

- upgrading of technology of the new hydrate cellulose fiber Orcell^R as well as viscose and cellulose acetate ones;
- development of principally new sizing, thickening and dressing compositions;
- development of technology to produce a cotton-like fiber starting from a short flax one;
- design of new textile products made of the cotton-like fiber;
- production of textile materials with barrier properties (fire-proof, repellent).

УДК 677.027

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФОТОХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ КРАШЕНИЯ ХЛОПКОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ КУБОЗОЛЯМИ

В.С.Побединский

Рассмотрены теоретические и практические аспекты применения УФ-излучения для фотопроявления окраски при крашении тканей лейкоэфирами кубовых красителей (кубозолями). Приводятся основные результаты исследований по созданию прогрессивной экологически чистой фотохимической технологии крашения целлюлозосодержащих тканей кубозолями и промышленного оборудования для ее реализации.

В колорировании текстильных материалов нашли применение кубозоли, которые представляют собой щелочные (Na- и K-) соли сернокислых эфиров лейкосоединений кубовых красителей полициклического, индигоидного и тиоиндигоидного рядов. Важная особенность лейкоэфиров состоит в том, что они проявляют сродство как к целлюлозным волокнам (хлопку, льну, вискозе), так и к синтетическим, в частности, к лавсановым, что и определяет возможность их применения для крашения текстильных материалов указанного волокнистого состава. Особый интерес кубозоли представляют для однованного крашения смесовых, в особенности, хлопколавановых тканей, поскольку они способны равномерно и однотонно закрашивать как хлопковое, так и лавсановое волокна [1]. В практике крашения преимущественно применяют так называемый нитритный способ, который сравнительно прост и обеспечивает получение хорошо воспроизводимых, ярких и равномерных окрасок. При крашении по этому способу проявление окраски осуществляют при обработке ткани в проявительной ванне, содержащей омыляющий агент - разбавленную серную кислоту. Однако, несмотря на очевидную простоту осуществления, нитритный способ не нашел широкого применения в красильно-отделочном производстве. Основными причинами этого являются экологическая вредность процесса нитритного крашения, обусловленная выделением в рабочую зону ядовитых оксидов азота (которые образуются в результате взаимодействия нитрита натрия и серной кис-

лоты), наличие в сточных водах токсичных компонентов. Другим отрицательным фактором является сильная коррозия пропиточной части оборудования серной кислотой, что приводит к быстрому выходу из строя плюсовочных ванн, и, как следствие, необходимость их изготовления из коррозионноустойчивого материала, в частности, из дорогостоящего титана. Кроме того, кубозоли являются наиболее дорогим классом красителей. В настоящее время это стало решающим фактором, обусловившим практически полный отказ текстильных предприятий от применения кубозолей в крашении тканей. Отмеченные факты определяют необходимость развития технологии кубозолевого крашения в направлении снижения экологической вредности и повышения эффективности технологического процесса.

В настоящей статье приводятся основные результаты исследований, выполненных отечественными учеными, по созданию прогрессивной высокоэффективной фотохимической технологии крашения целлюлозосодержащих тканей кубозолями. Специфическим свойством лейкосоединений кубовых красителей и их натриевых солей является высокая чувствительность к действию света: первые под действием квантов света фотоокисляются, а вторые - фотогидролизуются. Предполагается радикальный механизм фотолиза эфиров лейкосоединений кубовых красителей по следующим схемам (рис. 1) [2].

При традиционном подходе к проблеме качества красителей чувствительность к свету кубозо-

