

УДК 685.31.001.4:006.354

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ КРЕПЛЕНИЯ НИЗА ОБУВИ

Матвеев К. С., Буркина Т. И., Солтовец Г. Н., Максеенко Н. Г.

УО «Витебский государственный технологический университет»

РУП «Витебский центр стандартизации и метрологии»

Витебск, Республика Беларусь

В настоящее время в обувной промышленности клеевой метод крепления подошвы получил наибольшее распространение. Связано это, в первую очередь, с преимуществами, которые проявляются в возможности механизации и автоматизации процесса, обеспечением герметичности клеевого шва, минимальной трудоемкостью, высокой производительностью труда, и т. д. Отличительной особенностью клеевых соединений, скрепляющих детали изделий, является их способность к высокоэластичным деформациям с сохранением высокой прочности в течение всего периода эксплуатации изделий. Прочность этих соединений характеризуется способностью противостоять разрушению под воздействием механических сил, влаги, высоких и низких температур, различных атмосферных условий, а в некоторых случаях и агрессивных сред. Применение обуви клеевого метода крепления, позволяет предприятию более оперативно реагировать на тенденции моды и расширять ассортимент выпускаемой продукции.

Перспективность применения клеевого крепления деталей в обуви ставит перед исследователями множество взаимосвязанных задач, к которым относится создание клеевых соединений на основе отечественных материалов, отличающихся высокими эксплуатационными показателями и обладающих повышенной прочностью и долговечностью, совершенствование технологии склеивания, исследование адгезионных свойств и характера разрушения клеевого слоя в различных условиях эксплуатации. Непрерывно проводимые исследования, осуществляемые различными организациями, позволяют пополнять банк данных по указанным свойствам различных материалов. Немаловажное значение при этом имеет оценка прочностных параметров клеевых швов и соединений. Однако, при решении этой задачи, приходится сталкиваться с трудностями, связанными с применением при изготовлении обуви разнородных материалов, отличающихся своими адгезионными свойствами и отсутствием универсального клея, способного соединять любые материалы и обеспечивать надежное крепление деталей в различных условиях эксплуатации.

По различным данным объем выпуска обуви клеевого метода крепления составляет от 70 до 80% от общего объема выпуска обуви. Поэтому вполне понятна актуальность и важность изучения факторов, влияющих на прочность клеевого метода крепления подошв, что объясняется необходимостью разработки практических мер по повышению прочности клеевого крепления подошв. Эти меры имеют для обувных предприятий, использующих для изготовления продукции клеевой метод крепления, первостепенное значение. Дело в том, что отклейка в процессе эксплуатации подошв остается, на сегодняшний день, одним из основных дефектов обуви клеевого метода крепления. А данный дефект, для обувных предприятий, кроме своего абсолютного проявления, имеет несколько неприятных особенностей и основная из них связана со снижением сбыта продукции. Действительно, приобретение продукции, в которой в процессе экс-

плуатации выявляется тот или иной дефект, приводит к тому, что потребитель начинает негативно относиться не только к данной продукции, но и переносит свое недовольство на продукцию всего предприятия в целом. При этом, высказывая нелестные отзывы, указанный потребитель осуществляет «антирекламу» среди знакомых, потенциальных потребителей данного вида продукции.

Необходимость обеспечения качественных характеристик обуви привели к тому, что в настоящее время существует ряд методов испытания клеевых соединений и определения их прочности. Все они различаются по характеру деформирования и конструкции испытываемых образцов, по способу приложения нагрузки и характеру напряжений, а также по целевому назначению. Но при этом имеют много общего, в частности, большинство из этих методик проводится на специально подготовленных стандартных образцах, с точным соблюдением всех режимов склеивания, выдержки и дальнейшего испытания на отслаивание, т. е. все они отличаются некоторой искусственностью. В данных методах присутствует противоречие с условиями производства обуви, поскольку как бы точно не пытались проводить указанные испытания, полное соблюдение производственных условий выполнить нереально. Всегда существует неограниченное количество непрерывно изменяющихся факторов, которые могут негативно влиять на прочностные параметры клеевых соединений. Температура и влажность окружающей среды, которые невозможно в производственных условиях поддерживать на постоянном уровне, точное дозирование компонентов и жизнеспособность клеевых композиций, полное соблюдение технологического процесса, человеческий фактор, оказывающий иногда решающее значение, – вот далеко не полный перечень всех параметров, от которых зависят прочностные показатели клеевого соединения и готовой продукции.

Поэтому процессу приклеивания подошв уделяется достаточно большое внимание на всех с ним связанных этапах производственного цикла, начиная от рабочего на операции взъерошивания подошв и заканчивая контролирующими службами предприятия. Естественно при этом желание всех контролирующих иметь практическое подтверждение тому, что прочность клеевого соединения соответствует нормативной. Однако, подобное желание трудно совместимо с разработанными в настоящее время методиками определения прочностных параметров, к основным из которых относится ГОСТ 9292-82. «Обувь. Метод определения прочности крепления подошв в обуви химических методов крепления»[1].

