

УДК 677.027

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ХУДОЖЕСТВЕННО-КОЛОРИСТИЧЕСКОГО  
ОФОРМЛЕНИЯ ХЛОПКОПОЛИЭФИРНЫХ ТКАНЕЙ***В.Б.КУЗНЕЦОВ, Ф.Ю.ТЕЛЕГИН, Б.Н.МЕЛЬНИКОВ***(Ивановский научно-исследовательский институт фундаментальных проблем текстильной химии  
ИвНИТИ, Ивановский государственный химико-технологический университет)**

В последние годы проявляется устойчивая тенденция к снижению объемов потребления хлопковых и расширению областей применения химических волокон и, в особенности, полиэфирных, являющихся самыми распространенными и быстроразвивающимися видами, для производства текстильных товаров народного потребления [1...3].

Вопрос о приоритетном развитии производства полиэфирных волокон и нитей, позволяющих с наименьшими затратами ресурсов получать широкий ассортимент высококачественной продукции, обусловлен также комплексом их уникальных особенностей и возможностью легкого комбинирования с природными волокнами с целью соединения в изделии лучших качеств компонентов или компенсации неудовлетворительных свойств одного из них [1], [4].

Так, при комбинировании полиэфирных волокон с целлюлозными удачно сочетаются высокие прочностные свойства, малая сминаемость, устойчивость к свету, стабильность форм первых с мягкостью, капиллярностью и гигроскопичностью хлопка, что делает ткани практичными и приятными в носке [4]. Наибольшее распространение получили хлопкополиэфирные ткани различного назначения с вложением полиэфира 33, 50 и 67%, которые

выпускаются в отбеленном, гладкокрашеном и набивном виде.

Ниже рассмотрим некоторые варианты художественного оформления хлопкополиэфирных текстильных материалов с целью повышения их привлекательности для потребителя.

Одним из наиболее оригинальных и неожиданных эффектов, позволяющих значительно обогатить возможности художественного оформления тканей, содержащих полиэфирные волокна, является так называемый эффект "выжигания" или полупрозрачности, когда волокна вытравляются в отдельных зонах текстильного материала полностью или частично, что вызывает имитацию ажурного или вышитого полотна.

Существенное значение для обеспечения высокого качества эффекта полупрозрачности имеет подбор соответствующего агента, деструктурирующего волокно. Так, для синтетических тканей, содержащих полиэфирные волокна, а также их смеси с полиамидными или акриловыми, наиболее универсальными выжигающими агентами являются щелочные препараты [5], [6].

Оригинальные способы получения кружевных узоров предложены в [7], [8], где удаление части волокон с ткани осуществляется с помощью растворителя.

Однако ткани из синтетических воло-

кон в основе и утке имеют ограниченное распространение, а получение качественного эффекта полупрозрачности связано с созданием волокон, обладающих специальными свойствами, или с использованием растворителей.

В связи с этим наибольший интерес вызывает возможность получения аналогичных эффектов на хлопколавсановых тканях, которые, как отмечалось выше, имеют значительное распространение.

Для этих тканей основными разрушающими агентами являются сильные кислоты или кислые соли, среди которых наиболее эффективным и универсальным, по отношению к целому ряду волокон, является бисульфат натрия [9], [10]. В то же время описанные способы имеют высокую

трудоемкость, связанную с необходимостью удаления разрушенной целлюлозы, а также снижают прочностные характеристики текстильного материала и приводят к коррозии оборудования.

В связи с этим в качестве разрушающего агента было предложено использовать персульфат аммония [11].

В результате проведенных исследований установлено, что наилучшие результаты достигаются при использовании персульфата аммония в количестве 180...200 г/кг печатного состава. Одновременно обеспечивается повышение, примерно на 20%, прочностных показателей ткани по сравнению с применением бисульфата натрия.

Таблица 1

Показатели	Температура, °С / время термообработки, с				
	140/120	140/420	160/180	180/120	200/60
Разрывная нагрузка, основа/уток, Н	39,7/29,8	38,1/33,5	43,0/31,1	43,7/28,1	46,9/34,2
Степень разрушения целлюлозы, %	60	60	75	100	75
Качество эффекта, балл	3	3	4	5	4

В табл.1 представлены данные о влиянии температурно-временных параметров термообработки на качество эффекта полупрозрачности. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при повышении температуры до 160°C и выше достигается не только требуемое качество эффекта, но и прочностные показатели ткани сохраняются на удовлетворительном уровне.

