



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B01D 29/0093 (2025.01); B01D 29/44 (2025.01); B01D 2201/30 (2025.01); E03F 5/14 (2025.01); C02F 1/001 (2025.01); C02F 2303/24 (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2024122538, 07.08.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.08.2024

Дата регистрации:  
03.03.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.08.2024

(45) Опубликовано: 03.03.2025 Бюл. № 7

Адрес для переписки:

308015, г.Белгород, ул. Победы, 85, НИУ  
"БелГУ", Токтарева Татьяна Михайловна

(72) Автор(ы):

Хуррамов Мухтор Гулович (UZ),  
Назирова Зулхайнар Шаропович (UZ),  
Хуррамова Дилобар Мухторовна (UZ),  
Хуррамова Наргиза Мухторовна (UZ),  
Хуррамова Севара Мухторовна (UZ),  
Джураева Нигина Баходировна (UZ)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Белгородский государственный  
национальный исследовательский  
университет"(НИУ "БелГУ") (RU),  
Каршинский государственный университет  
(UZ)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: UZ 06830 C, 29.04.2022. RU 2372969  
C2, 20.11.2009. RU 2567311 C1, 10.11.2015. RU  
2812572 C1, 30.01.2024. KR 20100003341 A,  
08.01.2010.

(54) Способ получения трубчатого фильтрующего элемента

(57) Реферат:

Изобретение относится к области получения фильтрующих материалов. Раскрыт способ получения фильтрующей трубки из стебля тростника рода *Phragmites australis*, который включает заготовку стеблей тростника высотой от 3,5 м. Стебли обдирают от листьев для получения ровной внешней поверхности, разрезают стебель на куски, сортируют и отбирают трубки одного размера, затем размещают в каждой трубке кольцевую фильтрующую перегородку, диаметр которой соответствует внутреннему диаметру трубки. Для

изготовления кольцевой фильтрующей перегородки используют тонковолокнистые слои элементарных волокон, которые покрывают внутреннюю поверхность стебля биологически незрелых молодых стеблей тростника рода *Phragmites australis* в вегетационном периоде. Изобретение обеспечивает получение трубчатого фильтрующего элемента, гарантирующего очистку сточных вод производства от мелкодисперсных трудно осаждаемых взвешенных примесей с размером порядка 0,5 мм с эффективностью 96,0-98,0%. 6 ил., 1 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*B01D 29/44* (2006.01)  
*E03F 5/14* (2006.01)  
*C02F 1/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*B01D 29/0093* (2025.01); *B01D 29/44* (2025.01); *B01D 2201/30* (2025.01); *E03F 5/14* (2025.01); *C02F 1/001* (2025.01); *C02F 2303/24* (2025.01)

(21)(22) Application: **2024122538, 07.08.2024**

(24) Effective date for property rights:  
**07.08.2024**

Registration date:  
**03.03.2025**

Priority:

(22) Date of filing: **07.08.2024**

(45) Date of publication: **03.03.2025** Bull. № 7

Mail address:

**308015, g.Belgorod, ul. Pobedy, 85, NIU "BelGU",  
Toktareva Tatyana Mikhailovna**

(72) Inventor(s):

**Khurramov Mukhtor Gulovich (UZ),  
Nazirov Zulkainar Sharapovich (UZ),  
Khurramova Dilobar Mukhtorovna (UZ),  
Khurramova Nargiza Mukhtorovna (UZ),  
Khurramova Sevara Mukhtorovna (UZ),  
Dzhuraeva Nigina Bakhodirovna (UZ)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia "Belgorodskii gosudarstvennyi  
natsionalnyi issledovatel'skii universitet" (NIU  
"BelGU") (RU),  
Karshinskii gosudarstvennyi universitet (UZ)**

(54) **METHOD OF PRODUCING TUBULAR FILTER ELEMENT**

(57) Abstract:

FIELD: performing operations.

