

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202491466** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2024.09.09**

(22) Дата подачи заявки  
**2022.12.02**

(51) Int. Cl. **D06M 15/03** (2006.01)  
**D06M 11/44** (2006.01)  
**D06M 13/192** (2006.01)  
**C08L 5/08** (2006.01)  
**A61L 15/28** (2006.01)  
**A01P 1/00** (2006.01)

---

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТИВОМИКРОБНОГО НЕТКАНОГО ПОЛОТНА**

---

(31) **P.439740**

(32) **2021.12.03**

(33) **PL**

(86) **PST/PL2022/050087**

(87) **WO 2023/101569 2023.06.08**

(71) Заявитель:

**БИОВАЛЛЕЙ СПУЛДЗЕЛЬНЯ  
СОЦЬЯЛЬНА; ПЛИТЕХНИКА  
ЛОДЗЬКА (PL)**

(72) Изобретатель:

**Мажец Анна, Шадковский Болеслав,  
Халлер Малгожата (PL)**

(74) Представитель:

**Абильманова К.С. (KZ)**

---

(57) Целью настоящего изобретения является способ получения нетканого противомикробного полотна, которое получают в водном растворе, содержащем от 0,1 до 30 мас.% лимонной кислоты, от 0,1 до 20 мас.% хитозана, от 0,1 до 15 мас.% оксида цинка, от 0,01 до 3 мас.% лаусона и предпочтительно природные эфирные масла в количестве от 0,01 до 5 мас.%, в частности мяты или лаванды. На следующем этапе полученный раствор наносят на нетканое полотно, которое затем высушивают.

---

**A1**

**202491466**

**202491466**

**A1**

## **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТИВОМИКРОБНОГО НЕТКАНОГО ПОЛОТНА**

### **Область техники, к которой относится изобретение**

[001] Объектом настоящего изобретения является способ получения нетканого полотна, обладающего противомикробной активностью по отношению к бактериям и грибам. Нетканое полотно, полученное в соответствии со способом по настоящему изобретению, предназначено прежде всего для одноразовой одежды для медицинского персонала, а также для пижам, постельного или нижнего белья, используемых в медицинских учреждениях.

### **Предпосылки создания изобретения**

[002] В патентной литературе представлены описания нескольких способов получения нетканых полотен для изготовления одежды и повязок с биостатическими свойствами. Нетканое полотно медицинского назначения с высокой степенью водопоглощения и воздухопроницаемости, описанное в патенте CN201810815169A, содержит модифицированное волокно поливинилового спирта, модифицированное волокно тутового дерева, модифицированное волокно хитозана, карбоксиметилцеллюлозу, казеин, волокно алоэ, альгинат натрия, крахмал, поливинилпирролидон и растительный экстракт.

[003] В патенте PL229041B1 описан способ нанесения антибактериального покрытия (наночастиц оксида цинка) на трикотажное или другое полотно, чтобы получить текстиль, характеризующийся высокой микробиологической активностью, например, в отношении колибактерий и золотистого стафилококка.

[004] В патенте CN202110017875A описан способ получения нетканых масок, в состав которых входят антибактериальные вещества, такие как экстракт жимолости, хитин, хитозан или карбонат кальция.

[005] В целом, биоцидные свойства таких соединений, как лимонная кислота (<https://doi.org/10.1111/lam.13420>), оксид цинка, хитозан и лаусон (<https://doi.org/10.1016/j.medmal>), известны из предшествующих исследований в области техники. (2012.05.002). Эти соединения могут даже использоваться в качестве ингредиентов в косметике, предназначенной для ухода за кожей и волосами (US2004219124A1). Однако до настоящего времени не разработаны технологии изготовления нетканых материалов, в состав которых входят эти соединения, с использованием технологически несложных способов и без негативного влияния на механические и эстетические свойства нетканых материалов. Общие проблемы при нанесении покрытий с биоцидными свойствами на полимерные волокна включают низкую адгезию, ухудшение механических свойств (гибкости) нетканых материалов, неприглядный конечный визуальный эффект, а также сложность используемых физических и химических процедур. В то же время, биоцидная эффективность ограничивается определенными штаммами бактерий или грибов.

## **Краткое описание изобретения**

### *Техническая проблема*

[006] Целью настоящего изобретения является получение нетканых полотен, предназначенных для одноразовой медицинской одежды, со свойствами, ограничивающими рост бактерий и грибов (противомикробное нетканое волокно), и характеризующихся хорошими функциональными и эстетическими свойствами. Способ производства нетканого полотна технологически несложен. Нетканые материалы характеризуются широким спектром противомикробной активности (по меньшей мере, в отношении двух штаммов бактерий и грибов, и даже вирусов).

