

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202393479** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2024.08.22

(51) Int. Cl. **C04B 28/36** (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01)
C04B 24/16 (2006.01)
C08L 81/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2023.12.06

(54) **СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА СЕРНОГО ПОЛИМЕРНОГО ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЕРОБЕТОНОВ И АСФАЛЬТОСЕРОБЕТОНОВ**

(96) **KZ2023/095 (KZ) 2023.12.06**

(71) Заявитель:
**ТОВАРИЩЕСТВО
С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ВЕСТКОМ ПЛЮС" (KZ)**

(72) Изобретатель:
**Ташкалов Олег Иванович, Буров
Кирилл Михайлович, Яремко Артем
Владимирович (KZ)**

(74) Представитель:
**Тусупова М.К., Тусупова М.К.,
Тусупова Н.К., Кушербаева А.А. (KZ)**

(57) Изобретение относится к вяжущим, применяющимся в технологии производства бетонов и асфальтобетонов, используемых в качестве строительных материалов и дорожных покрытий, а именно к способу получения вяжущего на основе серы. Задачей изобретения является увеличение процентного содержания полимерной серы в конечном продукте с улучшенными качественными характеристиками при оптимизации процесса приготовления полимерной вяжущей добавки за счет уменьшения числа стадий и сокращения длительности процесса, отсутствия дорогостоящих либо труднодоступных ингредиентов при их получении, а также сокращение негативного воздействия производства на окружающую среду. Технический результат, который может быть получен при использовании заявленного способа производства серного полимерного вяжущего для изготовления бетонов и асфальтобетонов при поэтапном процессе работы, заключается в снижении энергозатрат на производство, сокращении времени на приготовление полимерной вяжущей добавки, уменьшении количества добавляемого модификатора при улучшении физико-химических показателей полученной вяжущей добавки и, конечно же, повышении экологической безопасности.

A1

202393479

202393479

A1

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

C04B 28/36 (2006.01)

C08G 75/10 (2006.01)

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА СЕРНОГО ПОЛИМЕРНОГО ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЕРОБЕТОНОВ И АСФАЛЬТОСЕРОБЕТОНОВ

Изобретение относится к вяжущим, применяющимся в технологии производства бетонов и асфальтобетонов, используемых в качестве строительных материалов, дорожных покрытий, а именно к способу получения вяжущего на основе серы.

Известен способ получения серобитумного вяжущего путем совмещения расплавов предварительно модифицированной серы и битума, где серу предварительно связывают со смесью ненасыщенных жирных кислот - флотогудроном в соотношениях сера: флотогудрон, масс. %: (30:70)-(60:40), с получением органических полисульфидов и совмещают указанные расплавы при следующем соотношении компонентов, масс. %: предварительно модифицированная сера - органические полисульфиды - 20-80, битум - 20-80 /RU2255066 С1, МПК *C04B 12/00*, опубл. 27.06.2005 г./.

К недостаткам известного способа относится то, что получают продукт через множество стадий и используют дорогостоящий модификатор в значительных количествах.

Известен способ получения минерального вяжущего на основе серы, включающий перемешивание по меньшей мере в одном из реакторов жидкой серы, нагретой до температуры 119-125°C, с модификатором посредством погружного насоса, выполненного в виде гидроакустического кавитатора и оснащенного рабочим колесом, при этом количество модификатора составляет 0,5-1,5% от массы жидкой серы и модификатор подают из дозировочной емкости в рабочее колесо погружного насоса реактора по

спиралевидной линии трубопровода подачи модификатора, проходящей в слое жидкой серы, и по завершении реакции смесь серы и модификатора посредством трубопровода с завихрителем потока серы по линии трубопровода для подачи минерального вяжущего направляют в накопительную емкость, откуда готовый продукт с помощью погружного насоса направляют на фильтрацию, стабилизируют во втором теплообменнике при температуре 128-132°C, а затем направляют на грануляцию с последующей подачей на упаковку /RU2758907 C2, МПК C04B 28/36, C08G 75/10, C08L 95/00, C01B 17/00, C08K 3/06, опубл. 02.11.2021 г./.

Недостатком известного способа является многоступенчатость процесса подготовки серы, и значительные энергозатраты на приготовление.