SUBSTANCE: invention relates to production of filter materials. Disclosed is a method of producing a filter tube from a stem of reed of the genus *Phragmites australis*, which involves harvesting reed stems with height of 3.5 m. Stems are stripped from leaves to obtain an even outer surface, the stem is cut into pieces, sorted and tubes of the same size are selected, then a circular filtering partition is placed in each tube, the diameter of which corresponds to the internal diameter of the

tube. For production of annular filtering partition, thin-fibre layers of elementary fibres are used, which cover inner surface of stem of biologically immature reed stems of genus *Phragmites australis* during vegetation period.

EFFECT: invention enables to obtain a tubular filter element, which ensures purification of waste water from finely dispersed suspended impurities with size of about 0.5 mm with efficiency of 96-98%.

1 cl, 6 dwg, 1 ex

RU 2 835 712 C1

RU 2 835 712 C1

Изобретение относится к области получения высокоэффективных фильтрующих материалов, преимущественно фильтрующих материалов изготовленных из растительного происхождения. Предназначено для высокоэффективного улавливания и накопления трудно осаждаемых тонкодисперсных взвешенных примесей на стадии 5 фильтрации механической очистки технологических сточных вод производства.

Из существующего уровня техники широко известен фильтровальный материал, выполненный из синтетических нитей в виде трубчатого трикотажа одинарным переплетением гладь, в котором в качестве синтетических нитей используют высокоэластичные полиуретановые нити спандекс при натяжении в петлях 1,5-4 Н/мм 10 (Патент России №1438825, В 01 D 39/08, БИ. № 43, 1988 г.).

Однако такие фильтровальные материалы имеют низкое качество очистки технологических сточных вод производства от примесей из-за низкой грязеемкости, а также недостатком этого способа является применение дорогостоящих исходных полимеров, сложность процесса получения фильтровального материала.

Из существующего уровня техники известен способ получения трубчатых микрофильтров с фторопластовой мембраной, включающий растворение сополимера тетрафторэтилена с винилиденфторидом в ацетоне, смешение полученного раствора с полиэтиленгликолем с получением рабочего раствора, нанесение рабочего раствора на внутреннюю поверхность открытопористой трубки и испарение растворителя, 15 приводящее к отверждению фторполимера с образованием полупроницаемой мембраны. (патент РФ 2432987, опубликовано: 10.11.2011).

Недостатком этого способа является сложность процесса получения трубчатых микрофильтров, использование дорогостоящих исходных полимеров, недостаточная 20 степень очистки от механических частиц при его использовании.

Известен способ получения фильтровального материала в виде трубчатого трикотажа из растяжимых и нерастяжимых нитей, который выполняют многослойным из синтетических нитей, внутри которого размещают пустотелую ёмкость, а в зазоре между ёмкостью и внутренним слоем размещают резиновую крошку размером 0,2 - 1,3 мм. (Патент России №2219986, В 01 D 39/08, С 02 F 1/28, б.и. №36, 2003 г.).

Однако такие фильтровальные материалы имеют низкую эффективность 30 фильтрования в процессе очистки жидкостей, жидкость не смачивает резиновую поверхность крошки, не имеют достаточную степень улавливания и накопления тонкодисперсных примесей, скапливание примесей происходит в нижней части фильтрующего материала, недостатком слоистых таких материалов является скольжение 35 их слоев друг по другу, которое со временем может привести к расслоению, получение материалов является достаточно сложной и высоко трудоемкой.

Известен способ создания фильтрующего элемента по патенту РФ №2372969 от 20.11.2009, где фильтрующий элемент выполнен в виде катушки с перфорированной центральной гильзой, на которой размещают фильтровальную штору в виде 40 многослойную намотки текстурированной мультифиламентной синтетической нитью с преимущественно петлевым ворсом. Изобретение позволяет увеличить срок службы фильтрующего элемента, повысить тонкость очистки жидкости в течение всего срока эксплуатации фильтрующего элемента, сохранить стабильность фильтрующих свойств при увеличении расхода жидкости через фильтрующий элемент. Недостатком является 45 сложность формирования фильтрующего элемента за счет текстурирования филаментов, расположенных во внешних слоях нити, осуществляемой раздуванием формируемого расплавленного филамента, в результате чего образуется преимущественно петлевой ворс, толщина волокон которого меньше толщины центральных нетекстурированных

филаментов, а также использование синтетических материалов, что является нецелесообразным с точки зрения экологической безопасности.

