

УДК 685.31

НОВІТНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВЗУТТЯ З ПІДВИЩЕНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ВОДОСТІЙКОСТІ

Солтус К. В., Обрізан В. А.

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета. Дослідження основних способів надання взуттю водовідштовхувальних властивостей, з'ясування їх переваг і недоліків, а також аналіз речовин та матеріалів, які при цьому використовуються.

Методика. Сучасні методики випробовування водостійкості робочого взуття ДСТУ EN 20344.

Результати. В статті розглянуті основні методи підвищення водостійкості взуття: використання водостійких шкір та технологія їх виробництва, використання мембранних підкладочних матеріалів та технологія їх зборки та використання водовідштовхувальних засобів для догляду за взуттям. Досліджений вплив, цих методів на водостійкість взуття, проведені випробування взуття згідно ДСТУ EN20344, розроблені рекомендації для виробництва водостійкого шкіряного взуття.

Наукова новизна. Досліджені різні способи надання водостійкості взуттю з використанням сучасних матеріалів та технологій, проведені випробування водостійкості взуття на відповідність ДСТУ EN20344.

Практична значимість. Проведені дослідження показали шляхи удосконалення технології виробництва водостійкого шкіряного взуття на підприємствах з різним технологічним рівнем. Данні отримані в результаті досліджень дозволяють випускати водостійке взуття у різних цінових сегментах, а також підвищувати водостійкість взуття, в процесі його носки.

Ключові слова: взуття, шкіра, імпрегнування, жирування, підкладочні мембранні матеріали, GORE-TEX, сполука, виробництво

Звичайна людина в день в середньому проходить відстань у п'ять-вісім кілометрів, туристи, військовослужбовці, робочі можуть пройти до 20-30 кілометрів у день, не дивлячись, яка погода на дворі, будь-то: сніг, дощ чи туман. Тому водостійкість шкіряного взуття є одним з головних показників для трекінгового, туристичного та спеціального взуття. Знаходячись в важких економічних умовах задачею вітчизняної взуттєвої промисловості було виживання за рахунок виробництва дешевого і технологічно простого взуття. Однак різкий ріст потреби в такому взутті, зумовлений потребами військовослужбовців, поставили питання про розробку водостійкого взуття.

Постановка завдання

Дослідити основні способи надання взуттю водовідштовхувальних властивостей, з'ясування їх переваг і недоліків, а також аналіз речовин та матеріалів, які при цьому використовуються.

Результати дослідження

Аналіз літературних джерел показав, що основними методами підвищення водостійкості взуття є: використання водостійких шкір та ниток, використання мембранних підкладочних матеріалів та використання водовідштовхувальних засобів для догляду за взуттям.

Одним із простіших технологічних рішень по виробництву шкіряного водостійкого взуття є використання гідрофобних шкір та ниток. Відомо, що гідрофобізація шкіри – це обробка шкіри гідрофобізувальними речовинами для надання їй водовідштовхувальних властивостей. Їх можна вводити в процесах жирування, наповнення, додублювання, особливо під час виготовлення велюру.

Сьогодні існує безліч методів надання шкірам водовідштовхувальних властивостей за допомогою різних гідрофобізувальних матеріалів. Їх можна поділити на дві групи. До першої групи відносяться сполуки, що утворюють емульсії. Ці сполуки вводяться в шкіру окремо або разом з іншими речовинами. За умови контакту води з такою шкірою на її поверхні утворюється емульсія, яка перешкоджає подальшому проникненню води у товщу шкіри. До основних гідрофобізувальних сполук першої групи належать:

- алкілована бурштинова кислота та її похідні (ефіри);
- ефіри жирних кислот і багатоатомних спиртів (сорбіт);
- похідні оксикарбонових кислот, складний ефір лимонної кислоти;
- оксиетильовані жирні кислоти;
- азотовмісні сполуки;
- похідні алкілімідазоліну або його солі з довголанцюговими карбоновими кислотами [7].

