

поверхнею (імітація мармуру або тріщин). Конкурентними перевагами скандинавських виробників на українському ринку є також найкраща пристосованість фарб для нашого клімату і широкий асортимент лаків та фарб для дерева [2].

Як показують дослідження, європейські матеріали в порівнянні з вітчизняними мають кращу покривну здатність і відповідно менший розхід матеріалу, не потребують спеціальних розчинників, менш вибагливі до поверхні нанесення матеріалу.

Аналіз проведених досліджень показав, що потрібно вітчизняним виробникам більшу увагу приділяти якості, екологічності та технологічності продукції. Потрібно також захистити вітчизняного споживача від підробок та неякісної продукції, а для цього потрібно державі підтримати вітчизняного виробника та одночасно контролювати якість продукції. Для цього необхідно, по-перше, необхідно ввести обов'язкову сертифікацію лакофарбової продукції. Вона має проводитися на основі результатів випробувань, виконаних у спеціалізованих випробувальних центрах, акредитованих Держстандартом. Сертифікація повинна бути обов'язковою для всіх без винятку підприємств, що випускають лакофарбову продукцію. По-друге, потрібно звернути особливу увагу на діючі та новоприйняті ТУ вітчизняних та закордонних стандартів. ТУ повинні обов'язково проходити реєстрацію в технічних комітатах при Держстандарті. По-третє, Держстандарт повинен посилити інспекційний контроль над діяльністю підприємств виробників лакофарбової продукції у та дотримання ними вимог нормативно – технічної документації на всіх стадіях виробництва.

### Висновок

В роботі розглянуто структуру ринку лакофарбової продукції залежно від сфери застосування і цінних категорій. Наведено технічні характеристики використовуваних фарб та лаків, які найбільше приваблюють українського споживача.

В результаті проведених досліджень встановлено, що для підвищення конкурентоздатності лакофарбової продукції українських виробників виникає необхідність в подальших дослідженнях, розробках та впровадженні в виробництво нових технологій.

### Література

1. Бондарчук П.Р., Жукова Ю.Р. Вибір оздоблювальних матеріалів // Ринок інсталляцій. – 2009. – № 03-04. – С.35-49.
2. Барабаш С.В., Трофімова Ю.В. Розвиток лакофарбових матеріалів // Тези доповідей V міжнародної наукової конференції «Інноваційні технології, впровадження та розвиток»: Т.2. – Дніпропетровськ: ДНД, 2007. – С.46-47.
3. Лисенко О.М. Використання фарб в інтер'єрі сучасної квартири // Збірник наукових праць VII Міжнародної конференції «Оздоблювальні роботи в інтер'єрі», Київ 16-18 травня 2008р. – К: Просвіта. – 2008. – С. 217-223.
4. Трубін В.Н., Тарнавська С.А. Європейські виробники та їх продукція на українському ринку // Дзеркало тижня. – 2008. – № 119. – С. 38-46.
5. Химия и химическая технология в решении глобальных проблем/под. Ред. Л.Г.Третьяковой. – М.: Химия, -2005. – 115 с.

Надійшла 8.11.2009 р.

УДК 677.862.52

А.А. РЯБИНИНА, Д.Г. САРИБЕКОВА, А.В. ЕРМОЛАЕВА  
Херсонский национальный технический университет

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТЕПЕНИ ПОДГОТОВКИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ТКАНИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ КИСЛОТОЗАЩИТНОГО ЭФФЕКТА

*У статті наведено результати впливу ступеня підготовки бавовняної тканини на стійкість кислотозахисного ефекту, отриманого на основі обробки метилсилікатом калія, до лужного гідролізу. Виявлено оптимальний режим підготовки тканин для кислотозахисної обробки з мінімальним числом операцій підготовки.*

*In the article the results of influence of degree of cottonade preparation are resulted on stability of acidproof effect, got on the basis of finishing of potassium methylsiliconat, to the alkaline hydrolysis. The optimum mode of preparation of fabrics is exposed for the acidproof finishing with the minimum number of preparatory operations.*

Ключевые слова: кислотозащитная отделка, кремнийорганические соединения, кислотонепроницаемость.