Технической задачей заявляемого изобретения является создание экологически безопасного способа получения высокоэффективного трубчатого фильтрующего элемента из стеблей возобновляемого многолетнего растения семейства тростника рода *Phragmites australis*.

Технический результат - решение поставленной задачи за счёт использования только экологически чистого сырья тростника рода *Phragmites australis*, которое гарантирует его экологическую безопасность для окружающей среды, доступность, низкую стоимость, простоту осуществления способа, энерго- и ресурсосберегающую эффективность. Изготовленные предложенным способом трубчатые фильтрующие элементы обладают достаточной механической прочностью, способностью к длительному хранению и удобны в эксплуатации, обеспечивают до 96,0-98,0% эффективность очистки сточных вод производства на стадии фильтрации механической очистки технологических сточных вод от трудноосаждаемых тонкодисперсных взвешенных примесей размером порядка 0,5 мм.

Кроме того, использование трубчатых фильтрующих элементов изготовленных по предложенному способу из стеблей тростника рода *Phragmites australis*, экономически целесообразно, т.к. их можно размещать в существующих по проекту внутренних стоках отводных канализационных лотков или существующих системах очистки технологических стоков от взвешенных примесей, без затрат на их переоборудование, что экономит площадь и средства производства, способствует более стабильной работе устройств последующей очистки, снижает эксплуатационные расходы в очистных сооружениях, т.е. способствует решению проблемы охраны поверхностных водных источников. А также, техническое решение позволяет обеспечить в предложенном трубчатом фильтрующем элементе простую замену фильтрующей перегородки, также изготавливаемой из тростника рода *Phragmites australis*, а именно - из тонковолокнистых масс внутренних тканей молодых стеблей указанного тростника.

Заявленный способ позволяет расширить отечественный рынок фильтрующих элементов, изготовленных из материалов растительного происхождения, и ликвидировать существующий дефицит.

Технический результат достигается тем, что способ получения трубчатого фильтрующего элемента из стебля тростника рода *Phragmites australis*, включает заготовку стеблей тростника высотой от 3,5 м, обдираание листьев с получением ровной внешней поверхности, разрезание стебля на куски в виде трубок, сортировку полученных трубок и отбор трубок одного размера, формирование кольцевой фильтрующей перегородки и установку указанной перегородки внутри отобранной трубки. Причем для изготовления кольцевой фильтрующей перегородки используют тонковолокнистые слои элементарных волокон, которые покрывают внутреннюю поверхность стебля биологически незрелых молодых стеблей тростника рода *Phragmites australis* в вегетационном периоде, которые после извлечения разрыхляют, перемешивают и прочесывают, увлажняют водой с температурой  $29 \pm 1^\circ\text{C}$ , взятой из расчета 60% воды от массы волокна, и формируют продольно-поперечную структуру фильтрующей перегородки укладывая прочёсанные слои увлажненной массы волокон "друг на друга" под разными углами, затем полученный волокнистый слой размещают между слоями сетки из нержавеющей стали с размером ячейки 2,0 x 2,0 мм, с получением кольцевой фильтрующей перегородки с диаметром, соответствующим внутреннему диаметру трубки.

Графические материалы.

На фиг. 1 изображен вид возобновляемого многолетнего растения тростника из рода *Phragmites australis*, вегетационного периода, стебель которого используют как исходный материал для изготовления фильтрующего элемента.

5 На фиг. 2 изображен вид отсортированных кусков разрезанных стеблей в виде трубок одного размера для изготовления фильтрующего элемента.

На фиг. 3 изображен вид тонковолокнистых масс из внутренних тканей молодых стеблей тростника из рода *Phragmites australis*, используемых для формирования кольцевой фильтрующей перегородки.

10 На фиг. 4 изображен вид кольцевой фильтрующей перегородки спереди.

На фиг. 5 изображен вид кольцевой фильтрующей перегородки сбоку.

На фиг. 6 изображен вид спереди трубчатого фильтрующего элемента из стебля тростника с установленной кольцевой фильтрующей перегородкой.

