

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ КОЖЕВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*ст.гр. ТКИЛП-1-12 Говорова В., н.рук.: доцент Чукбаева А.М.  
КГТУ им. И.Раззакова  
e-mail: aigul\_magitovna@mail.ru*

*В данной работе разработан композиционный материал на основе отходов кожевенного производства и исследованы его физико – механические свойства*

*Abstract the present work is devoted to receiving of composite material based on waste leather industry and the exploration of its operating properties*

В последние годы в обувной и кожгалантерейной промышленности широко применяется композиционный материал «прессованная кожа» или «регенерированная кожа». Для получения прессованной кожи используются три основных

компонента. Первым компонентом являются отходы производства кожи натуральной: лоскутки, обрезки, кожевенная пыль, хромовая стружка и прочие отходы. Вторым – синтетические волокна, изготавливаемые, как правило, из полиэтилена,

полиамида, полиэфира. Производство прессованной кожи невозможно без третьего компонента – синтетических термопластических смол, используемых для придания волокнистой структуре большей прочности.

На первом этапе производства кожевенные отходы измельчаются на грануляторе. Далее волоконную смесь необходимо тщательно очистить от околотовлокнистых частиц. Следующий этап – добавление в состав синтетических связующих волокон, синтетических термопластических смол и других добавок. Затем с помощью формующего аппарата происходит превращение смеси в плоский лист, который проходит сушку в сушильной печи. После высухания лист в течение определенного времени прессуют при температуре, которая на 17 градусов превышает точку плавления смол. Под воздействием пресса и высоких температур смола расплавляется и пропитывает всю структуру. Завершающий этап – охлаждение кожеподобного материала, называемого «прессованной кожей». И только после этого можно приступить к отделке материала. [1]

Прессованная кожа делается из отходов кожевенного производства, поэтому пахнет и зачастую выглядит как натуральная кожа, однако есть очень существенные отличия. В качестве связующего вещества в прессованной коже используются полиэфирные смолы, которые не терпят морозов (кожа покрывается морщинами) и не выдерживает нагревания (полиэфирная смола начинает плавиться и сжигаться).

Можно подытожить, что прессованная кожа является синтетическим материалом, для производства которого используют отходы из натуральной кожи. Этот материал нельзя сравнивать с натуральной кожей, так как он не имеет таких положительных характеристик. Использование значительного количества синтетических смол, которые пропитывают всю структуру, дает материал с низкой воздухо- и влагопроницаемостью, по качеству значительно уступает натуральной коже. К тому же в процессе производства прессованной кожи выделяются газы, опасные для здоровья человека.

Исходя из этого, в данной работе в качестве связующего материала предлагается использовать вместо синтетических смол продукты растворения коллагена.

На данном этапе нами получены образцы и исследованы физико-механические свойства.

Физико-механические свойства являются одними из основных свойств, характеризующих качество материала и предопределяющие их назначение.

При изготовлении изделий и их эксплуатации на материалы воздействуют растягивающие, сжимающие, изгибающие усилия. От особенностей поведения указанных материалов при

действии механических сил, т.е. от его деформации, зависит формуемость, формоустойчивость, износостойкость и другие свойства.

Механические свойства определяют прочность материала, способность их сопротивляться разрушению. [2]

Для оценки механических свойств материалов применяются разнообразные методы, предусматривающие испытания на растяжение, истирание, изгиб, сжатие и т.п. (*Испытания на растяжение ГОСТ 938.11–69*).

Испытания на растяжение имеют большое значение для оценки механических свойств материалов.

При испытании прессованной кожи на растяжение определили следующие показатели: предел прочности, удлинение (общее, упругое и остаточное), прочность лицевого слоя, условный модуль упругости, жесткость. С помощью этих показателей можно оценивать однородность свойств прессованной кожи, судить о прочности и тягучести лицевого слоя, жесткости и других свойствах.

Испытания проводили на образцах, имеющих форму двусторонней лопатки. Длина рабочей части образцов составила 25 мм, а ширина 5 мм, для кож длина рабочей части 50 мм и ширина 10 мм.

Испытанию на растяжение подвергли по четыре образца: два продольных и два поперечных. Окончательный результат вычисляли как среднеарифметическое по каждому показателю по продольным и поперечным образцам. Перед испытаниями образцы выдерживали в нормальных условиях. Испытания на растяжение проводили на разрывной машине РТ-250.

*Определение предела прочности при растяжении.* Пределом прочности при растяжении называется нагрузка при разрыве материала, приходящаяся на единицу площади поперечного сечения образца. Этот показатель в большой степени характеризует механические свойства материала и нормируется стандартами.

