

*А. К. НИЁЗОВ, М. Р. АМОНОВ*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАПОЛНЯЮЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ**

Бухарский государственный университет, Бухара, Узбекистан.  
E-mail: alisher\_25@list.ru

**Аннотация.** Исследованы физико-механические свойства кож, наполненных разработанными составами водорастворимых полимерных материалов. Определены показатели изменения деформационно-прочностных свойств полимерных композиционных материалов на основе водорастворимых полимеров от продолжительности обработки кожи. Установлено, что после обработки материалов за 48 ч существенных изменений не наблюдается. Выявлено, что влагоемкость и намокаемость кож, наполненных полимерными композициями, меньше, чем контрольных. Существенного влияния компоненты композиции на данные показатели не оказали, поскольку изменение влагоемкости и намокаемости кож находится в пределах ошибки опыта.

Следует отметить, что основное количество влаги поглощается кожей в результате молекулярной и капиллярной намокаемости за счет заполнения водой межструктурных пустот кожной ткани. Снижение влагоемкости и намокаемости, видимо, может происходить за счет уменьшения пористости, гидрофобизации поверхности элементов кожи (волокон и пучков), а также в результате ограниченного набухания волокон

**Ключевые слова:** полимерная композиция, кожа, наполнитель, вязкость, предел прочности, разрывное удлинение, плотность, старение, деформация, свойства.

В последние годы разработка новых химических препаратов и технологий, их использование в значительной мере направлено на решение экологических проблем кожевенного производства и эффективное использование кожевенного сырья. Рост цен на кожевенное сырье в сочетании с ухудшением его качества предопределяет поиск технических решений по более эффективному использованию сырьевых ресурсов.

По объемам производства, широте ассортимента и востребованности, доминирующим видом кожтоваров являются хромовые кожи. Формирование улучшенных свойств кожи с применением додубливающих и наполняющих препаратов позволяет повышать качество, сокращать потери и увеличивать выход готовых кож для обувного производства. Применение различных додубливающих и наполняющих препаратов, в том числе полимеров в сочетании с хромовым дубителем, позволяет получать кожи с повышенной износостойкостью, равномерными свойствами по топографическим участкам. Особенно это актуально для технологии кожи из низкосортного исходного сырья. Одним из основных критериев оценки качества наполняющих материалов является их способность увеличивать толщину кожи за счет заполнения межфибриллярных пространств в структуре коллагена с образованием внутри дермы прочно связанной сетки. С целью выравнивания кожи

по толщине и по плотности по всей площади наполнение рыхлых участков должно быть более интенсивным. Последнее обстоятельство является очень важным, так как создаются условия для более качественного шлифования кожи.

В связи с этим предоставляется перспективным использование в качестве наполнителя полимеров на основе крахмалфосфата (КМФ), полиакрил-амида (ПАА) и серицина. Однако, сведения по данному вопросу разработки наполняющих полимерных композиции и влияние их на свойство и технологию по применению в кожевенном производстве недостаточно изучены. В качестве объекта нами выбрана кожа из низкого сорта крупного рогатого скота. Отбор образцов для исследований проводили в соответствии с ГОСТ 938.0 - 75.

Величиной прироста толщины кожи характеризовали формирующую способность полимера. Результаты проведенного исследования наполнения различных топографических участков кожи показывают, что при применении наполняющих препаратов прирост толщины кожи изменяется в пределах 4,6-6,4% при прочих равных условиях, в чепраке 2,4-3,8% (таблица 1). Наилучшие результаты достигаются при применении композиции КМФ-ПАА-серицин.

Таблица 1 – Влияние наполняющих композиции на среднее увеличение толщины кожи

Состав композиции и его расход	Прирост толщины по топографическим участкам после наполнения, %	
	Пола	Чепрак
КМФ 0,5 г/л- ПАА 0,5 г/л	4,6	2,4
КМФ 0,6 г/л- ПАА 0,6 г/л	5,2	2,8
КМФ 0,5 г/л- ПАА 0,5 г/л – серицин 0,075	5,8	3,2
КМФ 0,5 г/л- ПАА 0,5 г/л– серицин 0,1 г/л	6,4	3,8

Вместе с тем, следует отметить, что увеличение толщины, в основном наиболее существенно для преполной части образцов.

В результате процесса наполнения между полимером и дубителем происходит дополнительное скрепление структуры дермы: повышается устойчивость кожи, упрочняется ее волокнистая структура, улучшается формирование объема дермы.

