

ЕҢБЕК ҚЫЗЫЛ ТУ ОРДЕНДІ  
«Ә. Б. БЕКТҰРОВ АТЫНДАҒЫ  
ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ ИНСТИТУТЫ»  
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

# ҚАЗАҚСТАННЫҢ ХИМИЯ ЖУРНАЛЫ

---

---

## ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ КАЗАХСТАНА

---

---

### CHEMICAL JOURNAL of KAZAKHSTAN

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
«ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК  
им. А. Б. БЕКТУРОВА»

**4 (60)**

ОКТЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2017 г.  
ИЗДАЕТСЯ С ОКТЯБРЯ 2003 ГОДА  
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

АЛМАТЫ  
2017

*А. К. НИЁЗОВ, М. Р. АМОНОВ, К. А. РАВШАНОВ*

Бухарский государственный университет, Бухара, Республика Узбекистан

## **ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЖ, НАПОЛНЕННЫХ ПОЛИМЕРНЫМИ КОМПОЗИЦИЯМИ**

**Аннотация.** Изучены наполняющие способности для низа обуви композициями на основе природных и синтетических полимеров. Выявлено, что разработанные композиции способствуют улучшению физико-механических показателей наполненных кож. Композиция на основе КМФ-ПАА проявила способность гидрофобизировать образцы кож в большей степени, чем композиция на основе КМФ-Серицин.

**Ключевые слова:** гидрофобизация, предел прочности, относительное удлинение наполнение, крахмалфосфат (КМФ), полиакриламид (ПАА), намокаемость, додубливание.

Продукция кожевенной промышленности пользуется постоянным спросом, в связи с чем перед производителями стоит задача увеличения ассортимента и выпуска продукции высокого качества при низкой себестоимости. Неуклонно увеличивается число научных работ и публикаций, направленных на совершенствование технологии производства кожи. Исследования проводятся как в области синтеза новых основных и вспомогательных химических материалов для технологических процессов, так и разработке технологии их применения. Особое внимание уделяется экологичности выпускаемой кожи. В условиях современной тенденции развития экономики перед производителями также стоит задача импортозамещения применяемых химических реагентов и материалов. Особую роль в технологии производства кожи занимают полимерные соединения. Применение их позволяет повысить как химические и физико-механические показатели кож, так и технологические показатели, как например, наполненность кожи, выравнивание по толщине, а также эстетические свойства.

В статье описаны результаты разработки наполняющих, дополнительно структурирующих реагентов на основе природных и синтетических полимеров, которые позволяют повысить качество кож из низкосортного КРС за счёт придания им комплекса улучшенных эксплуатационных характеристик.

На основе разработанных полимерных композиций изучены как наполняющие, дополнительно структурирующие, так и гидрофобизирующие реагенты в производстве кожи хромового дубления из шкур крупного рогатого скота.

Таблица 1 – Физико-механические показатели наполненных кож

| Состав композиции | Топографический участок | Механическое воздействие | Предел прочности при растяжении, МПа |                 | Относительное удлинение при разрыве, % |                 |
|-------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------|--|-----------------|
|                   |                         |                          | контрольный образец                  | опытный образец | контрольный образец                    | опытный образец |
| КМФ-ПAA           | Пола                    | Без шлифования           | 2,5                                  | 2,9             | 66,0                                   | 56,0            |
|                   | Хребтовая часть         |                          | 3,4                                  | 5,0             | 48,0                                   | 38,0            |
|                   | Пола                    | Без шлифования           | 4,3                                  | 8,2             | 93,0                                   | 80,0            |
|                   | Хребтовая часть         |                          | 4,4                                  | 8,9             | 69,0                                   | 54,0            |
| КМФ-серицин       | Пола                    | Без шлифования           | 4,1                                  | 4,3             | 68,0                                   | 56,0            |
|                   | Хребтовая часть         |                          | 6,5                                  | 7,8             | 61,0                                   | 53,0            |
|                   | Пола                    | Без шлифования           | 4,3                                  | 7,1             | 91,0                                   | 80,0            |
|                   | Хребтовая часть         |                          | 4,4                                  | 9,5             | 64,0                                   | 56,0            |

