

Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science <https://kostumologiya.ru>

2025, Том 10, № 4 / 2025, Vol. 10, Iss. 4 <https://kostumologiya.ru/issue-4-2025.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/10TLKL425.pdf>

2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Панкевич, Д. К. Органолептическое исследование водозащитных текстильных материалов для обоснования признака сквозного промокания / Д. К. Панкевич // Костюмология. — 2025. — Т. 10. — № 4. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/10TLKL425.pdf>.

For citation:

Pankevich D.K. Organoleptic study of waterproof textile materials to substantiate the indicator of through-wetting. *Journal of Clothing Science*. 2025;10(4): 10TLKL425. Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/10TLKL425.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 677.017.636

Панкевич Дарья Константиновна

УО «Витебский государственный технологический университет», Витебск, Республика Беларусь

Доцент кафедры «Конструирование и технология одежды и обуви

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: dashapan@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0328-9033>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=807424

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57473436700>

Органолептическое исследование водозащитных текстильных материалов для обоснования признака сквозного промокания

Аннотация. В работе представлен анализ результатов органолептических испытаний водозащитных материалов различных структур при исследовании влияния процента увлажненности материала на тактильное ощущение человеком сухости. На основании проведенных исследований дано обоснование признака сквозного промокания материалов для развития электрохимического метода испытаний материалов для одежды и обуви. Метод реализован с помощью гидростатического прибора, подключенного к мультиметру для измерения величины напряжения, которое возникает в результате намокания текстильных материалов при воздействии на них гидростатического давления. В качестве токопроводящей жидкости используется солевой раствор со стабилизированной удельной электрической проводимостью. Объектами исследования являются водозащитные материалы, содержащие в своей структуре текстильные слои и полимерную мембрану, способные выдерживать продолжительное воздействие гидростатического давления. Предмет исследования — теплоощущение человека при контакте с изнаночной стороной материалов, насыщенных влагой.

В результате выполненной работы автором установлено, что при используемой в эксперименте конструкции прибора признаком сквозного промокания можно считать напряжение 12 В. Эта величина может рассматриваться как порог чувствительности человека при тактильной оценке увлажненности материалов, контактирующих с телом.

На основании полученных результатов становится возможной разработка новых характеристик водозащитных свойств материалов легкой промышленности, определяемых для оценки их способности создавать комфортные условия во внутриобувном или пододежном

пространстве. В отличие от существующих, выявленный признак сквозного промокания определен по результатам органолептических испытаний и характеризует степень увлажненности материала, однозначно распознаваемую органами чувств человека как отсутствие сухости.

Ключевые слова: теплоощущение; оценка; влажность; водонепроницаемость; текстиль; мембрана; промокание; испытание; органолептика

Введение

Получение одежды высокого качества базируется на правильном выборе материалов для конкретного изделия, который основан на всестороннем анализе системы «человек-одежда-окружающая среда».¹ Неотъемлемой частью инженерного конфекционирования материалов для одежды и обуви является оценка их свойств в предполагаемых условиях эксплуатации. При подборе материалов для водозащитных изделий легкой промышленности оценка способности материала сопротивляться прониканию воды приобретает решающее значение. Защита от воздействия факторов окружающей среды, таких, как атмосферные осадки в виде дождя и снега, холод, является одной из важнейших функций одежды [1]. Важнейшим качеством, определяющим теплоизолирующие свойства одежды, является степень ее ветро- и водонепроницаемости [2]. На сегодняшний день нет стандартного метода исследования способности материалов противостоять воздействию значительного давления воды, в котором получаемый по результатам испытаний показатель был бы связан с непосредственным восприятием нарастающей влажности материала органами чувств человека.

