



(51) МПК
C08F 2/06 (2006.01)
B01F 3/08 (2006.01)
B01F 13/08 (2006.01)
B01J 8/16 (2006.01)
C08F 210/16 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C08F 2/06 (2018.05); *B01F 3/08* (2018.05); *B01F 13/0809* (2018.05); *B01J 8/16* (2018.05); *C08F 210/16* (2018.05)

(21)(22) Заявка: 2018115617, 25.04.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.04.2018

Дата регистрации:
30.08.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.04.2018

(45) Опубликовано: 30.08.2018 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

603950, г. Нижний Новгород, ГСП-20, пр.
 Гагарина, 23, Нижегородский государственный
 университет им. Н.И. Лобачевского, патентно-
 лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Дебердеев Рустам Якубович (RU),
 Лексин Владимир Викторович (RU),
 Билалов Радик Рафикович (RU),
 Каримова Лиана Катифьяновна (RU),
 Яковлев Игорь Дмитриевич (RU),
 Дебердеев Тимур Рустамович (RU),
 Войтович Владимир Антонович (RU),
 Захарычев Евгений Александрович (RU),
 Карт Михаил Аркадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Национальный
 исследовательский Нижегородский
 государственный университет им. Н.И.
 Лобачевского" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 2261870 C2, 10.10.2005. RU
 2434023 C1, 20.11.2011. RU 2006282 C1,
 30.01.1994. SU 1274758 A1, 07.12.1986. SU
 1560295 A1, 30.04.1990. RU 67471 U1,
 27.10.2007. US 2008/0027173 A1, 31.01.2008.

(54) СПОСОБ НЕПРЕРЫВНОЙ РАСТВОРНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ КАУЧУКОВ И УСТРОЙСТВО
 ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к способу непрерывной растворной полимеризации каучуков, включающий подачу газожидкостной смеси, содержащей мономер или мономеры, растворитель, водород и отдельно приготовленный каталитический комплекс в первый и последующие реакторы при перемешивании реакционной массы, повышенных давлении и температуре, отвод полученного полимеризата, его промывку и дезактивацию каталитического комплекса, выделение крошки каучука, сушку и брикетирование, при котором

в полимеризат, собранный для последующих операций и движущийся в ограниченном пространстве магистрали со скоростью 0,05-0,5 м/с, вводят дезактиватор, после чего полимеризат с дезактиватором в немагнитной цилиндрической емкости, встроенной в магистраль полимеризата, подвергают высокоскоростному воздействию движущихся анизотропных ферромагнитных тел, приводящихся в движение электромагнитным полем, формируемым индукторами электромагнитного поля, установленными снаружи на внешней трубе, охватывающей

немагнитную цилиндрическую емкость, внутри объема которой осуществляют смешение сред и дезактивацию катализатора. Также представлено устройство для осуществления указанного выше способа. Технический результат – создание нового способа для непрерывной растворной полимеризации каучуков и устройства для его

осуществления, обеспечивающих эффективную дезактивацию катализатора в объеме полимеризата, медленно движущегося в ограниченной пространстве магистрали, упрощение состава и снижение объемов дезактивирующей среды. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 1 ил., 1 табл., 5 пр.

R U 2 6 6 5 4 6 8 C 1

R U 2 6 6 5 4 6 8 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C08F 2/06 (2006.01)
B01F 3/08 (2006.01)
B01F 13/08 (2006.01)
B01J 8/16 (2006.01)
C08F 210/16 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C08F 2/06 (2018.05); *B01F 3/08* (2018.05); *B01F 13/0809* (2018.05); *B01J 8/16* (2018.05); *C08F 210/16* (2018.05)

(21)(22) Application: **2018115617, 25.04.2018**(24) Effective date for property rights:
25.04.2018Registration date:
30.08.2018

Priority:

(22) Date of filing: **25.04.2018**(45) Date of publication: **30.08.2018** Bull. № 25

Mail address:

**603950, g. Nizhnij Novgorod, GSP-20, pr. Gagarina,
23, Nizhegorodskij gosudarstvennyj universitet
im. N.I. Lobachevskogo, patentno-litsenzionnyj
otdel**

