

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ КОЖИ НА ТРИКОТАЖНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ОБУВИ

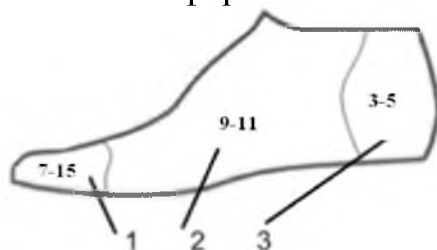
На современном этапе экономического развития, характеризующемся ростом требований потребителей и глобализацией рынков, первостепенное значение приобретает решение задач повышения качества и конкурентоспособности продукции. Одно из главных направлений государственной программы «Комплекс мер на 2021–2025 годы по стимулированию внедрения в экономику страны передовых методик и современных международных систем управления качеством» является совершенствование подходов к разработке и производству качественной и конкурентоспособной продукции. В соответствии со Стратегией «Наука и технологии 2018–2040», одобренной II Съездом ученых Республики Беларусь, перспективным направлением утверждено расширение производства композиционных материалов с заданными функциональными свойствами. Решение этих задач требует разработки научно-обоснованных требований к рациональной структуре материалов, в том числе и искусственных кож (ИК) для верха обуви, как специфический класс слоистых композиционных материалов на основе природных и синтетических полимеров.

Согласно данным маркетингового исследования компании Grand View Research, объем мирового рынка по производству ИК составит 33 млрд. долл. США и ожидается, что в течение 2022–2030 годов общий годовой темп роста составит 8,0% [1]. Показатели подтверждаются данными, полученными в ходе исследований рынка производства ИК, проводимой компанией Exactitude Consultancy [2].

Материалы верха обуви подвергаются сложным деформационным воздействиям в процессе производства и эксплуатации изделия. Они должны обеспечивать выполнения технологических операций при формовании верха обуви, а также хорошо приформовываться к стопе и сохранять заданную форму в процессе эксплуатации.

В процессе формования верха обуви материал верха подвергается деформированию до 15% при внутреннем способе формования и 45% при обтяжно-затяжном способе формования верха обуви. На рисунке указаны средние значения деформаций материала верха при формовании на поверхности обувной колодки в процессе изготовле-

ния обуви внутреннего способа формования.



1 – носок; 2 – союзка; 3 – задника

Рисунок – Схема распределения деформаций (%) в заготовке верха при внутреннем формовании

Таким образом, плоский материал при приобретении необходимой формы на колодке испытывает различные значения продольной и поперечной деформации и поэтому должен обладать определёнными деформационными свойствами, которые обуславливают не только его способность к формованию, но и позволяют прогнозировать сохранение в дальнейшем приобретённую форму. Такие свойства материалов называют формовочными свойствами материала. Под формовочными свойствами заготовки понимают способность заготовки при правильной её установке плотно облегать поверхность колодки без перекосов и «пузырей» [3]. Технологические и эксплуатационные свойства ИК, а именно формовочные свойства и формоустойчивость, во много зависят от макроструктуры текстильной основы.

Текстильная основа является важным элементом в структуре ИК, в значительной степени определяющий их свойства. В этом качестве используют разнообразные ткани, трикотаж и различные нетканые материалы, полученные из разных по химической природе как натуральных, так и искусственных и синтетических волокон.

Трикотаж является перспективным материалом для изготовления мягких ИК. Данный материал отличается большей, чем ткани, растяжимостью и эластичностью, легко формируется и обладает высокой поглощающей способностью и теплозащитными свойствами [4].

Основываясь на требованиях, предъявляемых к обувным ИК, можно выделить ряд свойств, которыми должна обладать трикотажная текстильная основа, а именно, структура полотна должна быть с пресовыми петлями или иметь удлинённые протяжки и обладать следующими свойствами:

1) физико-механические свойства:

- предел прочности при разрыве должен быть не менее 10,0 МПа;
- разрывная нагрузка должна варьироваться от 100Н до 1000Н в продольном и поперечном направлении;
- относительное удлинение при растяжении должно состав-

лять до 23% для внутреннего способа формования заготовок верха обуви и до 45% для обтяжно-затяжного способа формования;

2) устойчивость к многократному изгибу в сухом состоянии должна быть не менее 100000 циклов и в мокром состоянии – не менее 20000 циклов;

3) сопротивление истиранию должно быть не менее 10000 циклов;

4) паропроницаемость должна быть не менее 2,5 мг/см²ч;

5) паропоглощение должно быть не менее 8,0 мг/см²;

6) гигроскопичность должна быть не менее 6%;

8) формоустойчивость.