Как правило, при промокании одежды или обуви человек ощущает изменение температуры поверхности соприкасающихся с телом материалов. В работах О.В. Метелевой впервые предложен и развит методический подход к оценке водозащитных свойств материалов, основанный на изменении теплоощущений человека в промокающей одежде и включающий возможность исследования пакетов и узлов швейного изделия. Так, известен способ определения водонепроницаемости материалов для швейных изделий и устройство для его осуществления², основанный на анализе изменения температуры поверхностей образца и температуры внутри пакета материалов с одновременной регистрацией поверхностного электрического сопротивления, которое изменяется при изменении влажности материалов. Имеются данные об устройстве³ для определения водоупорности текстильных материалов, где роль рецепторов кожи человека играет датчик, который реагирует на изменение электрического сопротивления испытываемого образца при его сквозном промокании. Устройство позволяет определять время промокания материалов и их пакетов [3; 4].

На принципе изменения электрической проводимости кожи при намокании основаны методы определения водопромокаемости кож, изложенные в ГОСТ 938.21-71 «Кожа. Метод определения водопромокаемости и водонепроницаемости в статических условиях» и в ГОСТ 938.22-71 «Кожа. Метод определения водопромокаемости и водонепроницаемости в

¹ Орленко, Л.В., Гаврилова, Н.И. Конфекционирование материалов для одежды: учебное пособие. М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 287 с.

² Способ определения водонепроницаемости материалов для швейных изделий и устройство для его осуществления: МПК G 01N 33/36; авторы: Метелева О.В., Нефедова Е.В.; заявитель и патентообладатель: Ивановская государственная текстильная академия. — № 2308721; заявл. 17.05.2006; опубл. 20.10.2007.

³ Устройство для определения водоупорности текстильных материалов: МПК G 01N 33/36; авторы: Веселов В.В., Метелева О.В., Молькова И.В., Пономарев Г.Е., Припеченкова Н.С.; заявитель и патентообладатель: Ивановская государственная текстильная академия. — № 2178888; заявл. 14.09.2000; опубл. 27.01.2002.

динамических условиях». Для проведения испытания используется дистиллированная вода температурой $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$, в которую добавляют поваренную соль 5 г/дм^3 для стабилизации электропроводности. Момент промокания материала определяется рекомендуемыми стандартами приборами ПВС-2 и ПВД-2 автоматически за счет замыкания электрической цепи.

Рассмотренные способы не предполагают исследований при воздействии на материалы значительного гидростатического давления. Однако, известно, что гидростатическое давление, оказываемое атмосферными осадками на элементы изделий легкой промышленности, может достигать довольно высоких значений (табл. 1). Поэтому характеристики намокания материала под действием гидростатического давления, изменяющегося в широком диапазоне, важны для оценки уровня водозащитных свойств материала.

Большинство материалов легкой промышленности являются диэлектриками, однако водный раствор электролитов, проникая в структуру материала, изменяет его проводимость. Соответственно, при прочих равных условиях, чем больше токопроводящей жидкости проникнет в материал, тем больше будет его проводимость. В области текстильного материаловедения подобные испытания проведены Е.Е. Корочкиной, М.Н. Герасимовым, Е.С. Константиновым для контроля процесса пропитки волокнистых материалов [5]. Разработанный Е.Г. Поборознюком, В.В. Андроновым, В.Н. Арефьевой способ⁴ определения влажности текстильных материалов также основан на измерении их проводимости.

Таблица 1

Градация атмосферных осадков

Тип осадков	Интенсивность осадков, мм/ч	Размер капель, мм	Гидростатическое давление на элементы изделий легкой промышленности, кПа
Морось	< 1	0,1	2,9
Дождь	1–2	1	19,6
Ливень	3–30	3	73,6
Шторм	100–200	8	196

Данные источника [6, с. 29]

Возможность наблюдения за перемещением потока воды в анизотропной структуре материалов легкой промышленности, которую обеспечивают электрохимические методы, позволяет определять время прохождения воды через материал при различных значениях воздействующего на материал гидростатического давления, степень его намокания в различные моменты времени, характер этого процесса (стремительный, замедленный, скачкообразный). Применение электрохимических методов исключает основные проблемы, возникающие при исследовании водонепроницаемости материалов с помощью стандартных методик и средств, подробно изложенные в источниках [7–9], и позволяет определять более широкий спектр характеристик водозащитных свойств.