В качестве загустителя для разрушающей композиции рекомендовано использовать крахмал или его производные, гораздо более подверженные действию персульфата аммония при термообработках.

Разработанная разрушающая композиция и технологический режим получения на хлопкополиэфирных тканях эффекта полупрозрачности прошли успешные производственные испытания и внедрены на "Большой Ивановской Мануфактуре", "Самтексе", а лицензия на право вы-

пуска приобретена "Трехгорной мануфактурой" (г.Москва).

Еще одним из вариантов художественного оформления текстильных материалов, содержащих полиэфирные волокна, является придание тканям эффекта блеска.

Современные способы глянцевого отделки тканей заключаются, в частности, в нанесении на ткань пленкообразующих веществ с последующим ее каландрированием.

Качественной характеристикой эффекта местного лощения является начальная величина блеска и ее снижение после технологической промывки. Приведенные в табл.2 данные [12] о влиянии на эти показатели загустителей и терморезактивных смол свидетельствуют: начальная величина блеска практически одинакова во всех случаях, что обусловлено давлением в системе прижима валов каландра и степенью их фрикционности.

Загуститель	Блеск (град) при использовании			
	карбамол ГЛ		карбамол ЦЭМ	
	до промывки	после промывки	до промывки	после промывки
Полиакриламид (ПАА)	69,9/68,2	65,9/60,8	69,6/68,7	66,9/62,4
Метилцеллюлоза (МЦ)	69,5/67,1	66,6/53,2	69,0/66,7	65,2/60,0
Оксиэтилцеллюлоза (ОЭЦ)	69,4/67,3	64,1/54,2	69,3/67,6	63,6/60,5
Альгинат натрия	68,6/66,8	64,1/51,8	69,6/67,9	64,5/61,1
Манутекс RS	69,2/66,9	60,3/48,5	67,8/67,7	61,3/60,1
Эмпринт	68,6/67,0	60,4/49,2	67,9/67,8	61,6/60,4
Крахмал	69,5/68,2	64,5/51,4	67,7/67,8	60,8/59,1
Полипринт	69,6/69,2	64,7/60,9	69,6/69,1	65,9/62,8
Файн-гум (ФГ)	69,4/69,2	66,3/63,7	69,2/68,4	65,3/61,3

Примечание. В числителе условных дробей приведены данные для шифона арт.318; в знаменателе – для бязи арт.142.

Наименьшее снижение величины блеска после промывки обеспечивает карбамол ЦЭМ, а также синтетические загустители – ПАА, ФГ и полипринт, которые образуют устойчивые к мокрым обработкам пленки.

В ходе проведения исследований была выявлена зависимость между содержанием гидрофобизатора в печатной композиции и снижением величины блеска после технологической промывки [12]. Введение в печатный состав дисперсии аламина С или персистола Е в количестве 130 г/кг обеспечивает достаточно высокое начальное значение величины блеска и незначительное ее падение после промывки. Однако применение аламина С предпочтительнее вследствие его лучшей совместимости с компонентами печатного состава и, в особенности, с загустителями.

Существенное влияние на изменение величины блеска оказывает также структура ткани. Чем она плотнее и чем тоньше ткань, тем выше величина начального блеска и меньше степень его снижения после промывки.

Наряду с изучением влияния компонентов печатного состава и характеристик ткани на величину блеска осуществлена оценка воздействия на нее последующего каландрирования и операции термофиксации. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что целесообразно проводить каландровую обработку при давлении 20 кПа. Величина блеска в этом случае составляет примерно 67 град.

Температура термообработки, при которой достигаются наилучшие результаты, индивидуальна для каждого артикула ткани. Так, для сатина и репса она составляет 170°C, для ситца – 150°C, а для шифона – 160°C. При этих условиях остаточный блеск тканей после технологической промывки максимален.

Основной характеристикой качества данной отделки является устойчивость эффекта блеска к стиркам. Представленные в табл.3 результаты свидетельствуют, что блеск ткани достаточно стабилен и при увеличении числа стирок изменяется незначительно.

