

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В  
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация  
Интеллектуальной Собственности  
Международное бюро



(10) Номер международной публикации  
**WO 2021/235970 A1**

(43) Дата международной публикации  
25 ноября 2021 (25.11.2021)

(51) Международная патентная классификация:  
*F17D 1/16* (2006.01) *C10L 1/16* (2006.01)  
*C08L 91/06* (2006.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2020/000342

(22) Дата международной подачи:  
10 июля 2020 (10.07.2020)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:  
2020116255 18 мая 2020 (18.05.2020) RU

(71) Заявитель: **ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТ-  
ВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРРИКО" ("MIRRICO"  
LIMITED LIABILITY COMPANY)** [RU/RU]; ул. Во-  
ронцовские пруды, 3, каб. 5, Москва, 117630, Moscow  
(RU).

(72) Изобретатель: **ПАЛЕЙ, Руслан Владимирович  
(PALEY, Ruslan Vladimirovich)**; пр. Рихарда Зорге, 5а,  
кв. 96, г. Казань, Республика Татарстан, , 420087, g.  
Kazan (RU).

(74) Агент: **АСТАХОВА, Екатерина Игоревна и др.  
(ASTAKHOVA, Ekaterina Igorevna et al.)**; а/я 96  
Москва, 119296, Moscow (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для  
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,  
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN,

KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,  
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для  
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,  
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,  
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Опубликована:**

- с отчётом о международной поиске (статья 21.3)
- с изменённой формулой изобретения (статья 19(1))

(54) Title: METHOD OF PRODUCING A DRAG REDUCER

(54) Название изобретения: СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТИВОТУРБУЛЕНТНОЙ ПРИСАДКИ

(57) Abstract: A method of producing a reagent for reducing the hydrodynamic resistance of a turbulent flow of liquid hydrocarbons in pipelines comprises mixing a fine powder of polyalphaolefin, in sizes of 0.1-1.5 mm, with solvents which do not dissolve the polyalphaolefin and consist of a mixture of a monofunctional heteroatomic organic compound with 3 to 16 carbon atoms, a bifunctional heteroatomic organic compound with 3 to 16 carbon atoms, and a separating agent (anti-caking agent). The ratio of components in the composition is as follows: 75 to 90 wt% fine powder of polyalphaolefin, 2 to 15 wt% separating agent, 1 to 10 wt% monofunctional heteroatomic organic compound, and 1 to 10 wt% bifunctional heteroatomic organic compound. The claimed method makes it possible to produce a stable product with a high active substance content, and this makes it possible to decrease the resistance of a flow of oil or gas condensate being transported and decrease the prime cost of the product and the cost of transporting the oil or gas condensate.

(57) Реферат: Способ получения реагента для снижения гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов в трубопроводах включает смешение тонкодисперсного порошка полиальфаолефина, размерами 0,1-1,5 мм, с не растворяющими его сольвентами, состоящими из смеси монофункционального гетероатомного органического соединения с количеством атомов углерода от 3 до 16, бифункционального гетероатомного органического соединения с количеством атомов углерода от 3 до 16, и разделяющим агентом (антиагломератором). Соотношение компонентов по составу следующее, мас. %: тонкодисперсный порошок полиальфаолефина от 75 до 90, разделяющий агент от 2 до 15, монофункциональное гетероатомное органическое соединение от 1 до 10, бифункциональное гетероатомное органическое соединение от 1 до 10. Заявленный способ позволяет получить стабильный продукт, обладающий высоким содержанием активного вещества, что позволяет снизить сопротивление потока перекачиваемой нефти или газоконденсата, уменьшить себестоимость продукта и затраты на транспортировку нефти и газоконденсата.



WO 2021/235970 A1

## СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТИВОТУРБУЛЕНТНОЙ ПРИСАДКИ

### Область техники

Данное изобретение относится к области нефтяной и нефтехимической промышленности, в части использования трубопроводного транспорта жидких углеводородов, а именно, к методам уменьшения их гидродинамического сопротивления при транспортировке. Предполагаемое изобретение относится к противотурбулентным присадкам (ПТП), снижающим гидродинамическое сопротивление турбулентному течению углеводородных жидкостей в трубопроводах, в частности, к быстрорастворимым и растворимым в углеводородах, сухим дисперсиям (СД ПТП) высоко- и сверхвысокомолекулярных (СВМ) (со)полимеров, снижающим гидродинамическое сопротивление турбулентному течению в трубопроводах и содержащим комплексные антиагломераторы и другие добавки.

### Уровень техники

Известен способ получения полимера, включающий получение тонкоизмельченного полимера, растворимого в углеводородных жидкостях. Полимер синтезируют (со)полимеризацией высших альфа-олефинов под действием катализатора Циглера-Натта. В качестве (со)полимера высших альфа-олефинов используют продукт блочной полимеризации. Тонкую дисперсию полимера получают термическим пересажением полимера в жидкости, являющейся нерастворителем для полимера при комнатной температуре и способной его растворять при повышенной температуре (см. патент RU 2481357 С1, 10.05.2013).

Недостатками данного способа получения полимера являются низкая выработка товарной формы, значительные энергетические затраты, потеря пространственной структуры полимера при переводе в растворенное состояние при повышенных температурах, необходимость увеличенных дозировок присадки, полученной таким способом для сохранения приемлемой эффективности.

Известен способ получения неводной суспензии, снижающей сопротивление течению углеводородов в трубопроводах (см. патент ЕА 001538 от 15.10.1996), включающий способ формирования стабильной неводной суспензии твердого, растворимого в углеводородах, антитулбулентной присадки на основе полиолефина, способного снизить гидродинамическое сопротивление течению углеводородов, в

трубопроводе, включающий(а) тонкое (низкотемпературное) измельчение полиолефина в присутствии разделяющего агента для получения свободно текущего материала на основе полиальфаолефина, покрытого указанным разделяющим агентом, и б) диспергирование полиальфаолефиновых частиц с покрытием в существенно неводной суспензионной среде, выбранной из группы, состоящей из высших спиртов, (<14 C атомов углерода C) и гликолей, (<14 C атомов углерода), и метилового эфира дипропиленгликоля, метилового эфира трипропиленгликоля, метилового эфира тетрапропиленгликоля или этиловых эфиров подобной природы, где разделяющим агентом является воск жирных кислот. При этом в качестве суспендирующих агентов могут быть использованы смеси простых эфиров гликолей.

