



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003103648/02, 06.02.2003

(24) Дата начала действия патента: 06.02.2003

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2004

(45) Опубликовано: 27.02.2005 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2184220 C2, 27.06.2002. FR 2150552 A, 18.05.1973. US 3650858 A, 21.03.1972. Краткий энциклопедический словарь "Энергетические конденсированные системы", ред. Жуков Б.П., М., Янус-к, 2000 с.69-70, с.263-264.

Адрес для переписки:

614113, г.Пермь, ул. Чистопольская, 16, ФГУП  
 "Научно-исследовательский институт  
 полимерных материалов", генеральному  
 директору А.П.Талалаеву

(72) Автор(ы):

Кусакин Ю.Н. (RU),  
 Валеев Н.С. (RU),  
 Устюжанин А.А. (RU),  
 Зверева И.Г. (RU),  
 Куценко Г.В. (RU),  
 Талалаев А.П. (RU),  
 Балдин А.В. (RU),  
 Новоселов Н.И. (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

Федеральное государственное унитарное  
 предприятие "Научно-исследовательский  
 институт полимерных материалов" (RU)

## (54) ТЕРМОСТОЙКОЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ ТВЕРДОТОПЛИВНОГО СКВАЖИННОГО ЗАРЯДА И СПОСОБ ЕГО НАНЕСЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидроизоляционным материалам для термогазогенераторных твердотопливных скважинных зарядов, используемых для обработок нефтяных, нагнетательных и газовых скважин с целью повышения их производительности, и предназначено для защиты поверхности твердотопливных скважинных зарядов от воздействия скважинной жидкости. Предложено термостойкое гидроизоляционное покрытие для нанесения на поверхность твердотопливного скважинного заряда, состоящее из связующего полидиенуретанэпоксидного олигомерного каучука, отвердителя - метафенилендиамина, наполнителя -

углерода технического или углерода технического и аэросила. Нанесение этого покрытия на поверхность скважинного заряда осуществляется путем двукратного погружения заряда в разбавленный состав с выдержкой после каждого погружения в течение 5-10 с и отверждения. Изобретение направлено на расширение температурного диапазона эксплуатации термогазогенераторов, повышение надежности скрепления покрытия с топливом, повышение технологичности процесса нанесения гидроизоляционного покрытия при обеспечении полного сгорания последнего, снижение стоимости термогазогенератора. 2 н. п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 247 103** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **C 06 D 5/00, C 06 B 21/00, C  
09 D 175/08**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003103648/02, 06.02.2003**

(24) Effective date for property rights: **06.02.2003**

(43) Application published: **27.08.2004**

(45) Date of publication: **27.02.2005 Bull. 6**

Mail address:

**614113, g.Perm', ul. Chistopol'skaja, 16, FGUP  
"Nauchno- issledovatel'skij institut polimernykh  
materialov", general'nomu direktoru A.P.Talalaevu**

(72) Inventor(s):

**Kusakin Ju.N. (RU),  
Valeev N.S. (RU),  
Ustjuzhanin A.A. (RU),  
Zvereva I.G. (RU),  
Kutsenko G.V. (RU),  
Talalaev A.P. (RU),  
Baldin A.V. (RU),  
Novoselov N.I. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predpriatie  
"Nauchno-issledovatel'skij institut polimernykh  
materialov" (RU)**

(54) **HEAT-RESISTANT WATERPROOFING COATING TO COAT SURFACE OF SOLID- FUEL  
BOREHOLE CHARGE AND COATING METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: explosives.

SUBSTANCE: invention relates to waterproofing materials for heat- and gas-generating solid-fuel borehole charges used for treatment of oil, injection, and gas wells in order to increase productivity and intended to protect surfaces of solid-fuel borehole charges against borehole fluids. Coating is composed of polydiene-urethane-epoxide oligomer rubber as binder, m-phenylenediamine as hardener, and carbon black or carbon black/silica

powder mix as filler. Coating operation is accomplished by double immersion of charge into dilute composition and holding therein for 5-10 sec after each immersion.

EFFECT: widened temperature range of heat- and gas-generators, increased reliability of attachment coating to fuel, increased feasibility of coating operation, achieved complete combustion, and reduced price of heat- and gas-generator.

2 cl, 2 ex

RU 2 2 4 7 1 0 3 C 2

RU 2 2 4 7 1 0 3 C 2

Изобретение относится к гидроизоляционным материалам для твердотопливных зарядов термогазогенераторов, используемых для обработок нефтяных, нагнетательных и газовых скважин с целью повышения их производительности, и предназначено для защиты поверхности твердотопливных зарядов от воздействия скважинной жидкости.

5 Известны устройства для обработок скважин, в составе которых используются заряды, изготовленные из баллиститных или смесевых твердых топлив - пороховые генераторы давления бескорпусные (ПГД.БК), аккумуляторы давления для скважин (АДС). /Справочник по прострелочно-взрывной аппаратуре под ред. Фридляндера Л.Я., Москва, Недра, 1990/.