Для реализации электрохимического метода исследования намокания текстильных материалов при воздействии гидростатического давления коллективом авторов УО «ВГТУ» разработан портативный прибор.⁵ Открытым остается вопрос о признаке сквозного промокания материалов легкой промышленности: в стандартных методиках испытаний на водонепроницаемость текстильных материалов признаком промокания является появление первой или третьей капли

⁴ Способ определения влажности технических сукон с различной поверхностной плотностью: МПК G 01N 33/36; авторы: Поборознюк Е.Г., Андронов В.В., Арефьева В.Н.; заявитель и патентообладатель: Товарищество с ограниченной ответственностью Институт технических сукон. — № RU 2082158 C1; заявл. 29.09.1994; опубл. 20.06.1997.

⁵ Прибор для определения водозащитных свойств материалов методом гидростатического давления: патент 12855 Респ. Беларусь: МПК G 01N 15/08 (2006.01) / А.Н. Буркин, Д.К. Панкевич, Е.И. Ивашко, А.А. Терентьев. — № 20210283; заявл. 15.10.2021; опубл. 30.12.2022, Бюл. № 6(149).

воды на изнаночной стороне материала, при испытании кож на водопоглощаемость — замыкание электрической цепи. Однако, перечисленные варианты не учитывают теплоощущения человека при взаимодействии с увлажненным материалом. Поскольку речь идет об изделиях легкой промышленности, предназначенных для защиты тела человека от воздействия воды, логично увязывать признак промокания с откликом органов осязания на контакт с поверхностью намокающего под давлением материала.

В работе представлен анализ результатов органолептических испытаний водозащитных материалов различных структур при исследовании влияния степени намокания материала на тактильное ощущение человеком сухости или увлажненности и дано обоснование признака сквозного промокания материалов для развития электрохимического метода исследования водозащитной функции материалов для одежды и обуви, реализованного с помощью гидростатического прибора. Объектами исследования являются водозащитные материалы, содержащие в своей структуре текстильные слои и полимерную мембрану, способные выдерживать продолжительное воздействие гидростатического давления. Предмет исследования — теплоощущение человека при контакте с изнаночной стороной материалов, насыщенных влагой.

Цель исследования — обоснование признака сквозного промокания при испытании материалов легкой промышленности по показателям водозащитных свойств электрохимическим методом.

Методы

Электрохимический метод исследования реализован с помощью разработанного прибора, который подключали к источнику питания и цифровому мультиметру. Исследуемый материал зажимали между испытательной ячейкой с солевым раствором и крышкой. В крышке прибора установлен датчик-водосниматель. В испытательной ячейке повышали гидростатическое давление до заданной величины и выполняли измерение напряжения, нарастающего в цепи при воздействии давления на систему «раствор-образец-прибор» и намокании материала. Для проведения испытания использовали дистиллированную воду со стабилизированной удельной проводимостью, соответствующей проводимости атмосферных осадков (раствор поваренной соли по ГОСТ 938.21-71).

Потребитель одежды или обуви ощущает намокание материалов органолептически, поэтому для определения величины напряжения, которое следует принять в качестве признака сквозного промокания, проводили органолептический эксперимент. Была выдвинута гипотеза о различиях в тактильных ощущениях испытателей, которые прикасаются к изнаночной стороне насыщенного влагой материала. В испытании принимали участие 3 подготовленных и 3 неподготовленных испытателя, которые прошли процедуру отбора. В качестве подготовленных испытателей, принятых для участия без отбора, выступили сотрудники аккредитованной лаборатории, ранее проводившие органолептическую оценку. В числе неподготовленных испытателей было 5 научных сотрудников и стажеров УО «ВГТУ». Перед исследованием испытателей отбирали, используя тест треугольника [10]. Каждому испытателю представляли по одному набору из трех закодированных проб, две из которых идентичны, и предлагали выбрать третью, отличающуюся по увлажненности, пробу. Два неподготовленных испытателя из 5 не прошли процедуру отбора и в дальнейших испытаниях не участвовали.

