

**ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ВОДОЗАЩИТНЫХ МЕМБРАННЫХ
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ**
**WEAR RESISTANCE OF WATERPROOF MEMBRANE MATERIALS
FOR CLOTHING**

Панкевич Д.К.
Pankevich D.K.

*Витебский государственный технологический университет,
Республика Беларусь, г. Витебск*
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus, Vitebsk
(e-mail: dashapan@mail.ru)

Аннотация: В статье приведены результаты пилотного исследования износостойкости водозащитных мембранных материалов в условиях лабораторного моделирования износа при различных климатических условиях. Установлено, что после 30 000 циклов механических воздействий при температуре воздуха -15 °С и относительной влажности 65% исследуемые материалы теряют свойство водонепроницаемости.

Abstract: The article presents the results of a preliminary research of the wear resistance of waterproof membrane materials in laboratory modeling of wear under various climatic conditions. It has been established that after 30,000 cycles of mechanical action at an air temperature of -15 °С and a relative humidity of 65%, the membrane materials under study lose their waterproof properties.

Ключевые слова: одежда, композиционные материалы, мембрана, водонепроницаемость, пониженная температура, износостойкость.

Keywords: clothing, composite materials, membrane, waterproofing, low temperature, wear resistance.

В вопросах защиты человека от вредного воздействия окружающей среды одежда играет первостепенную роль. Нахождение человека на открытом воздухе сопряжено с рядом трудностей, поэтому одежда в зависимости от назначения должна обеспечивать надёжную защиту от влаги, ветра и высокий комфорт в процессе носки. В такой одежде должна сочетаться невысокая масса и соответствующие теплозащитные свойства, водонепроницаемость, малая воздухопроницаемость и достаточная паропроницаемость, необходимая для обеспечения влагообмена человека с окружающей средой. Особенно важно при проектировании оценить возможные изменения, происходящие в структуре и свойствах материалов в процессе эксплуатации, чтобы обеспечить выбор наиболее надёжных и долговечных материалов.

Сегодня во всем мире большое внимание уделяется композиционным материалам, содержащим мембрану, которые представляют достойную альтернативу традиционным однокомпонентным материалам. Благодаря своей сложной структуре эти материалы обладают повышенным уровнем потребительских свойств, в первую очередь – высоким уровнем водонепроницаемости и паропроницаемостью. В Республике Беларусь производство таких материалов только налаживается и не накоплен пока ещё исследовательский

материал о совместном влиянии пониженных температур и эксплуатационных механических воздействий на свойства мембранных материалов.

Объектом исследования являются водозащитные композиционные текстильные материалы, содержащие мембрану, вырабатываемые ОАО «Моготекс» (Республика Беларусь), а предметом исследования – их водонепроницаемость в различных температурно-влажностных условиях механического нагружения.

Целью работы является анализ износостойкости мембранных материалов для одежды при различных температурах по критерию количества циклов воздействия до значимого снижения или утраты водонепроницаемости.

Исследованы 8 артикулов различных по способу производства материалов. Группа исследуемых образцов была сформирована по принципу схожести текстильных основ и различия способов производства композиционного материала, типов мембран и видов клеев, применяемых для соединения мембраны и текстильной основы. Текстильные основы всех исследуемых материалов выработаны простыми или производными переплетениями из полиэфирных комплексных нитей. Выбраны материалы, полученные следующими способами:

«НОТ MELT» – соединение текстильной основы и готовой гидрофильной мембраны с помощью горячего клея, подаваемого между основой и мембраной. Клей частично растворяет материалы соединяемых слоев, образуя очень прочное соединение со значительным взаимным проникновением слоев.

ПлЛАМ – соединение текстильной основы и готовой гидрофильной или гидрофобной мембраны с помощью вспененного клея, наносимого раклей. Мембрана соединяется с текстильной основой методом ламинирования сразу после сушки клея, когда материалы ещё не остыли.

ПлЗЛАМ – как в описанном выше способе, только с изнаночной стороны материала добавлен еще один слой текстиля (зачастую трикотажное полотно), в результате получается материал из трех слоев, соединенных вспененным клеем.