(72) Inventor(s):

**Deberdeev Rustam Yakubovich (RU),
Leksin Vladimir Viktorovich (RU),
Bilalov Radik Rafikovich (RU),
Karimova Liana Katifyanovna (RU),
Yakovlev Igor Dmitrievich (RU),
Deberdeev Timur Rustamovich (RU),
Vojtovich Vladimir Antonovich (RU),
Zakharychev Evgenij Aleksandrovich (RU),
Kart Mikhail Arkadevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Natsionalnyj issledovatel'skij
Nizhegorodskij gosudarstvennyj universitet im.
N.I. Lobachevskogo" (RU)**

(54) **METHOD OF CONTINUOUS SOLUTION POLYMERIZATION OF RUBBERS AND DEVICE THEREFOR**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: present invention relates to a process for the continuous solution polymerization of rubbers comprising the supply of a gas-liquid mixture comprising a monomer or monomers, hydrogen and a separately prepared catalyst complex into the first and subsequent reactors while stirring the reaction mass, elevated pressure and temperature, withdrawal of the resulting polymer, its washing and deactivation of the catalytic complex, separation of rubber chips, drying and briquetting, in which a deactivator is introduced into the polymerizer collected for subsequent operations and moving at a speed of 0.05–0.5 m/s in a confined space of the main line, after which the polymer with a deactivator in a non-magnetic cylindrical vessel built into the polymerization line, subject to high-speed

action of moving anisotropic ferromagnetic bodies, driven by an electromagnetic field formed by electromagnetic field inductors, installed outside the outer tube, enclosing a non-magnetic cylindrical container, inside the volume of which medium is mixed and the catalyst is deactivated. Also provided is an apparatus for carrying out the above method.

EFFECT: creation of a new method for continuous solution polymerization of rubbers and a device for its implementation, providing effective deactivation of the catalyst in the bulk of the polymer, slowly moving in a limited space of the highway, simplifying the composition and reducing the volume of the deactivating medium.

11 cl, 1 dwg, 1 tbl, 5 ex

RU 2 665 468 C1

RU 2 665 468 C1

Предлагаемая группа изобретений относится к области получения этилен-пропиленовых каучуков методом непрерывной растворной полимеризации.

Одной из важнейших проблем в технологии растворной полимеризации этилен-пропиленовых каучуков является дезактивация катализатора полученного полимеризата.

5 Известен способ удаления катализатора из продуктов эпоксицирования пропилена органическими гидроперекисями (патент США №2988353, м. кл. C07D 301/32, оп. 26.10.1976). Продукты обрабатывают водно-щелочным раствором гидроокиси карбоната, бикарбоната щелочного или щелочноземельного металлов, или аммония, а также оксидами этих металлов. Указанный раствор добавляют в таком количестве, 10 чтобы на 1 грамм-эквивалент катализатора приходилось от 1 до 3 грамм-эквивалентов щелочи, при этом от 95 до 98% катализатора и не более 10-20% масс. органических кислот и фенолов переходит в нижний водный слой.

Как видно из приведенных цифр, этот способ не позволяет полностью отмыть поток эпоксицидата от кислот и фенолов.

15 Известен способ разделения тяжелой фракции эпоксицидата, описанный в «Альбоме технологических схем основных производств промышленности синтетического каучука» (П.А. Кирпичников, В.В. Берестнев, Л.М. Попова, Л. Химия, 1986 с. 107). По этому способу нейтрализацию тяжелой фракции производят циркулирующим 5-8%-ным раствором едкого натра при температуре 55-60°C. Объемное соотношение тяжелой 20 фракции и циркулирующей щелочи составляет 1:1.

Недостатком способа является необходимость использования больших объемов дезактивирующей среды и высокое содержание кислот и фенолов в выделяемом эпоксицидате.

