат, + этоксилированный жирный спирт (30:40:30) - 6; ускоритель твердения - сульфат натрия - 40; регулятор тиксотропных свойств - полиоксиэтилен - 14;

45 Пример 8 ЛСТ - 50; добавка воздухововлекающего действия - этоксилированный жирный спирт - 7; ускоритель твердения - роданид натрия - 10; регулятор тиксотропных свойств - полиоксиэтилен - 3;

Пример 9 ЛСТ - 25; добавка воздухововлекающего действия - децилсульфонат - 2;

ускоритель твердения - смесь сульфата натрия, тиосульфата натрия и роданида натрия - 65; регулятор тиксотропных свойств - пентаэритрит - 8;

Пример 10 ЛСТ - 75; добавка воздухововлекающего действия - Na-соль этоксилированных жирных спиртов - 5; ускоритель твердения - смесь триэтаноламина, тиосульфата и роданида натрия (20:30:50) - 10; регулятор тиксотропных свойств - глицерин - 10.

Для оценки влияния комплексных добавок на свойства бетонной смеси и бетона по сравнению с прототипом испытания проводились на бетонной смеси состава (кг/м<sup>3</sup>): цемент - 400, песок - 850, щебень - 990. Добавки дозировались по сухому веществу в процентах от массы цемента. Режим тепловлажностной обработки принимался по ГОСТ 30459-2008: 3+3+6+2 с температурой изотермии 80°C. Прочность на сжатие определялась по ГОСТ 10180. Жесткость определялась по ГОСТ 10181 на установке Вебе. В экспериментах использовали портландцемент ПЦ 500 Д0 Новороссийского цементного завода.

Результаты испытаний приведены в таблице 1.

При сопоставлении характеристик бетонов с добавкой-прототипом и добавкой по изобретению (табл.1) видно, что применение добавки по изобретению позволяет существенно снизить жесткость бетонов и таким образом получить бетонную смесь с лучшей удобоукладываемостью. Применение добавки по изобретению также позволяет обеспечить более высокие прочностные характеристики бетона как непосредственно после ТВО, так и в зрелом возрасте. Так для состава с добавкой по изобретению (пример 7) прочность бетона на сжатие после ТВО составила 40,7 МПа, что на 14,3% выше прочности бетона с добавкой-прототипом. В дальнейшем различие в прочностных характеристиках возрастает, так в возрасте 28 суток оно составляет 18,3%. При этом такое увеличение достигается именно за счет эффекта добавки, а не за счет В/Ц-отношения, которое остается постоянным.

В таблице 1 также представлены результаты испытаний, показывающие невозможность обеспечения эффективности добавки по всем заявленным параметрам при выходе за указанные пределы содержания составляющих ее компонентов и результаты испытаний с граничным содержанием компонентов. Испытания проводились на бетонной смеси состава (кг/м<sup>3</sup>): цемент - 450, песок - 830, щебень - 970. Дозировка добавок всех составов составляла 0,1% от массы цемента.

Примеры 1, 2, 3, 4, 5 - являются примерами с предельным содержанием компонентов по изобретению, примеры 8, 9, 10 - являются запредельными составами.

При граничных значениях содержания компонентов комплексной добавки [пример 1 (минимальное содержание лигносульфонатов (30%) и регулятора тиксотропных свойств (5%)), максимальное содержание ускорителя твердения (60%)] и пример 2 (максимальное содержание лигносульфонатов (70%) и минимальное содержание регулятора тиксотропных свойств (5%))] не наблюдается существенных изменений жесткости бетона, плотности и снижения его прочности как после ТВО, так и в 28-ми суточном возрасте, т.е. заявляемый эффект от применения добавки проявляется во всем заявленном диапазоне составов комплексной добавки.

При запредельном содержании компонентов в составе комплексной добавки не наблюдается заявляемого эффекта от ее применения. Содержание добавки воздухововлекающего действия более 7%, а регулятора тиксотропных свойств менее 5% (пример 8) приводит к снижению прочности бетона как сразу после ТВО, так и в 28-ми суточном возрасте по сравнению с вариантом по изобретению (пример 5, 6), при этом добавка такого состава практически не оказывает влияния на тиксотропные

свойства бетонной смеси. Содержание лигносульфонатов менее 30%, ускорителя твердения более 60% (пример 9) приводит к снижению пластификации бетонной смеси, получению жесткой смеси с плохой удобоукладываемостью по сравнению с добавкой по изобретению (например, примеры 4, 5, 6). Содержание лигносульфонатов более 70%, ускорителя твердения менее 15% (пример 10) приводит к существенному снижению прочности бетона как после ТВО, так и в 28-ми суточном возрасте по сравнению с вариантом применения добавки по изобретению с граничным содержанием пластификатора (пример 2).

Таким образом, предлагаемая комплексная добавка обеспечивает необходимые тиксотропные свойства малоподвижных и жестких бетонных смесей и ускоряет набор прочности.

Таблица 1

№		Состав добавки, мас.%				В/П	Жесткость, сек	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность, МПа	
		ЛСТ	воздухововлекающая добавка	ускоритель твердения	регулятор тиксотропных свойств				после ТВО	28 сут
1.	Прототип	26	10	24	40	0,38	10	2360	35,6	40,3
2.	Пример 1	30	5	60	5	0,36	6	2460	45,9	51,3
3.	Пример 2	70	3	22	5	0,36	6	2470	43,7	50,7
4.	Пример 3	40	7	38	15	0,36	5	2440	43,6	49,2
5.	Пример 4	58	2	30	10	0,36	7	2450	43,5	50,1
6.	Пример 5	66	7	15	12	0,36	6	2440	41,9	49,8
7.	Пример 6	55	6	27	12	0,36	6	2440	43,6	50,4
8.	Пример 7	40	7	38	15	0,38	3	2440	40,7	47,7
9.	Пример 8	50	10	37	3	0,36	4	2420	38,6	44,1
10.	Пример 9	25	2	65	8	0,38	12	2430	39,5	46,3
11.	Пример 10	75	5	10	10	0,36	7	2430	37,3	45,0

### Формула изобретения

1. Комплексная добавка, включающая лигносульфонаты, добавку воздухововлекающего действия, ускоритель твердения и регулятор тиксотропных свойств, отличающаяся тем, что она содержит указанные компоненты при следующем соотношении, (мас.%):

лигносульфонаты - 30-70;

добавка воздухововлекающего действия - 2-7;

ускоритель твердения - 15-60;

регулятор тиксотропных свойств - 5-15.

2. Комплексная добавка по п.1, отличающаяся тем, что в качестве добавки воздухововлекающего действия используют алкилсульфаты, алкилсульфонаты, этоксилированные жирные спирты, соли сульфэтоксилированных жирных спиртов или смесь любых указанных соединений.

3. Комплексная добавка по п.1, отличающаяся тем, что в качестве ускорителя твердения используют роданид натрия, тиосульфат натрия, сульфат натрия, формиат натрия или кальция, алканол амины или смесь двух или более указанных соединений.