Таблица 3

Ткань	Блеск, град			
	до промывки	после промывки	после стирок	
			одной	пяти
Сатин арт.540	72,3	64,2	59,4	52,7
Ситец арт.32	70,4	62,7	54,9	51,7
Репс арт.871	72,8	65,1	59,6	50,5
Шифон арт.318	74,6	71,0	69,4	64,4

Технология местного лошения позволяет получать эффект как бы зеркальной, отражающей поверхности, соответствующей

шей контурам рисунка в местах нанесения печатного состава, что повышает привлекательность изделий с данным видом отделки.

Разработанная печатная композиция и технологический процесс получения на ткани эффекта блеска прошли успешную производственную проверку на ряде предприятий текстильной промышленности.

Другим вариантом придания блеска тканям, получившим в последнее время широкую популярность, является использование перламутровых пигментов.

Для повышения дисперсионной устойчивости печатных составов, содержащих перламутровый пигмент, предложено использовать низшие алифатические спирты (этиловый и изопропиловый) в количестве 20...30 г/кг и этилизоцианат с концентрацией 10...20 г/кг [13]. В результате значительно повышается качество эффекта и его устойчивость к физико-механическим воздействиям.

Наличие в печатной композиции легколетучих органических растворителей позволяет осуществлять процесс термообработки при сравнительно мягких условиях – 110...120°C в течение 5 мин. Для дополнительного закрепления состава на ткани и улучшения эстетического восприятия эффекта блеска рекомендуется каландровая обработка.

Таким образом, разработанная технология получения блеска с использованием перламутровых пигментов отличается низкой энергоемкостью, простотой приготовления печатной композиции и может быть рекомендована к использованию на имеющемся технологическом оборудовании.

В процессе колорирования хлопкополиэфирных тканей, как, впрочем, и текстильных материалов из натуральных волокон, технологи-производители сталкиваются с таким негативным явлением, как миграция красителя в процессе сушки. Следствием миграционных процессов является поверхностная или неровная окраска, разнооттеночность середины и кромок ткани, разнооттеночность начала и конца партии.

Одним из распространенных методов предотвращения миграции является использование ингибиторов [14]. Механизм их действия заключается в основном в по-

вышении вязкости среды и соответственно уменьшении подвижности частиц красителя при сушке или термообработке, а также, вероятно, в образовании ассоциатов краситель-антимигрант, имеющих низкую подвижность.

Наиболее широкое применение для этих целей нашли загустители различной природы, акриловые соединения, закрепители или термореактивные смолы.

В то же время необходимо отметить нетрадиционный взгляд исследователей на миграцию красителей не как на фактор, требующий полного устранения в процессе крашения тканей, а как на основу создания новых приемов колорирования текстильных материалов.

Одной из первых попыток использования явления миграции для художественного оформления тканей было так называемое узелковое крашение (техника "бандан") [15]. Сделаны попытки применить явление миграции для усиления проникновения красителя в текстильный материал. Для этих целей предложено использовать так называемую "миграционную" обработку [16], когда ткань после плюсования и сушки подвергается воздействию раствора интенсификатора миграции.

Еще более оригинальным является способ получения рисунка на ткани, заключающийся в пропитке текстильного материала раствором красителя и последующем контакте его с металлической нагретой поверхностью, имеющей заданный рисунок, полученный чеканкой, гравированием или травлением [17]. В результате за счет миграции в местах контакта создается различная концентрация красителя, что и приводит к образованию рисунка.

Однако исследователи мало уделяют внимания колорированию тканей за счет явления миграции, предпочитая направлять усилия на борьбу с ней.

Закономерности образования узорчатой расцветки текстильного материала в процессе миграции влаги на ткани, рассмотренные в [18], основываются на общих принципах переноса жидкости в волокнистых материалах. Ламинарное течение полимолекулярного слоя жидкости на по-

верхности волокна обусловлено градиентом расклинивающего и капиллярного давлений пленки и в соответствии с законом Пуазейля средняя скорость течения  $\bar{v}$  описывается уравнением (1) [19]:

$$\bar{v} = \frac{h^2}{3\mu} \frac{d}{dx} [\Pi(h) - p_k], \quad p_k = -\frac{\sigma}{r+h}, \quad (1)$$

где  $\mu$  – динамическая вязкость жидкости;  $h$  – толщина пленки жидкости;  $\Pi$  – расклинивающее давление жидкости;  $p_k$  – капиллярное давление жидкости на внешней поверхности волокна радиусом  $r$ .