10 Заряды из баллиститных топлив не требуют специальной гидроизоляционной защиты поверхности, так как благодаря несовместимости топлива с водой сохраняют работоспособность после контакта со скважинной жидкостью.

Недостатком зарядов из баллиститных топлив, ограничивающих их применение, является недостаточная термостойкость, не превышающая 100°C.

15 Применение зарядов из смесевых твердых топлив позволяет существенно расширить температурный диапазон их применения (до 200°C), но при этом требуется специальная защита поверхности заряда - гидроизоляция, так как при контакте со скважинной жидкостью из поверхностных слоев заряда растворяется окислитель - перхлорат аммония ( $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ), что может привести к невоспламенению заряда.

20 Известны материалы, используемые для защиты поверхности зарядов из смесевых твердых топлив от воздействия скважинной жидкости. В пороховых генераторах давления ПГД.БК-100, ПГД.БК-150 для этих целей используется защитное покрытие на основе эпоксидной смолы (Инструкция по применению пороховых генераторов давления ПГД.БК в скважинах, ВИЭМС, Москва, 1989, с.18).

25 Однако покрытие на основе эпоксидной смолы из-за неполного сгорания после завершения работы заряда, оставаясь в скважине, приводит к ее загрязнению.

30 Покрытие из этиленпропиленового каучука СКЭПТ для зарядов с повышенной температурой применения ПГД-250, изготовленных из термостойкого смесевого топлива ТСП-300 на основе дивинилстирольного термоэластопласта ДСТ-30, оказалось не пригодно, так как снижает их термостойкость (НТВ "Каротажник", вып.66, изд. "АИС", Тверь, 2000, с.92-96).

Поэтому необходимо термостойкое покрытие, защищающее поверхность заряда от воздействия скважинной жидкости и одновременно сгорающее при работе заряда.

35 Наиболее близким по технической сущности к заявленному объекту является гидроизоляционное покрытие из прорезиненной балонной ткани №500 в термогазогенераторе (пат. RU №2184220 C2, Е 21 В 43/25), принятое авторами в качестве прототипа.

40 Заряды из смесевого твердого топлива формируются в мягкие формообразующие оболочки из балонной прорезиненной ткани и скрепляются с последней в процессе отверждения топлива. Сгораемая оболочка из балонной ткани № 500 служит защитным покрытием в процессе хранения и эксплуатации термогазогенератора.

45 Недостатком указанного прототипа является сложность технологического процесса формования зарядов в связи с необходимостью изготовления специальной оболочки для каждого заряда. Другим недостатком защитного покрытия из балонной ткани №500 является недостаточная адгезионная прочность к топливу из-за различия химической природы скрепляемых материалов (топлива и прорезиненной ткани). Этот недостаток не позволяет применять балонную ткань для перспективных термогазогенераторов, предназначенных для эксплуатации в условиях повышенных температур (>200°C).

50 Технической задачей настоящего изобретения является расширение температурного диапазона эксплуатации термогазогенераторов, повышение надежности скрепления покрытия с топливом, повышение технологичности процесса нанесения гидроизоляционного покрытия при обеспечении полного сгорания последнего, снижение стоимости изготовления термогазогенератора.

Технический результат достигается следующим образом:

- расширение температурного диапазона эксплуатации термогазогенератора на основе термостойкого смесового топлива достигается тем, что защитное гидроизоляционное покрытие, наносимое на поверхность твердотопливного скважинного заряда, представляет собой термостойкую композицию, содержащую связующее - полидиенуретанэпоксидный олигомерный каучук, отвердитель - метафенилендиамин, наполнитель - углерода технического при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

полидиенуретанэпоксидный олигомерный каучук 100  
 метафенилендиамин 0,5-2,0  
 углерод технический 16,0-17,0

или связующее - полидиенуретанэпоксидный олигомерный каучук, отвердитель - метафенилендиамин, наполнитель - углерод технический и аэросил при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

полидиенуретанэпоксидный олигомерный каучук 100  
 метафенилендиамин 0,5-2,0  
 углерод технический 12,0-13,0  
 аэросил 4,0-5,0

- повышение надежности скрепления покрытия с топливом, особенно в условиях повышенных температур, обеспечивается использованием в качестве основы защитного покрытия связующего полидиенуретанэпоксидного олигомерного каучука, служащего связующей основой смесового топлива, из которого изготовлен заряд. Это обеспечивает высокую степень совместимости материалов топлива и защитного покрытия и, как следствие, высокую адгезионную прочность между ними, что обеспечивает надежную гидроизоляцию поверхности заряда в условиях высоких температур.