Известен способ непрерывной растворной сополимеризации и устройство для его 25 осуществления (RU №2169738, кл. C08F 2/06, опубл. 27.06.2001 г.). Способ включает растворение в углеводородном растворителе мономеров, водорода и компонентов каталитического комплекса, подачу образовавшейся смеси в нижнюю часть первого реактора, раздельную подачу растворов компонентов каталитического комплекса в 30 реактор, сополимеризацию при перемешивании реакционной массы при повышенных давлении и температуре, подачу раствора сополимера во второй реактор для усреднения и стабилизации с последующей отмывкой раствора сополимера водной средой, представляющей собой воду, пар, водный раствор с рН ниже нейтрального, от продуктов каталитического комплекса и выделения крошки сополимера из его раствора. Отмывку 35 раствора сополимера ведут при турбулентном смешении раствора сополимера и водной среды с образованием в трубчатом смесителе потока со скоростью движения не менее 1,5±0,7 м/с. Смеситель, в котором осуществляют отмывку продуктов каталитического комплекса, составлен из секций конфузоров и диффузоров, жестко связанных между собой, при этом ось патрубка подачи раствора сополимера совпадает с осью трубчатого смесителя, ось патрубка подачи водной среды расположена под углом к оси диффузора 40 второй секции трубчатого смесителя, а конец патрубка подачи водной среды совпадает с осью трубчатого смесителя и находится от центра конфузора второй секции на расстоянии не менее 1/6 длины секции. Предложенные способ и устройство позволяют осуществлять растворную сополимеризацию с получением сополимера, содержащего низкое неизменное количество остатков каталитического комплекса.

45 Подобного рода нейтрализация полимеризата (дезактивация катализатора) эффективна при высоких скоростях его движения по трубам. Однако, существует большое количество производств, где из нескольких линий реакторов формируют единый поток полимеризата, который на дальнейшую переработку подается медленно

(0,5-1 м/с) в ограниченном объеме (трубе) на достаточное расстояние, что приводит к понижению качества конечного продукта (трехмернообразовавшийся продукт), ввиду продолжения функционирования каталитического комплекса, находящегося в объеме полимеризата.

5 Полученный в результате реакции полимеризации или сополимеризации раствор каучука после выхода из реакторного оборудования в составе активного полимеризата (раствор каучука) содержит катализатор, который продолжает обеспечивать химическое взаимодействие компонентов. В результате возникают различные варианты протекания
10 этого взаимодействия, ввиду неполного обрыва реакции полимеризации, а именно, изменение молекулярно-массового распределения, создание сетчатых структур (геликов) и т.д. Это создает ситуацию, вынуждающую катализатор дезактивировать. Для этой цели используют воду, пар, водные растворы органических и неорганических веществ и др. Поскольку полимеризат (дисперсионная среда) органического происхождения -
15 10-15%-ный раствор каучука в гексане, нефрасе и других подобных растворителях, а дезактивирующая среда - водный раствор, пар, вода + спирт, - возникает проблема их смешения. Они имеют разную плотность, поверхностное натяжение и другие различия, и отсюда трудности их совмещения. Хотя предложено много схем совмещения полимеризата с дезактиватором, в реальных условиях их практически не используют. Учитывая, что производство каучуков многотоннажное, и задействовано много батарей
20 реакторов, отвод полимеризата осуществляют по общей магистрали, ведущей к оборудованию, в котором осуществляют последующие операции по переработке полученного полимеризата. Учитывая взаимосвязь движения в реакторах и магистрали, движение полимеризата в ограниченном пространстве магистрали, как правило, осуществляют за счет разницы давлений в последнем реакторе и на выходе из
25 магистрали. Это приводит к тому, что скорости движения полимеризата в магистрали составляют порядка от 0,05 до 0,5 м/с. Это достаточно медленно движущийся поток раствора каучука, как правило, на достаточные расстояния - сотни метров. После введения в него дезактиватора или его смеси (например, вода + изопропиловый спирт) смешение дезактивируемой среды (полимеризата) и дезактиватора практически
30 отсутствует. Дезактиватор, как правило, осаждается на дно магистрали и движется на выход параллельно органическому раствору полимеризата. В этом случае для обеспечения процесса дезактивации необходимо использовать большое количество дезактивирующего средства.

Для изменения ситуации необходимо создать систему быстрого смешения, при
35 которой дезактиватор в условиях образования мелкой водно-органической эмульсии дезактивирует катализатор.