Известен способ получения модифицированной серы, используемой при производстве сероасфальта, в котором в жидкую серу при температуре 140-150°C подают углеаммонийную соль в количестве 150-250 г на 1 т серы, перемешивая с помощью циркуляционного насоса в течение 20-30 минут, после чего смесь охлаждают до 115-120°C и дополнительно вводят дициклопентадиен 10-20 кг на 1 т серы и битум в количестве 2-4% от веса серы и ведут перемешивание смеси в течение 40-50 минут при температуре 135-140°C, которая поддерживается за счет экзотермичности химических реакций. После завершения реакции сополимеризации модифицированную серу охлаждают до 120-125°C и подают на кристаллизацию в барабанный кристаллизатор для получения чешуированного продукта, пригодного для производства сероасфальта /RU2296785 C1, МПК C08L 95/00, C08G 75/14, C04B 26/26, опубл. 10.04.2007 г./.

Недостаток известного решения - многостадийный и длительный процесс получения модифицированной серы, обладающий сложностью контроля.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к заявляемому изобретению является принятый за прототип способ получения

серного полимера, где серу разогревают до температуры 130-140⁰С, подают сжатый воздух на высоком давлении, удаляют образованный сероводород, добавляют модификатор, перемешивают, полученную смесь помещают в электромагнитную турбину и обрабатывают электромагнитным полем, затем смесь остужают и измельчают. В качестве модификатора используется переработанное масло или нефтесодержащие отходы. /U 2021 2095 Y, МПК C04B 28/36, опубл. 20.08.2021 г./.

Несмотря на свои достоинства, существенным недостатком известного объекта является малое процентное содержание полимерной серы на выходе конечного продукта, специальную подготовку (переработку) модификатора перед применением, а также энергозатратность.

Задачей изобретения является устранение недостатка и усовершенствование решений предшествующего уровня техники, а именно увеличения процентного содержания полимерной серы в конечном продукте с улучшенными качественными характеристиками при оптимизации процесса приготовления полимерной вяжущей добавки за счет уменьшения числа стадий и сокращения длительности процесса, отсутствия дорогостоящих либо труднодоступных ингредиентов при их получении, а также сокращение негативного воздействия производства на окружающую среду.

Технический результат, который может быть получен при использовании заявленного изобретения, заключается в снижении энергозатрат на производство, сокращении времени на приготовление полимерной вяжущей добавки, уменьшение количества добавляемого модификатора, а также отсутствия необходимости его доработки перед применением, при улучшении физико-химических показателей полученной вяжущей добавки и повышении экологической безопасности.

Поставленная задача решается, а технический результат достигается тем, что в способе производства серного полимерного вяжущего для

изготовления бетонов и асфальтобетонов, включающем дозирование, нагрев до рабочей температуры, введение модификатора и перемешивание компонентов с получением однородной смеси, новым, согласно изобретению, является то, что полимерную вяжущую добавку получают путем подачи серы любого вида (комовой, гранулированной, молотой, расплавленной жидкой) в камеру разогрева и дегазации объемом, не более чем на 70% от объема камеры, где ее нагревают до 130-140 °С и проводят процесс выдержки в течение необходимого для плавления времени при той же температуре в диапазоне 130-140 °С, при этом с помощью компрессора, через специальные технологические отверстия, расположенные в нижней части емкости дегазации (за счет данного решения дополнительно обеспечивается тщательное перемешивание расплавленной серы), подают атмосферный сжатый воздух непосредственно в камеру с расплавленной серой - не менее 5, и не более 10 атм., где воздух разогреваясь и проходя через расплавленную серу, взаимодействует с соединениями сероводорода и, образуя конденсат, попутно их удаляя, тем самым обеспечивая максимальную дегазацию, где производится первый этап изменения молекулярной структуры цепи серы; после, с помощью специализированного насоса разогретую и дегазированную технологическую жидкость вытесняют по подогреваемому трубопроводу, при этом одновременно в трубопровод капиллярно добавляют модификатор (отработанное машинное масло) в объеме 0,02-0,03 % от объема технологической жидкости; далее подачу полученной смеси осуществляют в турбину электромагнитного поля для обработки жидких сред, для второго этапа воздействия на молекулярную структуру серы, здесь для более эффективного и быстрого перемешивания в магнитном поле турбины применяются специальные иглы, изготовленные из углеродистой стали диаметром от 0,1 до 3 мм и длиной до 1 см, перемешивание осуществляют от 0,1 до 5 секунд - на данном этапе молекулы модификатора соединяются с молекулами серы, воздействие электромагнитным полем с иглами обеспечивает вначале разрыв связей, их

дальнейшее упорядоченное соединение с удлинением молекулярной цепи (выстраивание полимерной молекулярной цепи, сополимеризация), что в свою очередь обуславливает значительное повышение содержания полимерной серы в конечном продукте; затем полученное расплавленное серное полимерное вяжущее модифицированное и дегазированное направляют в специализированные открытые емкости для охлаждения, дальнейшего размельчения и итоговой расфасовки, а также транспортировки.