Применение в качестве отвердителя метафенилендиамина позволяет отверждать покрытие при комнатной температуре, что дает возможность упростить технологический процесс нанесения покрытия на заряд; введение в состав аэросила обеспечивает тиксотропность состава, что исключает стекаемость состава с вертикальной поверхности заряда при его отверждении; применение в составе углерода технического позволяет структурировать состав, увеличивая его прочность;

- повышение технологичности процесса изготовления зарядов и снижение их стоимости достигается благодаря исключению операции изготовления специальных оболочек из прорезиненной ткани.

Предлагается наносить термостойкое гидроизоляционное покрытие на поверхность твердотопливного скважинного заряда в разбавленном виде, для чего компоненты покрытия смешивают при температуре 45-65 °С в течение 1,0-1,5 ч при вакуумировании с остаточным давлением не более 20 мм рт.ст., полученную смесь разбавляют при массовом соотношении ее и разбавителя от 1:9 до 1:19, охлаждают до температуры 15-25 °С и наносят на поверхность твердотопливного скважинного заряда путем двукратного погружения заряда в нее с выдержкой после каждого погружения в течение 5-10 с и отверждения при температуре 20-30 °С в течение не менее 24 ч, причем в качестве разбавителя используют смесь 1,0 мас.ч. ацетона и 1,5-2,0 мас.ч. хладона.

Температурный диапазон смешения состава (45-65 °С) установлен для снижения вязкости до уровня, обеспечивающего эффективное усреднение компонентов, и удаления газообразных продуктов вакуумированием.

Временной диапазон (1,0-1,5 ч) установлен экспериментальным путем и обеспечивает полное усреднение компонентов состава.

Установленная величина остаточного давления (не более 20 мм рт.ст.) и продолжительность перемешивания достаточны для полного удаления воздушных включений и газообразных продуктов. Выбранное количество разбавителя обеспечивает требуемую толщину защитного состава и равномерное нанесение его на поверхность заряда. Состав разбавителя - 1,0 мас.ч. ацетона и 1,5-2,0 мас.ч. хладона обеспечивает пожаробезопасность операции нанесения покрытия.

Были изготовлены два варианта состава разной рецептуры.

1. Состав с 100 мас.ч. полидиенуретанэпоксидного олигомерного каучука с 0,8 мас.ч. отвердителя - метафенилендиамина, с 16,4 мас.ч. наполнителя - углерода технического с последующим десятикратным разбавлением ацетонохладоновой смесью.

2. Состав с 100 мас. ч. полидиенуретанэпоксидного олигомерного каучука, с 2,0 мас. ч. отвердителя - метафенилендиамина, с 12,4 мас. ч. наполнителя - углерода технического, 4,0 мас. ч. аэросила с двадцатикратным разбавлением ацетонохладоновой смесью.

Технология нанесения на заряд в обоих случаях была одинакова: двукратное погружение заряда в приготовленный состав с выдержкой между погружениями 5-10 с. Время отверждения состава при температуре 20-30°C - 24 часа.

Оба варианта состава позволяют наносить покрытие на заряд равномерным слоем с достаточно высокой адгезией к защищаемой поверхности топлива и обеспечивают высокую надежность гидроизоляции поверхности заряда в условиях контакта со скважинной жидкостью при высокой температуре.

Эксплуатационные характеристики покрытия проверены стендовыми испытаниями твердотопливных зарядов с нанесенным гидроизоляционным покрытием. Испытаниями подтверждена высокая надежность покрытия.

#### Формула изобретения

1. Термостойкое гидроизоляционное покрытие для нанесения на поверхность твердотопливного скважинного заряда, отличающееся тем, что оно состоит из связующего - полидиенуретанэпоксидного олигомерного каучука, отвердителя - метафенилендиамина, наполнителя - углерода технического при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

Полидиенуретанэпоксидный олигомерный каучук 100

Метафенилендиамин 0,5-2,0

Углерод технический 16,0-17,0

или оно состоит из связующего - полидиенуретанэпоксидного олигомерного каучука, отвердителя - метафенилендиамина, наполнителя - углерода технического и аэросила при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

Полидиенуретанэпоксидный олигомерный каучук 100

Метафенилендиамин 0,5-2,0

Углерод технический 12,0-13,0

Аэросил 4,0-5,0

2. Способ нанесения термостойкого гидроизоляционного покрытия на поверхность твердотопливного скважинного заряда, отличающийся тем, что используют термостойкое гидроизоляционное покрытие по п.1 в разбавленном виде, для чего его компоненты смешивают при температуре 45-65°C в течение 1,0-1,5 ч при вакуумировании с остаточным давлением не более 20 мм рт.ст., полученную смесь разбавляют при массовом соотношении ее и разбавителя от 1:9 до 1:19, охлаждают до температуры 15-25 °C и наносят на поверхность твердотопливного скважинного заряда путем двукратного погружения заряда в нее с выдержкой после каждого погружения в течение 5-10 с и отверждения при температуре 20-30 °C в течение не менее 24 ч, причем в качестве разбавителя используют смесь 1,0 мас.ч. ацетона и 1,5-2,0 мас.ч. хладона.