### Введение

Не смотря на то, что в последние годы в области придания кислотозащитных (КЗ) свойств текстильным материалам проводятся научно-исследовательские работы, этот вид заключительной отделки

остається одним из наименее изученных. В связи с этим необходимо проведение исследований, направленных на выявление закономерностей придания КЗ свойств хлопчатобумажным тканям. Это позволит решить важную проблему, стоящую в настоящее время перед текстильщиками, – выпуск в Украине доступных высококачественных тканей с КЗ свойствами, что будет способствовать обеспечению работников различных отраслей промышленности специальной защитной одеждой.

#### Анализ последних исследований и публикаций

Процесс подготовки хлопчатобумажной ткани является наиболее сложным в технологическом отношении, энергозатратным и трудоемким этапом отделочного производства, поэтому технологически и научно-обоснованное исключение некоторых операций актуально при выпуске хлопчатобумажных тканей высокого качества с низкой себестоимостью.

Известно, что подготовка включает совокупность процессов, обеспечивающих удаление из суровых тканей природных примесей и веществ, нанесенных на ткань при их изготовлении (замазливателей, шлихты, жирных и масляных пятен), с целью придания им высокой капиллярности и белизны.

При придании КЗ свойств следует учитывать, что по мере повышения капиллярных свойств текстильного материала повышается не только способность к более равномерному распределению отделочного препарата, как на поверхности, так и внутри волокна, но вместе с тем повышается его проницаемость. Известно, что в процессе подготовки на текстильные материалы воздействуют следующие агрессивные факторы:

1) щелочной варочный раствор при высокой температуре, который является причиной деструкции целлюлозного материала под воздействием кислорода воздуха;

2) перекисные соединения или хлорсодержащие агенты (хлорит, гипохлорит натрия), используемые при белинии и приводящие к снижению прочности и степени полимеризации (СП) целлюлозы.

Ранее нами было установлено, что чем выше СП исходного текстильного материала, тем потенциально большей кислотостойкостью он будет характеризоваться после защитной отделки. Поэтому, чем в более мягких условиях будет осуществляться подготовка текстильных материалов, тем более эффективной будет его устойчивость к агрессивной среде в результате придания КЗ свойств на стадии заключительной отделки. Кроме того, в настоящее время среди зарубежных, в том числе российских предприятий, которые специализируются на выпуске текстиля специального назначения, усиливается тенденция к производству тканей высокого качества [1-5].

#### Формулирование цели статьи

В соответствии с вышеизложенным в работе ставилась задача изучить влияние степени подготовки хлопчатобумажной ткани на устойчивость КЗ эффекта, полученного на основе отделки метилсиликонатом калия, к щелочному гидролизу и определить оптимальный режим подготовки тканей для КЗ отделки с минимальным числом подготовительных операций.

#### Изложение основного материала

В настоящей работе использовали хлопчатобумажную костюмную ткань специального назначения арт. ОВО129– ХЕ. Подготовка суровой ткани включала следующие стадии: расшлихтовка, щелочная отварка и белиние, и осуществлялась по вариантам, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Стадии подготовки суровой хлопчатобумажной ткани

Стадии подготовки	Вариант подготовки					
	0	1	2	3	4	5
Расшлихтовка	–	+	+	+	–	–
Щелочная отварка	–	–	+	+	+	+
Белиние	–	–	–	+	–	+

Степень подготовки оценивалась по величине капиллярности (мм) согласно ГОСТ 29104.11 – 91 [6] (табл. 2). Капиллярность ткани определялась величиной подъема раствора бихромата калия (5 г/л) по полоске ткани длиной 30 см по основе через 30 и 60 минут. Минимальная капиллярность, которой должна обладать ткань, составляет 100 мм; хорошо подготовленные ткани характеризуются капиллярностью в пределах 150-170 мм.

Таблица 2

Влияние степени подготовки хлопчатобумажной ткани на величину показателя капиллярности

Показатель качества	Вариант подготовки					
	0	1	2	3	4	5
Капиллярность через 30 и 60 мин, мм	2	30	140	170	140	160
	4	45	170	195	170	190

Аппретирование суровой, а также подготовленных по вышеприведенным вариантам тканей проводилось путем нанесения составов на основе кремнийорганического препарата метилсиликоната калия (табл. 3) с последующей сушкой при 90°C и термообработкой при 150°C в течение 5 мин. Согласно