В зависимости от химической природы полимера и его реакционной способности количество прочно связанных молекулярных сегментов с функциональными группами коллагена и наполняющими соединениями может быть различным.

Различными методами показано, что в жидкостных системах полимеров, используемых в технологии, существуют одновременно различные формы дисперсий – от молекулярных ассоциатов и коллоидных частиц до их агрегатов. Повышение дисперсности коллоидных частиц приводит к

ускорению их поглощения из растворов, с одной стороны, и выборке тонкодисперсных форм наполняющего вещества в зонах контакта частиц с волокнами, с другой.

О стабильности структуры можно судить по значениям степени тиксотропного восстановления (таблица 2). Видно, что наполняющие полимерных композиции, содержащие КМФ, ПАА и серицин, характеризуются более высокими значениями степени тиксотропного восстановления.

Таблица 2 – Предел текучести и степень тиксотропного восстановления растворов крахмалофосфата с различным содержанием серицина

Состав и содержание компонентов			Предел текучести, Па	Степень тиксотропного восстановления, %
КМФ г/л	ПАА, г/л	серицин, г/л		
0,5	0,5	–	3,89	88,5
		0,0,5	3,58	94,1
		0,075	32,6	96,3
		0,1	36,44	97,4
		0,125	42,15	98,6
0,6	0,6	–	5,14	89,8
		0,05	9,45	97,1
		0,075	59,65	98,7
		0,1	71,24	97,3
		0,125	89,63	98,9

Такое постепенное восстановление структуры и, следовательно, увеличение ее прочности происходит не только тогда, когда система находится в покое, но и при течении системы со скоростью меньшей той, которая обусловила данную степень разрушения первоначальной структуры. Однако при обратном переходе от установившегося режима течения с высокой скоростью к течению с меньшей скоростью, происходит некоторое восстановление структуры и, соответственно, эффективная вязкость и прочность структуры увеличиваются и, чем больше содержание серицина в системе, тем этот эффект более выражен.

Кожа предназначена для изготовления деталей низа кожаной обуви, подошв и рантов и должна обеспечивать защиту стопы человека от неблагоприятных факторов окружающей среды: влажности, температуры, механических воздействий. При оценке степени пригодности кож по назначению важным представляется проанализировать, насколько они способны обеспечить нормальные условия жизнедеятельности человека.

Соппротивление кожи механическим воздействиям может характеризоваться рядом физико-механических показателей, а также показателями долговечности. Среди гигиенических показателей при оценке качества кож для низа обуви наиболее важными можно назвать такие показатели водо-

стойкости, как влагоемкость и намокаемость. Показатели гигроскопичности, влагоотдачи, паро- и воздухопроницаемости, часто применяемые для характеристики гигиенических свойств кожи, менее важны, поскольку в большинстве известных конструкций обуви она непосредственно не контактирует со стопой.

Натуральная кожа является лучшим материалом для обуви в отношении гигиенических свойств, которые, в свою очередь, обусловлены капиллярно-пористой структурой и гидрофильной природой коллагена [1]. И пористая структура, и гидрофильно-гидрофобные свойства дермы изменяются в процессе кожевенного производства, в том числе и при наполнении. В связи с этим в данной статье рассматривается влияние соотношения компонентов, входящих в состав наполняющих композиции, на гигиенические свойства кож. В качестве наполнителя кож для низа обуви в состав композиции включили следующие полимеры: крахмалофосфат (КМФ), полиакриламид (ПАА) и серицин – отход шелкомотальных фабрик.

Гигиенические свойства кож для низа обуви характеризовали следующими показателями: влагоемкость, намокаемость, гигроскопичность и влагоотдача, которые определяли в соответствии с нормативно-технической документацией.

Перед испытаниями все образцы помещались в эксикатор с целью приведения пробы к воздушно-сухому состоянию. Кондиционирование проводилось в соответствии с ГОСТ 938.14 - 70 «Кожа. Метод кондиционирования пробы» в течение не менее 12 ч.