Наиболее близким по своей сущности и достигаемому техническому результату является способ получения агента снижения гидродинамического сопротивления потока углеводородов (см. патент RU 2599986 от 20.10.2016), представляющего собой стабилизированный порошкообразный высокомолекулярный полиальфаолефин. Способ включает полимеризацию высших альфа-олефинов в среде фторированных органических соединений с применением титанмагниевого катализатора, модифицированного электрон-донорным соединением с последующим выделением порошкообразного полиальфаолефина и стабилизацией последнего добавлением антиагломератора. Электрон-донорное соединение представляет собой простые эфиры гликолей, сложные эфиры фталевой кислоты. Синтез проводят при заданном соотношении компонентов системы. Агент снижения гидродинамического сопротивления характеризуется соотношением компонентов по массе, %: полиальфа-олефин 80-90%, антиагломератор 10-20%.

Недостатком данного способа и его аналогов является низкая энергетическая эффективность способа, поскольку имеют место прерывание процесса полимеризации по достижении конверсии в среднем 40-95%, добавление дисперсионной среды, включающей антиагломератор, декантация суспензии полиальфа-олефина, промывка суспензии (со)полимера с использованием фильтрующих материалов, вакуумная сушка при температуре 40-60°C для удаления непрореагировавшего мономера и остаточных количеств галогенсодержащих органических растворителей. Полученный материал не может быть использоваться для подачи в поток жидких углеводородов, транспортируемых по трубопроводу, без жидкости-носителя.

Существенным отличием является использование тонкодисперсного порошка полимера с размерами частиц от 10 до 1500 мкм, и обработка его вспомогательными

материалами из группы монофункциональных гетероатомных органических соединений, предпочтительно высшими жирными спиртами, и бифункциональных гетероатомных органических соединений, предпочтительно производными гликолей, с величиной углеродного скелета от 3 до 16 единиц со следующим распределением по составу, мас.%:

Тонкодисперсный порошок полиальфаолефина	от 75 до 90
Разделяющий агент (антиагломератор)	от 2 до 15
Монофункциональное гетероатомное органическое соединение с величиной углеродного скелета от 3 до 16 единиц	от 1 до 10
Бифункциональное гетероатомное органическое соединение с величиной углеродного скелета от 3 до 16 единиц	от 1 до 10.

Получаемый таким образом продукт обладает удовлетворительными механическими свойствами и может быть использован для подачи в поток транспортируемой по трубопроводу углеводородной жидкости при помощи дозирующего устройства, предназначенного для работы с порошковыми полимерными материалами.

#### **Раскрытие изобретения**

Задачей изобретения является получение реагента (противотурбулентной присадки) с высоким содержанием активной основы для снижения гидродинамического сопротивления потока жидких углеводородов, поддающегося дозированию в порошковом виде.

Техническим результатом изобретения является получение продукта, характеризующегося высоким, не менее 75 мас.%, содержанием активного вещества – сверхвысокомолекулярного полиальфаолефина, обладающего стабильностью и поддающийся дозированию в трубопровод транспортируемой нефти или газоконденсата при высоком давлении посредством любого известного дозирующего устройства, предназначенного для работы с порошковыми материалами, позволяя тем самым достичь снижения сопротивления потока перекачиваемой нефти или газоконденсата, а также снижения затрат на транспорт нефти и газоконденсата.

Поставленная задача и технический результат достигается тем, что получают реагент для снижения гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов в трубопроводах – противотурбулентную присадку, с высоким содержанием активной основы, не менее 75 мас.% содержанием полимера,

путем смешения полимера, обладающего свойствами снижения гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов, размерами 10 – 1500 мкн, полученного любым известным способом, с не растворяющими его сольвентами, при следующем соотношении компонентов по составу, мас. %:

Тонкодисперсный порошок полиальфаолефина	от 75 до 90
Разделяющий агент (антиагломератор)	от 2 до 15
Монофункциональное гетероатомное органическое соединение с величиной углеродного скелета от 3 до 16 единиц	от 1 до 10
Бифункциональное гетероатомное органическое соединение с величиной углеродного скелета от 3 до 16 единиц	от 1 до 10.

Полимер смешивают с не растворяющими полимер сольвентами предпочтительно при помощи смесительного оборудования для порошковых полимерных материалов любой конструкции.

В частном варианте выполнения полимерный порошок смешивают со смесью гликоля с числом атомов углерода от 2 до 12 и жирного спирта с количеством атомов углерода от 4 до 16 в соотношении полимерный порошок/смесь гликоля и жирного спирта - 85 в.ч./15 в.ч.

Полученный описанным способом продукт предпочтительно подавать в поток транспортируемой по трубопроводу углеводородной жидкости при помощи дозирующего устройства, осуществляющего механическое перемещение материала продукта посредством винтового шнека или шнекового питателя, например, шнекового экструдера для полимерных материалов, либо непосредственно в поток углеводородной жидкости, либо в промежуточную емкость для смешивания материала с жидкостью потока и направления полученной смеси в основной поток трубопровода.

#### **Осуществление изобретения**

В данном разделе описания будет приведен наиболее предпочтительный вариант осуществления изобретения, который тем не менее, не ограничивает другие возможные варианты осуществления явным образом следующие из материалов заявки и понятные специалисту.

Способ получения реагента для снижения гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов в трубопроводах осуществляют следующим наиболее предпочтительным образом.

Данный способ включает в себя использование в качестве исходного полимера любой полимер, обладающий способностью снижать гидродинамическое сопротивление потока жидких углеводородов, полученный, например, по известному способу согласно патента RU 2648079 С1 (опуб. 22.03.2018, бюл. №9), в котором получают полимер СВМПАО с молекулярной массой  $1 \cdot 10^7$ - $2 \cdot 10^7$  а.е.м., молекулярно-массовым распределением менее 1,5, с конверсией выше 90 мас.%, , что позволяет снизить энергетические затраты на измельчение, например, в среде жидкого азота при температуре не выше минус 65 и не менее минус 120 градусов по шкале Цельсия, при получении сухих дисперсий полимера с концентрацией более 75 мас.% в смеси с нерастворяющимися полимерными сольвентами для противотурбулентных присадок, защитить полимер от окислительной деструкции при хранении, существенно снизить себестоимость реагентов для снижения гидродинамического сопротивления транспортируемой нефти и нефтепродуктов по трубопроводам, получаемых предлагаемым способом.