исследованиям [7] при отделке тканей составами, содержащими аминосиликоновую эмульсию, исключили операцию термофиксации. Качество КЗ отделки оценивали по устойчивости показателя кислотонепроницаемости к щелочному гидролизу. Процесс гидролиза в щелочной среде осуществляли путем обработки образцов аппретированной ткани в растворе 0,2 н NaOH при температуре 20 – 22 °С в течение времени, варьируемого условиями проведения эксперимента. После этого образцы тщательно промывались, высушивались, проглаживались, подвергались кондиционированию в течение 24 часов согласно ГОСТ 10681-75 [8], и на лицевую сторону наносили капли 20 % и 50 %--процентной серной кислоты (время экспозиции составляло 6 часов). Данные эксперимента представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Влияние степени подготовки хлопчатобумажных тканей на устойчивость кислотозащитного эффекта к щелочному гидролизу**

Компоненты отделочного состава	Вариант подготовки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Шифр образца							
	Г1	Г2	Г3	Г4	A2.1	A7.1	A 2	A 7
Концентрация компонентов, г/л								
<b>ГКЖ– 11К</b>	50	50	100	100	50	50	100	100
Ацетат циркония	–	10	–	10	10	10	10	10
Эмульсия Н21637	–	–	–	–	10	–	10	–
Эмульсия Н21642	–	–	–	–	–	10	–	10
Показатель качества								
Устойчивость эффекта кислотонепроницаемости к щелочному гидролизу при воздействии 50 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , часы	Суровая							
	0	0	0	0	0	0	0	0
	Расшлихтованная							
	0,5	0,75	0,75	1	1	1,5	2	2,5
	Расшлихтованная, отваренная							
	2	2,5	3	3,5	3	3,5	15	16
	Расшлихтованная, отваренная, отбеленная							
	2	2,5	3	3,5	3	3,5	15	16
	Отваренная							
	2	2,5	3	3,5	3	3,5	15	16
Отваренная, отбеленная								
2	2,5	3	3,5	3	3,5	15	16	

Анализ полученных данных, представленных в табл. 3, позволяет сделать вывод о том, что существует определённая зависимость между степенью подготовки хлопчатобумажной ткани и качеством полученного эффекта кислотонепроницаемости. Так, суровая неаппретированная хлопчатобумажная ткань (вариант 0, табл. 1) из-за наличия природных жировосковых веществ и шлихты характеризуется очень низкой капиллярностью (4 мм, табл. 2). После отделки составами на основе метилсиликоната калия суровая ткань приобретает КЗ свойства, однако эффект не устойчив к щелочному гидролизу (табл. 3). Это объясняется тем, что кремнийорганические препараты размещаются на поверхности воскообразных веществ, так как при этом доступ к гидроксильным группам целлюлозы затруднён. В результате такого размещения образуется двухслойное КЗ покрытие, первым слоем которого являются воскообразные вещества, которые придают тканям гидрофобность посредством остатков высших жирных кислот (как правило, стеариновой – C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>), а в качестве второго слоя выступают силиконы. Однако следует отметить, что имеющиеся воскообразные вещества располагаются на волокне таким образом, что их гидрофобные группы направлены в сторону от поверхности волокна, в результате чего текстильные материалы не смачиваются водой, приобретая гидрофобность. Это, в свою очередь, может привести к нарушению ориентации гидрофобных метильных групп силиконов на поверхности воскообразных веществ и, как следствие, к повышению поверхностного натяжения и к смачиванию текстильного материала кислотой. Поскольку компоненты отделочного состава не имеют возможности связаться с волокном, то отделка не обладает устойчивостью к воздействию мыльно-содовых обработок, так как кремнийорганические соединения закрепляются на волокне механически – силами адгезии.

Удаление шлихты и замасливателей, наносимых на нити основы перед процессом ткачества для их упрочнения, и некоторого количества водорастворимых примесей целлюлозы (вариант 1, табл. 2) повышает капиллярность ткани и сорбционную способность, при этом, как следствие, будет увеличиваться количество нанесенного препарата по сравнению с суровой тканью. После отделки расшлихтованная ткань обладает КЗ эффектом, однако, его устойчивость к щелочному гидролизу низкая – от 0,5 до 2,5 часов, в зависимости от варианта отделки (табл. 3). Введение в отделочный состав соли циркония способствует повышению устойчивости эффекта к щелочному гидролизу на 0,25 часа, а аминосилоксановых эмульсий на 0,25 – 1,5 часа.

