



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
B01D 39/08 (2023.08)

(21)(22) Заявка: 2023119593, 25.07.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.07.2023

Дата регистрации:  
30.01.2024

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 25.07.2023

(45) Опубликовано: 30.01.2024 Бюл. № 4

Адрес для переписки:  
308015, г.Белгород, ул. Победы, 85, НИУ  
"БелГУ", Токтарева Татьяна Михайловна

(72) Автор(ы):  
Хуррамов Мухтор Гулович (UZ),  
Махамов Хужахмат Тавашович (UZ),  
Очилов Фарход Эгамбердиевич (RU),  
Даниленко Анжела Павловна (RU),  
Хуррамова Дилобар Мухторовна (UZ),  
Хуррамова Наргиза Мухторовна (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: IOANNIS ANASTOPOULOS, I.  
PASHALIDIS. ENVIRONMENTAL  
APPLICATIONS OF LUFFA CYLINDRICA-  
BASED ADSORBENTS. JOURNAL OF  
MOLECULAR LIQUIDS VOLUME 319,  
DECEMBER 2020, 114127. UZ 1314 U,  
30.08.2018. SU 1438826 A1, 23.11.1988. RU  
2219986 C1, 27.12.2003. RU 2311220 C1,  
27.11.2007. YINLEI LIN ET.AL. FABRICATION  
AND PERFORMANCE OF A NOVEL 3D  
SUPERHYDROPHOBIC (см. прод.)

## (54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области получения фильтрующих материалов, и может быть использовано в системах фильтрации технологических сточных вод текстильной, химической, нефтегазовой, фармацевтической, пищевой промышленности. Способ получения фильтрующего материала из созревших плодов растения люффа длиной не менее 500 мм и с диаметром от 80 мм до 100 мм включает очищение от кожуры и разрезание плодов на

прямоугольные куски. Затем удаляют семена и формуют прямоугольные куски размером 500×200×3,0 мм путем увлажнения подготовленных кусков водой в количестве 30% от массы каждого сухого куска, пропаривания их при температуре 160°C и одновременным растягиванием под давлением в течение 25 сек. Затем сшивают полученные куски с использованием в качестве шовного материала моноплетей, полученных из ребер кожуры плодов

растения люффа. Мононити предварительно очищают от остатков кожуры и покрывают размягченной пленкообразующей натуральной древесной смолой, которую после нанесения сушат при комнатной температуре в течение 24 часов. Технический результат заключается в разработке простого, дешевого и экологически чистого способа получения фильтрующего материала из созревших плодов растения люффа,

гарантирующего высокую эффективность фильтрации по всей глубине слоя за счет поверхностной плотности 345 г/м<sup>2</sup>. Также изобретение обеспечивает возможность биологического разложения материала после утилизации в условиях компостирования. Готовые фильтрующие материалы можно использовать в разнообразных геометрических конфигурациях в фильтрующих установках. 2 ил., 2 пр.

(56) (продолжение):

**MATERIAL BASED ON A LOOFAN SPONGE FROM PLANT/ MATERIALS LETTERS.230, 2018, P.219-223.**

R U 2 8 1 2 5 7 2 C 1

R U 2 8 1 2 5 7 2 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*B01D 39/08 (2023.08)*

(21)(22) Application: **2023119593, 25.07.2023**

(24) Effective date for property rights:  
**25.07.2023**

Registration date:  
**30.01.2024**

Priority:

(22) Date of filing: **25.07.2023**

(45) Date of publication: **30.01.2024** Bull. № 4

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

(72) Inventor(s):

**Khurramov Mukhtor Gulovich (UZ),  
Makhamov Khuzhakhmat Tavashovich (UZ),  
Ochilov Farkhod Egamberdievich (RU),  
Danilenko Anzhela Pavlovna (RU),  
Khurramova Dilobar Mukhtorovna (UZ),  
Khurramova Nargiza Mukhtorovna (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 FILTER MATERIAL**

(57) Abstract:

FIELD: filtration systems.

SUBSTANCE: invention relates to the field of producing filter materials, and can be used in filtration systems for process wastewater in the textile, chemical, oil and gas, pharmaceutical, and food industries. A method of producing filter material from ripened fruits of a luffa plant with a length of at least 500 mm and a diameter from 80 mm to 100 mm includes peeling and cutting the fruits into rectangular pieces. Then the seeds are removed and shaped into rectangular pieces measuring 500×200× 3.0 mm by moistening the prepared pieces with water in an amount of 30% of the weight of each dry piece, steaming them at a temperature of 160°C and simultaneous stretching under pressure for 25 seconds. Then the resulting pieces are sewn together using monofilaments obtained from the

ribs of the peel of the fruit of the luffa plant as suture material. The monofilaments are pre-cleaned from any remaining peel and coated with softened film-forming natural wood resin, which is dried at room temperature for 24 hours after application.

