

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2612281

### СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРИЛИПАНИЯ, ПРИМЕРЗАНИЯ И СМЕРЗАНИЯ ВСКРЫШНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Кондрашева Наталья Константиновна (RU),  
Зырянова Ольга Владимировна (RU), Ивкин Алексей Сергеевич  
(RU), Киреева Елизавета Валерьевна (RU)*

Заявка № 2015145927

Приоритет изобретения 26 октября 2015 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 06 марта 2017 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 26 октября 2035 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Илев





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2015145927, 26.10.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
26.10.2015Дата регистрации:  
06.03.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.10.2015

(45) Опубликовано: 06.03.2017 Бюл. № 7

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный  
университет", отдел интеллектуальной  
собственности и трансфера технологий (отдел  
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Кондрашева Наталья Константиновна (RU),  
Зырянова Ольга Владимировна (RU),  
Ивкин Алексей Сергеевич (RU),  
Киреева Елизавета Валерьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: SU 1700039 A1, 23.12.1991. RU  
2318854 C2, 10.03.2008. SU 280736 A1,  
13.08.1976. RU 2111228 C1, 20.05.1998. RU  
2272061 C1, 20.03.2006. SU 881105 A1,  
15.11.1981. GB 1506765 A1, 12.04.1978.

**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРИЛИПАНИЯ, ПРИМЕРЗАНИЯ И СМЕРЗАНИЯ ВСКРЫШНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД**

(57) Реферат:

Изобретение относится к производству профилактических средств, которые предназначены для предотвращения прилипания и примерзания вскрышных горных пород к поверхностям горно-транспортного оборудования, а также смерзания вскрышных горных пород в своей массе. Способ получения профилактических средств включает компаундирование дистиллятов процесса каталитического крекинга с пределами выкипания от 170 до 285°C и от 280 до 395°C в соотношении 1:1 или смеси газойлевых фракций замедленного

коксования с пределами выкипания от 210 до 310°C и от 290 до 400°C в соотношении 1:1 в количестве 95-98 мас.% с загущающей добавкой, в качестве которой используют крекинг-остаток процесса висбрекинга в количестве от 2 до 5 мас.%, предварительно подогретый до температуры от 50 до 70°C. Техническим результатом является улучшение низкотемпературных, пожароопасных свойств и снижение себестоимости профилактических средств, а также расширение сырьевой базы. 2 табл., 2 пр.

RU 2 612 281 C1

RU 2 612 281 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015145927, 26.10.2015**(24) Effective date for property rights:  
**26.10.2015**Registration date:  
**06.03.2017**

Priority:

(22) Date of filing: **26.10.2015**(45) Date of publication: **06.03.2017** Bull. № 7

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel  
intellektualnoj sobstvennosti i transfera tekhnologij  
(otdel IS i TT)

(72) Inventor(s):

**Kondrasheva Natalya Konstantinovna (RU),  
Zyryanova Olga Vladimirovna (RU),  
Ivkin Aleksej Sergeevich (RU),  
Kireeva Elizaveta Valerevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet" (RU)**

(54) **METHOD OF PRODUCING OF PRODUCT PREVENTING ADHESION, FREEZING ON AND  
ADFREEZING OF OPEN ROCKS**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: method of producing of the preventive products comprises compounding of the distillates of catalytic cracking with boil-off limits from 170 to 285 °C and from 280 to 395 °C in ratio 1:1 or of mixture of gasoil fractions of decelerated carbonization with boil-off limits from 210 to 310 °C and from 290 to 400 °C in ratio 1:1 in amount 95-98

%wt with thickening additive, as thickening additive a cracked residual of visbreaking is used amounting from 2 to 5 %wt, pre-heated to temperature from 50 to 70 °C.

EFFECT: improved low temperature, fire dangerous properties and reduced prime cost of the preventive products, expansion of raw materials base.

2 tbl, 2 ex

Изобретение относится к профилактическим средствам (ПС) для предотвращения прилипания и примерзания вскрышных горных пород к поверхностям транспортного оборудования, а также предотвращения смерзания вскрышных горных пород в своей массе.