В задачу предлагаемой группы изобретений положено создание нового способа для непрерывной растворной полимеризации каучуков и устройства для его осуществления, обеспечивающих эффективную дезактивацию катализатора в объеме полимеризата,
40 медленно движущегося в ограниченном пространстве магистрали, упрощение состава и снижение объемов дезактивирующей среды.

Поставленная задача достигается тем, что способ непрерывной растворной полимеризации каучуков, включающий подачу газожидкостной смеси, содержащей
45 мономер или мономеры, растворитель, водород и отдельно приготовленный каталитический комплекс в первый и последующие реакторы при перемешивании реакционной массы, повышенных давлении и температуре, отвод полученного полимеризата, его промывку и дезактивацию каталитического комплекса, выделение крошки каучука, сушку и брикетирование, при этом в полимеризат, собранный для

последующих операций и движущийся в ограниченном пространстве магистрали со скоростью 0,05-0,5 м/с, вводят дезактиватор, после чего полимеризат с дезактиватором подвергают высокоскоростному воздействию движущихся анизотропных ферромагнитных тел, приводящихся в движение электромагнитным полем, формируемым индукторами электромагнитного поля, размещенными снаружи на внешней трубе, охватывающей немагнитный цилиндрический элемент, встроенный в магистраль полимеризата, внутри объема которого осуществляют смешение сред и дезактивацию катализатора; длина цилиндрического элемента не менее его диаметра; диаметр немагнитного цилиндрического элемента может не совпадать с диаметром магистрали полимеризата.

На фиг.1 показана схема устройства для осуществления способа непрерывной растворной полимеризации каучуков в технологической линии получения каучуков при выполнении операции дезактивации катализатора в полимеризате.

Конструктивно устройство на фиг. 1 содержит:

1 - магистраль движения полимеризата;

2 - немагнитную цилиндрическую емкость;

3 - асимметричные ферромагнитные тела;

4 - внешнюю трубу;

5 - индукторы электромагнитного поля;

6 - блок управления;

7 - систему термостатирования;

8 - трубу подачи дезактиватора в полимеризат.

В магистраль полимеризата 1 встраивают немагнитную цилиндрическую емкость 2. Длина цилиндрического элемента может составлять, например, не менее величины его диаметра, а диаметр немагнитного цилиндрического элемента может не совпадать с диаметром магистрали полимеризата. Внутри цилиндрического элемента 2 размещают ассметричные ферромагнитные тела 3, удерживаемые на этом участке электромагнитным полем. Асимметричные ферромагнитные тела выполнены, например, диаметром 3 мм и длиной 25 мм. Цилиндрический элемент 2 по наружной поверхности охватывают внешней трубой 4, на которой устанавливают индукторы электромагнитного поля 5. Например, на внешней трубе 4 устанавливают три электромагнитных индуктора 5, замкнутых между собой «треугольником». Управление работой индукторов электромагнитного поля 5 и параметрами электромагнитного поля, обеспечивающего вращение асимметричных ферромагнитных тел 3, осуществляют блоком управления 6. Стабилизацию температурного режима индукторов магнитного поля 5 производят системой термостатирования 7, обеспечивающей отвод избыточного тепла, представляющей собой, например, выносной теплообменник.

Предлагаемый способ непрерывной растворной полимеризации каучуков с помощью предлагаемого устройства осуществляют следующим образом.

Для получения каучуков осуществляют подачу газожидкостной смеси, содержащей мономер или мономеры, растворитель, водород и отдельно приготовленный каталитический комплекс в первый и последующие реакторы при перемешивании реакционной массы, при повышенных давлении и температуре, отвод полученного полимеризата, его промывку и дезактивацию каталитического комплекса, выделение крошки каучука, сушку и брикетирование.

