

Секция 4

**ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

УДК 677.074

**Влияние антимикробной обработки на капиллярное впитывание
нетканых полотен медицинского назначения**

Макарова Н. А., к.т.н., доц.

Российский государственный
университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство),
Москва, Российская Федерация

Реферат. В статье рассмотрены нетканые материалы, применяемые для производства медицинских и санитарно-гигиенических изделий одноразового и кратковременного пользования. Приведены антимикробные композиции, позволяющие придавать нетканым полотнам комплекс специальных свойств, подавляющих рост патогенной микрофлоры и дрожжеподобных грибов. Исследовано влияние предложенных антимикробных комплексов на капиллярное впитывание рассматриваемых образцов нетканых полотен.

Ключевые слова: нетканые материалы, антимикробные комплексы, капиллярное впитывание.

Нетканые антимикробные материалы сегодня широко применяют с различным целевым назначением в здравоохранении, фармацевтике, пищевой промышленности, для личной гигиены и бытового сектора.

Из нетканого полотна изготавливается большое количество изделий санитарно-гигиенического, медицинского назначения (хирургическая одежда (костюмы, халаты) кратковременного и одноразового использования, покрывала и простыни для оборудования, медицинской мебели, пациентов), мелкие медицинские предметы (шапочки, бахилы и т. п.), упаковочные материалы (для транспортировки медицинских инструментов), респираторы, лицевые маски, вспомогательный операционный, манипуляционный материал (тампоны, салфетки), перевязочные средства (бинты, вата) и многое другое. Санитарно-гигиенические изделия из нетканых материалов также широко используются в стационарах, отделениях ухода и реабилитации. К ним относят подгузники, многослойные прокладки и пленки, гигиенические салфетки (универсальные и специального назначения) [1].

Применение нетканых материалов в медицинских и санитарно-гигиенических целях имеет ряд преимуществ:

- использование более низких сортов сырья и отходов производства волокон;
- сокращение технологических процессов производства;

- более расширенный ассортимент текстильных изделий и полотен;
- прогрессивность технологии, обеспечивающей возможность комплексной механизации и автоматизации производственных процессов;
- сокращение трудовых и капитальных затрат;
- удобство в эксплуатации;
- хорошие технические характеристики [2].

Для подавления развития роста патогенной микрофлоры нетканые полотна обрабатывают комплексами антимикробных веществ. При этом введение антимикробных агентов может оказывать влияние на гидрофильные, сорбционные свойства и капиллярную структуру материала. Антимикробная обработка, особенно при поверхностном нанесении, может изменять смачиваемость волокон, поверхностное натяжение, что ведет к изменению капиллярного впитывания.

Для исследования влияния антимикробной обработки на капиллярное впитывание были рассмотрены серии образцов нетканых полотен без обработки и содержащие композиции антимикробных агентов, таких как: катамин АБ + йодистый калий, катамин АБ + йодистый калий + динатрийметиленбис.

Установлено, что одним из наиболее эффективных препаратов, равномерно подавляющих рост одновременно бактерий *S. aureus* (грамположительный микроорганизм) и грибов *C. albicans* (дрожжеподобный гриб) являются системы: катамин АБ (ПАВ катионного типа) + йодистый калий и катамин АБ + йодистый калий + динатрийметиленбис (нафталинсульфонат) [3, 4].

Для нанесения перечисленных антимикробных композиций на образцы нетканых полотен использовали метод обрызгивания. Определено, что при мокром привесе раствора антимикробных веществ в пределах 30–50 масс. % ускоряется процесс сушки обработанных материалов, экономится электроэнергия и антимикробный препарат, достигается постоянство, расширяются возможности более точного нанесения [5].