Анализ этого уравнения показал, что приток влаги к нагретым участкам поверхности осуществляется по механизму капиллярного переноса за счет того, что поверхностное натяжение воды  $\sigma$  уменьшается с повышением температуры, то есть  $\partial\sigma/\partial T < 0$ , поэтому вклад капиллярной составляющей в поток жидкости всегда положителен.

Указанные эффекты объясняют возрастание интенсивности окраски в местах контакта нагретой поверхности аппликатора к текстильному материалу.

Проведенный анализ закономерностей переноса влаги обосновывает возможность использования легколетучих спиртов в целях увеличения скорости процесса миграции за счет более быстрого испарения жидкости и более низкой вязкости раствора.

В связи с этим предложен способ колорирования тканей, основанный на использовании специально подобранных интенсификаторов миграции, усиливающих этот процесс и способствующих эффективному образованию узорчатой расцветки на текстильном материале [20].

С этой целью на металлической поверхности закрепляли элементы рисунка, выполненные из фторопласта, нагревали ее и приводили в соприкосновение с питательным раствором красителя ткань. Интенсивность полученного рисунка определяли по отношению к окружающему его фону, коэффициент отражения которого принят за 100%.



Рис. 1

На рис.1 представлены графические зависимости коэффициента отражения ткани, окрашенной кубовым яркофиолетовым КД, от времени контакта текстильного материала с нагретой поверхностью. Показано, что интенсивность окраски рисунка возрастает с увеличением времени контакта в случае, когда образцы подвергались запариванию (кривая 1 – с активатором миграции и запариванием; 2 – без активатора с запариванием).

Причем дополнительное введение в красильный раствор активатора миграции, низшего алифатического спирта, например, изопропилового, в количестве 3...5 г/л значительно ускоряет процесс образования рисунка (кривая 1). В этом случае уже на начальной стадии процесса (время контакта 2с) интенсивность окраски в присутствии активатора примерно на 25% выше.

Отмечено, что и для активных красителей при введении в красильный раствор активатора миграции (изопропилового спирта) наблюдается практически аналогичная картина.



Рис. 2

На рис. 2 показаны зависимости коэффициента отражения ткани, окрашенной

дисперсным темно-коричневым Ж п/э, от времени контакта с нагретой поверхностью. Приведенные графические зависимости свидетельствуют, что при введении активатора в красильный раствор, максимум отражения достигается при времени контакта 10 с и составляет 107% на хлопкополиэфирной ткани и 74,7 % – на полиэфирной (кривые 2 и 4; 1,3 – без активатора на хлопкополиэфирной и полиэфирной ткани соответственно; 2,4 – с активатором на хлопкополиэфирной и полиэфирной ткани соответственно).

При увеличении времени контакта до 20 с интенсивность падает. В отсутствие активатора характер миграции меняется. За время контакта 10 с коэффициент отражения составляет 81,1 % на хлопкополиэфирной ткани и 49,8 % – на полиэфирной. С увеличением времени контакта до 20 с интенсивность возрастает до 89,6 и 62,2 % соответственно.

При изучении влияния температуры нагретой поверхности на интенсивность образующегося рисунка было отмечено, что наиболее оптимальным является интервал 115...125°C.

Показатели прочности окрасок рисунков, полученных за счет явления миграции красителей, соответствуют требованиям ГОСТа.

Таким образом, разработанная технология получения рисунков за счет явления миграции может быть рекомендована к реализации в промышленных условиях на действующем оборудовании.

Помимо приемов художественного оформления тканей за счет придания им специальных эффектов немаловажное значение для активного влияния на эстетическое восприятие имеет и повышение колористических показателей окрасок и расцветок, достигаемое за счет совершенствования технологии промывки окрашенных или напечатанных текстильных материалов.

С целью анализа роли растворимости красителей и гидродинамических явлений при промывке проведена теоретическая оценка скорости конвективного массообмена в процессах жидкостной обработки

волокнистых материалов.