В магистраль полимеризата 1 встраивают немагнитную цилиндрическую емкость 2. Полимеризат I, движущийся в ограниченном пространстве магистрали 1 со скоростью 0,05-0,5 м/с и температурой порядка 60°C, и дезактиватор ((водно-спиртовая смесь (вода + изопропиловый спирт), либо деминерализованная вода) (II) через трубку 8 в

необходимых соотношениях поступают в немагнитную цилиндрическую емкость 2. Электромагнитное поле, которое образовано системой индукторов электромагнитного поля 5, установленных на внешней трубе 4, охватывающей немагнитную цилиндрическую емкость 2, встроенную в магистраль движения полимеризата 1, приводит в движение асимметричные ферромагнитные тела 3, которые находятся внутри немагнитной цилиндрической емкости 2. Они движутся с высокой скоростью 2500-4500 об/мин по сложной траектории, с одной стороны, перпендикулярно оси немагнитной цилиндрической емкости 2, с другой, сами асимметричные ферромагнитные тела 3 движутся перпендикулярно своей оси. Вращение асимметричных ферромагнитных тел 3 внутри немагнитной цилиндрической емкости 2, встроенной в магистраль движения полимеризата 1, обеспечивает воздействие на образовавшуюся смесь через:

- перемешивание разнородных сред по всему объему встроенного элемента;
- механический удар индивидуальных тел;
- электромагнитное воздействие;
- кавитационное воздействие на движущуюся среду.

Наложение комплекса силового воздействия на водно-органическую смесь полимеризата I и дезактиватора II обеспечивает быстрое смешение, дезинтеграцию сред с различными свойствами и образование мелкодисперсной эмульсии, время жизни которой регулируется степенью силового воздействия на поток.

Образовавшаяся эмульсия обеспечивает равномерный доступ дезактиватора II к каталитическому комплексу, нейтрализуя его. После этого параметры каучука в полимеризате I остаются неизменными. Время жизни водно-органической эмульсии - минуты. Учитывая высокую скорость вращения потока и энергию комплексного воздействия силового поля, можно получать чрезвычайно мелкие водно-органические эмульсии, время жизни которых может исчисляться десятками минут, что не способствует нормальному протеканию технологического процесса. Поэтому чрезмерные силовые поля воздействия на водно-органическую смесь недопустимы. Кроме того, ограничение скорости движения полимеризата I обусловлено его потоком, вызывающим периодический выброс асимметричных ферромагнитных тел 3 из зоны действия магнитного поля.

Учитывая особенности процесса дезактивации катализатора в полимеризате I, при выборе условий работы электромагнитного поля необходимую мощность при системе из трех индукторов электромагнитного поля, замкнутых «треугольником», находят необходимую напряженность магнитного поля внутри рабочего объема немагнитного цилиндрического элемента, встроенного в магистраль движения полимеризата 1 в пределах 0,4-0,6 Тесла при частоте вращения порядка 2500-4500 об/мин и мощности порядка 7-8 кВт.

Осуществление предлагаемого изобретения подтверждается следующими примерами.

Пример 1.

Из трех батарей двухреакторного типа по магистрали подают полимеризат (раствор сополимера этилена с пропиленом) со скоростью 0,15 м/сек.

Полимеризат получен из газожидкостной смеси, содержащей (масс. доли):

- пропилен жидкий (ГОСТ 25043-87) - 0,15;
- этилен (ГОСТ 25070-87) - 0,1;
- водород очищенный (ГОСТ 3022-80) - 0,05;
- рециркуляционный газ (этилен, пропилен, водород) - 0,7;
- комплексный катализатор VOCl_3 (ТУ 48-4-533-90) и $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{Cl}$
- рециркуляционный нефрас (ТУ 38.1011 228-90).

Температура реакционной не выше 60°C, давление не выше 0,6 МПа. После стадии сополимеризации образовавшийся раствор полимеризата с распределенным в нем каталитическим комплексом по магистрали диаметром 320 мм, длиной 106 м перемещают на другие операции. Для исключения химических процессов в полимеризат вводят смесь дезактиваторов (вода : изопропиловый спирт - 10:1,5) для подавления каталитического комплекса. Объем дезактивирующей смеси относится к объему полимеризата как 0,3:1. Суммарная скорость потока полимеризата и дезактиватора составляет 0,15 м/с.

Немагнитная цилиндрическая емкость диаметром 320 мм и длиной 320 мм через переходники соединена с магистралью полимеризата. Снаружи немагнитную цилиндрическую емкость охватывает внешняя труба с установленной на ней системой из трех индукторов электромагнитного поля, замкнутых треугольником. Внутри объема немагнитного цилиндрического элемента размещены ферромагнитные тела диаметром 3 мм и длиной 25 мм.