Гідрофобізувальні агенти другої групи включають сполуки різної хімічної природи, принцип дії яких ґрунтується на наявності більшого, ніж у води, поверхневого натягу. Оскільки сила адгезійної взаємодії поверхні шкіри практично дорівнює нулю, то когезійні сили води приводять до утворення дрібних крапель, які швидко стікають з поверхні шкіри. До цієї групи відносяться також сполуки, подібні поверхнево-активним речовинам, які надають водовідштовхувальних властивостей поверхні шкіри тільки після хімічної взаємодії з нею. До основних гідрофобізувальних сполук другої групи можна віднести:

- солі металів і металокомплексні сполуки;

- комбінації солей алюмінію з парафіном або воском;
- комбінація солей цирконію з воском;
- комплексні сполуки хрому та жирних кислот;
- перфторовані комплексні сполуки хрому та жирних кислот;
- сполуки з вільною або рухливою карбоксильною групою та комплексно-активні емульгатори;
- жирні кислоти;
- ефіри жирних кислот;
- полікарбонові кислоти;
- полімеризовані довголанцюгові жирні кислоти або їх солі;
- ефіри фосфорної кислоти;
- похідні імідооцтової кислоти;
- похідні алкіладипінової кислоти;
- азотовмісні сполуки, хлорид алкілоксиметилпіридинію та подібні сполуки;
- N-алкіл, N-алкілсечовина;
- ізоціанати;
- силіконати або інші перфторовані сполуки;
- полісилоксани;
- фторкарбонові смоли [7].

Науковому обґрунтуванню способів гідрофобізації шкір різного призначення та розробці нових композицій гідрофобізаторів присвячені роботи А. Г. Данилковича, Н. В. Єрмоленко, Н. В. Євсюкової, І. І. Половникова та ін.

Сучасні технології дублення шкіри дозволяють отримувати шкіри з водостійкістю, не менше 3 годин в динамічних умовах.

Другим, після шкіри, шляхом потрапляння води у середину взуття є отвори, які утворюються голкою при зшиванні деталей взуття. Ця проблема вирішується за рахунок герметизації швів при допомозі ниток зі спеціальним просоченням або герметизації швів, за допомогою клею. Використання ниток зі спеціальною обробкою, є більш економічно вигідним та технологічно простим способом герметизації ниткового шва. Нитки фірми Coats, Gral AW, це безперервна поліефірна нитка з водовідштовхувальним обробкою. Coats Gral AW має особливе водовідштовхувальне покриття, яке перешкоджає капілярному ефекту, тим самим забезпечуючи не проникнення води в нитку.

Третім шляхом потрапляння води у взуття є підшва, та стик підшви з деталями верху. Найбільшу водостійкість мають литтєві методи кріплення підшви, найменшу механічні методи.

Сьогодні одним із найпопулярніших рішень по підвищенні водостійкості взуття є використання мембранних матеріалів у взутті. Найвідомішою мембраною є мембранна технологія GORE-TEX (рис. 1). Ця мембрана виробляється фірмою G.L. Gore&Assotiates, яка робить спеціальні високотехнологічні матеріали більше 20-ти років. GORE-TEX – це спеціальна мембрана, розташована між підкладкою і матеріалом верху. Вона дозволяє носі «дихати», оскільки піт виводиться назовні взуття, але при цьому запобігає потраплянню води в середину. Мембрана складається з двох шарів. Перший шар складається з розтягнутого (до стану мембрани) політетрафторетилену, який утримує більше 1,4 мільярдів пор на квадратному сантиметрі. Розмір пір приблизно в 20 000 разів менше краплі води, проте достатньо перевищує розмір молекули водяної пари (у 700 разів). Таким чином, вода в рідкому стані не може просочитися крізь мембрану GORE-TEX, а піт (у вигляді водяної пари) може виходити через неї без проблем [10].

Другим компонентом, є текстильна підкладка, яка захищає мембрану від механічних пошкоджень та сприяє швидкому переносу водяної пари до мембрани.

Властивості мембрани. Дуже хороша стійкість матеріалу до багаторазового згинання, придатність до використання в екстремальних умовах і при дуже низьких температурах; хороша стійкість матеріалу до високого тиску у воді; уся продукція з використанням такої мембрани проходить спеціальні тести на водонепроникність до початку серійного виробництва та має річну гарантію; спеціально розроблені шви роблять матеріал і усі з'єднання матеріалу водонепроникними.



Рис. 1. Мембранна технологія GORE-TEX. Конструкція та властивості

Через деякий час носіння, водостійкість взуття погіршується, це зумовлено механічними пошкодженнями шкіри та міграцією жирів на поверхню шкіри, для запобігання цього треба використовувати спеціальні засоби для догляду за взуттям.

Сучасні водовідштовхувальні засоби, що застосовуються аерозольним методом нанесення безпосередньо на поверхню взуття, мають високі показники підвищення водо відштовхування, проте ефект має відносно не довгий період дії і потребує повторного нанесення, згідно інструкції.

