

сти;

- эффективное использование производственных мощностей;
- сохранение и создание новых рабочих мест;
- повышение производительности труда;
- посадка тутовых саженцев в количестве 4375 тысяч штук;
- создание тутовых плантаций площадью 180 га;
- увеличение объемов выращивания тутового шелкопряда;
- привлечение жителей страны к сезонным работам по шелководству;
- доведение объема производства коконов тутового шелкопряда до 1200 тонн.

Список использованной литературы

1. *Джурабаев Т.Т.* Шелководство Таджикистана. Издательство: LAP LAMBERT Acad. Publ, 2015 – 85 с.

2. Программа развития шелководства и переработки коконов тутового шелкопряда в Республике Таджикистан на 2012-2020 годы от 30 августа 2011 года №409.

3. Программа развития отраслей шелководства и переработки коконов тутового шелкопряда в Республике Таджикистан на 2020-2024 годы от 25 июня 2020 года, №388.

4. *Яминова З.А., Ишматов А.Б., Рахматова Г.А.* Совершенствование шелковой отрасли в республике Таджикистан. // Вестник технологического университета Таджикистана. – Душанбе – 2018. – № 1 (32). С. 42-47.

© Аминжонова Ш.М., Плеханова С.В., 2022

УДК 677.017

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕКСТИЛЕ HISTORY OF ORIGIN AND DEVELOPMENT OF MEMBRANE TECHNOLOGIES IN TEXTILE

**Буркин А.Н., Панкевич Д.К.
Burkin A.N., Pankevich D.K.**

*Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus, Vitebsk*

(e-mail: dashapan@mail.ru)

Аннотация. В работе изучена история возникновения и развития мембранных технологий, их классификация, способы производства, свойства и области применения.

Abstract. The paper studies the history of the emergence and development of membrane technologies, their classification, production methods, properties and applications.

Ключевые слова: мембранные технологии, мембранные текстильные материалы для одежды, свойства материалов для одежды

Keywords: membrane technologies, membrane textile materials for clothing, properties of materials for clothing.

Свойства материалов для одежды принято оценивать с использованием их количественной характеристики – показателей свойств. Номенклатура этих показателей зависит от назначения, структуры материалов, их волокнистого состава, фиксируется в стандартах, и, как правило, обеспечивается стандартными методами и средствами определения показателей свойств, а также их нормативными рекомендуемыми значениями. Поэтому в определении показателей свойств материалов значительную роль играет установление принадлежности исследуемого материала к классификационной группировке, выделяемой по какому-либо признаку. Это обуславливает методы и средства испытаний, ориентирует исследователя относительно диапазона значений исследуемых показателей.

В практике текстильного материаловедения принято использование стандартной классификации, в основу которой положены признаки сырьевого состава, назначения, способа производства материала и вида его основной и дополнительной отделки [1]. Другая распространенная классификация материалов для одежды, разработанная Центральным научно-исследовательским институтом швейной промышленности (ЦНИИШП), предлагает иерархическую схему с разделением по назначению, способу производства, волокнистому составу, в зависимости от вида одежды – по сезону и половозрастному признаку. В соответствии с этими классификациями мембранные материалы можно отнести к плащевым материалам с пленочным покрытием, либо к искусственным мягким кожам, некоторые – к комплексным или дублированным материалам. [1].

К сожалению, вопрос об универсальной классификации текстильных материалов до настоящего времени не решен. Попытка определить место мембранных текстильных материалов для одежды в упомянутых классификациях не увенчалась успехом. Номенклатура показателей качества, рекомендуемая для их оценки, оказывалась неполной, а номинальные значения показателей – далекими от данных, заявляемых лучшими зарубежными производителями. Это связано с тем, что мембранные материалы, различные по сырьевому составу и способу производства, представляют особенную категорию, объединенную по признаку наличия в их составе мембраны. Мембрана – разделяющая фаза, находящаяся между двумя другими фазами и действующая как активный или пассивный барьер в процессе переноса вещества между этими фазами под действием движущей силы [1].

Слово «мембрана» имеет латинское происхождение и означает «кожица», «перепонка». В технологии под мембраной понимают перегородку, обладающую различной проницаемостью по отношению к отдельным компонентам жидких и газовых неоднородных смесей. При внешнем сходстве процессов фильтрования и мембранного разделения между ними есть принципиальное отличие. В ходе фильтрования хотя бы один из компонентов газовой или жидкой смеси задерживается и фиксируется внутри фильтрующей перегородки. Это приводит к тому, что перегородка постепенно забивается и осуществление процесса фильтрования на ней без очистки делается практически невозможным. В отличие от фильтра мембрана не фиксирует в себе ни один из компонентов разделяемой жидкой или газовой смеси, а только делит первоначальный поток на два, один из которых обогащен по сравнению с исходным каким-либо компонентом. Такой принцип действия мембраны делает ее срок службы практически неограниченным, без заметного изменения в эффективности разделения смесей.

В зависимости от материала, из которого изготавливают мембраны, их делят на полимерные, металлические, стеклянные, керамические или композиционные. По механизму мембранного действия различают диффузионные, адсорбционные и ионообменные мембраны. В текстильном производстве используют полимерные диффузионные и адсорбционные мембраны, которые значительно улучшают потребительские качества текстильных материалов за счет того, что являются барьером для капельно-жидкой влаги, но проницаемы для парообразной влаги. В зависимости от природы полимера, образующего мембрану, барьерная функция или селективность мембраны проявляется в термомембранных, баромембранных, электромембранных процессах. Морфология мембраны и движущая сила трансмембранного переноса – градиент давления или температуры, разность потенциалов – определяют условия выполнения селективной функции мембраны, а, следовательно, качество мембранного материала определенного назначения.

