

УДК 685.34.017.344

Влияние материалов верха обуви на прочность крепления подошв из этиленвинилацетата

Гуминский Д. Д., студ.,
Перфилова Н. В., студ.,
Фурашова С. Л., к.т.н, доц.,
Милюшкова Ю. В., к.т.н., доц.

Витебский государственный
технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье исследовано влияние свойств натуральных кож для верха обуви на прочность крепления формованных подошв из этиленвинилацетата. Экспериментально доказано, что при изготовлении обуви клеевого метода крепления с подошвами из этиленвинилацетата необходимо точно соблюдать технологические параметры склеивания при проведении подошво-крепительных операций и осуществлять рациональный подбор материалов верха. Установлено значительное влияние на прочность клеевого шва свойств натуральных кож для верха обуви, изготовленных из различных видов сырья и с различной отделкой лицевой поверхности.

Ключевые слова: прочность клеевого соединения, натуральная кожа для верха обуви, этиленвинилацетат, полиуретановый клей.

В настоящее время при производстве обуви чаще всего применяют клеевой метод крепления подошв. Этот метод обеспечивает лёгкость и гибкость обуви, а также значительно повышает её комфортность и защиту от влаги. Клеевой метод крепления позволяет использовать широкий ассортимент материалов для заготовок верха и деталей низа обуви.

В качестве материалов для деталей верха обуви могут использоваться натуральные кожи с различным лицевым покрытием, а также мягкие искусственные и синтетические кожи различных структур. Современные подошвы изготавливаются из термоэластопласта, полиуретана, поливинилхлорида, резин и других синтетических материалов. Перспективным материалом для деталей низа обуви является этиленвинилацетат, который характеризуется малой массой, упругостью, хорошей амортизацией и высокими теплозащитными свойствами. Кроме того, подошвы из этиленвинилацетата легко окрашиваются, что позволяет изготавливать их различных конструкций и создавать яркий стильный дизайн обуви.

Подошвы из этиленвинилацетата находят широкое применение для производства повседневной, спортивной, домашней обуви осенне-весеннего и летнего периода носки. Для зимнего периода носки подошвы из этиленвинилацетата не используются, так как материал обладает низкими фрикционными свойствами по обледенелой поверхности.

Одним из факторов качества обуви клеевого метода крепления является ее надежность, которая в большей степени определяется прочностью приклеивания деталей низа обуви

к заготовке верха. В связи с этим большое внимание при производстве обуви клеевого метода крепления с формованными подошвами из различных материалов уделяется разработке технологических режимов подошво-крепительных операций.

Учитывая особенности структуры этиленвинилацетата и его неустойчивость к воздействию высоких температур в работе [1], было исследовано влияние времени активации клеевых пленок на прочность крепления подошв из этиленвинилацетата к заготовке верха обуви из натуральной кожи. В работе установлены технологические нормативы процесса склеивания, позволяющие получить нормативную прочность крепления формованных подошв из этиленвинилацетата с заготовкой из натуральной кожи «Нубук». В процессе разрушения испытуемых образцов чаще всего наблюдался когезионный характер разрушения по материалу верха, что позволило сделать вывод о возможности повышения прочности клеевого соединения путем подбора материалов верха с лучшими прочностными свойствами.

В связи с этим, целью данной работы является исследование влияния свойств натуральных кож для верха обуви, изготовленных из различных видов сырья и с различной отделкой лицевой поверхности на прочность крепления формованных подошв из этиленвинилацетата.

В качестве материалов верха использовались натуральные кожи для верха обуви различных артикулов, характеристика которых представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика и физико-механические свойства натуральных кож для верха обуви

Наименование натуральной кожи	Способ, характер и вид отделки лицевой поверхности	Толщина, мм	Предел прочности, МПа, не менее	Относительное удлинение при 10 МПа, %
Муза (полукожник)	Эластичная, гладкая с естественной лицевой поверхностью, с полуанилиновой отделкой	1,2–1,4	13	25–50
Наппа (полукожник)	Гладкая с естественной лицевой поверхностью, с эмульсионным покрытием	1,2–1,4	16	35–45
Торио (яловка легкая)	Со шлифованной лицевой поверхностью, с масляно-восковой отделкой	1,0–1,2	12	20–55
Наплак (яловка легкая)	Эластичная, со шлифованной лицевой поверхностью, с лаковым покрытием	1,1–1,3	14	25–45
Нубук (бычок)	Со шлифованной лицевой поверхностью	1,2–1,4	13	25–50
Спиллок-велюр (яловка легкая)	Из бахтармяного спилка, ворсовая	1,2–1,5	12	20–40

В качестве материалов низа обуви использовались формованные подошвы из этиленвинилацетата.

Прочность клеевых соединений определялась по ГОСТ 28966.1-91 «Клеи полимерные. Метод определения прочности при расслаивании» [2]. Метод заключается в определении нагрузки, разрушающей клеевое соединение путем измерения усилий, вызывающих расслаивание склеенных между собой материалов и приведенных к линейным размерам клеевого шва.