Nikwax® (рис. 2) – світовий лідер по виробництву засобів на водній основі для чищення і додання водовідштовхувальних властивостей одягу, взуття і спорядження. Продукція Nikwax® виробляється по самим передовим технологіям. Засіб для додання водовідштовхувальних властивостей мембранних матеріалів робить матеріали більш довговічними, стійкими і здатними протистояти різним впливів (тертя, намокання); ізолює і відновлює області, де водовідштовхувальний шар пошкоджений, причому відновлення водовідштовхувального шару відбувається без втрати властивості «дихати».



Рис. 2. Гідроізолюючий засіб Nikwax



Рис. 3. Гель-засіб для очищення взуття з мембранами

Гель (рис. 3) для очищення взуття будь-якого типу, підходять для взуття з мембранами. Очищає поверхню взуття, не порушуючи водовідштовхувальних покриттів і властивостей матеріалу.

Для перевірки водостійкості взуття використовують 2 методи випробувань: метод «у жолобі» та машинний тест. При дослідженні взуття, методом «у жолобі», пару взуття випробовують під час ходіння заданою кількістю кроків по поверхні, заповненою водою на визначену глибину. Ступінь проникнення води визначають перевітками [3].

Також використовують машинний метод дослідження водостійкості. Ціле взуття на визначеній глибині води піддають механічним діям при обертанні мокрих щіток. Ступінь проникання води визначають перевітками: зважують випробний зразок с точність до 0,1 г.

Враховуючи наведену інформацію була удосконалена технологія виробництва спеціального взуття (рис. 4), проведені випробування методом «у жолобі» показали, що взуття не пропускає воду і відповідає вимогам ДСТУ EN 20345, по показнику водостійкості.



Рис. 4. Спеціальне взуття розробленої конструкції

Висновки

В результаті проведеного аналізу сучасних способів підвищення водостійкості взуття, були підбрані матеріали та розроблений удосконалений технологічний процес виготовлення водостійкого спеціального взуття. Встановлено, що застосування гідрофобних шкір та ниток є найпростішим та найдешевшим способом виробництва водостійкого взуття. Використання мембранних матеріалів, значно ускладнює технологічний процес зборки заготовки взуття, потребує спеціального коштовного

обладнання та високої кваліфікації працівників, однак забезпечує більш тривалий ефект водостійкості.

Список використаних джерел

1. Данилкович А. Г. Проблема поліпшення гідрофобних властивостей ворсового шкіряного і хутрового матеріалу / А. Г. Данилкович, Н. Б. Хлебнікова, В. І. Ліщук // Легка промисловість. – 2011. – № 4. – С. 98.
2. Ермоленко Н. В. О влиянии фторсодержащего соединения на гидрофобные свойства кож / Н. В. Ермоленко [и др.] // Кожевенно-обувная пром-ть. – 2003. – № 3. – С. 30-31.
3. Евсюкова Н. В. Влияние технологических факторов и структуры модификаторов на гидрофобные свойства волокнистых материалов и изделий легкой промышленности: автореф. ... канд. техн. наук: 05.19.01 / Н. В. Евсюкова. – М. : 2010. – 24 с.
4. Виробництво шкіряне. Терміни та визначення: ДСТУ 2433-94. – [Чинний від 1995-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України 1996. – 47 с.
5. Афанасьева Р. Я. Справочник кожевника (сырье и материалы) / Р. Я. Афанасьева [и др.]; под. ред. К. М. Зурабяна. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 384 с.
6. Данилкович А. Г. Практикум з хімії і технології шкіри та хутра / А. Г. Данилкович. – К. : Фенікс, 2006. – 338 с.
7. Архипов Г. С. Технология кожи: учебник / Г. С. Архипов, А. А. Головтеева. – М. : Легпромбытиздат, 1988. – 222 с.
8. Пурим Я. А. Технология выделки пушно-мехового и овчинно-шубного сырья / Я. А. Пурим. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 216 с.
9. Шиминович Б. Жирующие вещества: обзор зарубежной литературы / Б. Шиминович // Кожевенно-обувная пром-сть. – 2002. – № 6. – С. 44-45.
10. Офіційний сайт Gore-Tex [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.gore-tex.ru/ru-ru/home>

References

1. Danylkovych A. H. Problema polipshennia hidrofobnykh vlastyvostei vorsovoho shkirianoho i khutrovoho materialu / A. H. Danylkovych, N. B. Khliebnikova, V. I. Lishchuk // Lehka promyslovist. – 2011. – № 4. – S. 98.

