

Ошибка эксперимента не превышает 10%, что подтверждает возможность использования полученных математических моделей для определения различных параметров аэродинамического процесса.

УДК 685.34.03

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНОСТИ СУБСТРАТОВ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРОЧНОСТЬ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Н.А. Иващенко, Г.Н. Солтовец, К.Ф. Потапова, В.Л. Матвеев*

Проведено исследование влияния влажности склеиваемых субстратов на прочность клеевых соединений. Как известно, на прочность и надежность клеевых соединений обувных материалов влияют физико-механические свойства субстратов [ ]. Это такие свойства как плотность, жесткость, пористость, релаксационная способность, степень преобразования структуры при механическом воздействии. Влияние названных свойств на прочность клеевых соединений объясняется тем, что деформационная способность элементов клеевого соединения влияет на величину концентрации напряжений и кроме этого во время деформирования происходит ориентация структуры элементов клеевого соединения. Прямым следствием этого процесса, связанного с релаксационной и деформационной способностью субстратов, может быть упрочнение клеевого соединения.

Физико-механические свойства гидрофильных материалов значительно зависят от их влажности. И кроме этого влага оказывает влияние на адгезионное взаимодействие элементов клеевого соединения. Поэтому была поставлена задача установить предел влажности субстратов, который не будет приводить к значительному уменьшению прочности клеевых соединений.

Исследование проводилось на стандартных образцах полужошника хромового дубления с естественной лицевой поверхностью и прочной хлопчатобумажной ткани (джинсовой). Образцы полужошника взъерошивали, образцы ткани не подвергались обработке. Увлажнение образцов полужошника проводилось двумя способами: сорбционным и намоканием с пролежкой. При увлажнении сорбцией образцы помещали на 8 часов в эксикатор (герметичный) на решетку над водой, нагретой до 50°C. Привес влаги в образцах составил 14,8%. При увлажнении намоканием с пролежкой достигался привес влаги: 29,3%, 46,0% и 67,4%. Образцы ткани не увлажнялись.

Склеивание образцов проводилось полиуретановым клеем «Бониколь-ТЭП» (без отвердителя) по типовой технологии. После первой намазки – сушка 10-15 мин, после второй – 30-40 мин в нормальных условиях. Термоактивация проводилась в течение 40 с при температуре 100±5°C. Прессование проводилось при давлении 0,4 МПа в течение 40 с. Прочность клеевых соединений определялась через 48 часов методом расслаивания .

Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица – Влияние влажности материала на прочность клеевых соединений

Привес влаги, %	Прочность клеевых соединений, Н/см						средняя по группе
	1	2	3	4	5	6	
0 (воздушно-сухие)	32,0	29,5	26,2	28,4	28,5	26,4	28,5
14,8	24,8	23,1	24,8	24,2	24,1	24,6	24,2
29,3	21,2	20,1	18,6	17,3	22,5	20,3	20,1
46,0	10,3	13,9	12,2	12,2	14,3	10,3	12,2
67,4	8,7	9,3	10,5	8,7	9,5	9,1	9,3

Анализ полученных результатов показывает, что с увеличением влажности материалов наблюдается значительное снижение прочности склеивания. Так при склеивании образцов, имеющих привес влаги 14,8% прочность клеевых соединений снизилась на 15,2% (по сравнению с воздушно-сухими образцами), а при склеивании образцов с привесом влаги 46,0% и 67,4% снижение прочности склеивания составило соответственно 56,4% и 67,0%.

Для подтверждения полученной зависимости был проведен эксперимент при уменьшении содержания влаги в материале. Для этого воздушно-сухие образцы полужокожника помещались в термостат при температуре 65°С на 3 часа. Содержание влаги в образцах уменьшилось на 9,5% (по сравнению с воздушно-сухими). После склеивания полученных образцов была получена прочность клеевых соединений 38,2Н/см, т.е. на 34% выше, чем при склеивании воздушно-сухих образцов.

Следовательно, можно заключить, что чем меньше содержание влаги в материале, тем выше прочность клеевых соединений обувных материалов. И возможно следует трудносклеиваемые материалы верха перед нанесением клея несколько пересушить для получения более высоких значений прочности.

Кроме этого исследовалось влияние относительной влажности среды на прочность склеивания обувных материалов. В качестве материала низа использовался кожволон, а материала верха – полужокожник хромового дубления. Образцы кожволон подвергались шлифованию, образцы полужокожника взъерошивались. Относительную влажность среды создавали в эксикаторе с хорошо пришлифованной крышкой. Для получения нужной относительной влажности воздуха в эксикатор заливали раствор серной кислоты определенной концентрации, которую определяли, пользуясь диаграммой влажности.

Температура воздуха в помещении и в эксикаторе была постоянной в пределах 20±2°С. Относительную влажность воздуха в эксикаторе создавали следующую: 40%, 65% и 100%. В данных условиях производилось формирование клеевой пленки (после первой намазки – 10-15 мин, после второй – 40 мин). Для склеивания использовался полиуретановый клей «Бониколь ТЭП» (без отвердителя). Склеивание образцов проводилось по типовой технологии. Получены следующие значения прочности клеевых соединений: при относительной влажности среды 40% - 27,5 Н/см, при относительной влажности 65% - 30,1 Н/см и при влажности 100% - 20,9 Н/см.

В результате проведенных исследований установлено, что с повышением относительной влажности окружающей среды выше 65% наблюдается снижение прочности склеивания. Негативное влияние на прочность клеевых соединений относительной влажности воздуха от 65% до 100% обусловлено тем, что при быстром испарении растворителя поверхность клеевой пленки охлаждается вследствие поглощения тепла для возмещения скрытой теплоты испарения. При этом на поверхности клеевой пленки конденсируется влага, содержащаяся в воздухе, что снижает ее адгезионные свойства. Поэтому рекомендуется проводить кондиционирование воздушной среды в цехах обувных предприятий в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами. В летний период следует при изготовлении полиуретановых клеев использовать бутилацетат вместо ацетона и этилацетата.

#### Список использованных источников

1. Раяцкас В.Л. Механическая прочность клеевых соединений кожевенно-обувных материалов. – М.: Легкая индустрия, 1976. – 192 с.
2. ГОСТ 22307-86. Клеи обувные. Испытание прочности клеевых соединений на сдвиг и расслаивание.