

В настоящее время легкая промышленность России включена в число приоритетных отраслей промышленного комплекса страны. В условиях рыночных отношений проблемы повышения качества обувной промышленности являются весьма актуальными, что обусловлено сложившейся ситуацией на внутреннем рынке. Повысить качеств изделий, возможно, несколькими путями, например: изменив конструкцию изделия, применив новое оборудование, создав новые материалы или придав используемым материалам новые, заданные свойства за счет их модификации. Одним из перспективных направлений совершенствования технологии производства обуви из комплексных материалов в производстве обуви является обработка низкотемпературной неравновесной плазмой, создаваемой с помощью высокочастотного емкостного разряда пониженного давления. Преимуществом этого метода является то, что он позволяет изменять физико-механические свойства материалов за счет модификации структуры поверхностных и глубинных слоев высокомолекулярных материалов. Такая разновидность плазменной обработки является одной из ключевых технологий, позволяющей создавать материалы с заданными характеристиками. Целью исследований является создание нового комплексного материала в качестве деталей для верха обуви используется кожа из шкур крупного рогатого скота с эмульсионным покрытием, в качестве материалов низа обуви - кожволон марки «Релакс». В исследованиях используются клея на основе - полихлоропреновых каучуков (ПХ) - клей из наирита марки НТ-2, НТ-3 и полиуретановых полимеров (ПУ) марки 900-И. Для клеевого крепления применяют в основном быстросхватывающие клеи на основе следующих полимеров: полихлоропреновых каучуков (клей из наирита) полиуретановых полимеров (ПУ). Полихлоропреновые клеи (клей из наирита НТ) представляют собой растворы хлоропреновых каучуков низкотемпературной полимеризации в смеси органических растворителей (этилацетат с бензином) с добавками синтетических солей и структурирующих ингредиентов. Полихлоропреновые клеи используют для основного крепления низа обуви из натуральной и искусственных кож к верху из натуральной кожи и текстильных материалов, а также для затяжных операций, склеивания. Полиуретановый клей состоит из двух частей: первая представляет собой раствор уретанового каучука, вторая - раствор отвердителя. Полиуретановый клей используют для приклеивания низа обуви из резин, ПВХ, полиуретана, термоэластопластов; кожи к верху обуви из натуральной, искусственной и синтетической кож. Для повышения прочности приклеивания подошв из термоэластопластов их перед нанесением клея подвергают химической обработке (3%-м раствором дихлорамина или 2,7%-м фанохлора в ацетоне). Для уменьшения разброса параметров образцы брались из одной партии. Для построения каждой экспериментальной точки из каждой партии выбирали не менее десяти образцов. Погрешности прямых и косвенных измерений оценивались с помощью методов математической статистики и

теории погрешностей при доверительной вероятности 0,95. Плазменная обработка проводилась на высокочастотной плазменной установке. Режимы плазменной установки варьировались в следующих пределах: мощность разряда (W) 1,3-1,8 кВт; рабочее давление в разрядной камере (P) 1,33-30 Па; расход плазмообразующего газа (G) 0-0,06 г/с; скорость откачки 5-50 л/с; частота генератора 13,56 МГц, продолжительность обработки (t) 3-10 мин. В качестве плазмообразующего газа использовался аргон. Поскольку клеевой метод сборки обуви является наиболее перспективным, не требует сложного оборудования и имеет малую материалоемкость, но при этом качество клеевого соединения очень чувствительно к отклонению технологических параметров сборки верха обуви с низом, то были проведены экспериментальные исследования влияния НТП на адгезионную прочность клеевого соединения. Подготовка образцов к склеиванию заключалась в следующем: образцы кожи помещались в разрядной камере между двумя плоскими электродами вдоль потока плазмообразующего газа; кожу и полиуретан перед нанесением на них клея взъерошивали. Намазка клеем двухразовая. Сушка клеевых пленок, их активация и склеивание материалов выполнены по типовой технологии. Одновременно проводили испытания контрольных образцов необработанных низкотемпературной плазмой. Прочность склеивания определяли через 24 ч методом расслаивания. В таблице 1 представлены наилучшие результаты испытаний прочности склеивания, после плазменной обработки опытных и контрольных образцов.

Таблица 2 - Определение прочности при расслаивании (адгезии) Продолжительность обработки, мин Режим обработки: G=0,04 г/с; P=13,3 Па, W=1,6 кВт

Прочность при расслаивании (адгезия), кН/м	Контр.образцы	Опытные образцы
3		
2,5		
4,1		
5		
2,5		
6,3		
7		
2,5		
5,1		
9		
2,5		
4,7		

Как видно из таблицы 1, максимальные значения прочности имеют опытные образцы, обработанные низкотемпературной неравновесной плазмой, а минимальные нагрузки наблюдаются у контрольных образцов (однако прочность склеивания отвечает нормативным требованиям-2,4 кН/м). Из этого сопоставления следует, что наиболее прочное соединение имеют образцы, обработанные предварительно низкотемпературной неравновесной плазмой. В настоящее время нет единого мнения об устойчивости свойств материалов различной природы, полученных при воздействии низкотемпературной плазмы. Поэтому были проведены исследования физико-механических характеристик обувных материалов, модифицированных ВЧ – плазмой пониженного давления во времени, показателем служила адгезионная прочность соединений материалов верха и низа обуви. В результате экспериментальных исследований получен новый обувной материал, обладающий высокой адгезионной прочностью. В связи с этим предложен технологический процесс сборки обуви клеевого метода крепления деталей верха и низа обуви с применением ВЧ-плазмы пониженного давления. Данные экспериментальных исследований процессов плазменной

модификации комплексных обувных материалов позволяют утверждать, что плазменная модификация в технологии изготовления обуви увеличивает адгезионную прочность клеевого соединения на 50-60%, это связано, прежде всего, с увеличением поверхности контакта между адгезивом и субстратом за счет расщепления волокон, увеличения пористости кожи, с изменением свободной энергии поверхности, с увеличением смачиваемости, что способствует повышению адсорбционной составляющей в процессе склеивания материалов. Таким образом, показана возможность создания высококачественного из комплексных композиционных материалов путем применения плазменной обработки обувных материалов.