15 Заявленный способ получения трубчатого фильтрующего элемента осуществляют следующим образом.

1. В качестве сырья используют стебли прямостоячие, с цилиндрической формой вегетационного периода возобновляемого многолетнего растения семейства тростника рода *Phragmites australis*, высотой от 3,5 м.

2. Разрезают очищенные от листьев стебли тростника цилиндрической формы на 20 куски в виде трубок заданной длины.

4. Проводят сортировку кусков и отбирают трубки одного размера с одинаковой длиной, внешним и внутренним диаметром.

5. Формируют кольцевую фильтрующую перегородку, для чего из внутренней части биологически незрелых молодых стеблей тростника рода *Phragmites australis* в 25 вегетационном периоде извлекают слои тонковолокнистых элементарных волокон, которые покрывают внутреннюю поверхность стебля. Волокнистые массы из внутренней части биологически незрелых молодых стеблей тростника рода *Phragmites australis* содержат в своём составе по массе 24% нерастворимого, высокопористого полимера лигнина, который требует физической активации для формирования развитой пористой 30 структуры и улучшения механических свойств волокнистой массы. Поэтому тонковолокнистые массы внутренних тканей молодых стеблей разрыхляют, перемешивают и прочесывают, после чего увлажняют водой с температурой  $29 \pm 1^\circ\text{C}$ , из расчета 60 мас.% воды от массы волокна, и формируют продольно-поперечную структуру фильтрующей перегородки укладывая слои увлажненной массы волокон 35 "друг на друга" под разными углами, в результате обеспечивается высокая пористость, проницаемость, грязеёмкость фильтрующей перегородки благодаря многообразию комбинаций сомкнутых, замкнутых и спиралевидных волокон в одном слое, что в итоге обеспечивает высокую производительность фильтрующей перегородки. После чего полученный волокнистый слой размещают между слоями сетки из нержавеющей 40 материала с размером ячейки 2,0 x 2,0 мм, с получением кольцевой фильтрующей перегородки с диаметром, соответствующим внутреннему диаметру трубки.

6. Проводят установку сформированной кольцевой фильтрующей перегородки во внутрь цилиндрической трубки. Такая конструкция кольцевой фильтрующей перегородки позволяет удобно и быстро менять ее в случае необходимости, что обеспечивает 45 дополнительную эффективность трубчатого фильтрующего элемента.

Таким образом, заявленный способ получения трубчатого фильтрующего элемента из стеблей возобновляемого многолетнего растения семейства тростника рода *Phragmites australis*, обеспечивает использование только экологически чистого сырья, которое

гарантирует его экологическую безопасность для окружающей среды, низкую стоимость, доступность, простоту осуществления, энерго- и ресурсосберегающую эффективность. Изготовленные предложенным способом трубчатые фильтрующие элементы обладают достаточной механической прочностью, способностью к длительному хранению и  
5 удобны в эксплуатации, а также трубчатый фильтрующий элемент обеспечивает за счет оптимальной пористости и проницаемости, повышение производительности очистки трудноосаждаемых тонкодисперсных взвешенных примесей размером порядка 0,5 мм на стадии фильтрации механической очистки технологических сточных вод производства до 96,0-98,0%.

10 Конкретный пример осуществления заявленного способа.