Сущность изобретения и возможность достижения технического результата более подробно раскрыты на примере способа производства полимерной вяжущей добавки для приготовления бетонов и асфальтобетонов.

Поэтапный процесс работ по производству вяжущей полимерной добавки «SulfoCrete» для изготовления бетонов и асфальтобетонов высокой прочности:

- сера любого вида (комовая, гранулированная, молотая, расплавленная жидкая) подается в камеру разогрева и дегазации через верхнее отверстие насыпом (либо, если на месторождении в технологическом процессе, при добычи нефти и газа она расплавленная, то можно предусмотреть подачу уже жидкой серы в камеру дегазации) объемом, не более 70% от совокупного объема камеры, где нагревается до температуры 130-140 °С, но не выше 160 °С.

- происходит процесс выдержки в камере дегазации в необходимом температурном диапазоне 130-140 °С в течение необходимого для плавления времени, при этом в камеру дегазации с помощью компрессора, через специальные технологические отверстия, расположенные в нижней части емкости дегазации (за счет данного решения дополнительно обеспечивается тщательное перемешивание расплавленной серы), подают атмосферный сжатый воздух непосредственно в камеру с расплавленной серой – 5-10 атм., где удаляются соединения сероводорода, здесь за счет выдержки четких рамок температурного диапазона, происходит первый этап изменения

молекулярной структуры цепочки серы и ее дегазация. Подача сжатого воздуха на высоком давлении обеспечивает максимальную дегазацию серы, что со своей стороны обуславливает максимальное снижение содержания сероводорода в конечном продукте. С помощью специализированного насоса разогретую и дегазированную технологическую жидкость вытесняют по подогреваемому трубопроводу, при этом одновременно в трубопровод капиллярно добавляют модификатор (отработанное машинное масло) в объеме 0,02-0,03 % от объема технологической жидкости;

- далее подачу полученной технологической жидкости (смеси) осуществляют в турбину электромагнитного поля для обработки жидких сред, для второго этапа воздействия на молекулярную структуру серы, здесь для более эффективного и быстрого перемешивания в магнитном поле турбины применяются специальные иглы, изготовленные из углеродистой стали диаметром от 0,1 до 3 мм и длиной до 1 см, перемешивание осуществляют от 0,1 до 5 секунд - на данном этапе молекулы модификатора соединяются с молекулами серы; воздействие электромагнитным полем с иглами обеспечивает вначале разрыв связей, их дальнейшее упорядоченное соединение с удлинением молекулярной цепи (выстраивание полимерной молекулярной цепи, сополимеризация), что в свою очередь обуславливает значительное повышение содержания полимерной серы в конечном продукте;

- затем модифицированная и дегазированная технологическая жидкость, пройдя воздействие турбиной, также в расплавленном состоянии направляется по трубопроводу в специализированные открытые емкости для охлаждения (охлаждение без каких либо специализированных охладителей) и дальнейшего размельчения и расфасовки в мешки, либо биг-бэги для дальнейшей транспортировки.

Пример 1

2000 г серы нагревают до температуры 140°C в камере разогрева и дегазации. Подают непрерывно атмосферный воздух под давлением 6 атм в

течение 15 минут. Параллельно удаляют сероводород. Затем в серу вводят 0,6 г модификатора (отработанное машинно масло) и с помощью специализированного насоса полученную смесь направляют в турбину электромагнитного поля для обработки жидких сред, при прохождении которой происходит перемешивание смеси и обработка электромагнитным полем в течение 0,1-1 секунд. Полученную однородную смесь остужают и измельчают на частицы размером в 0,5-1 мм.

Характеристики полученного вяжущего следующие: содержание полимерной серы 95%, содержание сероводорода - 0%.

Пример 2

2000 г серы нагревают до температуры 135°C в камере разогрева и дегазации. Подают непрерывно атмосферный воздух под давлением 6,5 атм в течение 15 минут. Параллельно удаляют сероводород. Затем в серу вводят 0,4 г модификатора (отработанного машинного масла) и с помощью специализированного насоса полученную смесь направляют в турбину электромагнитного поля для обработки жидких сред, при прохождении которой происходит перемешивание смеси и обработка электромагнитным полем в течение 2-3 секунды. Полученную однородную смесь остужают и измельчают на частицы размером в 0,5-1 мм.

Характеристики полученного вяжущего следующие: содержание полимерной серы 96-98%, содержание сероводорода - 0%.