Характеристика объектов исследования представлена в таблице 1.

Износостойкость – это способность материала противостоять действию факторов изнашивания, сохраняя свои начальные эксплуатационные показатели в заданных пределах [1]. Определение износостойкости материалов проводится либо по результатам опытных носок, либо в лабораторных условиях с использованием различных приборов и методов.

Таблица 1 - Характеристика исследуемых образцов

Номер образца, артикул текстильной основы	Способ соединения (тип мембраны / марка клея)	Поверхностная плотность, г/м ²	Переплетение
Образец 1, 06с17кв	«НОТ MELT» (ПУ гидрофильн. / клей «Morchem RH 805-3В»)	148	Полотняное
Образец 2,	ПлЛАМ (ПУ гидрофобн. /	152	Комбинированное

06С17кв	клей «Morchem RH 805-3В»		
Образец 3, 1353-19	ПлЛАМ (ПУ гидрофильн. / клей «Swiftlock 6864»)	154	Саржевое
Образец 4, 06с17кв	ПлЛАМ (ПУ гидрофильн. / клей «Ламетан АДН-1»)	189	Комбинированное
Образец 5, 06с17кв	«НОТ-MELT», (ПУ гидро- фильн. / клей «Фуллер»)	210	Полотняное
Образец 6, 06с17кв	«НОТ MELT», (ПУ гидро- фильн. / клей «Фуллер»)	189	Комбинированное
Образец 7, 05с8кв	ПлЛАМ (ПУ гидрофильн. / клей «Ламетан АДН-1»)	189	Комбинированное
Образец 8, 05с8кв	ПлЗЛАМ (ПУ гидрофильн. / клей «Ламетан АДН-1»)	210	Полотняное

Критерием износостойкости материалов для одежды принято считать число циклов воздействия фактора либо время от начала приложения воздействий до разрушения материала или недопустимого снижения уровня показателя качества при лабораторных испытаниях [1].

Используемый в данной работе метод заключается в измерении водонепроницаемости материала, моделировании циклического изгиба при создании определенных климатических условий в течение определенного времени, и оценке изменения уровня водонепроницаемости материала после снятия нагрузки. Методика выполнения исследований подробно изложена в источнике [3].

Моделирование эксплуатационных нагрузок в условиях пониженных температур проводили на установке для испытания эластичных полимерных материалов (Пат. 12574 Республика Беларусь, МПК G 01N 3/20), разработанной коллективом авторов кафедры «Техническое регулирование и товароведение» УО «ВГТУ» и собранной внутри климатической камеры УТН-408-40-1Р.

При определении водонепроницаемости использовали прибор, разработанный на кафедре «Техническое регулирование и товароведение» УО «ВГТУ» (Пат. 10690 Республика Беларусь, МПК G 01N 15/08).

Программа испытаний составлена с целью получения ответа на следующие вопросы:

- существует ли разница между поведением материала при многоцикловом изгибе, приложенном к образцу в нормальных условиях и в условиях пониженных температур?

- влияют ли способ производства композиционного материала, тип мембраны и вид клея, применяемого для соединения мембраны и текстильной основы, на динамику изменения уровня водонепроницаемости?

- в каком диапазоне температур и количества циклов многократных механических нагрузок следует изучать изменение уровня водонепроницаемости мембранных материалов?

Ответы на эти вопросы помогут лучше понять динамику изменения свойств композиционных материалов в процессе эксплуатации и принимать

решение о выборе в пакет одежды того или иного материала на основании данных о его надежности, полученных в короткие сроки в условиях лаборатории при тех эксплуатационных условиях, которым материал будет подвергаться в зависимости от назначения.

Устанавливали следующие условия проведения опыта.

Определение водонепроницаемости – по ГОСТ 413-91 «Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Определение водонепроницаемости», метод Б1, при скорости повышения давления (400 ± 10) мм в. ст. в минуту. За результат испытания принимали среднее арифметическое значений, полученных при испытании трех элементарных проб образца.