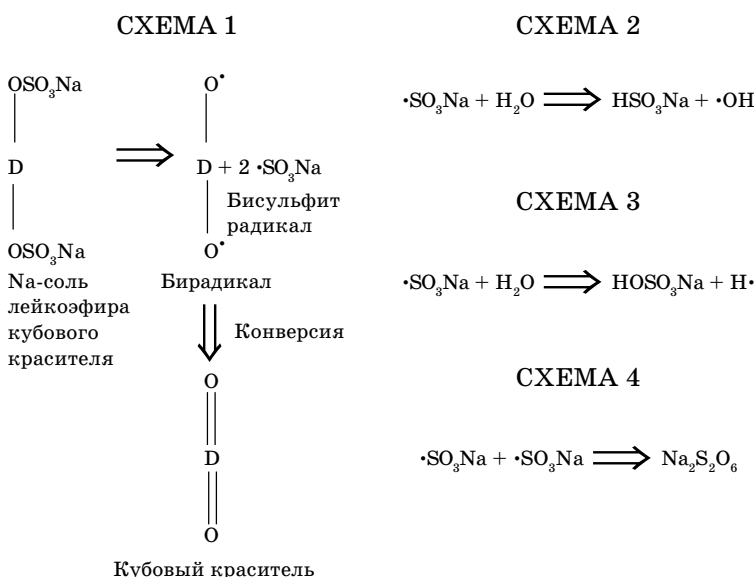


Рис.1. Схема фотолиза Na-соли лейкосоединений кубовых красителей

лей всегда рассматривалась как их недостаток. Однако фотохимическая активность кубозолей позволила найти принципиально новую возможность для их проявления, основанную на переводе эфиров лейкосоединений в исходный кубовый пигмент без использования окислителей в нейтральной среде под воздействием УФ-излучения [3]. Это открывает возможность создания экологически чистой фотохимической технологии колорирования тканей кубозолями, которая сочетает в себе простоту нитритного способа и при этом свободна от его недостатков, т.к. в этом случае не требуется применения нитрита натрия и серной кислоты. Единственным компонентом красильного состава является кубозолевый краситель. Это делает фотохимическую технологию крашения экологически наиболее чистой по сравнению с существующими способами крашения текстильных материалов.

Теоретические и практические основы фотохимической технологии колорирования тканей кубозолями были заложены в исследованиях, выполненных в Московском текстильном институте под руководством проф. Г.Е.Кричевского. Сопоставление результатов крашения хлопчатобумажной ткани кубозолями по фотохимической технологии (при облучении ртутно-кварцевой лампой мощностью 400 Вт) и при использовании традиционного нитритного способа показывает (табл.1) [4], что для большинства кубозолей фотохимический способ приводит к получению более интенсивной окраски по сравнению с нитритным способом. Изучение влияния времени УФ-облучения показало, что практически для всех марок кубозолей в условиях эксперимента проявление окраски заканчивается через 120 с.

Выявлено важное значение присутствия воды в

системе «ткань - краситель». В частности, облучение влажных образцов ткани приводило во всех случаях к получению более интенсивной окраски в сравнении с высушенной после пропитки тканью. Роль воды обосновывается тем, что она является средой, в которой происходит гидролиз кубозолей, а также служит источником радикалов, участвующих в проявлении кубозолей [4].

Основываясь на предположении о радикальном механизме УФ-проявления кубозолей, авторами [4] с использованием метода ЭПР изучена кинетика образования радикалов на чистой хлопчатобумажной ткани (рис. 2) без пропитки кубозолем (кр.3), на ткани, пропитанной кубозолем золотисто-желтым ЖХ (кр.1), фиолетовым К (кр.2); при облучении кубозолей в порошке: фиолетового К (кр.4) и золотисто-желтого ЖХ (кр.5). Анализ полученных данных показывает, что активный рост числа парамагнитных частиц наблюдается на хлопчатобумажной ткани, пропитанной растворами кубозолей, при увеличении времени облучения ртутной лампой приблизительно до 120 с. Дальнейшее облуче-

Таблица 1

Зависимость интенсивности окраски (K/S) от способа крашения

Кубозоли	Концентрация, г/л	Способ проявления окраски	
		нитритный способ	УФ-способ
красно-коричневый Ж	1	0,56	0,76
	5	1,15	1,25
	10	1,50	1,80
золотисто-желтый КХ	1	0,79	0,79
	5	1,00	1,30
	10	1,2	1,5
ярко-розовый Ж	1	0,79	0,79
	5	1,00	1,3
	10	1,20	1,51
голубой К	1	0,38	0,38
	5	0,54	0,74
	10	0,64	0,84
фиолетовый К	1	0,10	0,50
	5	0,24	0,83
	10	0,61	1,09
синий С	1	0,60	0,55
	5	1,15	1,07
	10	1,50	1,35
серый С	1	0,50	0,61
	5	0,90	1,05
	10	1,30	1,45
ярко-оранжевый К	1	0,51	0,51
	5	1,20	0,9
	10	1,35	1,17