EFFECT: development of a simple, cheap and environmentally friendly method of producing filter material from ripened fruits of the luffa plant, which guarantees high filtration efficiency throughout the entire depth of the layer due to a surface density of 345 g/m<sup>2</sup>; the invention also provides the possibility of biological decomposition of the material after disposal under composting conditions. Ready-made filter media can be used in a variety of geometric configurations in filtration installations.

1 cl, 2 dwg, 2 ex

Изобретение относится к области получения фильтрующих материалов, и может быть использовано для получения фильтрующего материала, предназначенного для систем фильтрации технологических сточных вод текстильной, химической, нефтегазовой, фармацевтической, пищевой промышленности.

5 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 (Патент России №1438825, В 01 D 39/08, БИ. №43, 1988 г.).

10 Однако такие фильтровальные материалы имеют низкое качество очистки технологических сточных вод производства от примесей, имеют меньшую емкость отфильтрованной грязи, кроме того, они дороги за счет применения дорогостоящих исходных полимеров, а также сложности изготовления.

15 Известны фильтровальные материалы из полимерных нитей в виде вязаного трикотажа, петли которого образуют сквозные поры переплетением ластик 1+1, в котором одна из нитей эластомерная, а между петлями лицевой и изнаночной сторон расположено не менее двух уточных нитей, при этом толщина уточной нити в 1,1-1,3 раза больше диаметра сквозных пор (описание изобретения к авторскому свидетельству СССР №1438826, В 01 D 39/08, БИ №43, 1988 г.).

20 Однако такие фильтровальные материалы не обеспечивают необходимой степени очистки технологических сточных вод производства от примесей, не осуществляют сбор примесей, имеют меньшую емкость отфильтрованной грязи, и имеют недостаточную степень поглощения.

25 Известен фильтровальный материал в виде трубчатого трикотажа из растяжимых и нерастяжимых нитей, который выполнен многослойно из синтетических нитей, внутри которого размещена пустотелая емкость, а в зазоре между емкостью и внутренним слоем размещена резиновая крошка размером 0,2-1,3 мм, причем внешний слой состоит из трубчатого трикотажа из нерастяжимых и растяжимых нитей. (Патент России №2219986, В 01 D 39/08, С 02 F 1/28, б.и. №36, 2003 г.).

30 Однако такие фильтровальные материалы имеют низкую эффективность фильтрования в процессе очистки жидкостей, жидкость не смачивает резиновые поверхности нитей, не имеют достаточной степени улавливания и накопления примесей, скапливание примесей происходит в нижней части фильтрующего материала, недостатком таких слоистых материалов является скольжение их слоев друг по другу, 35 которое со временем может привести к расслоению, изготовление такого фильтровального материала является достаточно сложным и трудоемким.

Общим недостатком указанных выше способов получения фильтровальных материалов является то, что эти способы предусматривают использование синтетических материалов и требуют применения оборудования для производства трикотажных 40 изделий, а также невозможность биологического разложения материала после утилизации.

Известен патент RU №2311220 от 2007.11.27, в котором описан фильтрующий материал для очистки промышленных сточных вод из натурального сырья, например, из соломы, предварительно обработанной 5-15% раствором хлорного железа, и 45 углеродсодержащего материала в виде золы от сжигания соломы, пропитанной нефтепродуктами, при следующем соотношении объемов компонента и золы, равном 1:(0,1-0,2). Изобретение относится к очистке сточных вод от нефтепродуктов и может применяться в различных отраслях промышленности, в том числе для извлечения из

воды ионов тяжелых металлов (железа, меди, цинка, никеля, кобальта и др.), а также для очистки и доочистки хозяйственно-бытовых сточных вод, особенно на объектах временного характера с небольшим расходом сточных вод. Недостатком является необходимость обработки натурального сырья раствором хлорного железа и подготовка углеродсодержащего материала в виде золы от сжигания соломы, пропитанной нефтепродуктами.