Из перечисленных материалов верха и низа обуви выкраивались образцы размерами 100×25 мм, с рабочей зоной 50×25мм. Подготовка образцов материалов к склеиванию осуществлялась согласно технологии, применяемой на обувных предприятиях для однотипных материалов и с учетом результатов предыдущих исследований [1].

Для повышения адгезионных свойств материалы верха и низа обуви взъерошивали и обеспыливали. Материалы низа дополнительно подвергали химической обработке, вначале ацетоном, с последующей сушкой в течение 10 мин, а затем раствором Primer с последующей сушкой в течение 60 мин.

На рабочие зоны образцов материалов верха и низа обуви двукратно наносился полиуретановый клей различной концентрации. Первая намазка осуществлялась клеем марки Poligrip 315 концентрации 8–10 %, с последующей сушкой клеевых пленок в течение 15–20 мин. Для второй намазки использовался двухкомпонентный клей марки Poligrip 320 концентрации 12–14 %, с последующей сушкой клеевых пленок в течение 25–30 мин. Сушка клеевых пленок осуществлялась в нормальных условиях. В качестве второго компонента клея использовался отвердитель полиизоционат в количестве 5 м. ч., который вводился в клей непосредственно перед нанесением клеевых пленок. Использование отвердителя позволяет сократить время кристаллизации клеевых пленок и повысить прочность клеевого соединения.

Активацию клеевых пленок на образцах осуществляли радиационным способом при температуре 210 ± 5 °С и времени активации 10–12 с.

Образцы склеивали и прессовали на лабораторном прессе при давлении 0,35–0,40 МПа в течение 15 с., затем выдерживали в нормальных условиях в течение 24 часов для полной кристаллизации клеевого шва.

Расслаивание подготовленных систем образцов осуществляли на разрывной машине Frank с записью кривой разрушения при скорости передвижения подвижного зажима 100 мм/мин. При проведении испытания регистрировали характер разрушения систем образцов.

Разрушающее усилие P определяли по формуле

$$P = (\sum_{i=1}^n P_i) / n, \quad (1)$$

где P_i – разрушающее усилие, Н; i – число разрушающих усилий; n – число измерений.

По полученным диаграммам «Усилие – удлинение» для каждой испытуемой системы

образцов выбирали не менее 5 минимальных максимумов усилий ($n = 5$).

За результат испытания принимали среднее арифметическое не менее трех параллельных определений, расхождение между которыми не превышало 6 %, что отвечает требованиям, установленным в нормативно-технической документации на полимерный клей.

Прочность клеевого соединения при расслаивании g (Н/см) вычисляли по формуле

$$g = P / b, \quad (2)$$

где P – разрушающее усилие, Н; b – ширина клеевого шва, см.

Полученные результаты прочности клеевых соединений представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Прочность клеевого соединения

Наименование материала верха	Прочность клеевого соединения (Н/см)	Характер разрушения систем образцов
Муза (полукожник)	48	Когезионный по материалу верха – 35 % и по материалу низа – 40 %, адгезионный – 25 %
Наппа (полукожник)	52	Когезионный по материалу верха – 25 % и по материалу низа – 50 %, адгезионный – 25 %
Торио (яловка легкая)	42	Адгезионный по материалу верха – 70 %, когезионный по материалу низа – 30 %
Наплак (яловка легкая)	47	Когезионный по материалу верха – 20 % и по материалу низа – 35 %, адгезионный – 45 %
Нубук (бычок)	44	Когезионный по материалу верха – 50 % и по материалу низа – 50 %
Спилок-велюр (яловка легкая)	42	Когезионный по материалу верха – 50 % и по материалу низа – 30 %, адгезионный – 20 %

По полученным данным построена диаграмма, отражающая зависимость прочности клеевого соединения от применяемого материала верха (рис. 1). Анализ полученных данных показал, что нормативная прочность (42 Н/см [3]) достигнута во всех испытуемых системах образцов и колеблется от 42 Н/см до 52 Н/см. Смешанный характер разрушения систем образцов при расслаивании указывает на высокую прочность склеивания.

Наибольшее значение прочности 52 Н/см наблюдается в системе с материалом верха «Наппа» (полукожник) с естественной гладкой лицевой поверхностью и эмульсионным покрытием. Характер разрушения в системах образцов наблюдается смешанный с преимущественным когезионным по материалу низа, что говорит о высокой прочности материала верха и рациональности выбранных технологических параметров подготовки образцов к склеиванию.

Самое низкое значение прочности 42 Н/см, наблюдается в склейках с верхом из натуральной кожи «Торио» со шлифованной лицевой поверхностью и масляно-восковой от-

делкой. Характер разрушения преимущественно адгезионный по материалу верха, что скорее всего, обусловлено видом отделки испытуемой кожи верха.