Применительно к одежным материалам интерес представляет непроницаемость мембраны для капель воды (атмосферных осадков) наряду с её паропроницаемостью. Эти два показателя качества – водонепроницаемость и паропроницаемость – указывают в маркировке ведущие производители одежды из мембранных материалов. Согласно общей классификации материалов мембранные текстильные материалы для одежды можно отнести к композиционным. Определение термина дает политехнический словарь: Композиционные материалы (от лат. composition – сочетание) – материалы, образованные объёмным сочетанием химически разнородных компонентов с четкой границей раздела между ними. Характеризуются свойствами, которыми не обладает ни один из компонентов, взятый в отдельности [1]. Действительно, мембрана, нанесенная на текстильную основу, обладает селективным свойством, но является непрочной, легкой, растяжимой. Текстильная основа добавляет композиционному материалу устойчивость к деформациям, стой-

кость к истиранию, массу, жесткость, формоустойчивость, а сама по себе не имеет возможности избирательного транспортирования влаги. Химическая разнородность также присуща мембранным текстильным материалам.

Согласно классификации композиционных материалов, по структуре мембранные текстильные материалы являются слоистыми. Таким образом, предлагается остановиться на термине «композиционные слоистые текстильные материалы, содержащие мембранный слой (КСТМ)», а для удобства принять укороченную версию, отражающую сущность таких материалов – «мембранные», тем более что англоязычная версия термина *membrane* является общепринятой в текстильной промышленности их первооткрывателей. Еще один термин, введенный для обозначения мембранных текстильных материалов, используется в ряде англоязычных источников литературы – *waterproof and breathable fabrics* – водонепроницаемые и дышащие материалы [1].

Впервые о водонепроницаемом ветрозащитном, но паропроницаемом материале для одежды мир услышал в 1976 году, когда инженер-химик Роберт Гор смог успешно коммерциализовать идею своего отца Уилберта Гора, проводившего опыты по исследованию свойств политетрафторэтилена (PTFE, тефлон). Роберт добился превращения твердого гидрофобного PTFE в микропористую структуру, содержащую около 70 % воздуха. Расширенный PTFE (ePTFE) содержал 1,4 миллиарда крошечных отверстий на квадратный сантиметр [1]. Однако первоначально созданная мембрана быстро загрязнялась моющими средствами, выделениями солевых желез и потом. Этот недостаток материала талантливый инженер преодолел, нанеся на слой ePTFE полиуретановое (ПУ) гидрофильное покрытие. Долгое время композиционные слоистые текстильные материалы, содержащие мембрану, выпускались только фирмой «Гор-текс».

В 1986 году голландская группа компаний Akzo Nobe заявила о создании гидрофильной водонепроницаемой паропроницаемой полиэфирной мембраны и вывела на рынок торговую марку *Simpate*. Развитие мембранных технологий в текстиле с этого времени приобрело три направления:

1. Создание монолитных непористых мембран из гидрофильных полимеров.
2. Получение и модификация пористых мембран из гидрофобных полимеров.
3. Разработка комбинированных мембран.

В 1990 году срок действия патента на мембрану «Гор-текс» истек, что позволило многочисленным фирмам активно создавать новые композиционные слоистые мембранные текстильные материалы, расширяя область применения мембранных технологий в текстиле. Сегодня из мембранных материалов изготавливают: спортивные куртки, брюки, комбинезоны; плащи и дождевики; одежду для альпинизма, зимних и гребных видов спорта; непромокаемые гетры, шапки и перчатки; спортивную обувь для туризма и альпи-

низма; палатки, чехлы на спальные мешки, рюкзаки; специальную защитную одежду, костюмы для выживания и экстремальных видов спорта; одежду пожарных; одежду для чистых помещений, наматрасники и постельное белье; автомобильные чехлы и автокресла; домашний текстиль; зоотехническую и хирургическую одежду, перевязочные материалы и многое другое [1].

Список использованной литературы

1. Буркин А.Н., Панкевич Д.К. Гигиенические свойства мембранных текстильных материалов: монография. – Витебск : УО «ВГТУ», 2020. – 190 с.

© Буркин А.Н., Панкевич Д.К., 2022

УДК 677.017

**ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
FEATURES OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH**

**Шустов Ю.С., Тимошенко А.Н.
Shustov Yu.S., Timoshenko A.N.**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow*

(e-mail: 6145263@mail.ru)

Аннотация. В статье дан обзор современных методов исследования текстильных материалов. Приведены методы выбора объекта, методы познания при решении поставленных задач и принятия решений. Важнейшими условиями научного прогнозирования являются конкретность и вероятностный характер. Эти две противоречивые характеристики позволяют более объективно рассматривать изучаемый процесс. Конкретизация вопроса позволяет более глубоко проникнуть в суть процесса или явления.

Abstract. The article gives an overview of modern methods for the study of textile materials. The methods of selecting an object, methods of knowledge when solving tasks and making decisions are given. The most important conditions for scientific forecasting are specificity and probabilistic nature. These two conflicting characteristics allow a more objective view of the process under study. Specifying the issue allows you to get deeper into the essence of the process or phenomenon.

Ключевые слова: методы исследования, формы познания, конкретность, вероятность

Keywords: research methods, forms of cognition, specificity, probability