УДК 685.21:677.01

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ ОБУВИ

Узакова Л.П.,
Бухарский государственный технический университет
Бухара, Узбекистан
Авезов М.Ф.
Бухарский государственный технический университет
Бухара, Узбекистан

Аннотация: В статье рассматриваются современные материалы, применяемые в производстве рациональной обуви, обеспечивающие высокий уровень комфорта, функциональности и долговечности. Акцент сделан на дышащих и антимикробных материалах, лёгких и износостойких композитах, а также экологичных и устойчивых материалах. Представлены характеристики, технологические преимущества и примеры применения в современной обувной промышленности.

Ключевые слова: рациональная обувь, дышащие материалы, антимикробные покрытия, композиты, экологичные материалы, устойчивое производство.

Abstract: The article examines modern materials used in the production of rational footwear, providing a high level of comfort, functionality, and durability. Special attention is given to breathable and antimicrobial materials, lightweight and wear-resistant composites, as well as eco-friendly and sustainable materials. The paper presents their characteristics, technological advantages, and examples of application in the contemporary footwear industry.

Keywords: rational footwear, breathable materials, antimicrobial coatings, composites, eco-friendly materials, sustainable manufacturing.

Annotatsiya: maqolada yuqori darajadagi qulaylik, funksionallik va chidamlilikni ta'minlaydigan oqilona poyabzal ishlab chiqarishda ishlatiladigan zamonaviy materiallar ko'rib chiqiladi. Nafas oladigan va mikroblarga qarshi materiallar, engil va aşınmaya bardoshli kompozitsiyalar va barqaror va barqaror materiallarga e'tibor qaratiladi. Zamonaviy poyabzal sanoatida foydalanish xususiyatlari, texnologik afzalliklari va misollari keltirilgan.

Kalit so'zlar: oqilona poyabzal, nafas oladigan materiallar, mikroblarga qarshi qoplamalar, kompozitlar, ekologik toza materiallar, barqaror ishlab chiqarish.

Введение

Развитие обувной промышленности в XXI веке сопровождается переходом от традиционных материалов к инновационным и высокотехнологичным решениям, обеспечивающим не только эстетические, но и функциональные качества изделий. В условиях роста требований со

ISSN 3030-3907

стороны потребителей и перехода к устойчивому производству, важнейшую роль играют материалы нового поколения, сочетающие в себе лёгкость, прочность, гигиеничность и экологичность[1].

Современная обувная промышленность сталкивается с растущими вызовами, связанными с изменением потребительских предпочтений и усилением требований к экологической ответственности. В условиях глобализации и быстрых технологических изменений важность разработки новых материалов, обеспечивающих оптимальное сочетание комфорта, функциональности и устойчивости, становится особенно значимой. Рациональная обувь, ориентированная на анатомические особенности и индивидуальные потребности, требует применения инновационных решений в области материаловедения. Таким образом, исследование современных материалов и технологий их использования способствует не только повышению качества продукции, но и развитию экологически безопасных и экономически эффективных производственных процессов.Рациональная обувь - это обувь, соответствующая анатомическим особенностям стопы, условиям эксплуатации и современным представлениям о комфорте и здоровье[2]. В производстве такой обуви всё чаще применяются дышащие мембраны, антимикробные компоненты, композитные материалы и переработанное сырьё. Ведущие производители обуви внедряют технологии индивидуализации и устойчивого дизайна, что требует всё более продвинутых материалов с прогнозируемыми характеристиками.

Микроклимат внутри обуви играет ключевую роль в комфорте пользователя. Применение дышащих мембран, таких как Gore-Tex, eVent, SympaTex позволяет добиться водонепроницаемости и одновременной паропроницаемости благодаря микропористой структуре материала. Эти технологии особенно актуальны для повседневной, спортивной и трекинговой обуви[3].

Для повышения гигиенических свойств широко применяются наночастицы серебра, меди и цинка, которые встраиваются в волокна подкладочных и стельных материалов. Такие решения обеспечивают долговременную защиту от бактерий, вызывающих запах и раздражение кожи.