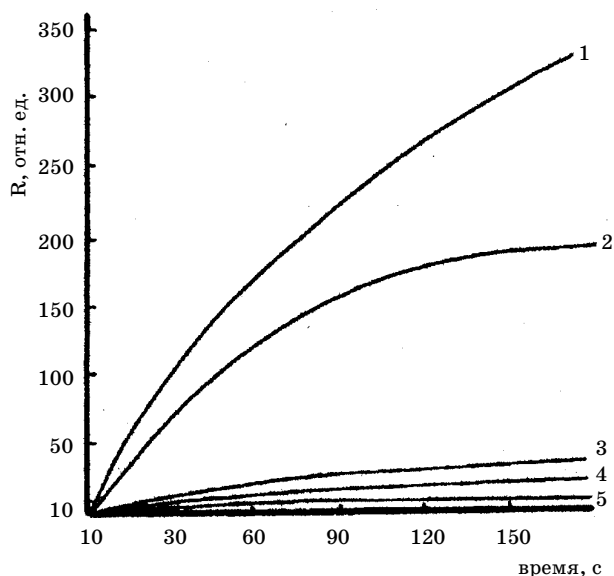


Рис.2. Кинетика образования радикалов на ткани при УФ-облучении

ние не оказывает заметного влияния на образование радикалов - процесс стабилизируется. Сопоставление кинетики фотопроявления кубозолей и образования радикалов показывает, что они имеют идентичный характер, что свидетельствует о радикальном механизме процесса фотопроявления.

При изучении механизма фотопроявления растворов кубозолей методом электронной спектроскопии в исследовании [5] обнаружен эффект ингибирования процесса фотопроявления лейкоэфиров кубовых красителей кислородом воздуха, что является неожиданным, т.к. в традиционных способах проявления кубозолей кислород, являясь активным реагентом, ускоряет процесс проявления окраски. На основании этого предложено для увеличения скорости фотопроявления кубозолей химически связывать восстановителями имеющийся в растворе красителя кислород воздуха. В качестве связующих реагентов были выбраны вещества с различной восстановительной способностью: сульфид натрия Na_2S , гидросульфит натрия NaHSO_3 , дитионит натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$, ронгалит $\text{NaHSO}_2 \cdot \text{CH}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, двуокись тиомочевины $\text{C}(\text{NH}_2)\text{SO}_2$, d-глюкоза $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ и сульфит натрия Na_2SO_3 .

Фотопроявление осуществляли на хлопчатобумажной ткани бязь при использовании ртутной лампы ДРТ-400 (400 Вт), время облучения составляло 90 с. Красильный раствор содержал кубозоль (5 г/л), смачиватель (1 г/л) и восстановители (3, 5, 7 и 10 г/л).

Влияние концентрации восстановителей на выход красителя (кубозоля серого С), оцененное по коэффициентам Гуревича-Кубелки-Мунка, приведено на рис.3 [5]. Анализ данных свидетельствует о том, что лучшие результаты получаются при использовании дитионита натрия (кр.1) в концентрации 10 г/л. При такой же концентрации вполне

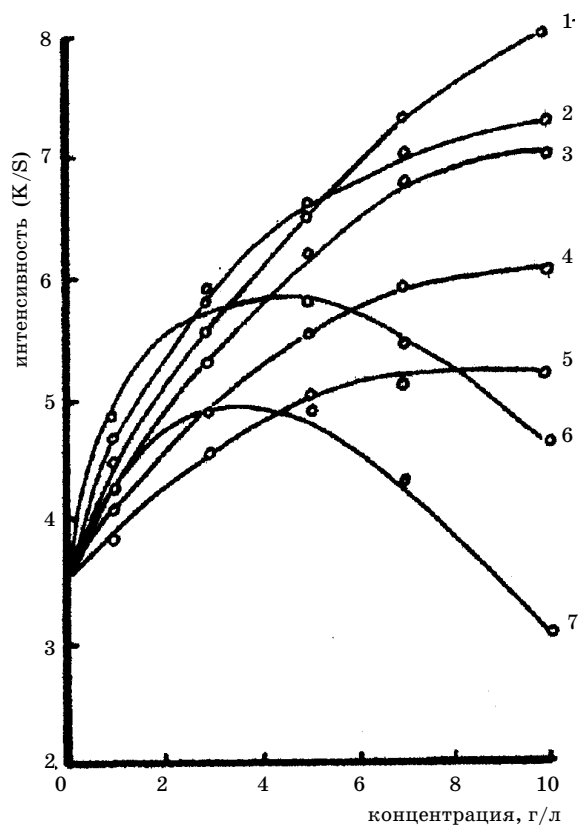


Рис.3. Влияние концентрации восстановителей на кинетику фотопроявления кубозоля серого С

хорошие результаты дают сульфит натрия (кр.3) и гидросульфит натрия (кр.2), в меньшей степени - ронгалит и глюкоза (кр.5, 6). Исключение составляет сульфид натрия, который не влияет на процесс фотопроявления кубозолей (кр.7).