5 Известно профилактическое средство "универсин у" для борьбы с пылеобразованием и прилипанием (авторское свидетельство СССР №519468, опубл. 30.06.1976 г.), где в качестве растворителя предлагается использовать дистиллятные фракции сернистых нефтей с интервалом кипения 270-410°C - 40-60 масс. % и крекинг-остаток термического крекинга в качестве загустителя - 40-60 масс. %.

10 Недостатком данного средства являются относительно высокая температура застывания. Это ограничивает область применения ПС в условиях Севера.

Известно профилактическое средство и способ его приготовления (патент RU №2111228, опубл. 20.05.1998 г.), где в качестве растворителя используют керосино-газойлевую фракцию вторичных процессов с пределами кипения 195-270°C и гудрон в 15 качестве загустителя. Указанную композицию готовят смешением 70-78 масс. % газойлевой фракции вторичных процессов и 22-30 масс. % гудрона при температуре 80-90°C и последующей изотермической выдержке смеси при 80-90°C в течение 60-90 мин.

Недостатками данного средства является необходимость в нагреве гудрона до 80- 20 90°C при компаундировании ПС, а также длительная изотермическая выдержка готовой смеси, что приводит к дополнительным энергозатратам.

Известен профилактический смазочный материал (патент RU №2196162, опубл. 10.01.2003 г.), где в качестве растворителя используется кубовый остаток производства 25 бутиловых и изобутиловых спиртов в количестве 79,0-99,5 масс. %, а в качестве загущающей добавки - мазут прямогонный - 0,5-21,0 масс. %.

Недостатком данного смазочного материала является ограниченная совместимость растворителя с компонентами загущающей добавки и другими растворителями, что со временем может привести к межфазному расслоению ПС и соответственно к 30 ухудшению его качества или полной непригодности к использованию.

Известно профилактическое средство против смерзания, прилипания и 35 пылеобразования сыпучих материалов (варианты) (патент RU №2272061, опубл. 20.03.2006 г.), где в качестве растворителя используют кубовые остатки коксохимического производства и/или побочные продукты производства бутадиена, изопрена, изобутилена, этилена как самостоятельно, так и в смеси с кубовыми остатками 40 производства пирополимеров, смол пиролиза, бензола, этилбензола, стирола, а также с кубовыми остатками производства бутанола, изобутанола, 2-этилгексановой кислоты, 2-этилгексанола. Растворитель может дополнительно содержать газойли термического и каталитического крекинга, а также газойли коксования. В качестве загущающей добавки используют масла минеральные и синтетические всех видов, смесь отработанных масел всех типов, нефтешлам, нефтяные остатки и нефтяное топливо. Компоненты 45 загущающей добавки и растворителя используют при произвольном их сочетании друг с другом.

Недостатком данного средства является использование многокомпонентных смесей, что определяет повышенную сложность технологии получения ПС.

Известен профилактический смазочный материал (патент RU №2190654, опубл. 10.10.2002 г.), где в качестве растворителя использован кубовый остаток переработки смол пиролиза или абсорбент - отход производства мономеров изопренового синтетического каучука. В качестве загущающей добавки, как и в предыдущем случае,

использован прямогонный мазут.

Недостатками данного смазочного материала является малая доступность растворителя и необходимость постоянного подогрева мазута до 80°C, что приводит к дополнительным энергетическим затратам и усложнению технологии производства ПС. Кроме того, вязкость известного состава при температурах ниже минус 20°C резко увеличивается, что приводит к повышенному расходу профилактических средств и усложняет технологию их нанесения.

Известна профилактическая смазка для горнотранспортного оборудования (патент RU №2318854, опубл. 10.03.2008), принятая за прототип, где в качестве растворителя используют смесь низкозастывающего ароматизированного нефтяного растворителя нефраса с пределами выкипания 150-330°C 35-49,75 масс. % и газойлеву фракцию с пределами выкипания 350-500°C 35-49,75 масс. %, а также крекинг-остаток термического крекинга 0,5-30 масс. % в качестве загущающей добавки.