Известно, что губка из люфы в основном состоит из целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина и обладает непрерывной, гибкой, взаимосвязанной трехмерной структурой, подобной сетке. Она обладает высокими механическими свойствами, а также гидрофильными и олеофильными свойствами (Изготовление и эксплуатационные характеристики нового 3D супергидрофобного материала на основе губки из люфы растительного происхождения, [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.4f828a97-64abc8a8-dd8cd7d2-74722d776562/https/www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167577X18311133](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.4f828a97-64abc8a8-dd8cd7d2-74722d776562/https/www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167577X18311133)). Люффу можно использовать в качестве природного фильтра для очистки воды, чтобы улавливать частицы мусора крупной фракции.

Источник: <https://spb-optica.ru/how-to-made/lyufa-dlya-chego-nuzhna.html>.

Поэтому этот природный материал перспективен для использования в качестве фильтрующего материала.

Так, например, известно использование фильтрующего материала, полученного из плодов растения рода люффы, для очистки сточных вод в устройстве для очистки сточных вод от волокнистых и грубодисперсных примесей по патенту UZ №1314 (Опубликовано 2018.08.30). Недостатком является то, что не обеспечивается возможность улавливания тонкодисперсных примесей.

В статье «Экологические применения адсорбентов на основе Люффа цилиндрика» (интернет-ссылка [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.4f828a97-64abc8a8-dd8cd7d2-74722d776562/https/www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167732220343543](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.4f828a97-64abc8a8-dd8cd7d2-74722d776562/https/www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167732220343543)) показано, что адсорбенты, полученные из *Luffa cylindrica*, могут быть удовлетворительно применены для очистки загрязненных (сточных) вод. Однако, как правило, активация адсорбентов, включенных в эти исследования, осуществлялась путем карбонизации, активации и окисления, дериватизации поверхности и образования композита из биомассы. Адсорбционная способность варьируется от 2,335 мг/г до 714 мг/г для токсичных металлов, от 9,63 мг/г до 210,97 мг/г для красителей и от 9,25 мг/г до 278 мг/г для возникающих загрязняющих веществ. Недостатком является сложность получения адсорбента за счет использования процессов карбонизации, активации и окисления, дериватизации поверхности.

Технической задачей заявляемого изобретения является разработка простого и недорогого способа, позволяющего получить высокоэффективный фильтрующий материал из натурального природного сырья, а именно из созревших плодов растения люффа.

Технический результат - разработка простого, дешевого и экологически чистого способа получения фильтрующего материала из созревших плодов растения люффа, обладающего способностью улавливания и накопления как грубодисперсных, так и тонкодисперсных примесей по всей глубине слоя на стадии доочистки технологических сточных вод производства и гарантирующего высокую эффективность фильтрации по всей глубине слоя за счет поверхностной плотности 345 г/м<sup>2</sup>. Дополнительный технический результат - возможность биологического разложения материала после утилизации в условиях компостирования.

Технический результат достигается тем, что заявленный способ получения

фильтрующего материала включает использование в качестве сырья биологически созревших плодов растения люффа длиной не менее 500 мм и с диаметром от 80 мм до 100 мм, с которых снимают кожуру, нарезают очищенные плоды на прямоугольные куски, удаляют семена, формуют прямоугольные куски размером 500×200×3,0 мм путем пропаривания при температуре  $t=160^{\circ}\text{C}$  и одновременным растягиванием под давлением в течение 25 сек, затем сшивают полученные куски с использованием в качестве шовного материала мононитей, полученных из ребер кожуры, покрытых размягченной пленкообразующей натуральной древесной смолой, которую после нанесения сушат при комнатной температуре в течение 24 часов.

Новизна и изобретательский уровень заявленного изобретения подтверждается тем, что из уровня техники неизвестен способ получения фильтрующего материала из плодов растения люффа с использованием в качестве шовного материала мононитей, полученных из ребер кожуры этого растения.

Изобретение характеризуется следующими изображениями.

На фиг. 1 изображен вид исходного сырья растения люффы, очищенного от кожуры.

На фиг. 2 изображен вид фильтрующего материала, полученного заявленным способом.

Предложенный фильтровальный материал получают следующим образом.

Биологически зрелые плоды растения люффа цилиндрической формы, длиной не менее 500 мм и диаметром от 80 мм до 100 мм, очищают от кожуры, нарезают очищенные плоды на прямоугольные куски, удаляют семена и в течение 25 сек проводят формование прямоугольных кусков размером 500×200×3,0 мм под давлением при температуре  $160^{\circ}\text{C}$  с увлажнением водой в количестве 30% от массы каждого сухого куска, сшивают подготовленные куски поверхностной плотностью  $345\text{ г/м}^2$  с помощью мононитей, изготовленных из ребер, соединяющих доли кожуры, для чего сначала проводят очищение поверхности мононити от остатков кожуры, после очистки проводят смазку мононити пленкообразующей натуральной древесной смолой, размягченной в горячей воде при температуре от  $55$  до  $60^{\circ}\text{C}$ , которую после нанесения на мононить из очищенных ребер кожуры сушат при комнатной температуре в течение 24 часов.