Поскольку восстановители должны также участвовать в процессе образования радикалов в системе краситель - волокно, изучена кинетика накопления и гибели долгоживущих парамагнитных центров на хлопчатобумажном волокне в процессе фотопроявления кубозоля в присутствии двуокиси тиомочевины в концентрации 5 г/л [5]. На рис.4 приведены кинетические кривые накопления и гибели парамагнитных центров на хлопчатобумажной ткани, пропитанной растворами исследуемых красителей (1, 3, 5 - кубозоли ярко-розовый Ж, ярко-зеленый С и серый С; 2, 4, 6 - то же + 5 г/л двуокиси тиомочевины). Из графических данных видно, что количество долгоживущих радикалов, особенно в начальный момент проявления кубозоля, без двуокиси тиомочевины значительно ниже, чем в ее присутствии. При длительном проявлении количество долгоживущих радикалов на ткани становится практически одинаковым как с восстановителем, так и без него.

Полученные результаты позволили авторам [5] предположить, что наличие кислорода воздуха приводит к образованию устойчивых (долгоживущих) радикалов, которые, в отличие от короткоживущих, слабо участвуют в процессе фотопроявления кубозоля, уменьшая выход пигмента на во-

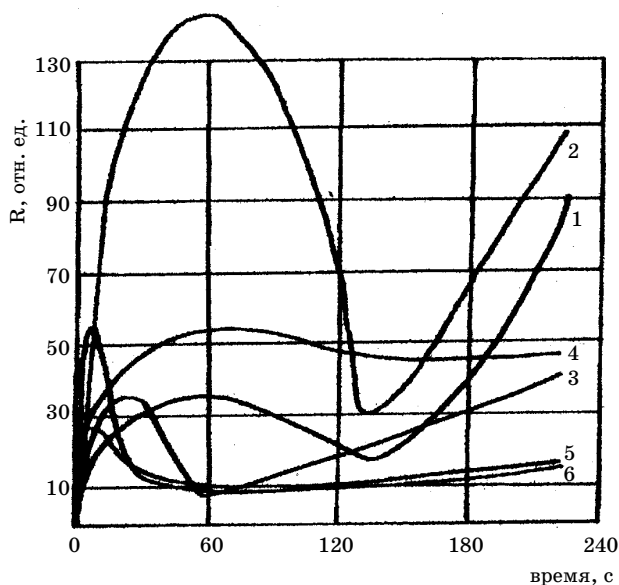


Рис.4. Кинетика накопления и гибели парамагнитных центров на хлопчатобумажной ткани в процессе УФ-облучения

локно. Введение в систему восстановителя уменьшает количество долгоживущих парамагнитных центров на хлопчатобумажной ткани. Наблюдаемое при этом количество проявленного красителя возрастает.

Дальнейшее развитие фотохимической технология получила в работах, проводимых автором с сотрудниками в Ивановском научно-исследовательском экспериментально-конструкторском машиностроительном институте (НИЭКМИ). Отправной точкой для проведения исследований были результаты работ, выполненных в Московском текстильном институте, рассмотренные выше. Следует отметить, что при всей их научной новизне они не дают ответа на вопрос о путях промышленного осуществления фотохимической технологии крашения. Так, согласно патенту [6], полученному авторским коллективом МТИ, продолжительность УФ-облучения ткани составляет 2-4 мин. Очевидно, что при таком времени обработки общая длина зоны УФ-облучения при фабричных скоростях проводки ткани (60 м/мин) должна составлять 120-240 м, что конструктивно едва ли осуществимо и экономически не оправдано. Поэтому основной задачей при проведении дальнейших исследований являлось изучение возможности сокращения продолжительности процесса УФ-проявления до технологически приемлемого уровня, установление оптимальных параметров ведения процесса и разработка промышленного оборудования для осуществления фотохимической технологии крашения тканей.

Изучено влияние энергетических факторов на процесс фотопроявления кубозолей. Как известно, параметр освещенности объекта определяется силой света (мощностью источника) и расстоянием от него до поверхности облучаемого образца.

Установлено, что именно мощность УФ-источника (рис.5) оказывает наиболее значительное влияние на скорость фотопроявления кубозоля. Так, если при мощности ртутной лампы (ДРТ) 1000 Вт и расстоянии 10 см время фотопроявления кубозоля составляет 5-6 с, то при мощности 240 Вт и расстоянии 40 см за время облучения 120 с степень фотопроявления кубозоля составляет лишь порядка 50% от максимального. Таким образом, скорость фотопроявления кубозолей можно регулировать параметром освещенности, что имеет значение при решении задачи аппаратурного оформления технологического процесса фотоколорирования тканей.