Пример 3

2000 г серы нагревают до температуры 140°C в камере разогрева и дегазации. Подают непрерывно атмосферный воздух под давлением 7 атм в течение 15 минут. Параллельно удаляют сероводород. Затем в серу вводят 0,5 г модификатора (отработанного машинного масла) и с помощью специализированного насоса полученную смесь направляют в турбину электромагнитного поля для обработки жидких сред, при прохождении которой происходит перемешивание смеси и обработка электромагнитным

полю в течение 5 секунд. Полученную однородную смесь остужают и измельчают на частицы размером в 0,5-1 мм.

Характеристики полученного полимера следующие: содержание полимерной серы 99-100%, содержание сероводорода - 0%.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ производства серного полимерного вяжущего для изготовления серобетонов и асфальтосеробетонов, включающем модифицирование серы посредством дозирования, нагрев до рабочей температуры, введение модификатора и перемешивание компонентов с получением однородной смеси, *отличающийся тем, что* полимерную вяжущую добавку получают путем подачи серы любого вида (комовой, гранулированной, молотой, расплавленной жидкой) в камеру разогрева и дегазации объемом, не более чем на 70% от объема камеры, где ее нагревают до 130-140 °С и проводят процесс выдержки в течение необходимого для плавления времени при той же температуре в диапазоне 130-140 °С, при этом с помощью компрессора, через специальные технологические отверстия, расположенные в нижней части емкости дегазации (за счет данного решения дополнительно обеспечивается тщательное перемешивание расплавленной серы), подают атмосферный сжатый воздух непосредственно в камеру с расплавленной серой - не менее 5, и не более 10 атм., где воздух разогреваясь и проходя через расплавленную серу, взаимодействует с соединениями сероводорода и, образуя конденсат, попутно их удаляя, тем самым обеспечивая максимальную дегазацию, где производится первый этап изменения молекулярной структуры цепи серы; после, с помощью специализированного насоса разогретую и дегазированную технологическую жидкость вытесняют по подогреваемому трубопроводу, при этом одновременно в трубопровод капиллярно добавляют модификатор (отработанное машинное масло) в объеме 0,02-0,03 % от объема технологической жидкости; далее подачу полученной смеси осуществляют в турбину электромагнитного поля для обработки жидких сред, для второго этапа воздействия на молекулярную структуру серы, здесь для более эффективного и быстрого перемешивания в магнитном поле турбины применяются специальные иглы, изготовленные из углеродистой стали диаметром от 0,1 до 3 мм и длиной до 1 см, перемешивание осуществляют от

0,1 до 5 секунд - на данном этапе молекулы модификатора соединяются с молекулами серы, воздействие электромагнитным полем с иглами обеспечивает вначале разрыв связей, их дальнейшее упорядоченное соединение с удлинением молекулярной цепи (выстраивание полимерной молекулярной цепи, сополимеризация), что в свою очередь обуславливает значительное повышение содержания полимерной серы в конечном продукте; затем полученное расплавленное серное полимерное вязущее модифицированное и дегазированное направляют в специализированные открытые емкости для охлаждения, дальнейшего размельчения и итоговой расфасовки, а также транспортировки.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202393479**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

МПК:

C04B 28/36 (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01)
C04B 24/16 (2006.01)
C08L 81/00 (2006.01)

СПК:

C04B 28/36
C04B 40/00
C04B 24/16
C08L 81/00

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

C04B 28/36, 40/00, 24/16, C08L 81/00

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)
Espacenet, EAPATIS, Google, Reaxys**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	WO 2021/129916 A1 (ЖАКСИМБЕТОВ ИБРАГИМ АБИЛОВИЧ и др.) 01.07.2021	1
A	RU 2154602 C1 (ПРЕДПРИЯТИЕ "АСТРАХАНЬГАЗПРОМ" РАО "ГАЗПРОМ") 20.08.2000	1
A	RU 2263631 C2 (ДЕБЕРДЕЕВ РУСТАМ ЯКУБОВИЧ) 10.11.2005	1
A	KZ 23154 A4 (КАЙТУКОВ АЛАН АГУБЕЕВИЧ) 15.11.2010	1
A	EA 018572 B1 (МЫСЛОВСКИЙ ВЛОДЗИМЕЖ) 30.08.2013	1

 последующие документы указаны в продолжении графы

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

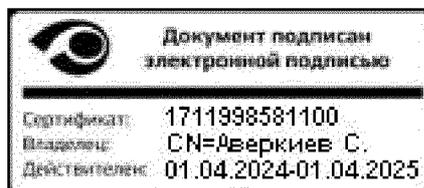
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 18 апреля 2024 (18.04.2024)

Уполномоченное лицо:
Начальник Управления экспертизы

С.Е. Аверкиев