При определении предела прочности при растяжении нагрузка при разрыве фиксируется по шкале нагрузок разрывной машины. Площадь поперечного сечения образца определили как произведение ширины образца на толщину в миллиметрах. Так как испытуемый образец неоднороден по толщине на протяжении рабочего участка, площадь поперечного сечения определили площадь поперечного сечения образца в месте разрыва. [3]

Предел прочности при растяжении  $\sigma_p$ , Па,

$$\sigma_p = \frac{P}{S},$$

где  $P$  – нагрузка при разрыве, Н;  $S$  – площадь поперечного сечения образца в месте разрыва, мм<sup>2</sup>.

$$\sigma_p = 18,6 \text{ Мпа.}$$

Определение прочности лицевого слоя при растяжении. Прочность лицевого слоя - один из важнейших показателей качества материалов для верха обуви. Прессованная кожа с непрочным лицевым слоем не выдерживает нагрузок в процессе обтяжно-затяжных операций, и на ее поверхности появляются трещины. Трещины на такой коже возникают и при носке обуви.

Прочность лицевого слоя прессованной кожи характеризуется напряжением в паскалях (Па), при котором образуются трещины на лицевой поверхности. Прочность лицевого слоя определяли одновременно с пределом прочности при растяжении кожи.

Величину нагрузки, необходимую для подсчета напряжения в момент появления трещин  $\sigma_T$ , определяли по шкале нагрузок.

Прочность лицевого слоя  $\sigma_T$ , Па,

$$\sigma_T = \frac{P_1}{S},$$

где  $P_1$  – нагрузка в момент появления первых трещин лицевого слоя, Н;  $S$  – средняя площадь поперечного сечения образца,  $\text{м}^2$ .

$$\sigma_m = 17,3 \text{ Па.}$$

*Определение относительного удлинения.*

Удлинение прессованной кожи определили одновременно с пределом прочности при растяжении на тех же образцах

Общее удлинение равно сумме упругого и остаточного удлинений. Общее удлинение прессованной кожи установили при нагрузке в момент разрыва.

Относительное удлинение при разрыве, %,

$$\varepsilon_p = \frac{l_p}{l} \cdot 100,$$

где  $l_p$  – удлинение при разрыве, мм;  $l$  – первоначальная рабочая длина образца, мм.

В результате расчетов получили  $\varepsilon_p = 23,8\%$ .

Величину остаточного удлинения определяют как отношение разности между длиной образца после снятия нагрузки, вызвавшей его растяжение, и длиной образца до испытания к первоначальной его длине, выраженное в процентах. Остаточное удлинение – величина условная и зависит от времени, истекшего с момента прекращения действия нагрузки до момента измерения длины.

Остаточное удлинение прессованной кожи определили при напряжении 9,8 и 4,9 МПа соответственно.

Перед испытанием подсчитали среднюю толщину и среднюю ширину рабочей части образца и по их произведению вычислили среднюю

площадь поперечного сечения. Определили нагрузку, соответствующую тому напряжению, при котором должно определяться остаточное удлинение.

Образец закрепили в зажимах разрывной машины так же, как в случае определения предела прочности при растяжении, и увеличили нагрузку до соответствующей заданному напряжению, при котором выдержали образец в течение 10 мин. Затем образец освобождаем из зажимов разрывной машины и на 30 мин оставили в покое. По истечении указанного времени измерили длину рабочего участка и вычислили приращение длины, т.е. остаточное удлинение  $l_0$ , мм:

$$l_0 = (l_0 - l)$$

где  $l_0$  – длина рабочей части образца после растяжения и последующего выдерживания в покое в течение 30 мин, мм;  $l$  – первоначальная длина рабочей части образца, мм.

Относительное остаточное удлинение  $\varepsilon_0$ ,

% вычисляют по формуле:

$$\varepsilon_0 = \frac{l_0}{l} \cdot 100$$

где  $l_0$  – остаточное удлинение, мм;  $l$  – первоначальная длина рабочей части образца, мм.

$$\varepsilon_0 = 14 \%$$

*Определение упругого удлинения.*

Относительное упругое удлинение  $\varepsilon_y$ ,

%, вычисляют по разности между полным относительным удлинением  $\varepsilon_n$  и остаточным удлинением  $\varepsilon_0$ , определенным при одинаковом напряжении, по формуле:

$$\varepsilon_y = \varepsilon_n - \varepsilon_0$$

где  $\varepsilon_n$  – полное относительное удлинение при определенном напряжении, %;  $\varepsilon_0$  – относительное остаточное удлинение при том же напряжении, %.

$\varepsilon_y = 9,8 \%$ .

Исследованы механические свойства композиционного материала «прессованной кожи». Разработанные композиционные материалы обладают комплексом физико-механических свойств, удовлетворяющие требованиям стандартов, предъявляемых для материалов обуви и кожгалантерейных изделий.

## Литература

1. Андрианова, Г.П. Химия и физика высокомолекулярных соединений в производстве искусственной кожи, кожи и меха [Текст] / Г.П. Андрианова, Д.А.

- Куциди. - М.: Легпромбытиздат, 1987.- 468 с.
2. Зурабян, К. М. Материаловедение изделий из кожи [Текст] / К. М. Зурабян - М.: Легпромбытиздат, 1988. – 380с.
3. Калнин, М.М. Синтетические клеи и процесс склеивания [Текст] / М.М. Калнин. – Рига: ЛРИНТИиП, 1971.- 40 с.