Согласно этому методу, при определении прочности крепления низа клеевой обуви испытание проводится непосредственно на обуви. Для проведения испытаний используют специальное рекомендуемое стандартом приспособление, которое устанавливается на обычной разрывной машине. Метод испытаний относится к методам, проводимым в условиях полного разбора узла обуви, и приводит, соответственно, к его полному разрушению. Иначе говоря, после получения положительного результата (имеется в виду то, что прочность клеевого соединения соответствует нормам), исследователь имеет на руках заключение о том, что испытуемый образец до проведения испытаний был пригоден для использования. Поскольку отбор образцов осуществляется выборочно из проверяемой партии, то подобное заключение позволяет сделать вывод о том, что с известной долей вероятности, остальные узлы обуви, также соответствуют требованиям нормативов, а именно ГОСТ 21463-87 «Обувь. Нормы прочности» [2], который устанавливает требуемую прочность крепления подошвы на 1 см ширины затяжной кромки в пределах от 36 до 109 Н/См в зависимости от толщины и материала подошвы. Естественно, что применение данного метода для проведения полного контроля вообще абсурдно и применяться не может.

В тоже время, как показывает практика наиболее часто проявление дефектности обуви, связанное с отклеив подошвы, проявляется в носочной части, что обусловило разработку и применение соответствующего стандарта ГОСТ 10241-62 «Обувь. Метод

определения прочности крепления подошв в носочной части обуви клеевой и горячей вулканизации» [3]. Проведение испытаний в соответствии с указанным стандартом, осуществляется так же на разрывной машине с использованием соответствующего приспособления, однако является более щадящим, в том смысле, что не приводит к разрушению узла обуви. После определения прочности крепления, в случае необходимости, подошва вновь может быть приклеена, а обувь использоваться по назначению. Данный метод является более удобным, чем вышеописанный, для проведения контроля в производственных условиях.

Проведение испытаний в соответствии с обеими методиками проводится через 24 часа после приклеивания подошв, что связано с изменением прочности клеевых соединений во времени [4]. В силу технологических особенностей получения клеевых соединений их прочность почти всегда достигает стабильных значений не сразу после склеивания. Это обусловлено рядом причин, таких как удаление в течение определенного времени остатков растворителя из клеевого слоя, структурообразование во времени, возникновение внутренних напряжений и их релаксация. В результате указанных причин прочность клеевых композиций может возрастать, уменьшаться, а при одновременном протекании различных процессов средняя величина ее может оставаться постоянной.

Вышеописанные методы отличаются высокой достоверностью, сопоставимостью получаемых результатов, но в связи с тем, что обувные предприятия зачастую не имеют специального испытательного оборудования, в частности, разрывных машин, то указанные методики широко применяются, в основном, в испытательных центрах и лабораториях. При этом технические службы предприятий оказываются практически без каких либо данных о прочностных показателях на протяжении всего времени выпуска продукции, т. е. вполне можно говорить об отсутствии обратной связи между производителями и контролем.

Между тем практика показывает, что иметь представление о прочностных параметрах клеевого соединения хорошо было бы на всех этапах производства обуви. При этом первый показатель может быть зафиксирован уже через 15 минут после приклеивания подошв и, при его несоответствии определенным значениям, возможно экстренное вмешательство в технологический процесс. Вполне понятно, что ни о какой сопоставимости с результатами, полученными по стандартным методикам, в данном случае говорить нельзя. Тем не менее, наличие подобной информации, может помочь технолог найти и устранить причину появления дефекта. При этом в некоторых случаях негативный результат испытаний может потребовать проведения уже не выборочного контроля, а стопроцентной проверки продукции.

Естественно, что применение вышеописанных методик и использование при этом в качестве испытательного оборудования разрывной машины, оснащенной соответствующими приспособлениями, не может дать необходимых результатов. В данном случае требуется применение несложного прибора или приспособления, позволяющего осуществлять испытания как в соответствии со стандартной методикой, так и в условиях экспресс-контроля качества крепления.

Поэтому, в результате тесного сотрудничества кафедры «Стандартизации» УО «ВГТУ», РУП «Витебский ЦСМ» и обувного предприятия СООО «МАРКО» была проведена работа по разработке подобного прибора, позволяющего осуществлять экспресс-оценку качества крепления подошв в носочной части обуви. Прототипом при разработке послужил прибор для испытания прочности адгезии подошв, выпускаемый фирмой SATRA, испытания на котором осуществляются в соответствии со стандартом STD 185 [5]. Отсутствие подробной информации о принципе работы прибора вынудило осуществить параллельные исследования, которые позволили разработать принципиальную конструкцию прибора для определения прочности крепления низа обуви, а в

дальнейшем изготовить его экспериментальный образец и провести испытания. Указанный прибор, принципиальная конструкция которого показана на рис.1, позволяет фиксировать как усилие, необходимое для осуществления отрыва подошвы от низа обуви, так и проводить испытания на достижение определенного вида нагрузки, с контролем разрушения клеевого шва.