Моделирование износа – по методике, изложенной в источнике [3] при скорости воздействия (120 ± 5) циклов изгиба в минуту. Элементарные пробы размером 50 мм x 90 мм зажимали в подвижных и неподвижных зажимах рабочего блока установки. В результате колебательного движения подвижного зажима образец получает циклическую деформацию изгиба, приводящую к формированию «бегущей складки», характерной для материалов одежды в процессе носки.

Эксперимент предполагает проведение опытов в климатической камере при воздействии на материалы многоциклового изгиба в различных температурных режимах.

Режим 1: кондиционированные образцы при температуре 22 °С и относительной влажности 65%, 30 000 циклов;

Режим 2: кондиционированные образцы при температуре -15 °С и относительной влажности 65%, 10 000 циклов;

Режим 3: кондиционированные образцы при температуре -15 °С и относительной влажности 65%, 30 000 циклов.

До и после каждого опыта выполнялось определение водонепроницаемости образцов.

При исследовании образцов в режиме 3 выявили, что все образцы без исключения утратили способность не пропускать воду. По значениям результатов испытания в режимах 1 и 2 построена гистограмма (рис. 1). Черным цветом выделен ряд данных, соответствующий начальному значению водонепроницаемости (ВП), белым – значению водонепроницаемости после нагружения в режиме 1, серым – после нагружения в режиме 2.

Анализ полученных результатов показал, что для всех исследуемых образцов наблюдается существенная разница в динамике водонепроницаемости при многоцикловом механическом нагружении в условиях нормальной и пониженной температуры воздуха.

При пониженной температуре воздуха снижение водонепроницаемости происходит стремительно, а полная потеря водонепроницаемости ожидается в диапазоне от 10 000 до 30 000 циклов нагружения, тогда как при нормальной температуре воздуха 30 000 циклов нагружения материалы выдерживают при снижении уровня водонепроницаемости не более чем на 50% (образец 8) от начального.