Полученные согласно патента RU 2648079 С1 блоки полимера измельчают до требуемого размера, например, с помощью подходящего криогенного измельчающего оборудования, после чего смешивают с не растворяющимися полимерными сольвентами, получая продукт с содержанием полимера не менее 75 мас. %, который подают в поток перекачиваемой по трубопроводу углеводородной жидкости с помощью дозирующего устройства, предназначенного для работы с порошковыми полимерными материалами.

В качестве мономеров при получении блоков полимера используют альфа-олефины С6-С14, предпочтительно гекс-1-ен, окт-1-ен, дец-1-ен, додец-1-ен, тетрадец-1-ен, и их смеси, наиболее предпочтительно гекс-1-ен, дец-1-ен, додец-1-ен и их смеси с содержанием основного альфа-олефина в количестве не менее 70 мас. %.

В качестве нерастворяющегося полимерного сольвента используют смеси монофункционального гетероатомного органического соединения (МФГОС) и бифункционального гетероатомного органического соединения (БФГОС), при этом: в качестве МФГОС могут использоваться органические соединения, содержащие в качестве гетероатома кислород, азот – изомеры пропанола, бутанола, пентанола, гексанола, гептанола, октанола, нонанола, деканола, ундеканола, додеканола, тридеканола, тетрадеканола, пентадеканола, гексадеканола, изомеры трипропиламина, трибутиламина, трипентиламина, тригексиламина, тригептиламина, триоктиламина, тринониламина, тридециламина, триундециламина, тридодециламина, тритридециламина, тритетрадециламина, трипентадециламина,

тригексадециламина; в качестве БФГОС могут использоваться органические соединения, содержащие в качестве гетероатома кислород, азот, серу, фосфор – трипропилфосфат, трибутилфосфат, трипентилфосфат, пропиленгликоль, бутиленгликоль, бутилцеллозольв, гексиленгликоль, этилцеллозольв, тексанол, диэтиленгликоль, триэтиленгликоль, изофорон, морфолин, диоксан, диметилсульфоксид, диметилформамид.

Для механического смешения порошка полимера с нерастворяющимися полимер сольвентами могут быть использованы смесители для порошковых полимерных материалов любой конструкции, например: аппараты фирмы Pallmann Maschinenfabrik GmbH&Co KG (Германия), ООО «Сибпромаш» (Российская Федерация, г. Новосибирск).

Для дозирования продукта с высоким, не менее 75 мас.% содержанием полимера могут быть использованы дозирующее устройства, осуществляющие механическое перемещение материала продукта посредством винтового шнека или шнекового питателя или аналогичные фирмы Kinematica AG (Швейцария), IKA-WERKE GmbH&Co. KG (Германия), экструдеры Krauss Maffei Berstorff AG (Германия) или аналогичные.

Способ получения реагента для снижения гидродинамического сопротивления потока жидких углеводородов в трубопроводах поясняется представленными ниже примерами, но не ограничивающими его.

#### Пример 1 (по аналогу RU 2599986)

Трехгорлую 250-мл колбу, снабженную аргон-вакуумной линией и механической мешалкой, прогрели в вакууме в течение 5-10 мин. В колбу, охлаждаемую водой со льдом до 12-14°C, поместили 40 мл (71,37 г) перфторметилциклогексана, 80 мл (54,24 г) гексена-1, 0,5 мл ТИБА (4М) и 0,2 мл катализатора, приготовленного в следующем образом: В 100-мл колбу с магнитной мешалкой в токе аргона поместили 5 г (44 ммоль) этилата магния, 40 мл абсолютного толуола, 10 мл тетрахлорида титана и 0,95 мл (0,80 г, 5 ммоль) диметилового эфира 2,2-диэтилпропандиола-1,3. Смесь нагревали до 115°C (внешняя температура в бане) в течение 2 ч при перемешивании. Далее жидкий слой декантировали, осадок промыли 2×40 мл толуола при 40°C. После промывки в колбу поместили 40 мл абсолютного толуола, 8 мл тетрахлорида титана и нагревали смесь до 115°C в течение 1,5 ч при перемешивании. Далее осадок промыли 10×40 мл петролейного эфира 70/100 при 55°C, осадок суспензировали в 40 мл петролейного

эфира 70/100. Получено 50 мл суспензии катализатора с концентрацией титана 0,06 моль/л.

Смесь перемешивали в течение 4 ч и потом нагрели до комнатной температуры (~5 мин) и добавили суспензию 4,5 г стеарата кальция в 41 г бутилцеллозольва. Смесь интенсивно перемешивали в течение 20 мин, остановили перемешивание и через 10 мин декантировали осадок перфторметилциклогексана. Отогнали в вакууме остатки перфторметилциклогексана и мономера. Затем продукт промыли дважды 20 мл ацетона, отфильтровали и высушили. Масса полученного полимерного порошка составила 41,68 г (конверсия 69%). Массовая доля полимера 89,2%.

#### Пример 2

Полимер получают согласно патента RU 2648079 C1 следующим образом. В реактор с рубашкой, мешалкой, термопарой, манометром, подачей внутрь газообразного азота чистотой 99,9 мас.% загружают гекс-1-ен в количестве 75 мас.%, дец-1-ен в количестве 10 мас.%, декалин с чистотой не менее 99,8 мас.% в количестве 11,91 мас.%, циклооктадекан с чистотой не менее 99,8 в количестве 3,00 мас.%. Смесь в реакторе охлаждают в токе азота до температуры плюс  $10 \pm 2$  °C перемешиванием мешалкой и подачей холодного теплоносителя в рубашку реактора. Затем в реактор подают активатор катализатора в виде смеси диэтилалюминияхлорида и триизобутилалюминия с массовым соотношением 1:1 в количестве 0,077 мас.% (по 0,0385 мас.% каждого) и катализатор – трихлорид титана – в количестве 0,013 мас.%. в виде суспензии с концентрацией 40 мас.% в гептане. Содержимое реактора перемешивают, удерживая температуру в интервале от плюс 8 до плюс 12 °C, в течение 1 ч. Далее реакционную массу выгружают в токе азота в герметичные газонепроницаемые емкости с полиэтиленовыми вкладышами так, чтобы высота слоя массы не превышала 250 мм, или аналогичные по размерам полимерные емкости, герметично закрывают и выдерживают при температуре  $15 \pm 5$  °C в течение не менее 15 суток без доступа атмосферы воздуха. Полученные блоки полимера последовательно измельчают с помощью каскада ножевых мельниц на частицы размером  $50 \pm 40$  мм,  $3 \pm 2$  мм и  $0,8 \pm 0,7$  мм. Последнее измельчение ведут в среде жидкого азота в присутствии 15 мас.% стеарата кальция. К полученному порошку полимера прибавляют не растворяющий сольвент, состоящий из смеси изопропанола, этиленгликоля в соотношении 8:2 по массе, получая реагент для снижения гидродинамического сопротивления потока нефти и нефтепродуктов в

трубопроводах – устойчивую тонкую дисперсию с содержанием полимера  $80\pm 5$  мас. %.