Полученное соотношение для коэффициента скорости конвективного переноса (2) позволяет провести анализ влияния интенсивности фильтрации жидкости сквозь ткань на скорость удаления незафиксированного красителя:

$$\alpha = \frac{1}{C_s - C_0} \frac{2D_s}{\pi R} \int_0^{\pi} \frac{\partial C(r, \theta)}{\partial r} d\theta =$$

$$= \Omega \left( \frac{QD_s^2}{R^5} \right)^{1/3}, \quad (2)$$

где  $\mu$  – динамическая вязкость раствора;  $Q$  – линейная скорость движения жидкости в расчете на общее сечение слоя;  $D_s$  – коэффициент диффузии растворенного вещества в жидкости;  $C_s$  и  $C_0$  – концентрации раствора в потоке жидкости и вблизи поверхности сорбента;  $\varepsilon$  – пористость слоя волокон.

Так, для того, чтобы увеличить скорость промывки в 10 раз, необходимо повысить скорость фильтрации жидкости примерно в 1000 раз. На основании этого можно сделать вывод о том, что гидродинамические пути дальнейшей интенсификации процесса сопряжены с большими техническими трудностями.

Вместе с тем общая скорость удаления растворенного красителя от поверхности волокон в объем раствора описывается известным соотношением (3):

$$J = \alpha (C - C_s), \quad (3)$$

где  $C_s$  – концентрация загрязнений в объеме раствора;  $C$  – концентрация насыщенного раствора красителя вблизи поверхности отдельных волокон.

Анализ зависимости (3) с учетом соотношения (2) показывает, что при заданной скорости жидкости одним из направлений ускорения процесса промывки является повышение растворимости красителей и водонерастворимых загрязнений и перевод их в практически полностью растворенное состояние.

Наиболее эффективной и универсальной моющей средой по отношению к текстильным материалам из природных, синтетических волокон и их смесей, окрашенных или напечатанных различными красителями различных классов, являются эмульсии органических растворителей и воды [21].

Однако их применение требует создания специальных промывных линий или даже участков, объединяющих различные единицы оборудования, использующего органические растворители в качестве рабочих сред. Реализация этих проектов сопряжена со значительными капитальными затратами.

В связи с этим представляет интерес разработка моющих композиций со специально заданными свойствами – биоразлагаемостью, высокой смачивающей, низкой пенообразующей и эффективной моющей способностью, проявляющейся к тому же при сравнительно низких температурах, и возможностью использования на любом существующем оборудовании. При этом они должны эффективно воздействовать на состояние красителя в волокне, вызывая его рекристаллизацию, что приводит к повышению прочностных и колористических показателей окраски.

В качестве поверхностно-активных веществ для создания такой композиции были выбраны синтанол БВ, аспарал Ф, феноксол 9/10 БВ.

В результате проведенных исследований установлено, что разработанная на их основе композиция обладает в 10 раз более высокой смачивающей способностью,

лучшей растворимостью в воде, примерно в 3,5 раза более низкой пенообразующей способностью, чем используемые в повседневной практике препараты, например СМС "Талка". Причем указанные свойства проявляются только в определенном соотношении выбранных компонентов. Другие соотношения исследованных поверхностно-активных веществ позволяют удалить лишь от 40 до 60% незафиксированного красителя. Созданная композиция получила название сульфоксол М-100 [22].

Выявлено, что требуемый уровень отмывки незафиксированного красителя, соответствующий обработке в растворе СМС "Талка" при 95°C, достигается в случае использования сульфосола М-100 уже при 70°C и содержании композиции в моющей ванне 1 г/л против 2...6 г/л в случае использования традиционных моющих средств.

Высокая смачивающая и моющая способность сульфосола М-100 позволяет значительно сократить время пребывания ткани в моющей жидкости. Требуемая степень отмывки как для водорастворимых, так и водонерастворимых красителей при использовании композиционного моющего препарата достигается в 1,4...1,8 раза быстрее, чем в случае известных моющих средств.

Использование сульфосола М-100 обеспечивает необходимую белизну фона тканей при отмывке с нее азотолов и препятствует зафонованности хлопкополиэфирных тканей дисперсными и активными красителями.

Т а б л и ц а 4

Краситель	Показатели качества окраски, балл			
	стирка № 1	стирка №4	раствор пота	сухое трение
Активный ярко-красный 6С	4/4	4/3	4/4	5
Активный бирюзовый 23Т	4/4	4/3	4/4	5
Пигмент диазоля синего О	4/4	4/3	4/5	5
Дисперсный красный 2С	5/5	4/4	4/3	5
Кубовый ярко-зеленый СД	5/5	5/5	5/5	5
Прямой желтый светопрочный 2К	4/4	4/4	4/4	5
Сернистый черный	4/5	4/5	4/5	4

В табл.4 приведены показатели прочности окрасок тканей, окрашенных красите-

лями различных классов и промытых по технологическому режиму с использова-

нием сульфосола М-100.