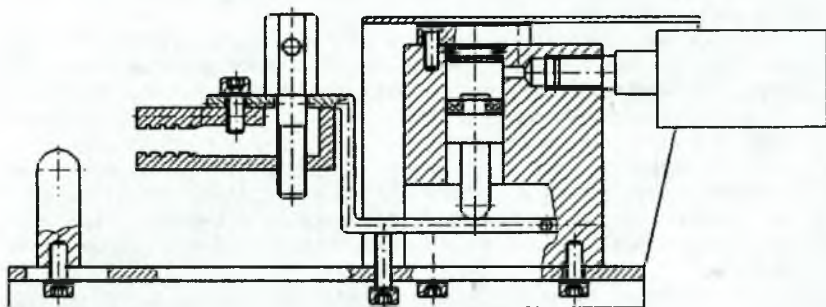


Рис. 1. Прибор для определения прочности крепления низа обуви.

Принцип работы прибора заключается в измерении усилия, которое прикладывается к носочной части подошвы и действует в направлении, перпендикулярном склеенной поверхности. Характер действующих при этом нагрузок и условия осуществления отрыва полностью соответствуют методике определения прочности крепления в соответствии с ГОСТ 10241-62, поэтому, при соблюдении остальных требований стандарта, применение прибора позволяет получать абсолютные значения сопоставимые с приводимыми в справочной литературе. Соблюдение данного условия было основным требованием технического задания на разрабатываемый прибор. Действительно, в том случае, если мы не будем иметь возможность сравнивать ранее полученные показатели для различных материалов, то от полученной информации эффект будет малозначительным, поскольку потребует проведения полномасштабных исследований.

Вместе с тем, простая конструкция разработанного прибора, небольшие габаритные размеры и удобство обслуживания, основное применение прибора предполагает в соответствии с разрабатываемой в настоящее время методикой осуществления измерений прочностных параметров на различных этапах производственного процесса. При этом, естественно, необходимо добиваться полной сопоставимости результатов, что возможно только при проведении достаточно объемных испытаний. К наиболее важным из них относятся исследования по изменению прочности клеевого соединения в зависимости от времени осуществления процесса склеивания. При этом наибольший интерес вызывает период от 15 минут и до 3-4 часов. Это соответствует тому периоду времени, когда изготавливаемая продукция находится на конвейере, и полученные данные могут повлиять на такие технологические факторы, как замена клеевой композиции, проведение выборочного или полного контроля, или иные действия, вплоть до останова потока. Получение информации о прочности клеевого соединения на более поздних сроках, вплоть до 2-5 суток, дает возможность подтвердить соответствие качественных показателей нормативным и, соответственно правильность выбранного решения, что является гарантией качества выпускаемой продукции.

Информации о проведении подобных исследований практически не имеется. В основном, изучение изменения прочности клеевых швов уже готовых изделий осуществлялось на протяжении достаточно больших промежутков времени, а именно, в течение 1-40 суток [6], и они показывают, что прочность клеевого шва интенсивно растет, достигая своего максимального значения в течение времени, определенного для каждой клеевой композиции. Так, например, было установлено, что прочность клеевых соединений кожи хромового дубления на адгезиве СКН-40 достаточно резко возрастает в период до 5 суток и после 10 суток практически стабилизируется. Однако, поскольку с момента проведения указанных испытаний прошло достаточно большое время, за которое достаточно существенно обновился сам состав клеевых композиций, возможности подготовки и обработки поверхностей, то это неизбежно может сказаться если не на общих показателях, то на времени протекания процесса.

Что же касается более кратковременных испытаний, то подобная информация практически отсутствует, поэтому определение общих тенденций кинетики изменения прочности может существенно отразиться на самой разрабатываемой методике проведения испытаний, которая осуществляется в настоящее время в плане совместной работы кафедры «Стандартизация» УО «Витебский государственный технологический университет» и РУП «Витебский центр стандартизации и метрологии». Апробация и испытания прибора в производственных условиях, которые и выявили вышеозначенные проблемы, осуществлялись на предприятии ООО «МАРКО». Описанные исследования и разработка, на данном этапе, проводятся в плане нефинансируемой научной работы.

Список литературы

1. ГОСТ 9292-82 «Обувь. Метод определения прочности крепления подошв в обуви химических методов крепления» Введ. 01.07.83. - М.: Издательство стандартов, 1982. - с. 10.
2. ГОСТ 21463-87 «Обувь. Нормы прочности» - Взамен ГОСТ 21463-82: Введ. 01.05.88. - М.: Изд-во стандартов, 1987. - с. 18.
3. ГОСТ 10241-62 «Обувь. Метод определения прочности крепления подошв в носочной части обуви клеевой и горячей вулканизации» Введ. 01.01.63. - М.: Издательство стандартов, 1982. - с. 6.
4. Раяцкас В.Л. Механическая прочность клеевых соединений кожевенно-обувных материалов. М.: «Легкая индустрия», 1976, с. 190.
5. SATRA/TEST EQUIPMENT NORIMANTS. England, 1992. - 16 с. Normes: SATRA Am - 8. SLF - 11 Англия
6. Раяцкас В.Л. Исследование теплостойкости клеевых соединений в условиях неизотермического нагрева. - В кн.: Вопросы прочности клеевых соединений. Каунас: изд. КПИ, 1971, с. 34-44.