Программу эксперимента разрабатывали в соответствии с рекомендациями стандарта.⁶

⁶ Органолептический анализ. Методология. Общее руководство: ГОСТ ISO 6658-2016. — Введ. 01.07.2017. — Москва: Стандартинформ, 2016. — 19 с.

Цель эксперимента — установление признака сквозного промокания, однозначно распознаваемого всеми испытателями как хорошо ощутимое увлажнение, при использовании разработанного прибора в качестве средства испытания.

Поскольку при приведении крышки прибора в контакт с солевым раствором (без образца) в цепи регистрируется напряжение 16 В, было предложено увлажнять образцы материалов, последовательно снижая достигаемое значение напряжения с шагом 4 В, чтобы установить значение напряжения, соответствующее увлажненности образца, однозначно распознаваемой всеми шестью испытателями.

До начала оценки каждому испытателю было предложено открыто ознакомиться с теплоощущением при соприкосновении с контрольной (кондиционированной) пробой. Далее для исследования предлагали два бюкса — с контрольной пробой и с одной исследуемой пробой. Для оценки степени увлажненности испытатели открывали бюкс и пальцами прикасались к изнаночной стороне находящейся в нем пробы. Каждый испытатель результаты исследования оценивал в баллах (табл. 2) и заносил в оценочную карту (табл. 3). Из полученных результатов определения интенсивности намокания рассчитывали число испытателей, обнаруживших намокание пробы заданной интенсивности. Для теста парного сравнения при уровне значимости 5 % шесть из шести испытателей должны были дать одинаковые ответы.

Параллельно проводили определение привеса влаги в тестируемых пробах. Из кондиционированных по ГОСТ 29062-91 «Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Стандартные условия кондиционирования и испытания» (атмосфера А) точечных проб образцов материалов вырезали элементарные пробы квадратной формы размером 70×70 мм. Во время испытания солевой раствор приводили в контакт с лицевой стороной исследуемой пробы образца, через систему «солевой раствор — проба — датчик» пропускали электрический ток, со скоростью 20 кПа/мин повышали гидростатическое давление, по величине напряжения в электрической цепи регистрировали намокание материала. При достижении заданного напряжения давление снижали, электрический ток отключали, пробу изымали, осторожно просушивали лицевую сторону, укладывая на 3 секунды на промокательную бумагу, прокатывали валиком для удаления излишков влаги с поверхности, а затем помещали в высушенный бюкс с притертой крышкой. Каждую элементарную пробу в бюксе взвешивали после кондиционирования (до начала опыта) и после испытания с точностью до 0,0001 г. Впоследствии при расчетах привеса влаги массу бюкса от результатов взвешивания отнимали. Привес влаги пересчитывали на площадь образца, контактирующую с водой (окружность диаметром 31,5 мм), и указывали в процентах от максимально возможного для данного образца (при значении напряжения 16 В).

Таблица 2

Критерии оценки интенсивности намокания пробы

Интенсивность намокания, балл	Характеристика теплоощущения	Описание проявления и характера намокания пробы
0	аналогично контакту с контрольной пробой	намокание не проявляется
1	легкое охлаждение	едва ощутимое изменение температуры поверхности пробы
2	заметное охлаждение	заметное изменение температуры, легкое ощущение увлажнения
3	сильное охлаждение, влага	намокание, легко определяемое, явное ощущение увлажнения

Составлено автором

Таблица 3

Форма оценочной карты испытателя

Шифр образца	Номер бюкса	Интенсивность намокания, балл	Примечание

Составлено автором

Для исследования увлажненности проб в два пронумерованных стеклянных бьюкса с притертыми крышками вносили: в один бьюкс кондиционированную пробу, а во второй — исследуемую пробу после насыщения влагой, контролируемого по значению напряжения. По каждому образцу было испытано четыре пробы, насыщенные влагой до 16 В, 12 В, 8 В и 4 В, с демонстрацией одних и тех же проб для оценки двум испытателям — подготовленному и отобранному.