Дополнительно используются натуральные антимикробные компоненты: экстракты алоэ вера, чайного дерева, эвкалипта, которые безопасны для кожи и подходят для биоразлагаемых конструкций[6]. В перспективе развиваются самоочищающиеся покрытия на основе фотокатализаторов, например, диоксида титана[4].

ISSN 3030-3907

Современные полимерные материалы EVA (этиленвинилацетат), PU (полиуретан) и TPU (термополиуретан) - обеспечивают амортизацию, гибкость и устойчивость к механическим повреждениям. Их применение в межподошвах и подошвах позволяет уменьшить массу обуви и повысить её долговечность.

Инновации включают в себя армирование углеродными волокнами, что повышает прочность при сохранении лёгкости. Такие технологии применяются, например, в серии Nike ZoomX Vaporfly, где лёгкая подошва сочетается с высокой энергией возврата.

Использование 3D-печати композитов позволяет проектировать индивидуальные подошвы с заданной жёсткостью и плотностью в разных зонах стопы. Это даёт возможность создавать обувь, полностью адаптированную под биомеханику пользователя.

Среди ключевых трендов современной обувной индустрии устойчивое потребление и экологичный подход. Всё чаще используются материалы растительного происхождения:

- ❖ Pinatex (волокна ананаса);
- ❖ Hemp (конопля);
- ❖ Bamboo fiber (бамбук);
- ❖ Органический хлопок.

Такие материалы обладают высокой прочностью и биоразлагаемостью. Производители, такие как Allbirds, Veja, Vivobarefoot, разрабатывают полностью перерабатываемые и возобновляемые компоненты, включая подошвы из переработанной резины и ткани из пластиковых отходов. В Узбекистане также ведутся научные и прикладные исследования по созданию обуви на основе биоразлагаемых материалов местного производства.

Таблица-1

Технологические преимущества и применение обувных материалов.

Наименование материала	**Основные характеристики**	**Технологические преимущества**	**Применение в обувной промышленности**
Gore-Tex, eVent, SympaTex	Водонепроницаемость паропроницаемость	Микропористая структура, поддержка микроклимата	Повседневная спортивная, трекинговая обувь

ISSN 3030-3907

Наночастицы Ag, Cu, Zn; экстракты алоэ вера, чайного дерева, эвкалипта	Долговременная защита от бактерий, биоразлагаемость	Устранение запахов, защита кожи, безопасность	Подкладки, стельки, биоразлагае-мые конструкции
EVA, PU, TPU	Амортизация, гибкость, износостойкость	Уменьшение массы, долговечность	Межподошвы подошвы
Углеродные волокна	Высокая прочность, лёгкость	Повышение прочности без увеличения веса	Спортивная обувь
Персонализиров анные композиты	Задание жёсткости и плотности в разных зонах стопы	Индивидуаль-ная адаптация под био-механику	Индивиду-альные подошвы
Pinatex (ананас), Hemp (конопля), Bamboo fiber (бамбук), Органический хлопок	Высокая прочность, биоразлагаемость	Возобновля-емость, снижение воздействия на природу	Экологичная и устойчивая обувь
Клеи на водной основе, натуральные красители	Нетоксичность, снижение вредных выбросов	Улучшение условий труда, экологичность	Соединение деталей, окраска обуви

Для соединения деталей обуви используются клеи на водной основе, а натуральные красители применяются вместо токсичных пигментов. Это способствует не только снижению вредных выбросов, но и улучшению условий труда на предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванов А.В., Петров С.И. Материалы для производства спортивной обуви // Технология легкой промышленности. 2021. №3. С. 45–52.

ISSN 3030-3907

2. Смирнова Е.Н. Антимикробные покрытия в текстильной промышленности // Вестник текстильной науки. 2022. №5. С. 33–40.
3. Турсунов Б.К. Современные материалы и технологии в обувном производстве // Журнал инновационных технологий. Ташкент, 2020. №4. С. 12–19.

ISSN 3030-3907