Для оптимизации процесса фотопроявления и установления взаимного влияния факторов на результаты УФ-крашения ткани и изменение их физико-механических свойств применили метод математического моделирования на основе множественного регрессионного анализа [7]. Влияние на интенсивность окраски хлопчатобумажной ткани энергетических факторов, определяющих освещенность ткани (расстояния от источника - X_1 , см и его мощности - X_2 , Вт), продемонстрировано на рис.6. Заметное влияние на фотопроявление окраски оказывают свойства самой ткани (рис.7). Показано, что с ростом поверхностной плотности ткани (X_4) интенсивность окраски снижается. Зависимость K/S от относительной влажности (X_5) имеет ярко выраженный экстремальный характер. Оптимум данной зависимости, как видно, находится в области 80-100% влажности.

В ходе исследований выявлен неожиданный эффект уменьшения потери механической прочности волокнистого материала с ростом мощности

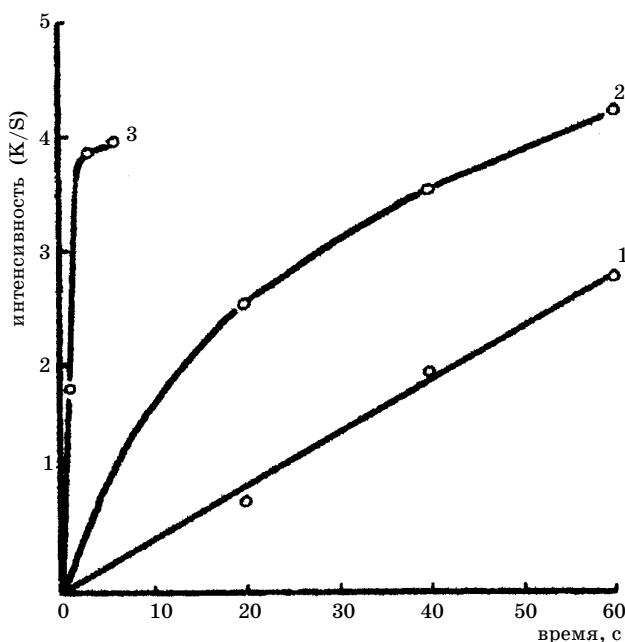


Рис.5. Влияние мощности УФ-источника на кинетику фотопроявления кубозоля серого С: 1-3 - мощность 240, 400 и 1000 Вт

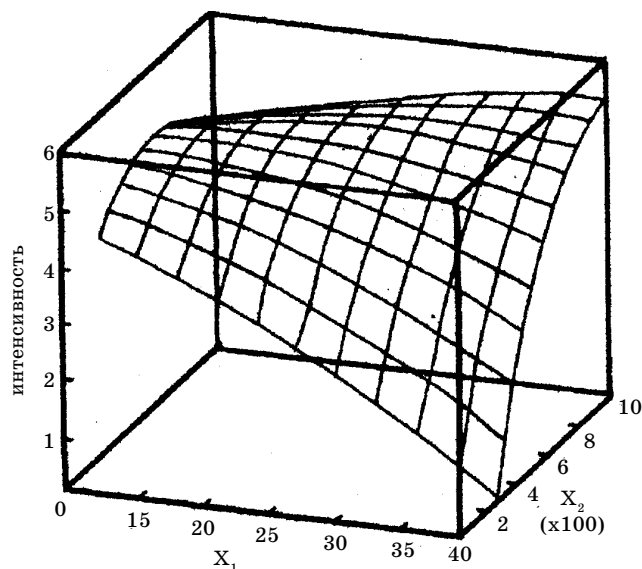


Рис. 6. Влияние параметров УФ-обработки на интенсивность окраски хлопчатобумажной ткани

УФ-излучения вплоть до некоторого упрочнения волокна по сравнению с необработанной тканью (рис.8). Упрочнение волокна в условиях УФ-обработки может быть обусловлено сшиванием полимера целлюлозы под воздействием УФ-света, что вполне допустимо по данным [8]. Вероятно, с повышением мощности УФ-излучения процессы фотосшивки волокнообразующего полимера преобладают над деструктивными процессами, что и приводит к повышению прочности волокна.

На основании результатов исследований установлен набор оптимальных параметров процесса фотоколорирования тканей (табл.2), обеспечивающий окрашивание хлопчатобумажных тканей в светлые и средние тона, при этом потери механической прочности тканей составляют не более 5%.

Таким образом, в результате проведенных исследований удалось сократить продолжительность УФ-облучения тканей с 2-4 мин до 3-7 с, что сделало задачу аппаратного оформления фотохимического способа крашения тканей вполне осуществимой.