Значение предела прочности при растяжении повышается во всех видах кож, но в разной степени. Особенно заметна разница в случае шлифованных кож при наполнении полы. Так, если предел прочности при разрыве нешлифованной полы после наполнения увеличивается на 4,6–13,4 % в зависимости от композиции (КМФ-ПAA и КМФ-Серицин соответственно), то в случае шлифованной полы данный показатель увеличивается уже на 39,4–47,6 %. Предел прочности при разрыве шлифованной хребтовой части увеличивается на 50,6–50,3 %, тогда как нешлифованной – на 16,7–32,0 % в случае КМФ-ПAA и КМФ-Серицин соответственно. Объясняется это более равномерным распределением композиции внутри дермы. Отсутствие лицевого слоя в шлифованных кожах способствует равномерному проникновению композиции как со стороны бахтармы, так и со стороны отшлифованного лицевого слоя. Повышение водостойкости кож обычно достигается путем их жирования. Однако в процессе эксплуатации изделий из кожи жиры могут в значительной степени теряться. Избыточное жирование не всегда возможно и целесообразно. Поэтому водостойкость кож обычно повышают с помощью специальных гидрофобизирующих средств. Их вводят в процессе жирования, додубливания и наполнения. В процессе додубливания происходит дополнительное структурирование дермы, что также приводит к повышению гидрофобных характеристик. Это позволило предположить, что полимерные композиции в своем составе способны повысить гидрофобные показатели кожи хромового дубления из шкур КРС. Гидрофильно-гидро-

фобные характеристики наполненных кож оценивали по времени впитывания капли воды, динамическому краевому углу смачивания, а также намокаемости и влагоемкости. На рисунке 1 представлены данные об изменении времени впитывания капли воды наполненными образцами.

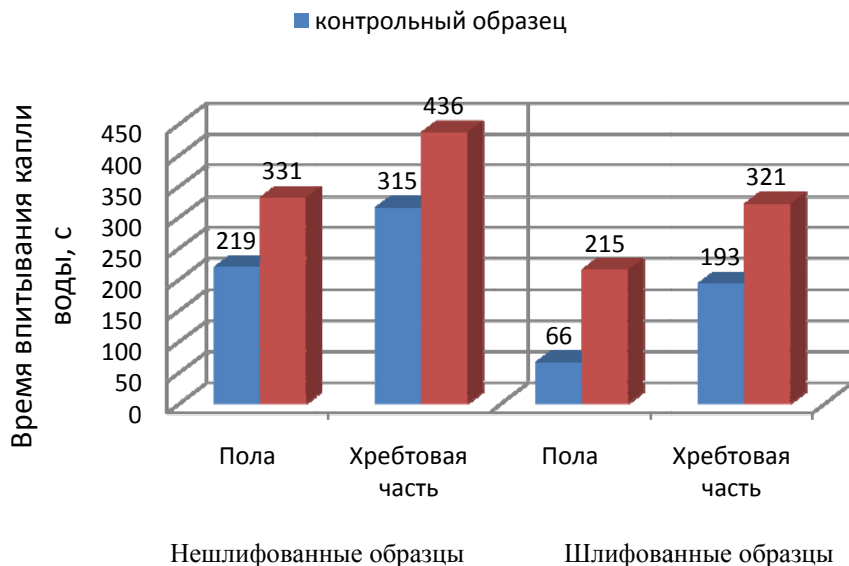


Рисунок 1 – Образцы, наполненные КМФ-ПАА

Как видно из рисунка 1, время впитывания капли воды нешлифованными образцами, наполненными КМФ-ПАА, по сравнению с контрольными увеличивается в 1,5 и 1,3 раза для полы и хребтовой части соответственно. Для шлифованной полы время впитывания капли воды увеличивается в 3,2 раза, и для хребтовой части – в 1,7 раза.

Достаточное распространение в качестве гидрофобизирующих препаратов в последние годы получили фторсодержащие соединения [1]. Результаты измерения времени впитывания капли воды показывают, что образцы, наполненные КМФ-ПАА, проявляют водоотталкивающие свойства в большей степени, чем образцы, наполненные КМФ-Серицин (рисунок 2).