Удаление естественных примесей целлюлозы и, прежде всего, воскообразных, обуславливающих плохую смачиваемость и капиллярность, при щелочной отварке придает ткани способность быстро и равномерно смачиваться, о чем свидетельствует высокий показатель капиллярности – 140 мм (вариант 2, табл. 2). Устойчивость КЗ эффекта к щелочному гидролизу на тканях повышается. Так, для однокомпонентных составов (варианты 1, 3) устойчивость составляет 2 и 3 часа соответственно, для двухкомпонентных составов с введением ацетата циркония (варианты 2, 4) – 2,5– 3,5 часа, для трёхкомпонентных составов с аминофункциональным силосаном при концентрации метилсиликоната 50 г/л (варианты 5, 6) устойчивость составляет 3– 3,5 часа. Устойчивость кислотоотталкивания для тканей, аппретированных трёхкомпонентными составами при концентрации метилсиликоната 100 г/л (варианты 7, 8), резко возрастает и составляет 15, 16 часов. Такое резкое повышение устойчивости кислотоотталкивания отваренной ткани можно объяснить химическим взаимодействием аминосиликоновых соединений с волокном. Так, при низкой капиллярности (расшлихтованная ткань) введение в отделочные составы аминосодержащих полимеров не приводило к значительному повышению устойчивости отделки. Следовательно, аминосодержащие силиконы закреплялись на волокне силами адгезии. Дополнительная активация сорбционной поверхности хлопкового волокна способствует взаимодействию кремнийорганических соединений в трёхкомпонентном составе с целлюлозой хлопка. Для одно- и двухкомпонентных составов (варианты 1– 4, табл. 3) повышение капиллярных свойств и устойчивости КЗ эффекта обусловлено, главным образом, увеличением количества препаратов на волокне как на поверхности, так и внутри него. Это происходит в результате сорбции препаратов и диффузии их во внутренний объём волокна.

В результате расшлихтовки, отварки и беления (вариант 3, табл. 3) суровые хлопчатобумажные ткани полностью освобождаются от примесей. При этом достигается самая высокая капиллярность (170 мм) и смачиваемость и, вероятно, на ткани должно фиксироваться наибольшее количество силикона. Однако устойчивость КЗ эффекта на отваренных и отбеленных текстильных материалах по всем вариантам отделки не отличается от показателей, полученных на отваренных тканях.

Поскольку кислотонепроницаемость определяется поверхностными свойствами защитной пленки силиконов, образующейся в результате сушки и термофиксации ткани, дальнейшее увеличение внутренней сорбционной поверхности волокна не оказывает существенного влияния на устойчивость полученного эффекта к щелочному гидролизу. Вследствие этого нет необходимости в дополнительной операции отбелики, особенно при крашении тканей в темные тона.

Таким образом, можно заключить, что устойчивость кислотоотталкивания повышается с увеличением степени подготовки, при увеличении капиллярности. Однако указанное повышение имеет определённый предел, при котором устойчивость эффекта достигает максимальной величины, и дальнейшее увеличение капиллярности не способствует возрастанию устойчивости кислотоотталкивания. Поэтому утверждение о том, что чем выше качество подготовки – величина показателя капиллярности, тем выше устойчивость отделки неверно. Следовательно, для достижения максимально устойчивого эффекта кислотонепроницаемости при минимальных затратах и времени на подготовку текстильных материалов необходимо получить ткань с оптимальной величиной капиллярности, при этом возможно более полно сохранить физико-механические показатели и степень полимеризации ткани.

Поскольку в текстильном производстве процесс расшлихтовки очень часто совмещают с отваркой и белением, была исследована устойчивость КЗ эффекта к щелочному гидролизу на тканях, подготовленных по схемам, совмещающим процесс расшлихтовки с отваркой и белением (варианты 4 и 5 табл. 1).

Анализ полученных данных (табл. 3) позволил сделать вывод о том, что не наблюдается различий в устойчивости полученного эффекта на тканях, подготовленных по вариантам как в присутствии, так и с исключением операции расшлихтовки.

Таким образом, в результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что с учетом экономической целесообразности для достижения максимально устойчивого к щелочному гидролизу защитного эффекта необходимо использовать хлопчатобумажную ткань, процесс подготовки которой может ограничиваться операцией отварки.

Данные устойчивости КЗ эффекта на отваренной ткани, в зависимости от варианта отделки, к щелочному гидролизу представлены на диаграмме на рис. 1.