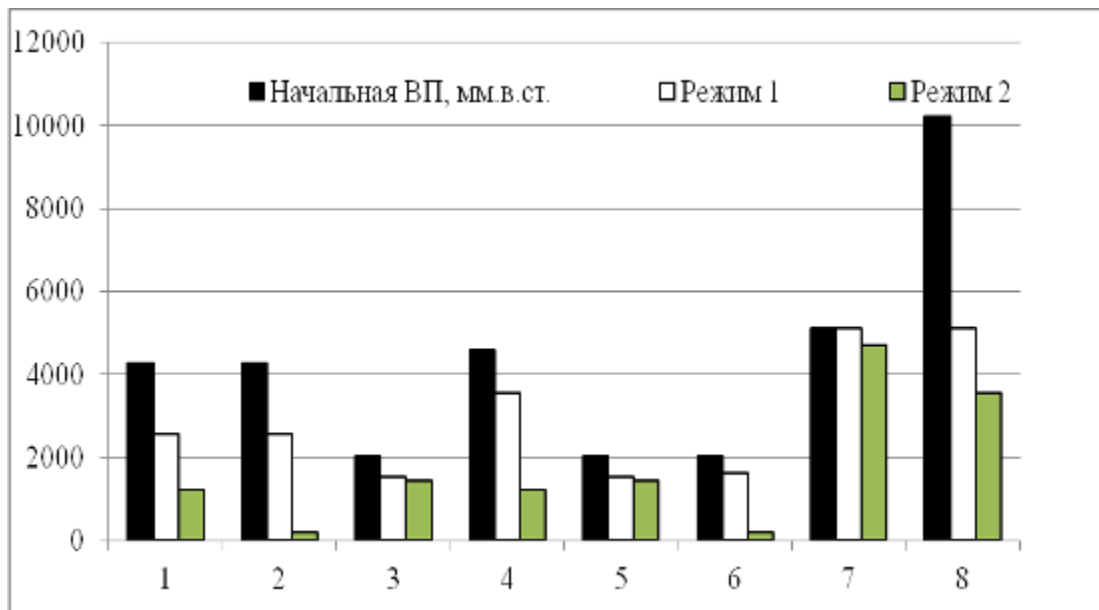


Рис. 1. Сравнительный анализ водонепроницаемости образцов

Лидером по износостойкости в моделируемых условиях стал образец 7, выработанный способом ПЛЛАМ, содержащий в своей структуре полиуретановую гидрофильную мембрану и клей марки «Ламетан АДН-1», представляющий собой синтетическую водную дисперсию. На рисунке 1 заметно, что при нормальной температуре он после 30 000 циклов нагружения сохранил первоначальный уровень водонепроницаемости и после 10 000 циклов нагружения при пониженной температуре воздуха у этого образца наблюдали наименьшее снижение уровня водонепроницаемости. Возможно, причина такого явления в том, что в указанном образце удачно сочетаются свойства мембраны и клея, что обеспечивает наиболее прочное сцепление мембраны и текстильной основы. Однако и этот образец после нагружения в режиме 3 утратил водонепроницаемость.

Результаты анализа показали, что независимо от способа получения, типа мембраны и марки клея водонепроницаемость композиционных текстильных материалов с мембраной недолговечна при эксплуатации одежды из них в условиях пониженной температуры воздуха. По данным К. Г. Гуциной 30 000 циклов механических воздействий в условиях лабораторного моделирования износа примерно соответствует периоду носки 3 месяца [2]. Все исследуемые образцы утратили водонепроницаемость после 30 000 циклов нагружения при пониженной температуре.

Таким образом, исследуемые материалы вполне успешно могут применяться для изготовления водозащитной одежды, эксплуатируемой при плюсовых температурах наружного воздуха, например в производстве ветровок. Пониженные температуры негативно влияют на водонепроницаемость исследованных материалов в условиях, моделирующих эксплуатацию. Для применения водозащитных мембранных материалов исследуемых артикулов в качестве материалов верха зимней и демисезонной утепленной одежды необходимо оптимизировать их структуру и состав с целью получения более

долговечных изделий, способных сохранять свои свойства в течение всего срока носки. Оптимизацию можно проводить с использованием методики [3], изучая свойства материалов в диапазоне механического нагружения свыше 10 000 циклов при предполагаемой температуре эксплуатации.

Список литературы

1. Жихарев А.П., Фукина О.В., Абдуллин И.Ш., Махоткина Л.Ю. Влияние факторов окружающей среды на материалы легкой промышленности. Казань: КГТУ, 2011. 231 с.
2. Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества /Под ред. К.Г. Гушиной. Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 312с.
3. Панкевич Д.К., Буркин А.Н., Ивашко Е.И. Методика исследования водонепроницаемости мембранных материалов при моделировании условий эксплуатации // Матер. 7-й междунар. научно-технич. конференции и выставки «Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов». Могилев: БРУ, 2020. С. 139-145.

УДК 665.584.73

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЛЁНКООБРАЗУЮЩЕЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ УХОДА ЗА НОГТЯМИ QUALITY ASSESSMENT OF FILM-FORMING PRODUCTS FOR NAIL CARE

Егина Н.С.
Egina N.S.

*Новосибирский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Россия, Новосибирск
Novosibirsk Technological Institute (branch) Kosygin Russian State University
(Technologies. Design. Art), Russia, Novosibirsk
(e-mail: 2231053@Mail.ru)*

Аннотация: В работе приведена оценка качества лаков для ногтей, использующихся в ряде маникюрных кабинетов г. Новый Уренгой. Установлено, что в отобранных образцах лак соответствует техническим требованиям.

Abstract: The article evaluated the quality of nail polishes used in a number of nail salons in NovyUrengoy. It was found that the selected samples of nail polishes meet the technical requirements.

Ключевые слова: лак для ногтей, маркировка, показатели качества.

Keywords: nail polish, labeling, quality indicators.

В настоящее время торговля предлагает достаточный ассортимент пленкообразующей продукции для ухода за ногтями. Потребитель на своём опыте убеждается, что качество этой продукции варьируется в зависимости от цены, места приобретения и др. факторов. В данной работе было решено оценить качество лаков для ногтей, использующихся в маникюрных кабине-