Приведенные ниже примеры осуществления заявленного способа предназначены только для целей иллюстрации, и не ограничены вариациями и модификациями способа, которые будут очевидны для специалиста в данной области техники. Также подразумевается, что объем прав, согласно настоящему изобретению, находится в пределах объема только прилагаемой формулы изобретения.

Конкретные примеры осуществления способа представлены следующими неограничивающими примерами.

#### Пример 1

1. Для изготовления заявленного фильтрующего материала в качестве сырья использован биологически зрелый плод растения люффа цилиндрической формы, длиной 500 мм и диаметром 100 мм и плод длиной 500 мм и диаметром 80 мм.

2. Обдирают кожуру, в результате масса одного плода без кожуры составляет в среднем 15 г в сухом виде.

3. Разрезают каждый очищенный плод на прямоугольные куски и удаляют семена.

4. Проводят формование прямоугольных кусков размером 500×200×3,0 мм путем увлажнения и растягивания. Режим формования: количество воды для увлажнения, от массы каждого сухого куска 30%; время обработки 25 сек при температуре  $t=160^{\circ}\text{C}$ ; давление и растягивание утюгом весом 4 кг. Такой процесс проводят для придания кускам размера 500×200×3,0 мм и объемно-пространственной формы.

5. Готовят шовные нитки из ребер, соединяющих доли кожуры, для чего сначала проводят очищение поверхности мононити от остатков кожуры, после очистки проводят обработку мононити способом смазки пленкообразующими натуральными древесными смолами, например, в данном примере была использована смола вишни. Процесс размягчения смолы проводят в горячей воде при температуре 60°C в течение 2 мин. Проведение размягчения смолы в горячей воде при температуре 58°C дало такой же результат. После того, как поверхность мононити целиком покрыта смолой, сушат покрытие при комнатной температуре в течение 24 часов. Общая длина полученных из одного плода мононитей с линейной плотностью 280 текс составила 26000 мм.

6. Производят соединение двадцати формованных кусков с габаритным размером 500×200×3,0 мм полученными мононитями, причем соединительный шов выполняют слева направо, длина стежка 7,0 мм одинаковая по всей длине шва. После соединения кусков по всей длине швы разутюживают и получают фильтрующий однослойный материал размером 1000×1000×3 мм, с поверхностной плотностью 345 г/м<sup>2</sup>.

Пример 2

Эффективность полученного фильтрующего материала была проверена в красильно-отделочном производстве СП «Cotton road» и ООО «Оксарой текстиль» Республика Узбекистан, в фильтровальной установке путем пропускания технологических сточных вод.

Эффективность очистки полученного фильтрующего материала от грубодисперсных взвешенных веществ технологических сточных вод с размером более 0,5 мм, составляет 98-99%, также тонкодисперсных примесей технологических сточных вод с размером менее 0,5 мм, составляет 98,2-99,6%.

Таким образом, технический результат - разработка простого, дешевого и экологически чистого способа получения фильтрующего материала из созревших плодов растения люффа достигнут.

Преимуществом фильтрующего материала, полученного по предложенному способу, является то, что он может подвергаться биологическому разложению после утилизации в условиях компостирования. Готовый фильтрующий материал, полученный по заявленному способу, можно использовать в разнообразных геометрических конфигурациях в фильтрующих установках.

#### (57) Формула изобретения

Способ получения фильтрующего материала из созревших плодов растения люффа, отличающийся тем, что с созревших плодов растения люффа длиной не менее 500 мм и с диаметром от 80 мм до 100 мм снимают кожуру, разрезают очищенные плоды на прямоугольные куски, удаляют семена, формуют прямоугольные куски размером 500×200×3,0 мм путем увлажнения подготовленных кусков водой в количестве 30% от массы каждого сухого куска, пропаривания их при температуре 160°C и одновременным растягиванием под давлением в течение 25 сек, затем сшивают полученные куски с использованием в качестве шовного материала мононитей, полученных из ребер кожуры плодов растения люффа, предварительно очищенных от остатков кожуры и покрытых размягченной плёнкообразующей натуральной древесной смолой, которую после нанесения сушат при комнатной температуре в течение 24 часов.



**Фиг. 1**



**Фиг. 2**