#### Пример 3

Полимер получают согласно патента RU 2648079 C1 следующим образом. В реактор с рубашкой, мешалкой, термопарой, манометром, подачей внутрь газообразного азота чистотой 99,9 мас. % загружают гекс-1-ен в количестве 84 мас. %, тетрадецен-1 в количестве 5 мас. %, додекан с чистотой не менее 99,8 мас. % в количестве 5,91 мас. %, циклооктан с чистотой не менее 99,8 мас. % в количестве 5,00 мас. %. Смесь в реакторе охлаждают до температуры плюс  $10\pm 2$  °C перемешиванием мешалкой и подачей холодного теплоносителя в рубашку реактора. Затем в реактор подают активатор катализатора в виде смеси диэтилалюминия хлорида и триизобутилалюминия с массовым соотношением 1:1 в количестве 0,077 мас. % (по 0,0385 мас. % каждого) и катализатор – трихлорид титана – в количестве 0,013 мас. % в виде суспензии с концентрацией 40 мас. % в гептане. Содержимое реактора перемешивают, удерживая температуру в интервале от плюс 8 до плюс 12 °C, в течение 1 ч. Далее реакционную массу выгружают в токе азота в герметичные газонепроницаемые емкости с полиэтиленовыми вкладышами так, чтобы высота слоя массы не превышала 250 мм, или аналогичные по размерам полимерные емкости, герметично закрывают и выдерживают при температуре  $15\pm 5$  °C в течение не менее 15 суток без доступа атмосферы воздуха. Полученные блоки полимера последовательно измельчают с помощью каскада ножевых мельниц на частицы размером  $50\pm 40$  мм,  $3\pm 2$  мм и  $0,8\pm 0,7$  мм. Последнее измельчение ведут в среде жидкого азота в присутствии 15 мас. % стеарата кальция. К полученному порошку полимера прибавляют не растворяющий сольвент, состоящий из смеси бутилцеллозольва и этиленгликоля в соотношении 6:4 по массе, получая реагент для снижения гидродинамического сопротивления потока нефти и нефтепродуктов в трубопроводах – устойчивую тонкую дисперсию с содержанием полимера  $80\pm 5$  мас. %.

#### Пример 4

Полимер получают согласно патента RU 2648079 C1 следующим образом. В реактор с рубашкой, мешалкой, термопарой, манометром, подачей внутрь газообразного азота чистотой 99,9 мас. % загружают гекс-1-ен в количестве 80 мас. %, децен-1 в количестве 5 мас. %, декалин с чистотой не менее 99,8 мас. % в количестве 14,81 мас. %, ццклооктадецилциклооктадекан с чистотой не менее 99,8 мас. % в количестве 0,1 мас. %. Смесь в реакторе охлаждают до температуры плюс  $10\pm 2$  °C

перемешиванием мешалкой и подачей холодного теплоносителя в рубашку реактора. Затем в реактор подают активатор катализатора в виде смеси диэтилалюминия хлорида и триизобутилалюминия с массовым соотношением 10:1 в количестве 0,077 мас.% (0,07 мас.% и 0,007 мас.% соответственно) и катализатор – трихлорид титана – в количестве 0,013 мас.%. в виде суспензии с концентрацией 40 мас.% в гептане. Содержимое реактора перемешивают, удерживая температуру в интервале от плюс 8 до плюс 12 °С, в течение 1 ч. Далее реакционную массу выгружают в токе азота в герметичные газонепроницаемые емкости с полиэтиленовыми вкладышами так, чтобы высота слоя массы не превышала 250 мм, или аналогичные по размерам полимерные емкости, герметично закрывают и выдерживают при температуре 15±5 °С в течение не менее 15 суток без доступа атмосферы воздуха. Полученные блоки полимера последовательно измельчают с помощью каскада ножевых мельниц на частицы размером 50±40 мм, 3±2 мм и 0,8±0,7 мм. Последнее измельчение ведут в среде жидкого азота в присутствии 15 мас.% стеарата кальция. К полученному порошку полимера прибавляют не растворяющий сольвент, состоящий из смеси этилцеллозольва и пропиленгликоля в соотношении 5:5 по массе, получая реагент для снижения гидродинамического сопротивления потока нефти и нефтепродуктов в трубопроводах – устойчивую тонкую дисперсию с содержанием полимера 80±5 мас.%.

#### Пример 5

Полимер получают согласно патента RU 2648079 С1 следующим образом. В реактор с рубашкой, мешалкой, термопарой, манометром, подачей внутрь газообразного азота чистотой 99,9 мас.% загружают гекс-1-ен в количестве 80 мас.%, дец-1-ен в количестве 5 мас.%, декан с чистотой не менее 99,8 мас.% в количестве 12,91 мас.%, циклогексадекан с чистотой не менее 99,7 мас.% в количестве 2,00 мас.%. Смесь в реакторе охлаждается до температуры плюс 10±2 °С перемешиванием мешалкой и подачей холодного теплоносителя в рубашку реактора. Затем в реактор подают активатор катализатора в виде смеси диэтилалюминия хлорида и триизобутилалюминия с массовым соотношением 1:10 в количестве 0,077 мас.% (0,007 мас.% и 0,07 мас.% соответственно) и катализатор – трихлорид титана – в количестве 0,013 мас.%. в виде суспензии с концентрацией 40 мас.% в гептане. Содержимое реактора перемешивают, удерживая температуру в интервале от плюс 8 до плюс 12 °С, в течение 1 ч. Затем реакционную массу выгружают в токе азота в герметичные газонепроницаемые емкости с полиэтиленовыми вкладышами так, чтобы высота слоя массы не превышала 250 мм, или аналогичные по размерам

полимерные емкости, герметично закрывают и выдерживают при температуре  $15\pm 5$  °C в течение не менее 15 суток без доступа атмосферы воздуха. Полученные блоки полимера последовательно измельчают с помощью каскада ножевых мельниц на частицы размером  $50\pm 40$  мм,  $3\pm 2$  мм и  $0,8\pm 0,7$  мм. Последнее измельчение ведут в среде жидкого азота в присутствии 15 мас.% стеарата кальция. К полученному порошку полимера прибавляют не растворяющий сольвент, состоящий из смеси октанола и этиленгликоля в соотношении 8:2 по массе, получая реагент для снижения гидродинамического сопротивления потока нефти и нефтепродуктов в трубопроводах – устойчивую тонкую дисперсию с содержанием полимера  $80\pm 5$  мас.%.