Заготовленные прямостоячие стебли цилиндрической формы тростника рода *Phragmites australis*, длиной от 3,5 м до 4,0 м, с диаметром стебля 15-20 мм очистили от листьев с помощью острого ножа, разрезали очищенные от листьев стебли тростника цилиндрической формы на куски в виде трубок длиной 68 мм. Провели сортировку  
15 кусков и отобрали трубки одного размера с внешним диаметром 15 мм и с толщиной стенки 1,5 мм (фиг. 2). Установили внутрь каждой цилиндрической трубки кольцевую фильтрующую перегородку диаметром 13,5 мм, соответствующим внутреннему диаметру трубки (фиг. 6). Для формирования кольцевой фильтрующей перегородки из внутренней части биологически несозревших молодых стеблей тростника рода *Phragmites australis*  
20 в вегетационном периоде с диаметром стеблей от 13мм до 15мм извлекали слои тонковолокнистых элементарных волокон, которые покрывают внутреннюю поверхность стебля, затем тонковолокнистые массы внутренних тканей молодых стеблей (фиг. 3) разрыхлили с помощью металлической щетки, перемешали и прочесали с помощью металлической расчески, увлажнили водой с температурой 29°C, из расчета  
25 60% воды от массы волокна, и сформировали продольно-поперечную структуру фильтрующей перегородки, укладывая слои увлажненной массы волокон "друг на друга" под разными углами. После чего полученный волокнистый слой толщиной 0,3 мм с поверхностной площадью 141мм<sup>2</sup>, разместили между слоями сетки из  
30 нержавеющей материала с размером ячейки 2,0×2,0 мм, с получением кольцевой фильтрующей перегородки с диаметром 13,5 мм (фиг. 4,5).

Производственные испытания предложенных трубчатых фильтрующих элементов с параметрами L=68мм, dn=15мм, dвн.=13,5мм, были проведены на базе красильного цеха СП «Cotton road» в городе Карши. Объем сброса стоков в двух сменах составляет  
35 800-850 м<sup>3</sup>/сут. Сток транспортируется из цеха через внутрицеховые канализационные лотки. Внутрицеховые канализационные лотки текстильного производства обычно эксплуатируются в конце смены, общий коэффициент часовой неравномерности стока 1,7. Габариты канализационной системы цеха: общая длина 300 м; ширина 550 мм; глубина от 500-1000 мм и имеет уклон 0,005 к выпуску. Был изготовлен корпус  
40 прямоугольной формы для размещения его в отводном канализационном лотке. Гладкая поверхность и высокая прочность на сжатие заготовленных трубчатых фильтрующих элементов позволили обеспечить их плотную укладку в количестве 1300 шт. по высоте во внутренней части указанного корпуса. Благодаря такому виду укладки сток проходил только через внутреннюю часть фильтрующих элементов, в которых размещены  
45 кольцевые фильтрующие перегородки, что обеспечило высокую эффективность фильтрации с задержанием трудно осаждаемых взвешенных примесей. Результат проверки эффективности предложенных фильтрующих элементов по итогам 6 двухсменных рабочих дней показал, что в среднем из текучей среды перед контрольным спуском извлекается 96,0-98,0% мелкодисперсных трудно осаждаемых взвешенных

примесей с размером  $0,5 \geq \text{мм}$ .

Таким образом, поставленная задача по созданию экологически безопасного способа, позволяющего получить высокоэффективный трубчатый фильтрующий элемент из стеблей возобновляемого многолетнего растения семейства тростника рода *Phragmites australis*, обеспечивающий повышение эффективности очистки сточных вод производства, достигнута.

(57) Формула изобретения

Способ получения трубчатого фильтрующего элемента из стебля тростника рода *Phragmites australis*, включающий заготовку стеблей тростника высотой от 3,5 м, обдирание листьев с получением ровной внешней поверхности, разрезание стебля на куски в виде трубок, сортировку полученных трубок и отбор трубок одного размера, формирование кольцевой фильтрующей перегородки и установку указанной перегородки внутри отобранной трубки; причем для изготовления кольцевой фильтрующей перегородки используют тонковолокнистые слои элементарных волокон, которые покрывают внутреннюю поверхность стебля биологически несозревших молодых стеблей тростника рода *Phragmites australis* в вегетационном периоде, которые после извлечения разрыхляют, перемешивают и прочесывают, увлажняют водой с температурой  $29 \pm 1^\circ\text{C}$ , взятой из расчета 60 мас. % воды от массы волокна, и формируют продольно-поперечную структуру фильтрующей перегородки, укладывая прочесанные слои увлажненной массы волокон "друг на друга" под разными углами, затем полученный волокнистый слой размещают между слоями сетки из нержавеющей материала с размером ячейки 2,0×2,0 мм с получением кольцевой фильтрующей перегородки с диаметром, соответствующим внутреннему диаметру трубки.

25

30

35

40

45

1



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

2



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6