Время впитывания капли воды нешлифованной полрой, наполненной КМФ-Серицин, составляет 557 с, тогда как при наполнении КМФ-ПАА – 331 с, что меньше в 1,7 раза. В остальных случаях значение времени впитывания капли воды также уступает показателям, проявляемым образцами, наполненными КМФ-Серицин. В случае шлифованных кож время впитывания капли воды полрой сокращается до 66 с, а хребтовой части – до 193 с. После наполнения их композицией КМФ-Серицин гидрофобные свойства повышаются в случае полы в 5,3 раза, в случае хребтовой части – в 3,0 раза. Шлифованные кожи, наполненные композицией КМФ-ПАА, уступают по показателю времени впитывания капли воды. Так, пола гидрофобизируется

в 3,2 раза, хребтовая часть – в 1,7 раза. Таким образом, композиция на основе КМФ-ПАА проявила способность гидрофобизировать образцы кож в большей степени, чем композиция на основе КМФ-Серицин.

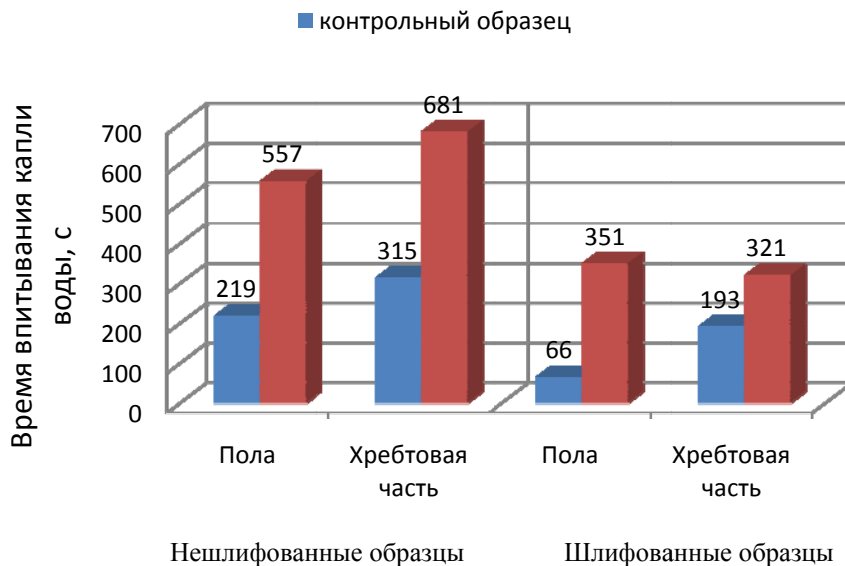


Рисунок 2 – Время впитывания капли воды образцов, наполненных КМФ-Серицин

Исследование взаимосвязи динамического краевого угла смачивания и времени впитывания капли воды выявило, что эти показатели отличаются в значительной степени. Например, в случае полы, наполненной КМФ-Серицин, динамический краевой угол смачивания изменяется лишь на 9,3 град, тогда как время впитывания капли возрастает в 2 раза. В случае же хребтовой части динамический краевой угол смачивания увеличивается на 1,2 град, время впитывания капли воды – в 2,2 раза (таблица 2). К тому же, обращает на себя внимание заметно большая по сравнению с нешлифованными образцами величина динамического краевого угла смачивания хребтовой части: 107,3 против 96,3 град. Это может быть связано с тем, что при шлифовании поверхность приобретает новые шероховатые участки.

Известно [2-4], что шероховатость искажает значение краевого угла смачивания. Она влияет на краевой угол смачивания по двум причинам. Первая причина – термодинамическая: неровности увеличивают реальную поверхность по сравнению с идеально гладкой. Вторая причина – кинетическая: влияние шероховатости зависит от её ориентации по отношению к направлению растекания. Вдоль шероховатости жидкость растекается беспрепятственно. При перпендикулярной ориентации шероховатость может остановить процесс растекания и соответственно повлиять на краевой угол смачивания.