Перспективным направлением развития фотохимической технологии колорирования является однованный совмещенный способ крашения и заключительной отделки хлопколавсановых тканей, разработанный в Ивановском НИЭКМИ автором с сотрудниками. Он предусматривает одновременное присутствие в плюсовочном составе и красителя, и отделочного препарата. Отмеченный факт откры-

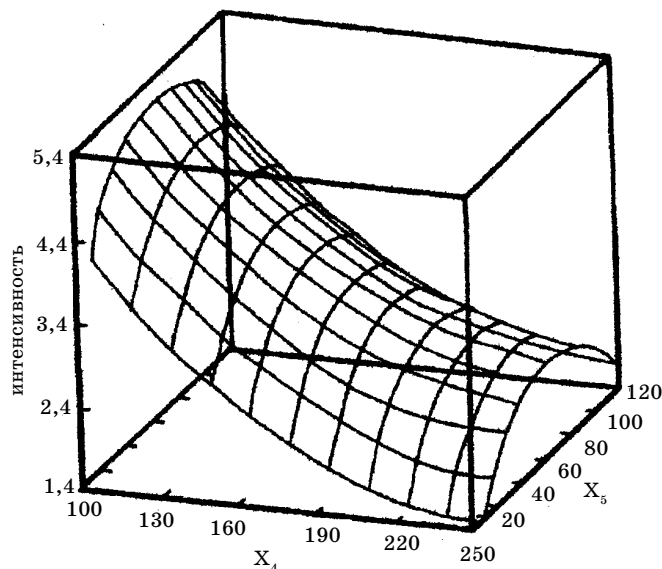


Рис. 7. Влияние на интенсивность окраски поверхностной плотности (X_4) и влажности (X_5) ткани

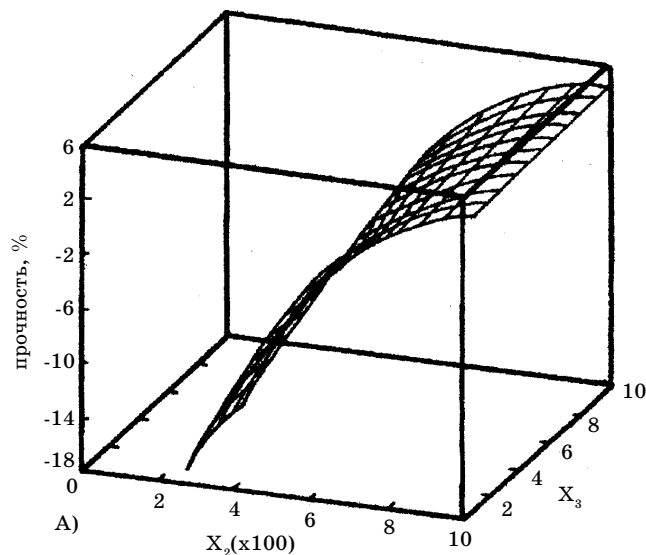


Рис. 8. Влияние на механическую прочность хлопчатобумажной ткани мощности УФ-источника (X_2 , Вт) и времени облучения (X_3 , с)

вает возможность создания экологически чистой беспромывочной технологии крашения и заключительной отделки хлопколавсановых тканей. В качестве примера на рис.9 проиллюстрировано влияние концентрации кубозоля и смолообразующего компонента (диметилэтиленмочевина) на устойчивость окраски хлопколавсановой (50% хлопка, 50% лавсана) ткани к сухому трению в единицах цветового различия ΔE . Из рисунка сле-

Таблица 2

Набор оптимальных параметров процесса фотоколорирования

Относительная мощность, Вт/см ²	Время облучения, с	Влажность ткани, %	Интенсивность, К/С	Потеря механической прочности ткани
7,5 - 10,0	3 - 7	70 - 100	3,1 - 4,0	менее 5 %

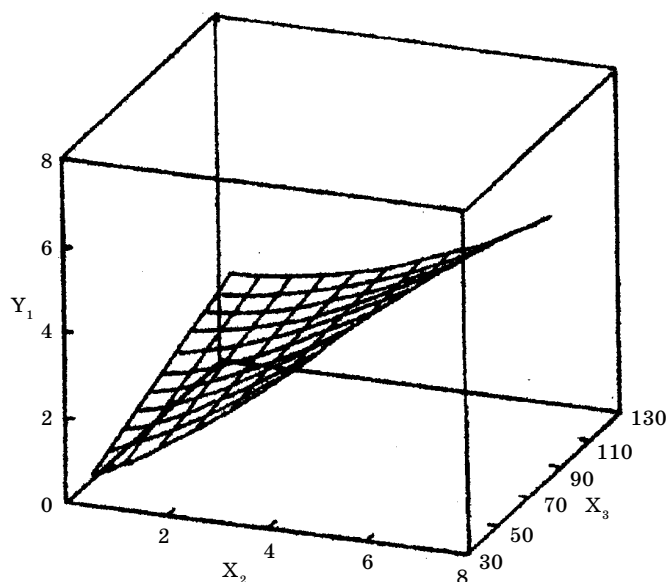


Рис. 9. Влияние концентрации красителя (X_2) и карбамола (X_3) на устойчивость окраски к воздействию сухого трения (Y_1)