Анализ диаграммы на рис. 1 показывает, что именно при аппретировании отваренной ткани трёхкомпонентными составами, концентрация метилсиликоната калия в которых составляет 100 г/л,

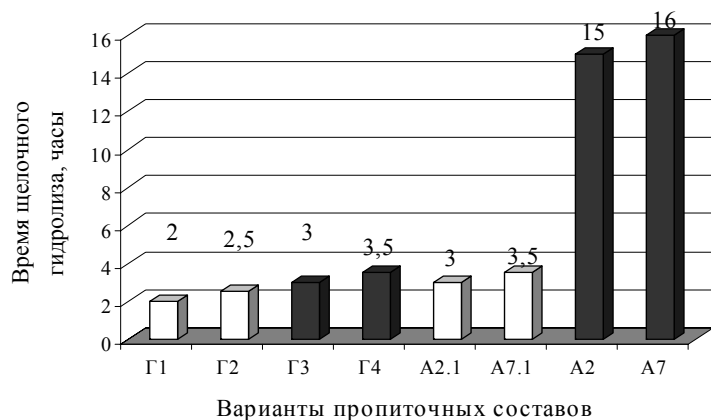


Рис. 1. Диаграмма зависимости устойчивости кислотозащитного эффекта на отваренных тканях, аппретированных составами на основе кремнийорганических соединений, к щелочному гидролизу

происходит резкое повышение устойчивости кислотонепроницаемости к щелочному гидролизу. Сравнение влияния эмульсий аminosилоксанов H21637 и H21642 с разным содержанием азота при концентрации их в растворе 10 г/л на устойчивость КЗ эффекта свидетельствует о том, что значительной разницы между ними не наблюдается.

#### Выводы

1. Устойчивость кислотонепроницаемости повышается с увеличением степени подготовки, при увеличении капиллярности, однако активацию сорбционной способности текстильного материала целесообразно повышать до определённого предела, поскольку дальнейшее увеличение капиллярных свойств не оказывает влияния на устойчивость кислотозащитного эффекта к щелочному гидролизу.

2. Резкое повышение устойчивости кислотоотталкивания отваренной ткани, аппретированной трёхкомпонентными составами (концентрация метилсиликоната – 100 г/л), можно объяснить химическим взаимодействием аminosилоксановых соединений с целлюлозой в результате дополнительной активации сорбционной поверхности хлопкового волокна.

3. Для одно- и двухкомпонентных составов на основе метилсиликоната калия увеличение устойчивости кислотозащитного эффекта при повышении капиллярных свойств обусловлено, главным образом, увеличением количества препаратов на волокне.

4. Принимая во внимание аспекты экономической эффективности, можно рекомендовать схему подготовки хлопчатобумажной ткани перед кислотозащитной отделкой составами на основе метилсиликоната калия, включающую только отварку.

#### Литература

1. Фомченкова Л.Н. Современные материалы для рабочей и специальной одежды / Л.Н. Фомченкова // Текстильная промышленность. – 2004. – № 6. – С. 32-37.
2. Фомченкова Л.Н. Новые ткани для профессиональной одежды отечественного производства / Л.Н. Фомченкова // Текстильная промышленность. – 2005. – № 5. – С. 30-35.
3. Фомченкова Л.Н. Смесовые ткани зарубежных фирм для профессиональной одежды / Л.Н. Фомченкова // Текстильная промышленность. – 2005. – № 6. – С. 44-48.
4. Фомченкова Л.Н. Новые ткани для защитной одежды зарубежных фирм / Л.Н. Фомченкова // Текстильная промышленность. – 2005. – № 9. – С. 38-43.
5. Самарина С.В. Ткани для профессиональной одежды (из практики фирмы «Формика») / С.В. Самарина // Текстильная промышленность. – 2007. – № 3. – С. 58-60.
6. ГОСТ 29104.11-91. Ткани технические. Метод определения капиллярности. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 4 с.
7. Сарибекова Д.Г. Совершенствование кислотозащитной отделки хлопчатобумажных тканей на основе использования алкилсиликоната калия / Д.Г. Сарибекова, А.А. Рябинина // Вестник Херсонского национального технического университета. – 2006. – № 3 (26). – С. 135-140.
8. ГОСТ 10681 – 75. Материалы текстильные. Климатические условия для кондиционирования и испытания проб и методы их определения. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 5 с.

Надійшла 23.11.2009 р.