В течение одного цикла испытаний выполняли не более двенадцати тестов парного сравнения. Каждый испытатель проводил оценку проб в изолированном помещении и не имел возможности общаться с другими участниками испытаний. Для идентификации проб разработали систему шифрования, известную только руководителю испытаний.

Объекты

В качестве объектов исследования рассмотрены двухслойные водозащитные материалы с мембраной, используемые швейными предприятиями Республики Беларусь для изготовления водозащитной бытовой, специальной и спортивной одежды.

Все исследуемые образцы получены методом ламинирования и состоят из текстильной основы, склеенной с полимерной мембраной. Материалы намеренно выбирали разной толщины, на тканой и трикотажной текстильной основах, с различными по типу и структуре мембранами.

На рисунке 1 показаны поперечные срезы некоторых типичных образцов (слева мембрана, справа текстильная основа). Типы мембран: (а) пористая губчатая анизотропная; (б) пористая губчатая анизотропная + монолитная с модифицированной микрочастицами поверхностью; (в) монолитная.

Тип мембраны устанавливали по результатам экспресс-теста при окунании в воду [11]. Структуру и толщину слоев образцов материалов — по результатам сканирующей электронной микроскопии поперечного среза. Всего испытали 9 образцов материалов, характеристика которых представлена в таблице 4.

Все исследуемые образцы способны длительно выдерживать гидростатическое давление свыше 40 кПа, характеризуются толщиной от 0,12 мм до 0,32 мм и поверхностной плотностью от 100 г/м² до 148 г/м². Толщина мембранного слоя объектов исследования составляет от 0,01 мм до 0,10 мм.

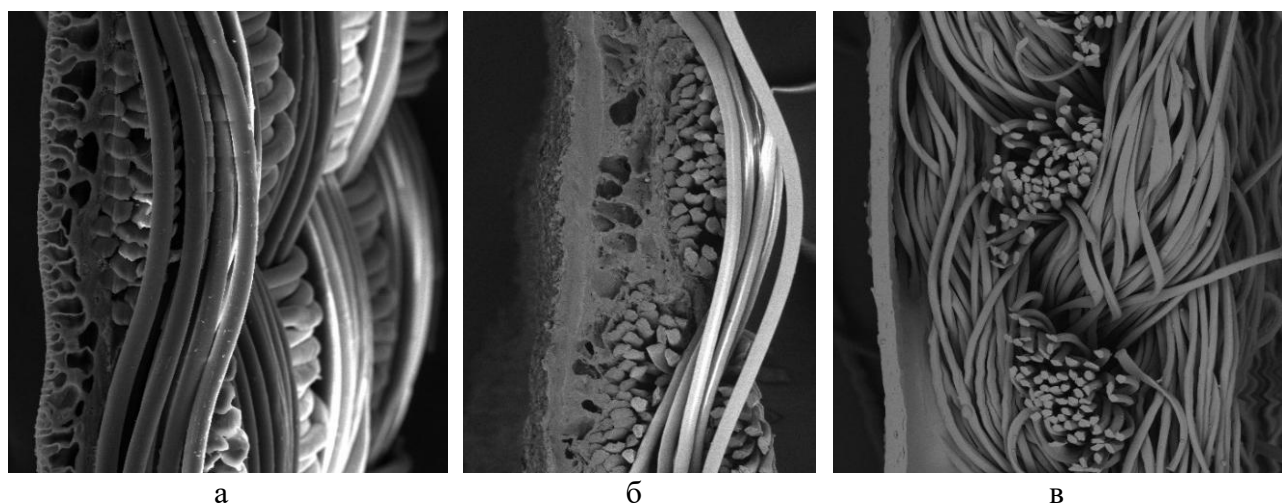


Рисунок 1. Изображение поперечного среза материалов, содержащих пористую (а), комбинированную (б) и монолитную (в) мембрану (×2250)