#### Пример 6

Полимер получают согласно патента RU 2648079 C1 следующим образом. В реактор с рубашкой, мешалкой, термопарой, манометром, подачей внутрь газообразного азота чистотой 99,9 мас.% загружают октен-1 в количестве 80 мас.%, гексен-1 в количестве 15 мас.%, декан с чистотой не менее 99,8 мас.% в количестве 2,91 мас.%, циклотетрадецилциклогексадеканс чистотой не менее 99,8 мас.% в количестве 2,00 мас.%. Смесь в реакторе охлаждают до температуры плюс  $10\pm 2$  °C перемешиванием мешалкой и подачей холодного теплоносителя в рубашку реактора. Затем в реактор подают активатор катализатора в виде смеси диэтилалюминия хлорида и триизобутилалюминия с массовым соотношением 1:1 в количестве 0,077 мас.% (по 0,0385 мас.% каждого) и катализатор – трихлорид титана – в количестве 0,013 мас.% в виде суспензии с концентрацией 40 мас.% в гептане. Содержимое реактора перемешивают, удерживая температуру в интервале от плюс 8 до плюс 12 °C, в течение 1 ч. Далее реакционную массу выгружают в токе азота в герметичные газонепроницаемые емкости с полиэтиленовыми вкладышами так, чтобы высота слоя массы не превышала 250 мм, или аналогичные по размерам полимерные емкости, герметично закрывают и выдерживают при температуре  $15\pm 5$  °C в течение не менее 15 суток без доступа атмосферы воздуха. Полученные блоки полимера последовательно измельчают с помощью каскада ножевых мельниц на частицы размером  $50\pm 40$  мм,  $3\pm 2$  мм и  $0,8\pm 0,7$  мм. Последнее измельчение ведут в среде жидкого азота в присутствии 15 мас.% стеарата кальция. К полученному порошку полимера прибавляют не растворяющий сольвент, состоящий из смеси фосфобутана и этиленгликоля в соотношении 4:6 по массе, получая реагент для снижения гидродинамического сопротивления потока нефти и нефтепродуктов в

трубопроводах – устойчивую тонкую дисперсию с содержанием полимера  $80\pm 5$  мас. %.

#### Пример 7

Полимер получают согласно патента RU 2648079 C1 следующим образом. В реактор с рубашкой, мешалкой, термопарой, манометром, подачей внутрь газообразного азота чистотой 99,9 мас. % загружают гекс-1-ен в количестве 70 мас. %, додец-1-ен в количестве 5 мас. %, гексадекан с чистотой не менее 99,8 мас. % в количестве 19,908 мас. %, циклооктанс чистотой не менее 99,8 мас. % в количестве 5,00 мас. %. Смесь в реакторе охлаждают до температуры плюс  $10\pm 2$  °C перемешиванием мешалкой и подачей холодного теплоносителя в рубашку реактора. Затем в реактор подают активатор катализатора в виде смеси диэтилалюминия хлорида и триизобутилалюминия с массовым соотношением 1:1 в количестве 0,077 мас. % (по 0,0385 мас. % каждого) и катализатор – трихлорид титана – в количестве 0,015 мас. % в виде суспензии с концентрацией 40 мас. % в гептане. Содержимое реактора перемешивают, удерживая температуру в интервале от плюс 8 до плюс 12 °C, в течение 1 ч. Далее реакционную массу выгружают в токе азота в герметичные газонепроницаемые емкости с полиэтиленовыми вкладышами так, чтобы высота слоя массы не превышала 250 мм, или аналогичные по размерам полимерные емкости, герметично закрывают и выдерживают при температуре  $15\pm 5$  °C в течение не менее 15 суток без доступа атмосферы воздуха. Полученные блоки полимера последовательно измельчают с помощью каскада ножевых мельниц на частицы размером  $50\pm 40$  мм,  $3\pm 2$  мм и  $0,8\pm 0,7$  мм. Последнее измельчение ведут в среде жидкого азота в присутствии 15 мас. % стеарата кальция. К полученному порошку полимера прибавляют не растворяющий сольвент, состоящий из смеси н-бутанола и этиленгликоля в соотношении 8:2 по массе, получая реагент для снижения гидродинамического сопротивления потока нефти и нефтепродуктов в трубопроводах – устойчивую тонкую дисперсию с содержанием полимера  $80\pm 5$  мас. %.

#### Пример 8

Полимер получают согласно патента RU 2648079 C1 следующим образом. В реактор с рубашкой, мешалкой, термопарой, манометром, подачей внутрь газообразного азота чистотой 99,9 мас. % загружают додец-1-ен в количестве 90 мас. %, дец-1-ен в количестве 5 мас. %, декан с чистотой не менее 99,8 мас. % в количестве 2,92 мас. %, циклогексадекан чистотой не менее 99,8 мас. % в количестве 2,00 мас. %. Смесь в реакторе охлаждают до температуры плюс  $10\pm 2$  °C

перемешиванием мешалкой и подачей холодного теплоносителя в рубашку реактора. Затем в реактор подают активатор катализатора в виде смеси диэтилалюминия хлорида и триизобутилалюминия с массовым соотношением 1:1 в количестве 0,077 мас.% (по 0,0385 мас.% каждого) и катализатор – трихлорид титана – в количестве 0,003 мас.% в виде суспензии с концентрацией 40 мас.% в гептане. Содержимое реактора перемешивают, удерживая температуру в интервале от плюс 8 до плюс 12 °С, в течение 1 ч. Далее реакционную массу выгружают в токе азота в герметичные газонепроницаемые емкости с полиэтиленовыми вкладышами так, чтобы высота слоя массы не превышала 250 мм, или аналогичные по размерам полимерные емкости, герметично закрывают и выдерживают при температуре 15±5 °С в течение не менее 15 суток без доступа атмосферы воздуха. Полученные блоки полимера последовательно измельчают с помощью каскада ножевых мельниц на частицы размером 50±40 мм, 3±2 мм и 0,8±0,7 мм. Последнее измельчение ведут в среде жидкого азота в присутствии 15 мас.% стеарата кальция. К полученному порошку полимера прибавляют не растворяющий сольвент, состоящий из смеси 1-геканола и пропиленгликоля в соотношении 5:5 по массе, получая реагент для снижения гидродинамического сопротивления потока нефти и нефтепродуктов в трубопроводах – устойчивую тонкую дисперсию с содержанием полимера 80±5 мас.%.