В системах образцов с материалом верха «Спиллок-велюр» из бахтармяного спилка с ворсовой лицевой поверхностью также достигнута нормативная прочность – 42 Н/см. Характер разрушения наблюдается преимущественно когезионный по материалу верха, что вероятнее всего обусловлено низким пределом прочности данной кожи верха.

В склейках с натуральной кожей верха «Нубук» со шлифованной лицевой поверхностью прочность при расслаивании составляет 44 Н/см. Характер разрушения при расслаивании когезионный по материалам верха и низа обуви.

Достаточно высокая прочность склеивания получена в склейках с эластичной натуральной кожей «Муза», с гладкой естественной лицевой поверхностью и полуанилиновой отделкой (47 Н/см) и в склейках с эластичной кожей «Наплак», со шлифованной лицевой поверхностью и лаковым покрытием (48 Н/см). В склейках с натуральной кожей «Наплак» наблюдается высокий процент адгезионного разрушения, что, по-видимому, связано с особенностью лакового покрытия, обладающего недостаточно высокими адгезионными свойствами.

Таким образом, проведенные исследования показали, что при использовании в качестве материала низа формованной подошвы из этиленвинилацетата необходимо не только точно соблюдать технологические параметры склеивания при проведении подошвокрепительных операций, но и осуществлять рациональный подбор материалов верха, позволяющий получить равнопрочный клеевой шов. Проведенными исследованиями подтверждено значительное влияние на прочность клеевого соединения механических свойств натуральных кож, применяемых для наружных деталей заготовки верха обуви, а также способа, характера и вида отделки их лицевой поверхности.

Список использованных источников

1. Гуминский, Д. Д. Исследование прочности крепления подошв из этиленвинилацетата / Д. Д. Гуминский, Н. В. Перфилова, С. Л. Фурашова, Ю. В. Милюшкова // Материалы докладов 58-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов «Образование и наука в развитии технологий, экономики, общества (ESTES-2025)» :

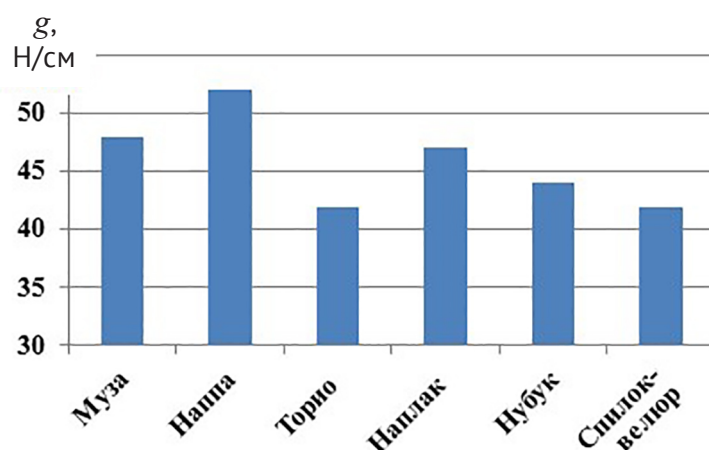


Рисунок 1 – Зависимость прочности клеевого соединения от материала верха

в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2025. – Т. 2. – С. 67–70.

2. ГОСТ 28966.1-91. Клеи полимерные. Метод определения прочности при расслаивании : межгосударственный стандарт : издание официальное : введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 05.04.1991 № 454 : дата введения 1992.01.01.– Москва : Изд-во стандартов, 1992. – 9 с.

3. О безопасности продукции легкой промышленности : ТР ТС 017/2011 – 2011. – утв. Решением Комиссии Таможенного союза № 876 от 2011 – 12 – 09. – 44 с.

УДК 685.34.017

Оценка водозащитных свойств ниточно-клеевых соединений мембранных материалов при моделировании эксплуатационных нагрузок

**Панкевич Д. К., доц., к.т.н,
Овчинникова Т. А., маг.**

Витебский государственный
технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрены современные подходы к обеспечению влагозащитных свойств изделий легкой промышленности, включая одежду и обувь бытового, спортивного и специального назначения. Особое внимание уделено проблеме герметизации ниточных соединений, которые традиционно являются зонами повышенной уязвимости. Проанализированы типы герметизирующих лент, параметры оборудования и технологические режимы, влияющие на долговечность и стабильность влагозащитных соединений. Представлены результаты экспериментальных исследований с использованием метода моделирования механических воздействий, позволяющего оценить поведение соединений в условиях, приближенных к реальной эксплуатации. Показано, что визуальная оценка качества соединений недостаточна и требуется комплексная методика испытаний, включающая контроль показателей водозащитных свойств материалов и их соединений до и после моделирования эксплуатационных нагрузок. Полученные результаты позволяют сделать вывод о высокой эффективности ниточно-клеевых соединений при условии правильного подбора параметров герметизации и подтверждают необходимость выполнения оценки стабильности водонепроницаемости соединений