Таблица 4

Характеристика объектов исследования

Шифр образца	Поверхностная плотность, г/м ²	Характеристика образца		Толщина слоев, мм	
		тип мембраны	структура мембраны	текстильных слоев (суммарно)	мембранного слоя
52	143	гидрофильная	пористая губчатая анизотропная	0,14	0,09
98	145			0,14	0,08
47	134	гидрофильная	монолитная	0,32	0,02
37	100			0,15	0,02
43	148	гидрофобная	пористая губчатая анизотропная	0,12	0,02
51	133			0,16	0,10
55	139	гидрофобная +	пористая губчатая анизотропная + монолитная с модифицированной	0,13	0,05 + 0,01
56	140			0,16	0,05 + 0,02
69	137	гидрофильная	микрочастицами поверхностью	0,12	0,04 + 0,02

Составлено автором

Результаты

Результаты испытаний отражены в таблице 5. Рядом с номерами подготовленных испытателей указана буква «п». в таблице показано число совпадений оценок «по сути» — когда испытатель отличает увлажненную пробу от контрольной, а также число совпадений «по рангу» — когда одинаково увлажненным пробам выставлена одна и та же оценка.

В результате органолептического исследования выявлено, что испытатели в основном правильно идентифицировали контрольную (кондиционированную) и увлажненную пробы (абсолютное совпадение числа оценок «по сути»), за исключением проб, насыщенных влагой до напряжения 4 В, где в 14 случаях из 216 наблюдалось несовпадение.

При анализе числа совпадений оценок «по рангу» выявлено, что увлажнение образцов, содержащих гидрофобную мембрану (№ 43 и № 51), ощущается испытателями менее выразительно, чем образцов с гидрофильной мембраной (все остальные).

Привес влаги значительно больше в образцах, содержащих гидрофильную мембрану и в образцах, содержащих текстильный слой большей толщины. Оценка 0 баллов выставлена образцам с привесом влаги от 3,3 % до 10,9 %, оценка 1 балл — с привесом влаги от 3,3 % до 20,2 %, оценка 2 балла — от 10,7 % до 55,2 %, оценка 3 балла — от 25,2 % до 100 %.

Данные таблицы 5 показывают, что органолептически сложно определить намокание текстильного материала, если содержание влаги в нем составляет менее 10 % от максимально возможного — это удастся только особенно чувствительным людям.

Однако, при увеличении содержания влаги практически все испытатели ощущают сильное намокание пробы, оценивая его сразу тремя баллами с теплоощущением «сильное охлаждение, влага»: 133 оценки из 216, что составляет 62 %.

Подавляющее большинство испытателей отмечали сложность градации теплоощущений, поскольку даже незначительное ощущение увлажнения воспринимается как «не сухой».

Результаты ранжирования показывают, что чувствительность испытателей различается, что ожидаемо для органолептических тестов с привлечением неподготовленных участников.

Заметно, что большинство испытателей одинаково идентифицируют увлажненные пробы, доведенные до 12 В и до 16 В, тремя баллами. Для остальных значений напряжения разброс оценок шире.