Недостатком профилактической смазки является то, что в ее состав входит дорогостоящий и дефицитный нефрас. Высокие температуры застывания исходных компонентов не позволяют увеличить содержание газойлевой фракции 350°C-500°C (температура застывания 15°C) и крекинг-остатка (температура застывания 8°C) более чем на 65 масс. %.

Техническим результатом является улучшение низкотемпературных, пожароопасных свойств (высокое значение температуры вспышки) и снижение себестоимости ПС, а также расширение сырьевой базы.

Технический результат достигается тем, что в качестве растворителя используют смесь газойлевых фракций каталитического крекинга с пределами выкипания от 170 до 285°C и от 280 до 395°C в соотношении 1:1 или смесь газойлевых фракций замедленного коксования с пределами выкипания от 210 до 310°C и от 290 до 400°C в соотношении 1:1 в количестве 95-98 масс. %; а в качестве загущающей добавки используется крекинг-остаток процесса висбрекинга в количестве от 2 до 5 масс. %, предварительно подогретый до температуры от 50 до 70°C.

Способ осуществляется следующим образом. Профилактическое средство представляет собой легкоподвижную маслянистую жидкость на основе газойлевых фракций процессов термодеструктивной переработки нефтяного углеводородного сырья в качестве растворителя и тяжелого нефтяного остатка в качестве загущающей добавки.

При нанесении жидкости на внутренние поверхности кузовов думпкаров, полувагонов, вагонов и автосамосвалов, а также внутренние поверхности ковшей экскаваторов, грейдеров и другой карьерной техники, происходит образование прочного углеводородного слоя на металлической поверхности, который не допускает прямого контакта между кусками насыпного материала и металлом, в результате чего прочность прилипания и примерзания горной массы снижается в несколько раз. При обработке массы насыпного материала на его поверхности также образуется тонкая пленка, предотвращающая смерзание кусков материала в единый монолит.

Физико-химическая характеристика исходных компонентов представлена в таблице 1, из которой видно, что крекинг-остаток процесса висбрекинга (КО) обладает плотностью 993 кг/м<sup>3</sup>, вязкостью условной при 100°C 3,08 град. усл. и температурой застывания минус 2°C. Легкий газойль каталитического крекинга (ЛГКК) с пределами выкипания от 170 до 285°C имеет плотность 953 кг/м<sup>3</sup>, вязкость условную при 50°C 2,42 град. усл. и температуру застывания минус 54°C. Легкий газойль замедленного

коксования (ЛГЗК) с пределами выкипания от 210 до 310°C имеет плотность 844 кг/м<sup>3</sup>, вязкость условную при 50°C 2,61 град. усл. и температуру застывания минус 23°C. Тяжелый газойль каталитического крекинга (ТГКК) с пределами выкипания от 280 до 395°C имеет плотность 1036 кг/м<sup>3</sup>, условную вязкость при температуре 50°C 4,47 град. усл. и температуру застывания минус 13°C. Тяжелый газойль замедленного коксования (ТГЗК), с пределами выкипания от 290 до 400°C имеет плотность 947 кг/м<sup>3</sup>, условную вязкость при температуре 50°C 3,63 град. усл. и температуру застывания минус 10°C.

Таблица 1- физико-химическая характеристика исходных компонентов.

Показатель	ЛГКК	ЛГЗК	ТГКК	ТГЗК	КО
Температура вспышки, °C	83	61	110	115	140
Температура застывания, °C	-54	-23	-13	-10	-2
Плотность (20 °C), кг/м <sup>3</sup>	953	844	1036	947	993
Вязкость (50 °C), мм <sup>2</sup> /с	2,4245	2,6142	4,4669	3,6284	3,08 (°ВУ при 100°C)
Массовая доля воды, масс. %	Не обнаружено				

Крекинг-остаток вводится в количестве от 2 до 5 масс. % в предлагаемые составы для снижения температуры застывания, повышения уровня адгезионной и смазывающей способностей, а также расширения ресурсов сырья и снижения стоимости смазочного материала.