Блоком управления устанавливают скорость вращения ферромагнитных тел 4500 об/мин, частоту 70 Гц, что составляет для данной активной зоны цилиндрического элемента 0,4 Тесла.

Характеристики процесса дезактивации и свойства каучука-СКЭП представлены в таблице 1, опыт 1.

Пример 2.

Способ, аналогичный примеру 1. Электромагнитное поле выключено, ферромагнитные тела извлечены из немагнитного цилиндрического элемента. Движение полимеризата и дезактивирующей смеси свободное. Опыт 2.

Пример 3.

Способ, аналогичный примеру 1. Скорость вращения ферромагнитных тел 1000, 2500, 3500 об/мин. Опыты 3, 4, 5.

Пример 4.

Способ, аналогичный примеру 1. Объем дезактивационной смеси относится к объему полимеризата как 0,2:1. Опыт 6.

Пример 5.

Способ, аналогичный примеру 1. Используют в качестве дезактиватора чистую деминерализованную воду в соотношениях 0,2:1; 0,15:1; 0,1:1. Опыты 7, 8, 9.

Анализ работоспособности технологического процесса показывает, что использование вращающегося ферромагнитного потока, встроенного в магистраль полимеризата обеспечивает быстрое подавление каталитического комплекса в полимеризате, что обеспечивает стабильные показатели получаемого каучука (по ТУ 2294-022-05766801-94) и значительное уменьшение гелеобразований, что чрезвычайно важно при переработке каучука.

Прототип (опыт 2) и недостаточные скоростные условия движения ферромагнитного потока (опыт 3), сильное изменение объема дезактиватора (опыт 9) приводят к ухудшению качества получаемого продукта, например, вязкость, характеризующая молекулярные характеристики, понижается, и увеличивается доля сетчатой структуры только за счет интенсификации операции дезактивации каталитического комплекса в полимеризате. Интенсификация процесса дезактивации позволяет использовать (опыт 7) дезактиватор - деминерализованную воду, количество которой для ведения процесса требуется меньшее (опыт 8).

Технология простая и легко встраивается в любые производственные схемы, стабильна в работе. Анализ работоспособности технологического процесса показывает,

что использование вращающегося ферромагнитного потока, встроенного в магистраль полимеризата, обеспечивает быстрое подавление каталитического комплекса в полимеризате, что обеспечивает стабильные показатели получаемого каучука (по ТУ 2294-022-05766801-94) и значительное уменьшение гелеобразований, что чрезвычайно важно при переработке каучука.

Таблица 1

Характеристики процесса дезактивации и свойства каучука-СКЭП

Пример	Опыт	Ско- рость враще- ния	Дезактиватор	Соотношение дезактиватора к полимеру	Качество каучука	
					Содержа- ние геля	СКЭП
1	1	4500	Вода+изопро- пиловый спирт	0,3:1	1,3	48-51±1
2	2	-	Вода+изопро- пиловый спирт	0,3:1	2,8	43-45±1
3	3	1000	Вода+изопро- пиловый спирт	0,3:1	2,1	48-50±1
	4	2500	Вода+изопро- пиловый спирт	0,3:1	1,4	48-51±1
	5	3500	Вода+изопро- пиловый спирт	0,3:1	1,25	48-51±1
4	6	4500	Вода+изопро- пиловый спирт	0,2:1	1,28	48-51±1
5	7	4500	Вода	0,2:1	1,31	48-51±1
	8	4500	Вода	0,15:1	1,29	48-51±1
	9	4500	Вода	0,1:1	1,42	48-51±1