Полученные результаты соответствуют достигаемым по традиционной технологии.

Таким образом, композиция сульфосола М-100 может эффективно применяться для удаления незафиксированных красителей при более низких температурах использования (70°C), общем сокращении на 15...20% времени процесса промывки и снижении в 2...3 раза содержания препарата в моющем растворе по сравнению с известными средствами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Перепелкин К.Е.* // Директор. – 2001, №7 (33). С.17...18.
2. *Фомин Б.М.* // Директор. – 2001, №2 (28). С.6.
3. *Живетин В.В., Кудрявцева Т.Н.* // Директор. – 2002, №1 (39). С.10...11.
4. *Перепелкин К.Е.* Структура и свойства волокон. – М.: Химия, 1985.
5. Патент № 55-90673 (Япония). Получение прозрачного рисунка на полиэфирной ткани. МКИ Д 06 С 23/ 02, 1980.
6. Патент № 4109263 (ФРГ). Способ получения рисунка путем "выжигания" полиэфир-эластиковой пряжи из высокоэластичных изделий. МКИ Д 06 Q 1/02, Д 06 М 11/38, 1992.
7. Патент № 2530277 (ФРГ). Способ получения эффектов выжигания на текстильном материале. МКИ Д 06 Q 1/02, 1977.
8. Патент № 3874958 (США). Способ производства ажурного материала. МКИ Д 06 Q 1/02, 1975.
9. Текстильная промышленность (зарубежный опыт). / ЭИ. – ЦНИИТЭИлегпром, 1987, №1. С.19...25.
10. Патент № 56-91084 (Япония). Вытравное печатание материалов из смеси полиэфирных и целлюлозных волокон. МКИ Д 06 Р 5/ 00, 1981.
11. Патент 2021406 (РФ). Способ придания эф-

фекта полупрозрачности тканям из смеси хлопковых и полиэфирных волокон / В.Б.Кузнецов, С.И.Архарова, Н.В.Егоров, В.Н.Кондратьев. – Оpubл. 1994. Бюл. № 19.

12. *Кузнецов В.Б., Архарова С.И.* // Текстильная промышленность. – 1992, № 8. С.32...33.

13. Решение 9511632/04(034330) о выдаче патента (РФ). Способ получения эффекта блеска на хлопчатобумажных и хлопкополиэфирных тканях / В.Б.Кузнецов, В.Н.Кондратьев, В.Н.Голубева, В.Г.Поляков. – От 16.05.1997.

14. *H.-U. von der Eltz.* // Textil Praxic. – 11, 1972. 662...664.

15. *Киселев А.М.* Художественное оформление текстильных материалов способом печати: Учебное пособие. – СПГУТД, СПб., 2000.

16. *Ogawa E.* Dyeing and Finish. – 28, 5, 1976. 263...270.

17. А.с. № 362100 (СССР). Способ образования рисунка на ткани. МКИ Д 06 Р 7/00, 1977.

18. *Кузнецов В.Б.* Научные основы совершенствования технологических процессов промывки и художественно-колористического оформления тканей: Дис...докт. техн. наук. – Иваново, 2004.

19. *Дерягин Б.В., Чураев Н.В., Муллер В.М.* Поверхностные силы. – М.: Наука, 1987.

20. Патент 2166574 (РФ). Способ образования рисунка на текстильных материалах / В.Б.Кузнецов, С.И.Архарова. – Оpubл. 2001. Бюл. № 13.

21. *Кузнецов В.Б., Телегин Ф.Ю., Мельников Б.Н.* Пути интенсификации процесса промывки тканей после крашения и печати. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1990.

22. Патент 2103432 (РФ). Способ промывки целлюлозосодержащих текстильных материалов после крашения или печатания / В.Б.Кузнецов, В.Н.Кондратьев, В.Н.Голубева, В.Г.Поляков, С.И.Архарова. – Оpubл. 1998. Бюл. № 3.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов ИГХТУ. Поступила 01.09.04.