Таблица 5

Результаты испытаний увлажненных проб образцов

Шифр образца / напряжение, В	Оценка испытателя						Число совпадений оценок		Привес влаги, % от максимального
	1п	2	3п	4	5п	6	по сути	по рангу	
52/16	3	3	3	3	3	3	6	6	100
52/12	3	3	3	3	3	3	6	6	68,7
52/8	2	2	2	3	2	2	6	5	41,5
52/4	2	0	2	1	0	2	5	4	10,9
98/16	3	3	3	3	3	3	6	6	100
98/12	3	3	3	3	3	3	6	6	65,8
98/8	3	3	2	3	3	3	6	5	48,3
98/4	1	1	1	2	2	2	6	3	17,5
47/16	3	3	3	3	3	3	6	6	100
47/12	3	3	3	3	3	3	6	6	82,1
47/8	3	3	2	3	3	3	6	5	55,2
47/4	1	2	2	2	2	2	6	5	20,2
37/16	3	3	3	3	3	3	6	6	100
37/12	3	3	3	3	3	3	6	6	65,7
37/8	2	3	2	3	3	2	6	3	47,4
37/4	2	2	2	2	2	2	6	6	18,1
43/16	3	3	3	3	3	3	6	6	100
43/12	3	3	3	3	3	3	6	6	47,5
43/8	2	2	2	1	1	2	6	4	30,2
43/4	1	0	0	0	1	0	2	4	3,3
51/16	3	3	3	3	3	3	6	6	100
51/12	3	3	3	3	3	3	6	6	39,2
51/8	1	2	2	1	2	1	6	3	30,6
51/4	0	1	0	0	1	1	6	3	4,5
55/16	3	3	3	3	3	3	6	6	100
55/12	3	3	3	3	3	3	6	6	71,4
55/8	2	3	2	3	3	3	6	4	35,2
55/4	1	2	1	1	2	2	6	3	11,2
56/16	3	3	3	3	3	3	6	6	100
56/12	3	3	3	3	3	3	6	6	69,2
56/8	3	3	2	2	3	3	6	4	40,1
56/4	1	2	0	0	0	2	3	2	10,8
69/16	3	3	3	3	3	3	6	6	100
69/12	3	3	3	3	3	3	6	6	72,3
69/8	2	3	2	2	2	3	6	4	37,4
69/4	1	1	0	1	0	2	4	3	10,7

Составлено автором

Привес влаги в пробах, снятых по достижении напряжения 12 В, составил от 39,2 % до 82,1% относительно максимально возможного, при этом для образцов, содержащих в своем составе гидрофильную мембрану — свыше 60 %.

Заключение

В результате органолептического исследования установлено, что при использовании разработанного прибора в качестве признака сквозного промокания следует принять напряжение 12 В, поскольку при таком значении напряжения все испытатели, контактирующие с изнаночной стороной образцов, однозначно отличали увлажненную пробу от кондиционированной и отмечали явное ощущение влаги на поверхности пробы.