Профилактическую смазку для горнотранспортного оборудования получают следующим образом.

Пример 1. Готовят смесь газойлевых фракций каталитического крекинга с пределами выкипания от 170 до 285°C и от 280 до 395°C в соотношении 1:1 в количестве 98 масс. %, в которую вводят подогретый до температуры от 50 до 70°C крекинг-остаток процесса висбрекинга в количестве 2 масс. %, после чего смесь перемешивают до получения однородной массы. Далее проводят анализ отобранной пробы.

Пример 2. Готовят смесь газойлевых фракций замедленного коксования с пределами выкипания от 210 до 310°C и от 290 до 400°C в соотношении 1:1 в количестве 95 масс. %, в которую вводят подогретый до температуры от 50 до 70°C крекинг-остаток процесса висбрекинга в количестве 5 масс. %, после чего смесь перемешивают до получения однородной массы. Далее проводят анализ отобранной пробы.

Остальные примеры и качество полученной профилактической смазки для горнотранспортного оборудования представлены в таблице 2.

Таблица 2 - составы смесей и их физико-химическая характеристика

Показатели	Прототип	Примеры составов					
		ЛГКК+ТГКК (1:1)	ЛГКК+ТГК К (1:1) 98% + КО 2%	ЛГКК+ТГКК (1:1) 95%+КО 5%	ЛГЗК+ТГЗ К (1:1)	ЛГЗК+ТГЗ К (1:1) 98%+КО 2%	ЛГЗК+ТГЗ К (1:1) 95%+КО 5%
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1001	993,54	993,64	993,79	894,45	896,32	899,13
Вязкость условная при 50°C, °ВУ	2,25	1,16	1,16	1,17	1,11	1,11	1,12
Температура застывания, °С	-30	-45	-47	-52	-35	-41	-46
Температура вспышки, °С	92	99	100	101	82	83	85
Содержание механических примесей, масс. %	отсутствие	0,0794	0,2394	0,2634	0,0773	0,1206	0,1856
Содержание воды, масс. %	следы	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие

Одним из основных требований, предъявляемых к качеству профилактического средства, является температура вспышки. В смесях ЛГКК+ТГКК (1:1), ЛГКК+ТГКК (1:1) 98 масс. % + КО 2 масс. %, ЛГКК+ТГКК (1:1) 95 масс. % + КО 5 масс. % значения температуры вспышки составляют 99°C, 100°C, 101°C соответственно. По данным значениям настоящее изобретение превосходит аналогичные у прототипа.

Если содержание крекинг-остатка превышает значение 5 масс. %, наблюдается увеличение вязкости выше требуемых норм и повышение температуры застывания выше требуемых норм для профилактической смазки.

Полученная смазка для горнотранспортного оборудования, представляющая собой легкоподвижную маслянистую жидкость темно-коричневого цвета, полностью соответствует ТУ 38.1015 на профилактическое средство Ниогрин. При этом использование тяжелых дистиллятов вторичных термодеструктивных процессов позволяет расширить сырьевую базу для получения профилактической смазки, а также по сравнению с прототипом исключить применение дорогостоящего и дефицитного нефтяного растворителя, и исключить из процесса получения ПС изотермическую выдержку.

#### (57) Формула изобретения

Способ получения профилактического средства для предотвращения прилипания, примерзания и смерзания вскрышных горных пород на основе газойлевых фракций процессов термодеструктивной переработки нефтяного углеводородного сырья в качестве растворителя и тяжелого нефтяного остатка в качестве загущающей добавки, отличающийся тем, что в качестве растворителя используют смесь газойлевых фракций каталитического крекинга с пределами выкипания от 170 до 285°C и от 280 до 395°C в соотношении 1:1 или смесь газойлевых фракций замедленного коксования с пределами выкипания от 210 до 310°C и от 290 до 400°C в соотношении 1:1 в количестве 95-98 мас.%, а в качестве загущающей добавки используется крекинг-остаток процесса висбрекинга в количестве от 2 до 5 мас.%, предварительно подогретый до температуры от 50 до 70°C.