Таблица 2 – Динамический краевой угол смачивания образцов

| Состав композиции | Топографический участок | Механическое воздействие | Время впитывания капли воды, с |                 | Динамический краевой угол смачивания, град |                 |
|-------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------|--|-----------------|
|                   |                         |                          | контрольный образец            | опытный образец | контрольный образец                        | опытный образец |
| КМФ-ПAA           | Пола                    | Без шлифования           | 219                            | 331             | 104,1                                      | 103,4           |
|                   | Хребтовая часть         |                          | 315                            | 436             | 100,9                                      | 99,3            |
|                   | Пола                    | Без шлифования           | 66                             | 436             | 116,6                                      | 104,7           |
|                   | Хребтовая часть         |                          | 193                            | 321             | 110,6                                      | 101,6           |
| КМФ-серицин       | Пола                    | Без шлифования           | 219                            | 557             | 92,7                                       | 102,0           |
|                   | Хребтовая часть         |                          | 315                            | 681             | 95,1                                       | 96,4            |
|                   | Пола                    | Без шлифования           | 66                             | 351             | 102,3                                      | 107,3           |
|                   | Хребтовая часть         |                          | 193                            | 590             | 105,2                                      | 107,3           |

Таким образом, по результатам изучения физико-механических показателей установлено, что краевой угол смачивания шлифованных образцов возрастает по сравнению с нешлифованными, отсюда можно сделать предварительный вывод о наибольшем вкладе термодинамической составляющей на величину динамического краевого угла смачивания.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Современные проблемы модификации природных и синтетических волокнистых и других полимерных материалов: теория и практика / Под ред. А. П. Морыганова, Г. Е. Заикова. – СПб.: Научные основы и технологии, 2012. – 446 с.
- [2] Сумм Б.Д. Гистерезис смачивания // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – № 7. – С. 100-103.
- [3] Рузинов Л.П. Статистические методы оптимизации химических процессов. – М.: Химия, 1972. – 200 с.
- [4] Дубиновский М.З. Технология кожи / М. З. Дубиновский, Н. В. Чистякова. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 318 с.

#### REFERENCES

- [1] Sovremennye problemy modifikacii prirodnyh i sinteticheskikh voloknistyh i drugih polimernyh materialov: teorija i praktika / Pod red. A. P. Moryganova, G. E. Zaikova. SPb.: Nauchnye osnovy i tehnologii, 2012. 446 p.
- [2] Summ B.D. Gisterezis // Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal. 1999. N 7. P. 100-103.
- [3] Ruzinov L.P. Statisticheskie metody optimizacii himicheskikh processov. M.: Himija, 1972. 200 p.
- [4] Dubinovskij M.Z. Tehnologija kozhi / M. Z. Dubinovskij, N. V. Chistjakova. M.: Legprombytizdat, 1991. 318 p.

### Резюме

*А. Н. Ниёзов, М. Р. Амонов, К. А. Равшанов*

#### ПОЛИМЕРЛІК ҚҰРАМА ҚАТЫСТЫ ТЕРІНІҢ ОПЕРАЦИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

Табиғи және синтетикалық полимерлерге негізделген композициялар аяқ киімнің төменгі бөлігіне құю қабілеттерін зерттеді. Дамыған композициялар толтырылған терілердің физика-механикалық параметрлерін жақсартуға ықпал ететіндігі анықталды. КФ-ПАА негізіндегі композиция КМФ-Серицин негізіндегі композициядан тері үлгілерін гидрофобиздеу мүмкіндігін көрсетті.

**Түйін сөздер:** гидрофобизация, түпкілікті күші, созылу, толтыру, крахмал фосфаты (КФ), полиакриламид (ПАА), дымқылдау, қайта өңдеу.

### Summary

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

#### OPERATING CHARACTERISTICS OF SKIN FILLED WITH POLYMERIC COMPOSITIONS

The filling abilities for the bottom of footwear were studied by compositions based on natural and synthetic polymers. It is revealed that the developed compositions contribute to the improvement of the physico-mechanical parameters of the filled skins. The composition based on CMP-PAA showed the ability to hydrophobize skin samples more than the composition based on CMF-Sericin.

**Keywords:** hydrophobization, ultimate strength, elongation, filling, starch phosphate (CMP), polyacrylamide (PAA), wetting, retanning.