Выявленный признак сквозного промокания может использоваться для разработки характеристик водозащитных свойств материалов легкой промышленности, определяемых с целью оценки их способности создавать комфортные условия во внутриобувном или пододежном пространстве. В отличие от существующих, он установлен по результатам органолептических испытаний и характеризует степень увлажнения материала, однозначно распознаваемую органами чувств человека как сквозное промокание. Применение установленного признака сквозного промокания целесообразно при исследовании материалов легкой промышленности, способных длительно сопротивляться воздействию гидростатического давления, в частности, при оценке водозащитных свойств комплексных текстильных материалов с мембраной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орленко, Л.В., Гаврилова, Н.И. Конфекционирование материалов для одежды: учебное пособие. М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 287 с.
2. Зими́на, М.В. Комплексная оценка водозащитных свойств материалов с учетом действия эксплуатационных и технологических факторов / М.В. Зими́на, Л.Л. Чагина // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2023. — № 4(406). — С. 103–110.
3. Чудаков, А.Ю. К вопросу о влиянии экипировки на тепловое состояние военнослужащих и защиту от переохлаждения / А.Ю. Чудаков, В.В. Гайворонская, В.А. Коровин // Клиническая патофизиология. — 2023. — Т. 29, № 3. — С. 66–71.
4. Метелева, О.В. Исследование промокания опорной поверхности рабочей куртки при испытании дождеванием / О.В. Метелева, Л.И. Бондаренко // Вестник Витебского государственного технологического университета. — 2023. — № 3(46). — С. 51–60.
5. Метелева, О.В. Метод оценки водоупорности одежды / О.В. Метелева, В.В. Веселов, Н.С. Припеченкова // Вестник Ивановской государственной текстильной академии. — 2002. — № 2. — С. 56–60.
6. Корочкина, Е.Е. Математическое и физическое моделирование процесса пропитки волокнистых систем / Е.Е. Корочкина, М.Н. Герасимов, Е.С. Константинов // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. — 2009. — Т. 4, № 2. — С. 68–71.
7. Williams, J.T. Textiles for cold weather apparel / J.T. Williams. — Elsevier: Wood head Publishing Ltd, 2009. — 432 p.
8. Панкевич, Д.К. Анализ нормативной и приборной базы определения водопроницаемости композиционных слоистых текстильных материалов, содержащих мембранный слой / Д.К. Панкевич, А.Н. Буркин, Е.И. Ивашко // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. — 2020. — № 6(58). — С. 305–314.
9. Панкевич Д.К. Проблемы исследования водонепроницаемости мембранных текстильных материалов / Актуальные проблемы экспертизы, технического регулирования и подтверждения соответствия продукции текстильной и легкой промышленности: Сборник трудов по итогам работы Круглого стола с международным участием, Москва, 28 октября 2020 г. — Москва: ФГБОУ ВО «РГУ имени А.Н. Косыгина». — 2020. — С. 97–100.

10. Ивашко, Е.И. Анализ стандартных методов исследования водозащитных свойств текстильных материалов / Е.И. Ивашко // Материалы и технологии. — 2020. — № 2(6). — С. 7–12.
11. Беркетова, Л.В. Применение методов органолептического анализа для отбора и обучения испытателей / Л.В. Беркетова, О.И. Пономарева, Н.А. Пугачева, В.О. Кузнецова // Бюллетень науки и практики. — 2017. — № 5(18). — С. 95–101.
12. Панкевич, Д.К. Классификация и способ идентификации многофункциональных текстильных материалов для водозащитной одежды / Д.К. Панкевич // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности — 2024. Т.66 № 2. — С. 65–70.

Pankevich Darya Konstantinovna

Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Republic of Belarus

E-mail: dashapan@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0328-9033>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=807424

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57473436700>

Organoleptic study of waterproof textile materials to substantiate the indicator of through-wetting

Abstract. The article presents an analysis of the results of organoleptic tests of waterproof textile materials of various structures in the study of the influence of the percentage of moisture content of the material on the tactile sensation of dryness in humans. Based on the conducted research, a justification for the sign of through wetting of materials is given for the development of an electrochemical method for testing materials for clothing and footwear. The method is implemented using a hydrostatic device connected to a multimeter to measure the magnitude of the voltage that occurs as a result of wetting textile materials when exposed to hydrostatic pressure. A saline solution with stabilized specific electrical conductivity is used as a conductive liquid. The objects of the study are water-resistant materials containing textile layers and a polymer membrane in their structure, capable of withstanding prolonged exposure to hydrostatic pressure. The subject of the study is the human thermal sensation upon contact with the reverse side of materials saturated with moisture.

As a result of the work performed, the author found that, with the device design used in the experiment, a voltage of 12 V can be considered a sign of through-wetting. This value can be considered the threshold of human sensitivity in tactile assessment of the moisture content of materials in contact with the body.

Based on the obtained results, it becomes possible to develop new characteristics of the water-resistant properties of light industry materials, determined to assess their ability to create comfortable conditions in the space inside shoes or under clothing. Unlike existing ones, the identified sign of through-wetting was determined based on the results of organoleptic tests and characterizes the degree of moisture content of the material, clearly recognized by the human senses as the absence of dryness.

Keywords: thermal sensation; evaluation; humidity; water resistance; textile; membrane; permeability; testing; electrochemical method