2. Ermolenko N. V. O vlyianyy fitorsoderzhashcheho soedyneniya na hydrofobnye svoistva kozh / N. V. Ermolenko [y dr.] // Kozhevenno-obuvnaia prom-t. – 2003. – № 3. – S. 30-31.
3. Evsiukova N. V. Vlyianye tekhnolohycheskykh faktorov y struktury modyfykatorov na hydrofobnye svoistva voloknystykh materyalov y yzdelyi lehkoi promyshlennosti: avtoref. ... kand. tekhn. nauk: 05.19.01 / N. V. Evsiukova. – M. : 2010. – 24 s.
4. Vyrobnystvo shkiriane. Terminy ta vyznachennia: DSTU 2433-94. – [Chynnyi vid 1995-01-01]. – K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy 1996. – 47 s.
5. Afanaseva R. Ya. Spravochnyk kozhevnyka (syre y materyaly) / R. Ya. Afanaseva [y dr.]; pod. red. K. M. Zurabiana. – M. : Lehkaia y pyshchevaia prom-st, 1984. – 384 s.
6. Danylkovych A. H. Praktikum z khimii i tekhnolohii shkiry ta khutra / A. H. Danylkovych. – K. : Feniks, 2006. – 338 s.
7. Arkhypov H. S. Tekhnolohyia kozhy: uchebnyk / H. S. Arkhypov, A. A. Holovteeva. – M. : Lehprombytyzdat, 1988. – 222 s.
8. Purym Ya. A. Tekhnolohyia vydelky pushno-mekhovooho y ovchynno-shubnoho syria / Ya. A. Purym. – 2-e yzd., pererab. y dop. – M. : Lehkaia y pyshchevaia prom-st, 1983. – 216 s.
9. Shymynovych B. Zhyruishchye veshchestva: obzor zarubezhnoi lyteratury / B. Shymonovych // Kozhevenno-obuvnaia prom-st. – 2002. – № 6. – S. 44-45.
10. Ofitsiyni sait Gore-Tex [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu : <http://www.gore-tex.ru/ru-ru/home>

Совершенствование технологии изготовления обуви с повышенными показателями водостойкости

Солтус К. В., Обризан В. А.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Исследование основных способов предоставления обуви водоотталкивающих свойств, выяснения их преимуществ и недостатков, а также анализ веществ и материалов, которые при этом используются.

Методика. Современные методы испытаний водостойкости рабочей обуви ДСТУ EN 20344.

Результаты. В статье рассмотрены основные методы повышения водостойкости обуви: использование водостойких кож и технология их производства, использования мембранных подкладочных материалов и технология их сборки и использования водоотталкивающих средств для ухода за обувью. Исследовано влияние, этих методов на водостойкость обуви, проведены испытания обуви согласно ДСТУ EN 20344, разработаны рекомендации для производства водостойкой кожаной обуви.

Научная новизна. Исследованы различные способы предоставления водостойкости обуви с использованием современных материалов и технологий, проведены испытания водостойкости обуви на соответствие ДСТУ EN20344.

Практическая значимость. Проведенные исследования показали пути усовершенствования технологии производства водостойкого кожаной обуви на предприятиях с различным технологическим уровнем. Данные получены в результате исследований позволяют выпускать водостойкое обувь в разных ценовых сегментах, а также повышать водостойкость обуви, в процессе его носки.

Ключевые слова: обувь, кожа, импрегнирования, жировки, подкладочные мембранные материалы, GORE-TEX, соединение, производство

Improvement technology manufacturing footwear with increased resistance to water
Soltus K. V., Obryzan V. A.

Kiev National University of Technologies and Design

Purpose. Study of the main ways to provide water repellent footwear, know their strengths and weaknesses, as well as analysis of substances and materials used in this.

Methodology. Modern methods of testing water resistance work shoes EN ISO 20344.

Findings. The article describes the main methods for improving water resistance of shoes, waterproof leather and using the technology of their production, use membrane pad materials and technology of assembly and use of water-repellent means to care for shoes. Investigated the impact of these methods on waterproof footwear, footwear tested according to ISO EN20344, recommendations for the production of waterproof leather shoes.

Originality. Different ways of providing water resistance footwear using modern materials and technologies, water resistance tested shoes to match ISO EN20344.

Practical value. Past studies have shown ways to improve production technology waterproof leather shoes enterprises with different technological level. Data obtained from the research can produce waterproof footwear in different price segments, and increase waterproof shoes in the process of wearing.

Keywords: Footwear, leather, impregnating, fattening, pad membrane material, GORE-TEX, compound production