### *Решение проблемы*

[007] Сущность изобретения заключается в способе получения нетканого противомикробного полотна, которое получают в водном растворе, содержащем: (i) 0,1-30 масс. % лимонной кислоты; (ii) 0,1-20 масс. % хитозана; (iii) 0,1-15 масс. % оксида цинка; (iv) 0,01-3 масс. % лаусона. Этот раствор наносят на нетканое полотно, которое затем высушивают.

[008] Предпочтительная процедура предполагает, что сначала в воду добавляют лимонную кислоту, затем, когда она растворяется, добавляют хитозан, затем оксид цинка и лаусон.

[009] Хитозан необязательно растворяют в водном растворе лимонной кислоты при температуре по меньшей мере 40°C, затем вводят оксид цинка и лаусон при температуре по меньшей мере 50°C, при интенсивном перемешивании и гомогенизации смеси после введения каждого ингредиента.

[010] Раствор наносят на нетканое полотно, погружая его в полученный раствор при температуре по меньшей мере 30°C в течение по меньшей мере 15 мин.

[011] В завершение нетканое полотно извлекают из раствора и сушат при температуре по меньшей мере 40°C в течение по меньшей мере 20 минут.

[012] Раствор может дополнительно содержать 0,01-5 масс. % эфирных масел растительного происхождения, в частности, мяты или лаванды. Эфирные масла следует вводить в последнюю очередь, перед нанесением раствора на нетканое полотно.

### *Преимущественные эффекты изобретения*

[013] Преимуществом способа по настоящему изобретению является использование простой технологии для его реализации и природных компонентов в пропорциях, которые могут придать хорошую или очень хорошую противомикробную активность нетканому полотну, как против бактерий, так и против грибов. Нетканое полотно, полученное в соответствии со

способом по настоящему изобретению, эффективно снижает развитие не только бактерий и грибов, но и вирусов, тем самым помогая предотвратить передачу заболеваний и инфекций. Кроме того, нетканое полотно, полученное способом по настоящему изобретению, характеризуется хорошими функциональными и эстетическими свойствами. Механические свойства нетканого полотна не ухудшаются, в то время как его цвет усиливается. Нетканые материалы, полученные способом по настоящему изобретению, характеризуются широким спектром биоцидной активности, что подтверждено опытным путем в отношении двух штаммов бактерий и двух штаммов грибов. Включение в состав природных эфирных масел придает нетканому полотну аромат и в то же время обеспечивает хорошие противомикробные свойства.

### **Описание вариантов осуществления**

[014] Способ согласно настоящему изобретению в вариантах осуществления выполняется в три основных этапа:

1) Получение раствора, состоящего из:

- воды,
- лимонной кислоты (2-гидроксипропан-1,2,3-трикарбоновой кислоты),
- хитозана (с молекулярной массой 310 000-375 000 Да),
- оксида цинка (в виде нанометрического порошка),
- лаусона (2-гидрокси-1,4-нафтохинона),
- масла перечной мяты или лаванды.

2) Нанесение полученного раствора на полипропилен-вискозное нетканое полотно путем погружения его в раствор.

3) Высушивание нетканого полотна.

Составы используемых растворов приведены в таблице 1.

Таблица 1 Состав раствора, используемого в вариантах осуществления способа по настоящему изобретению

<b>Компонент</b>	<b>Диапазон концентраций (масс. %)</b>	<b>Первые предпочтительные доли (масс. %)</b>	<b>Вторые предпочтительные доли (масс. %)</b>
Вода	в оставшемся диапазоне	83,6	85,3
Лимонная кислота	0,1-30	12,5	10,2
Хитозан	0,1-20	2,5	3,4
Оксид цинка	0,01-15	0,8	0,1
Лаусон	0,01-3	0,2	0,1
Масло перечной мяты или лаванды	0,01-5	0,4	0,9

#### Предпочтительный пример №1

[015] В мерный стакан, оснащенный магнитной мешалкой, термометром и нагревательной системой, добавляли 100 мл воды и 15 г лимонной кислоты. Раствор перемешивали в течение 15 мин., затем нагревали до 70°C. Далее при перемешивании добавляли 3 г хитозана. Реакцию проводили в течение 20 мин. В процессе перемешивания при 70°C добавляли 1 г оксида цинка и 0,2 г лаусона. Реакция продолжалась при этой температуре в течение 30 мин.

[016] После охлаждения раствора до 30°C добавляли 0,5 г масла перечной мяты. Раствор перемешивали. Затем нетканое полотно погружали в раствор на 20 мин. В другом варианте способа по настоящему изобретению вместо того, чтобы окунать, раствор распыляли на обе стороны нетканого полотна.

[017] На последнем этапе, после нанесения раствора, нетканое полотно высушивали при 40°C в течение 20 мин.

[018] Полученное нетканое полотно показало очень хорошую противомикробную активность в отношении бактерий и грибов (таблица 2).