Характеристики серий исследуемых образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика исследуемых образцов нетканых материалов

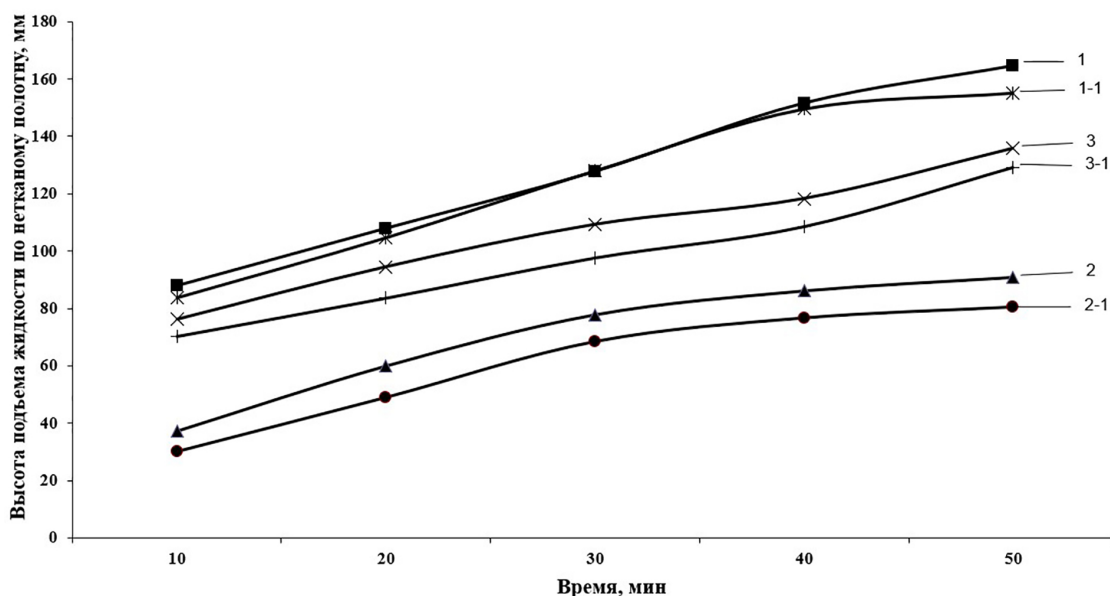
Серии образцов	Волокнистый состав	Поверхностная плотность волокон, г/м ²	Масс. % входящих волокон	Поверхностная плотность готового полотна, г/м ²	Антимикробный препарат	Масс. % входящих антисептиков
1	2	3	4	5	6	7
Группа № 1						
Серия А	отходы льна мокрого прядения	68	68	100	катамин АБ	0,80
	х/б марля (для армирования)	32	32		йодистый калий	0,50

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Группа № 2						
Серия В	отходы льна мокрого прядения	68	51,84	91	-	-
	ПП волокно	22	12,96		-	-
	х/б марля (для армирования)	32	35,2		-	-
Серия С	отходы льна мокрого прядения	68	51,84	91	катамин АБ	0,98
	ПП волокно	22	12,96		йодистый калий	0,15
	х/б марля (для армирования)	32	35,2		динатрий метилен- бис	0,34

Капиллярный подъем жидкости (раствора бихромата калия) определяли по ГОСТ 3816-81 (ИСО 811-81) [6].

На рисунке 1 приведены зависимости высоты подъема раствора бихромата калия по образцам рассматриваемых нетканых полотен.



Вдоль ориентации волокон: 1 – антимикробное нетканое полотно серии А;
 2 – нетканое полотно серии В; 3 – антимикробное нетканое полотно серии С
 Поперек ориентации волокон: 1-1 – антимикробное нетканое полотно серии А;
 2-1 – нетканое полотно серии В; 3-1 – антимикробное нетканое полотно серии С

Рисунок 1 – Высота подъема жидкости (бихромата калия) по нетканому полотну

Как видно из рисунка 1 антимикробная обработка влияет на капиллярную сорбцию исследуемых материалов. У образцов нетканых полотен серии А, обработанных двухкомпонентным антимикробным комплексом катамин АБ + йодистый калий, наблюдался самый высокий подъем бихромата калия, в то время как образцы нетканых полотен, обработанные трехкомпонентной композицией серии С, демонстрировали меньший подъем жидкости. Образцы нетканых полотен без антимикробной обработки серии В имели самую низкую капиллярность, по сравнению с образцами серий А и С.

Очевидно, что катамин АБ, как катионный ПАВ, снижает поверхностное натяжение водной среды, улучшая смачивание волокон нетканого материала. Поверхность волокон становится более гидрофильной, а, следовательно, жидкость легче проникает в поры. Вместе с этим йодистый калий может усиливать растворимость и стабилизировать антимикробный комплекс, образуя устойчивый синергический эффект.