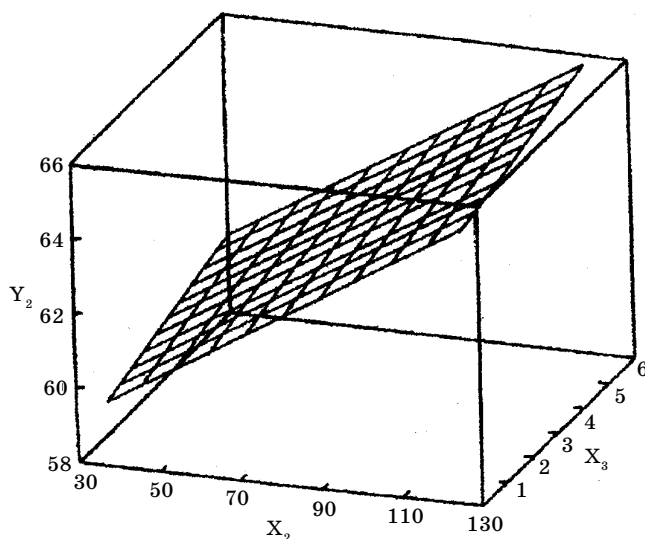


Рис. 10. Влияние концентрации карбамола (X_2) и времени облучения (X_3) на степень несминаемости ткани (Y_2)

дует, что при определенном сочетании концентрационных параметров процесса показатель устойчивости окраски ткани к воздействию трения соответствует нормам НТД, что означает возможность исключения заключительной стадии промывки ткани. Определены оптимальные параметры совмещенного процесса фотопроявления окраски и малосминаемой отделки хлопколавсановых тканей, обеспечивающие при исключении стадии промывки ткани устойчивость окраски к воздействию трения (4-5 баллов) и степень несминаемости (более 58%) на уровне требований ГОСТов.

В ходе исследований выявлен важный факт положительного влияния УФ-обработки ткани на процесс смолообразования. Так, из графика на рис. 10 видно, что увеличение продолжительности УФ-обработки приводит к возрастанию степени несминаемости ткани, что, вероятно, связано с активирующим воздействием УФ-излучения на процесс смолообразования.

Работы по аппаратурному оформлению фотохимической технологии крашения тканей выполнены научно-технической фирмой «ВПК ЛТД». Для практического осуществления фотохимического способа крашения тканей запатентована линия ультрафиолетового крашения ЛУФК [9]. В состав линии входят плюсовка (1), УФ-камера (2), промывное (3) и сушильное (4) оборудование (рис. 11).

Разработан и запатентован новый вид терморadiационного оборудования, представляющего собой малогабаритную ультрафиолетовую термическую камеру (УФТК) [10]. Схема УФТК приведена на рис. 12. Она включает корпус камеры (1) с теплоизоляцией, внутри которого размещена система транспортировки (2) полотна ткани (3) и источники УФ-излучения (4). Установка также снабжена