Таблица 2 Биоцидная активность в отношении *E. coli* и *S. aureus* и грибов *C. albicans* и *A. niger*. Испытания проводились в соответствии со стандартами PN-EN ISO 20645:2006 (бактерии) и PN-EN ISO 14119:2005 (грибы).

Биоцидная активность			
<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. albicans</i>	<i>A. niger</i>
+++	+++	+++	+++

Очень хорошая активность +++, Хорошая активность ++, Низкая активность +, Отсутствие активности –

Предпочтительный пример №2

[019] В мерный стакан, оснащенный магнитной мешалкой, термометром и нагревательной системой, добавляли 100 мл воды и 12 г лимонной кислоты. Раствор перемешивали в течение 5 мин., затем нагревали до 40°C. Далее при перемешивании добавляли 4 г хитозана. Реакцию проводили в течение 40 мин. В процессе перемешивания при 50°C добавляли 0,1 г оксида цинка и 0,06 г лаусона. Реакция продолжалась при этой температуре в течение 30 мин.

[020] После охлаждения раствора до 40°C добавляли 1 г масла лаванды. Раствор перемешивали. Затем нетканое полотно погружали в раствор на 15 минут. В другом варианте способа по настоящему изобретению вместо того, чтобы окунать, раствор распыляли на обе стороны нетканого полотна.

[021] В завершение нетканое полотно высушивали при 40°C в течение 120 мин. Полученное нетканое полотно показало очень хорошую противомикробную активность в отношении бактерий и очень хорошую или хорошую активность в отношении грибов (таблица 3).

Таблица 3 Биоцидная активность в отношении бактерий *E. coli* и *S. aureus* и грибов *C. albicans* и *A. niger*. Испытания проводились в соответствии со стандартами PN-EN ISO 20645:2006 (бактерии) и PN-EN ISO 14119:2005 (грибы).

<b>Биоцидная активность</b>			
<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. albicans</i>	<i>A. niger</i>
+++	+++	+++	++

Очень хорошая активность +++, Хорошая активность ++, Низкая активность +, Отсутствие активности -

[022] Полученные полотна показали удивительно хорошую противовирусную активность (более чем 99% снижение вирусной нагрузки) в экспериментальных тестах с использованием вируса гриппа А человека (Вирус гриппа человека А/Н1N1 штамм А/PR/8/34; ATCC-VR-1469™, Orthomyxoviridae). В таблице 4 показана противовирусная активность в отношении вируса А/Н1N1 (n = 9) материалов, полученных в соответствии со способом, описанным в предпочтительном примере № 1 (полотно Т1) и предпочтительном примере № 2 (полотно Т2).

Таблица 4 Противовирусная активность испытанных материалов в отношении А/Н1N1 (n = 9)

Полотно	Титр вируса после 2 ч. инкубации	Снижение титра вируса	Снижение титра вируса
	logTCID <sub>50</sub>	logTCID <sub>50</sub>	%
<b>Т1</b>	1,72	2	99,00
<b>Т2</b>	0,5	3,2	99,93
<b>Эталон</b>	3,72	-	-
<b>А/Н1N1 (контроль)</b>	3,83	-	-

Испытания были выполнены в соответствии с ISO 18184. Снижение вирусной нагрузки, вызванное испытываемыми материалами, рассчитывали с помощью способа Спирмена-Кербера.



### Формула изобретения

1. Способ получения нетканого противомикробного полотна, отличающийся тем, что в нем используется водный раствор, содержащий:

- от 0,1 до 30 масс. % лимонной кислоты,
- от 0,1 до 20 масс. % хитозана,
- от 0,1 до 15 масс. % оксида цинка,
- от 0,01 до 3 масс. % лаусона, и

при этом раствор наносят на нетканое полотно, которое затем высушивают.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что раствор получают сначала путем добавления лимонной кислоты к воде, затем растворения хитозана, а затем добавления оксида цинка и лаусона.

3. Способ по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что раствор получают путем растворения хитозана в водном растворе лимонной кислоты при температуре по меньшей мере 40°C, а оксид цинка и лаусон вводят при температуре по меньшей мере 50°C, и после введения каждого компонента раствор интенсивно перемешивают и гомогенизируют.

4. Способ по п. 1 или п. 3 отличающийся тем, что раствор наносят на нетканое полотно путем погружения его в полученный раствор при температуре по меньшей мере 30°C в течение по меньшей мере 15 мин.

5. Способ по п. 4 отличающийся тем, что нетканое полотно высушивают при температуре по меньшей мере 40°C в течение по меньшей мере 20 мин.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в раствор добавляют 0,01-5 масс. % эфирных масел растительного происхождения, в частности, мяты или лаванды, которые вводят в качестве конечных компонентов раствора перед нанесением на нетканое полотно.