Принципиальная схема получения искусственной кожи состоит в подготовке исходных компонентов (полимера, текстильной основы, специальных добавок), подготовки текстильной основы, изготовления полимерной композиции для покрытия, нанесения полимерного покрытия и отделки готового материала.

Подготовка трикотажной основы состоит в промазке полотна адгезионной пастой. Нанесение грунта необходимо для улучшения адгезии полимерного покрытия с материалов и уменьшением его проникновения в структуру трикотажа. Такая промазка исключает закручивание краев трикотажа, связанное с тем, что нить, изогнутая в петлю, вследствие внутренних напряжений внутренний напряжений стремится выпрямиться с краев полотна, и это усилие, передаваясь от одной петли к другой, приводит к загибанию (закручиванию) краев. Обработку краев проводят раствором карбоксиметилцеллюлозы, ПВХ в этилацетате или пастой, полученной на основе эмульсионного ПВХ. Желирование адгезионной пасты происходит в термокамере при температуре 170–190°C. После охлаждения трикотажного полотна с обработанными кромками и нанесенным адгезионным слоем сматывается в рулон и в таком виде подается на операцию дублирование с полимерным покрытием.

Общие принципы нанесения полимерных покрытий из различных композиций заключается в их равномерном распределении и фиксации на поверхности текстильной основы. Нанесение полимерного покрытия осуществлялось переносным способом, т.к. при данном способе текстильная основа практически не испытывает продольного растяжения, что позволяет широко использовать в качестве основы текстильные материалы с более рыхлой, подвижной структурой переплетения нитей, например, трикотаж. Для реализации данного метода применялся экспериментальный экструдер шнекового типа (ЭШП-45) с механизмом прокатки, изготовленный в УО «ВГТУ». Данный экструдер позволяет совместить процессы термопластикации смеси с формо-

образованием. Используемый экструдер имеет четыре зоны нагрева: I – питания (загрузки); II – сжатия и плавления гранул (пластикация); III – гомогенизация расплава; IV – фильтрация и дозирования.

Технологические режимы получения полимерного покрытия методом прокатки:

- температура по зонам нагрева: I зона – 30–50°C, II зона – 55–65°C, III зона – 70–100°C, IV зона – 70–100°C;

- диапазон скорости вращения шнека 90–120 об/мин;

- давление на валках 70 кг/см².

В последующем пластифицированный и гомогенизированный материал попадает в межвалковый зазор гладильных валков, где дублируется с текстильной основой и формируется окончательно.

После нанесения полимерного покрытия полученные образцы можно подвергнуть дополнительной обработке, например, покрытию лаком для повышения водостойкости, тиснению для имитации мерей натуральной кожи, окрашиванию и другое.

Создание ИК, адаптированной к условиям эксплуатации обуви, является важным направлением для обувной промышленности. С использованием современных полимерных материалов, варьированием структурных характеристик текстильных основ ИК, а также покрытий ИК, позволит задавать необходимые свойства материалам в широком диапазоне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Synthetic Leather Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (PU, PVC, Bio-based), By Application (Footwear, Clothing, Furnishing, Automotive, Wallets, Bags & Purses), By Region, And Segment Forecasts, 2022 - 2030 [Электронный ресурс]: Grand View Research. – Режим доступа: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/synthetic-leather-market> (дата доступа 05.12.2024 г.).

2. Обзор рынка синтетической кожи (искусственная кожа) и темпы роста [Электронный ресурс]: Exactitude Consultancy. – Режим доступа: <https://exactitudeconsultancy.com/ru/reports/27697/synthetic-leather-artificial-leather-market/#report-outlook> (дата доступа 05.12.2024 г.).

3. Деформационные свойства обувных искусственных кож / В. Д. Борозна, А. П. Дмитриев, А. Н. Буркин. – Витебск: ВГТУ, 2021. – 254 с.

4. Андрианова Г. П. Искусственные кожи – что это такое? Искусственные кожи – типы, строения, свойства и применение // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – № 9. – С. 52–58.