Причина снижения капиллярного впитывания у образцов серии С может быть связана с совокупным влиянием физико-механических и структурных изменений, вызванных присутствием динатрийметиленбиса. Взаимодействуя с катамином АБ, динатрийметиленбис может образовывать комплексы и агрегаты, снижающие его поверхностно-активные свойства, изменять ориентацию молекул ПАВ на поверхности, осаждаться на поверхности в виде тонкой пленки, вносить гидрофобные, например, метиленовые группы.

Таким образом, исследования капиллярного впитывания рассматриваемых образцов показало, что обработка нетканых полотен антимикробной композицией катамин АБ + йодистый калий наиболее предпочтительна. Включение в антимикробную композицию динатрийметиленбис соединения приводит к снижению капиллярного подъема жидкости за счет:

- изменения поверхностно-активных свойств катамина АБ;
- изменения гидрофильности поверхности волокон;
- модификации поверхности за счет изменения ориентации молекул катамина АБ и получения тонкой пленки;
- изменения гидрофильности поверхности в сторону гидрофобности.

Список используемых источников

1. Гарифуллина, А. Р., Гарипов, Р. Р., Шариф, А. Нетканые материалы медицинского назначения // «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки», 2020. №5(44). Alley-science.ru. – URL: https://alley-science.ru/domains_data/files/3May2020/NETKANYE%20MATERIALY%20MEDICINSKOGO%20NAZNACHENIYa.pdf (дата обращения 15.09.2025). – Текст : электронный.
2. Мишаков, В. Ю., Макарова, Н. А., Бузов, Б. А., Заметта, Б. В. // Текстильная промышленность, 2002. № 2. – С. 32.
3. Макарова, Н. А., Бузов, Б. А., Мишаков, В. Ю. Антимикробное нетканое полотно, обработанное препаратом катамин АБ + йодистый калий // Текстиль: бытовой, технический, специальный, 2003. № 8. – С. 38.

4. Бузов, Б. А., Мишаков, В. Ю., Макарова, Н. А., Заметта, Б. В. // Перспективные материалы, 2004. № 4. – С. 58–63.
5. Макарова, Н. А., Мишаков, В. Ю., Бузов, Б. А. Исследование свойств медицинского актимикробного материала, выполненного на нетканом текстильном носителе // Материаловедение, 2005. № 3. – С. 37–42.
6. ГОСТ 3816-81 (ИСО 811-81) Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств: Государственный стандарт союза ССР: дата введения 1982-07-01. – Изд. официальное. – Москва, ИПК Издательство стандартов, 2023. – 14 с.

УДК 687.03

Композиционный материал на основе измельченной прорезиненной ткани

**Гаврилюк Е. Ю., ст. преп.,
Азанова А. А., д.т.н., доц.**

Казанский национальный
исследовательский
технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация

Реферат. В статье предложен вариант переработки измельченных отходов прорезиненных тканей в композиционный материал. Представлено исследование влияния природы связующего, фракционного состава измельченного наполнителя (размер ячеек решетки 2 и 5 мм) и способа сушки на основные характеристики (плотность и твердость) получаемых композитов. Рассмотрены различные связующие: полиуретановые, акриловые, стирол-акриловые дисперсии, а также их комбинация с поливинилацетатом. Установлено, что способ сушки является важным фактором для повышения плотности и формирования монолитной структуры композиционного материала. Использование основного связующего с ПВА не оказывает статистически значимого влияния на конечную плотность и твердость образцов. Все исследованные типы связующих показали сравнительно близкие значения физико-механических свойств: объемная плотность варьировалась от 532 до 957 кг/м³, твердость по шору А – от 25 до 59 усл. ед., прочность на разрыв – от 0,485 до 1,128 МПа. Однако предварительная обработка крошки поливинилацетатным клеем с применением связующих, таких как DisLine2, Дистекс-57 и Дистекс-13 указывает на незначительное повышение физико-механических характеристик, что может говорить о снижении себестоимости конеч-