Определение влагоемкости и намокаемости очень важно для кож низа обуви. Повышенная влагоемкость приводит к ослаблению крепления между

Таблица 3 – Показатели влагоемкости и намокаемости кож для низа обуви, наполненных полимерными композициями и без них

Состав наполняющих композиции	Влагоемкость, %		Намокаемость, %	
	2-х часовая	24-х часовая	2-х часовая	24-х часовая
Кожа, наполненная композициями:				
КМФ – ПАА при соотношении – 1:0,5	60,1±1,0	74,0±5,7	40,3±1,5	54,2±5,7
КМФ – Серицин при соотношении – 1:0,1	59,4±7,9	73,1±2,6	39,4±0,3	53,3±4,6
ПАА – Серицин при соотношении – 1:0,1	57,2±8,3	72,2±3,6	38,3±0,9	52,3±5,3
КМФ – ПАА – Серицин при соотношении – 1:0,5:0,1	58,2±8,1	71,2±4,4	37,2±1,1	51,2±5,1
КМФ – ПАА при соотношении – 1:1	56,5±7,3	71,3±4,1	36,8±1,3	50,5±4,7
КМФ – Серицин при соотношении – 1:0,2	55,4±6,8	69,5±5,2	36,3±1,05	50,2±5,2
ПАА – Серицин при соотношении – 1:0,2	54,2±7,2	66,8±5,3	33,7±0,7	49,4±5,3
КМФ – ПАА – Серицин при соотношении – 1:1:0,2	51,3±7,4	66,8±5,1	33,7±1,5	49,2±4,1
Кожа без наполнения	60,7±6,1	70,4±4,5	41,3±3,7	52,2±3,7

собой деталей верха и низа, более быстрому износу за счет истирания, снижению комфортности обуви.

Результаты определения влагоемкости и намокаемости приведены в таблице 3, из которой видно, что влагоемкость и намокаемость кож, наполненных полимерными композициями меньше, чем контрольных. Существенного влияния компонентов композиции на данные показатели не оказал, поскольку изменение влагоемкости и намокаемости кож, находится в пределах ошибки опыта.

Известно, что основное количество влаги поглощается кожей в результате молекулярной и капиллярной намокаемости за счет заполнения водой межструктурных пустот кожаной ткани. Поглощение воды происходит в две стадии [2]. Вначале – быстрое поглощение воды, продолжающееся 10-15 мин. В это время заполняются наиболее крупные поры. Во второй стадии поглощение воды замедляется, происходит вымывание водорастворимых веществ и некоторое набухание волокон кожи.

Снижение влагоемкости и намокаемости, видимо, может происходить за счет уменьшения пористости, гидрофобизации поверхности элементов кожи (волокон и пучков), а также в результате ограниченного набухания волокон [3]. Также можно предположить, что снижение показателей влагоемкости и намокаемости, могло произойти за счет более плотной укладки коллагеновых пучков и увеличения количества водоустойчивых связей, поскольку при наполнении кож возрастает температура сваривания кож и уменьшается количество водовываемых веществ.

#### Литература

[1] Мякунова Н.Н. Итоги работы кожевенно – обувной отрасли за последние пять лет. Задачи РСКО на ближайшие годы // Журн. Кожевенно-обувная промышленность. – М., 2007. – № 4. – С. 10–12.

[2] Кухарчик М.М. Физико-химические основы применения водорастворимых полимеров и их смесей в процессах отделки кожи и меха: Автореф. дис. д-ра тех. наук. – М.: МТИЛП, 1988. – 46 с.

[3] Виноцкий Б.Д. Наполнение и додубливание хромовых кож полимерами нового поколения // Журн. Кожевенно-обувная промышленность. – М., 2003. – № 1. – С. 33-34.

#### Резюме

*А. К. Ниёзов, М. Р. Амонов*

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАПОЛНЯЮЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИИ

В работе изучено влияние концентрации и природы полимеров на показатели влагоемкости и намокаемости кож для низа обуви, наполненных полимерными композициями. Это позволяет не только значительно интенсифицировать этот процесс, но и положительным образом повлиять на такие свойства кож для низа обуви, как прочность, влагостойкость, долговечность.

**Ключевые слова:** полимерная композиция, кожа, наполнитель, вязкость, предел прочности, разрывное удлинение, плотность, старение, деформация, свойства.

**Summary**

*A. K. Niyozov, M. R. Amonov*

**STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES  
OF THE POLYMER COMPOSITION FILLS**

Thus, we investigated the influence of concentration and nature of polymers on the performance capacity and water absorption leathers for footwear soles, filled polymeric compositions. The use of filling the polymer composition allows not only to significantly intensifying this process, but also positive effects on such properties of leathers for footwear soles, high strength, moisture resistance, durability.

**Key words:** polymer composition, the skin, filler, viscosity, tensile strength, breaking elongation, density, aging, deformation, properties.