(57) Формула изобретения

1. Способ непрерывной растворной полимеризации каучуков, включающий подачу газожидкостной смеси, содержащей мономер или мономеры, растворитель, водород и отдельно приготовленный каталитический комплекс в первый и последующие реакторы при перемешивании реакционной массы, повышенных давления и температуре, отвод полученного полимеризата, его промывку и дезактивацию каталитического комплекса, выделение крошки каучука, сушку и брикетирование, при котором в полимеризат, собранный для последующих операций и движущийся в ограниченном пространстве магистрали со скоростью 0,05-0,5 м/с, вводят дезактиватор, после чего полимеризат с дезактиватором в немагнитной цилиндрической емкости, встроенной в магистраль полимеризата, подвергают высокоскоростному воздействию движущихся анизотропных ферромагнитных тел, приводящихся в движение электромагнитным полем, формируемым индукторами электромагнитного поля, установленными снаружи на внешней трубе, охватывающей немагнитную цилиндрическую емкость, внутри объема

которой осуществляют смешение сред и дезактивацию катализатора.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве дезактиватора используют водно-спиртовую смесь или деминерализованную воду.

5 3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что дезактиватор и полимеризат используют при соотношении 0,1-1.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что используют немагнитную цилиндрическую емкость длиной не менее величины ее диаметра и диаметром, не совпадающим с диаметром магистрали полимеризата.

10 5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что используют асимметричные ферромагнитные тела диаметром 3 мм и длиной 25 мм.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что на внешней трубе устанавливают три электромагнитных индуктора, замкнутых между собой «треугольником».

15 7. Способ по пп. 1, 6, отличающийся тем, что необходимую мощность находят из условий напряженности магнитного поля внутри рабочего объема немагнитной цилиндрической емкости в пределах 0,4-0,6 Тесла при частоте вращения порядка 2500-4500 об/мин и мощности порядка 7-8 кВт.

8. Устройство для осуществления непрерывной растворной полимеризации содержит немагнитную цилиндрическую емкость, встроенную в магистраль движения полимеризата, в которой размещены асимметричные ферромагнитные тела, охваченную 20 снаружи внешней трубой, на которой установлены индукторы электромагнитного поля с блоком управления и системой термостатирования, и трубу подачи дезактиватора в полимеризат.

9. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что длина немагнитной цилиндрической емкости составляет не менее величины ее диаметра, а диаметр немагнитной 25 цилиндрической емкости выполнен не совпадающим с диаметром магистрали полимеризата.

10. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что асимметричные ферромагнитные тела выполнены диаметром 3 мм и длиной 25 мм.

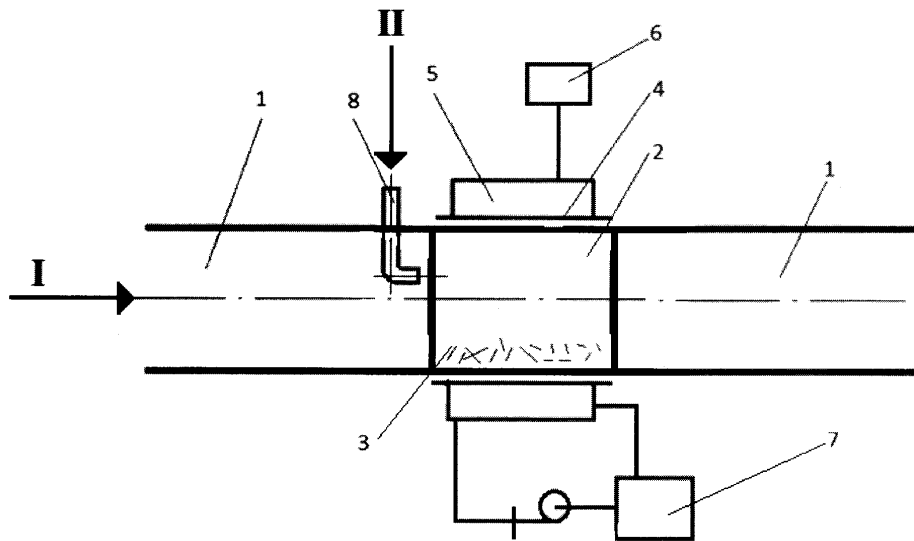
30 11. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что на внешней трубе установлено три индуктора электромагнитного поля, замкнутых между собой «треугольником».

35

40

45

СПОСОБ НЕПРЕРЫВНОЙ РАСТВОРНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ
КАУЧУКОВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



ФИГ. 1