Способ дозирования противотурбулентной присадки с высоким содержанием активной основы в поток углеводородной жидкости, транспортируемой по трубопроводу, осуществляют следующим наиболее предпочтительным образом.

Берут полученный по описанному выше способу реагент (ПТП), загружают его в бункер смеситель 101, снабженный ворошителем и узлом загрузки в шнековый дозатор 102. Далее, из бункера смесителя 101 реагент (ПТП) подают в шнековый дозатор 102, который обеспечивает дозирование реагента в емкость 103 подготовки, где проводят растворение полученного реагента. Перед емкостью 103 подготовки установлен гидроциклонный узел смешения (гидроциклонный смеситель 104) реагента с углеводородной жидкостью и обратный клапан 105. Проходя через гидроциклонный смеситель 104, реагент перемешивают с углеводородной жидкостью, которую подают с трубопровода 106 через кран 107, приемный расходомер 108, редукционный клапан 109. Далее, в емкости 103 подготовки реагент растворяют до необходимого состояния (до гомогенного состояния - суспензии). Из емкости 103 подготовки полученную суспензию через подающий расходомер 110 подают в трубопровод за счет установленного в линии

шестеренчатого насоса 111. Для предотвращения обратного тока углеводородной жидкости с трубопровода в емкость 103 подготовки, в момент остановки насоса или ремонта станции, подающая линия оборудована обратным клапаном 112 и краном 113. Дозирование реагента регулируют оборотами шнекового дозатора 102 и контролируют по разнице масс жидкостей, проходящих через приемный расходомер 108 и подающий расходомер 110.

Описанная выше схема дозирования изображена на рисунке 1 (фиг. 1).

Оценку эффективности полученных продуктов проводили на лабораторном турбореометре (см. таблицу). Снижение гидродинамического сопротивления (DR) движению нефраса в капилляре в присутствии реагента рассчитывали по формуле:

$$DR = \frac{\lambda_o - \lambda_p}{\lambda_o} = \frac{t_o^2 - t_p^2}{t_o^2}; \text{ где}$$

$\lambda$  – коэффициент сопротивления жидкости;

$t$  – время истечения 330 см<sup>3</sup> нефраса через капилляр

$o$  и  $p$  – индексы, относящиеся к чистому растворителю и раствору реагента соответственно.

Продукт считается выдержавшим испытания, если значение DR составляет не менее 30% при концентрации реагента в нефрасе 2,5 млн<sup>-1</sup>.

Таблица

№ примера	Конверсия, мас. %	Концентрация полимера в реагенте, мас. %	Значение DR, %, при концентрации реагента в нефрасе 2,5 млн <sup>-1</sup>	Температура застывания реагента, °С (ГОСТ 20287)
Пример 1, аналог	69,0	30	42,0	- 60
Пример 2	98,5	78	41,0	-85
Пример 3	98,0	75	40,0	-85
Пример 4	97,0	80	44,0	-85
Пример 5	98,5	78	41,0	-85
Пример 6	98,0	81	44,0	-85
Пример 7	99,0	79	43,0	-85
Пример 8	98,5	77	42,0	-85

Таким образом, как следует из представленных примеров и таблицы, можно сделать вывод, что заявленный способ, по сравнению с аналогами, в том числе с наиболее близким, позволяет получить реагент, наиболее полно обеспечивающий снижение гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов в трубопроводах и, как следствие, увеличение пропускной

способности трубопровода, снижение затрат на транспорт углеводородной жидкости.

**ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

1. Способ получения реагента для снижения гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов в трубопроводах, характеризующегося высоким, не менее 75 мас.% содержанием полимера, включающий смешение полимера, обладающего свойствами снижения гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов, размерами 0,1 – 1,5 мм, с не растворяющими его сольвентами, при следующем соотношении компонентов по составу, мас. %:

Тонкодисперсный порошок полиальфаолефина	от 75 до 90
Разделяющий агент (антиагломератор)	от 2 до 15
Монофункциональное гетероатомное органическое соединение с величиной углеродного скелета от 3 до 16 единиц	от 1 до 10
Бифункциональное гетероатомное органическое соединение с величиной углеродного скелета от 3 до 16 единиц	от 1 до 10.

2. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что полимерный порошок смешивают со смесью гликоля с числом атомов углерода от 2 до 12 и жирного спирта с количеством атомов углерода от 4 до 16 в соотношении полимерный порошок/смесь гликоля и жирного спирта - 85 в.ч./15 в.ч.

3. Способ подачи реагента, полученного по п.1, в поток углеводородной жидкости, транспортируемой по трубопроводу, характеризующийся тем, что реагент загружают в бункер смеситель, далее через шнековый дозатор реагент вместе с углеводородной жидкостью, которую подают из трубопровода через кран, расходомер и редукционный клапан, подают через гидроциклонный смеситель и обратный клапан в емкость подготовки для растворения полученного реагента до состояния суспензии, затем полученную суспензию подают через расходомер посредством шестеренчатого насоса обратно в трубопровод.

4. Способ подачи реагента по п. 3, характеризующийся тем, что для предотвращения обратного тока углеводородной жидкости с трубопровода в емкость подготовки реагента линия дозирования оборудована обратным клапаном и краном.

**ИЗМЕНЁННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**  
**получена Международным бюро 22 июня 2021 (22.06.2021)**

1. Способ получения реагента для снижения гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов в трубопроводах, характеризующегося высоким, не менее 75 мас.% содержанием полимера, включающий смешение порошка полиальфаолефина, обладающего свойствами снижения гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов, с не растворяющими его сольвентами в виде смеси монофункционального гетероатомного органического соединения с количеством атомов углерода от 3 до 16, и бифункционального гетероатомного органического соединения с количеством атомов углерода от 2 до 16, и разделяющим агентом (антиагломератором) при следующем соотношении компонентов по составу, мас.%:

	Порошок полиальфаолефина	от 75 до 90
	Разделяющий агент (антиагломератор)	от 2 до 15
15	Монофункциональное гетероатомное органическое соединение с количеством атомов углерода от 3 до 16	от 1 до 10
	Бифункциональное гетероатомное органическое соединение с количеством атомов углерода от 2 до 16	от 1 до 10.

2. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что полимерный порошок смешивают со смесью гликоля с числом атомов углерода от 2 до 12 и жирного спирта с количеством атомов углерода от 4 до 16.

3. Способ по п. 2, характеризующийся тем, что полимерный порошок и смесь гликоля и жирного спирта берут в соотношении 85 в.ч./15 в.ч.

4. Порошковый реагент для снижения гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов в трубопроводах, содержащий следующие компоненты по составу, мас.%:

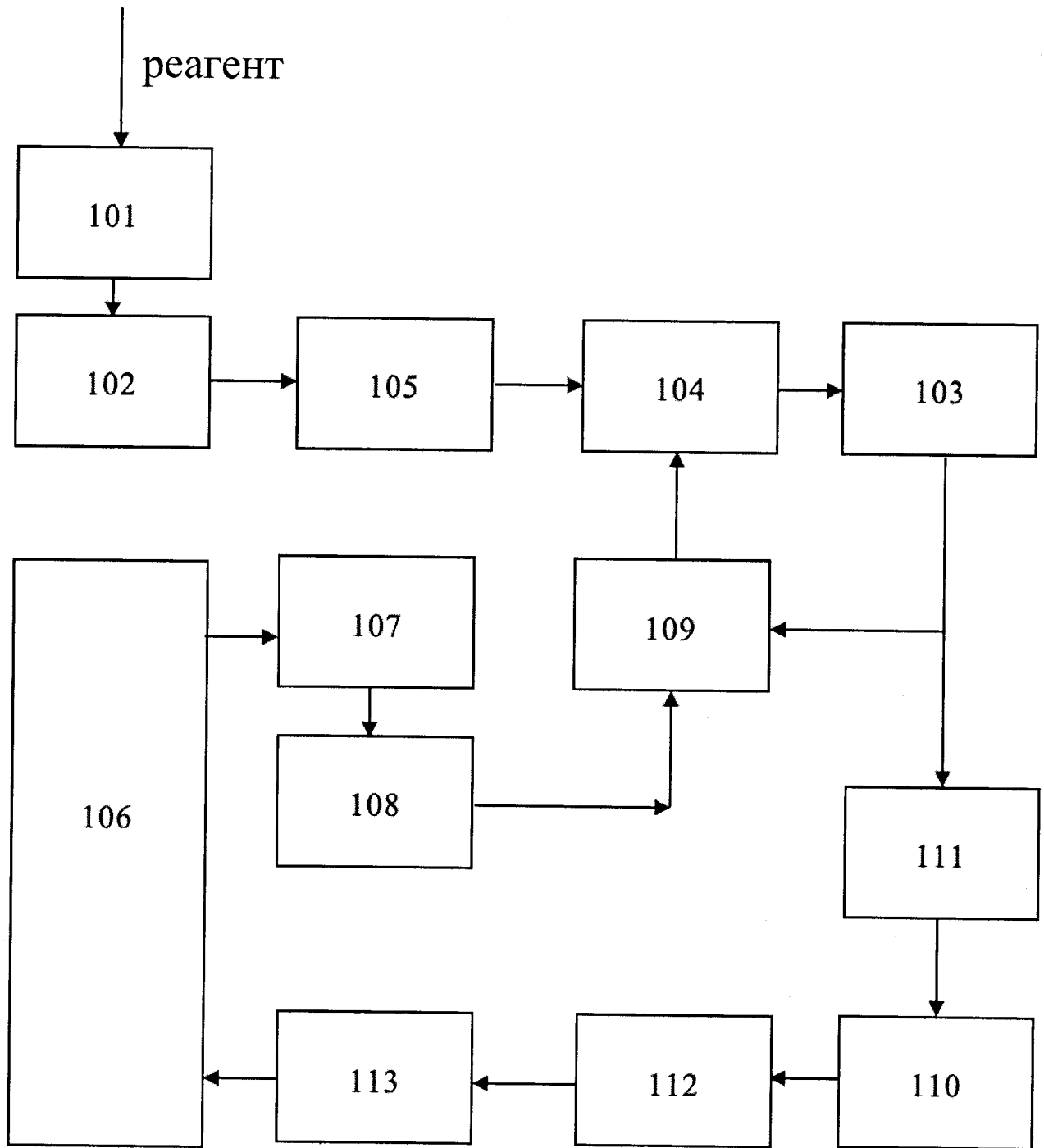
	Порошок полиальфаолефина	от 75 до 90
30	Разделяющий агент (антиагломератор)	от 2 до 15
	Монофункциональное гетероатомное органическое соединение с количеством атомов углерода от 3 до 16	от 1 до 10
35	Бифункциональное гетероатомное органическое соединение с количеством	

атомов углерода от 2 до 16

от 1 до 10.

5. Реагент по п.4, характеризующийся тем, что монофункциональное гетероатомное органическое соединение представляет собой по меньшей мере одно из изомеров пропанола, бутанола, пентанола, гексанола, гептанола, октанола, нонанола, деканола, ундеканолола, додеканолола, тридеканолола, тетрадеканолола, пентадеканолола, гексадеканолола, изомеры трипропиламина, трибутиламина, трипентиламина, тригексиламина, тригептиламина, триоктиламина, тринониламина, тридециламина, триундециламина, тридодециламина, тритридециламина, тритетрадециламина, трипентадециламина, тригексадециламина.
6. Реагент по п.4, характеризующийся тем, что бифункциональное гетероатомное органическое соединение представляет собой по меньшей мере одно из трипропилфосфата, трибутилфосфата, трипентилфосфата, пропиленгликоля, бутиленгликоля, бутилцеллозольва, гексиленгликоля, этилцеллозольва, тексанола, диэтиленгликоля, триэтиленгликоля, изофорона, морфолина, диоксана, диметилсульфоксида, диметилформамида.
7. Реагент по п.4, характеризующийся тем, что монофункциональное гетероатомное органическое соединение представляет собой жирный спирт с количеством атомов углерода от 4 до 16.
8. Реагент по п.4, характеризующийся тем, что бифункциональное гетероатомное органическое соединение представляет собой гликоль с числом атомов углерода от 2 до 12.
9. Способ снижения гидродинамического сопротивления турбулентного потока жидких углеводородов в трубопроводах, характеризующийся тем, что в поток транспортируемой по трубопроводу углеводородной жидкости подают реагент по п.4, при этом подачу реагента осуществляют при помощи дозирующего устройства, предназначенного для работы с порошковыми материалами.
10. Способ по п.9, характеризующийся тем, что перед подачей реагента в трубопровод реагент растворяют в углеводородной жидкости до состояния суспензии.
11. Способ подачи реагента по п.4 в поток углеводородной жидкости, транспортируемой по трубопроводу, характеризующийся тем, что реагент загружают в бункер смеситель, далее через шнековый дозатор реагент вместе с углеводородной жидкостью, которую подают из трубопровода через кран, расходомер и редуccionный клапан, подают через гидроциклонный смеситель и обратный клапан в емкость подготовки для растворения полученного реагента до

состояния суспензии, затем полученную суспензию подают через расходомер посредством шестеренчатого насоса обратно в трубопровод.



ФИГ.1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		<i>F17D 1/16 (2006.01)</i> <i>C08L 91/06 (2006.01)</i> <i>C10L 1/16 (2006.01)</i>
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
C08F 2/00, F17D 1/16, C08L 91/06, C10L 1/16		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EAPATIS, ESPACENET, PatSearch (RUPTO internal), Information Retrieval System of FIPS, USPTO, PATENTSCOPE, Google		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
D, A	RU 2599986 C1 (OBSCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTJU "NIKA-PETROTEK") 20.10.2016, the claims, p. 3, lines 1-6, p. 12, lines 42- 45	1-4
D, A	RU 2648079 C1 (OBSCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTJU "MIRRIKO") 22.03.2018	1-4
A	RU 2667897 C1 (OBSCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTJU "MIRRIKO") 25.09.2018	1-4
A	RU 2599245 C1 (OBSCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTJU "MIRRIKO") 10.10.2016	1-4
A	RU 2639301 SC (PUBLICHNOE AKTSIONERNOE OBSCHESTVO "TATNEFT" IMENI V.D. SHASHINA et al.) 21.12.2017	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
18 January 2021 (18.01.2021)	21 January 2021 (21.01.2021)	
Name and mailing address of the ISA/ RU	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 2020/000342

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2606975 C1 (OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTJU "KEMTEK") 10.01.2017	1-4
D, A	EA 001538 B1 (KONOKO INC.) 23.04.2001	1-4
A	WO 2010/080317 A1 (CONOCOPHILLIPS COMPANY et al.) 15.07.2010	1-4

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2020/000342

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</p> <p style="text-align: center;"><i>F17D 1/16 (2006.01)</i> <i>C08L 91/06 (2006.01)</i> <i>C10L 1/16 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																				
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p style="text-align: center;">C08F 2/00, F17D 1/16, C08L 91/06, C10L 1/16</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)</p> <p style="text-align: center;">EAPATIS, ESPACENET, PatSearch (RUPTO internal), Information Retrieval System of FIPS, USPTO, PATENTSCOPE, Google</p>																				
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Категория*</th> <th style="width: 65%;">Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th style="width: 20%;">Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D, A</td> <td>RU 2599986 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НИКА-ПЕТРОТЭК") 20.10.2016, формула, с. 3, строки 1-6, с. 12, строки 42-45</td> <td style="text-align: center;">1-4</td> </tr> <tr> <td>D, A</td> <td>RU 2648079 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРРИКО") 22.03.2018</td> <td style="text-align: center;">1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2667897 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРРИКО") 25.09.2018</td> <td style="text-align: center;">1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2599245 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРРИКО") 10.10.2016</td> <td style="text-align: center;">1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2639301 C2 (ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ТАТНЕФТЬ" ИМЕНИ В.Д. ШАШИНА и др.) 21.12.2017</td> <td style="text-align: center;">1-4</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	D, A	RU 2599986 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НИКА-ПЕТРОТЭК") 20.10.2016, формула, с. 3, строки 1-6, с. 12, строки 42-45	1-4	D, A	RU 2648079 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРРИКО") 22.03.2018	1-4	A	RU 2667897 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРРИКО") 25.09.2018	1-4	A	RU 2599245 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРРИКО") 10.10.2016	1-4	A	RU 2639301 C2 (ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ТАТНЕФТЬ" ИМЕНИ В.Д. ШАШИНА и др.) 21.12.2017	1-4
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																		
D, A	RU 2599986 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НИКА-ПЕТРОТЭК") 20.10.2016, формула, с. 3, строки 1-6, с. 12, строки 42-45	1-4																		
D, A	RU 2648079 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРРИКО") 22.03.2018	1-4																		
A	RU 2667897 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРРИКО") 25.09.2018	1-4																		
A	RU 2599245 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРРИКО") 10.10.2016	1-4																		
A	RU 2639301 C2 (ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ТАТНЕФТЬ" ИМЕНИ В.Д. ШАШИНА и др.) 21.12.2017	1-4																		
<p><input checked="" type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C.      <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</p> <p>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p> </td> </tr> </table>			<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</p> <p>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p>																
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</p> <p>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p>																			
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p style="text-align: center;">18 января 2020 (18.01.2020)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p style="text-align: center;">21 января 2021 (21.01.2021)</p>																		
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>		<p>Уполномоченное лицо:  Савоськина А.  Телефон № +7 (495) 531-64-81</p>																		

**ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ**

Номер международной заявки

PCT/RU 2020/000342

С. (Продолжение). ДОКУМЕНТЫ СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕВАЛЕНТНЫМИ		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2606975 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "КЕМТЕК") 10.01.2017	1-4
D, A	EA 001538 B1 (КОНОКО ИНК.) 23.04.2001	1-4
A	WO 2010/080317 A1 (CONOCOPHILLIPS COMPANY и др.) 15.07.2010	1-4