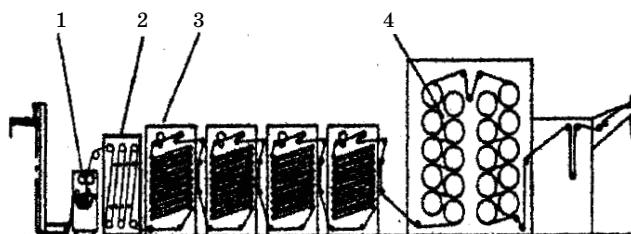


Рис. 11. Схема линии ультрафиолетового крашения тканей ЛУФК

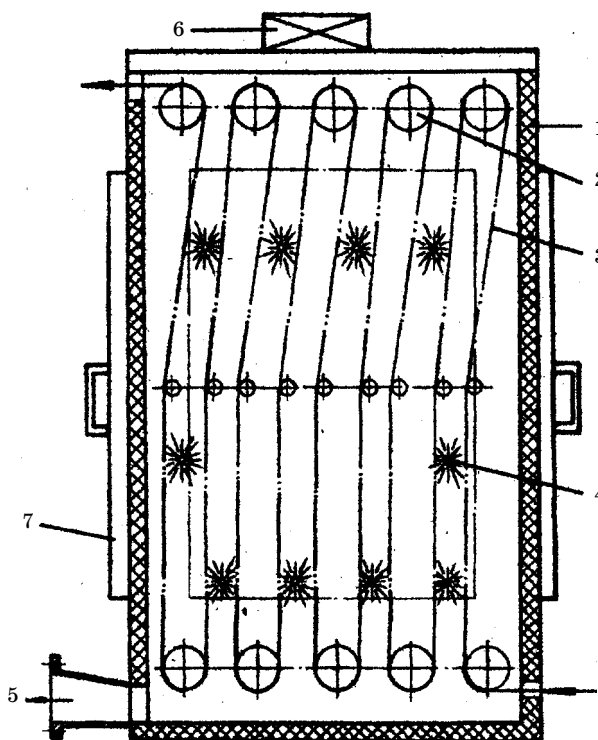


Рис. 12. Схема ультрафиолетовой термической камеры УФТК

вытяжной (5) и приточной (6) вентиляцией. Для удобства эксплуатации в камере имеются двери обслуживания (7). В качестве источников УФ-излучения применены дуговые ксеноновые лампы типа ДКСТ, которые являются мощными источниками света в видимой и УФ-области спектра. Ниже представлены технические показатели оборудования (табл.3).

Таблица 3

Техническая характеристика УФ-оборудования

Показатели	УФТК-140	УФТК-180
Длина заправки, м	11	11
Количество УФ-источников	10	6
Мощность одного УФ-источника, кВт	10	20
Суммарная мощность, кВт	100	120
Габариты, мм:		
длина	1600	1600
ширина	2000	2500
высота	2000	2000
Масса, кг	1500	1800

Два экспериментальных образца нового УФ-оборудования на рабочую ширину 140 и 180 см, изготовленные по заказу красильно-отделочной фабрики «Красный Октябрь» и Ивановского Научного Центра Инженерной Академии Наук, были установлены и прошли стадию промышленных испытаний на текстильных фабриках Ивановского региона [11, 12]. Исходя из комплексной оценки результатов проведенных исследований и промышленных испытаний, можно сделать вывод, что наиболее целесообразным как с технологической, так и с технико-экономической точек зрения является применение фотохимического способа и созданного УФ-оборудования для осуществления ускоренного одностадийного способа крашения

Таблица 4

Результаты крашения хлопколавсановых тканей по фотохимическому способу*

Состав ткани		Цветовые показатели окраски		
ПЭФ, %	ХЛ, %	L, %	C, %	H, град.
-	100	53,29	14,14	12,07
27	73	54,38	14,39	13,81
48	52	61,06	13,50	10,48
76	24	62,42	11,88	5,86
100	-	58,83	10,56	1,83

* Красильный состав содержал смесь кубозолой серого С и красно-коричневого Ж - 3 и 1 г/л.

смесовых хлопколавсановых тканей. В качестве примера (табл.4) приведены результаты крашения хлопколавсановых тканей, также для сравнения приведены данные по крашению хлопчатобумажной и лавсановой тканей.

В ходе испытаний установлено, что разработанное оборудование обеспечивает однотонное закрашивание хлопковой и лавсановой составляющих смесовой ткани, а также равномерное крашение ткани по ширине полотна. Устойчивость получаемых окрасок хлопчатобумажных и хлопколавсановых тканей к бытовым обработкам, а также механическая прочность обработанных тканей находятся на уровне, допустимом действующими ГОСТами.

Провели технико-экономическую оценку одностадийной фотохимической технологии крашения хлопколавсановых тканей. Следует отметить, что по сравнению с наиболее распространенным двухстадийным способом крашения хлопколавсановых тканей смесью дисперсных и кубовых красителей, который реализуется с помощью двух поточных линий: крашения и сушки типа ЛКС и крашения,

Таблица 5

Одностороннее и разностороннее крашение хлопчатобумажной ткани «Костюмная»

Вариант крашения	Кубозоли		Лицо / изнанка	Цветовые показатели			
	1	2		L, %	C, %	H, гр.	ΔE
двухстороннее	5	-	л	55,6	20,3	304	0,77
			и	55,8	20,4	304	
одностороннее	5	-	л	55,8	20,4	304	18,9
			и	71,4	10,4	307	
двухстороннее	-	5	л	80,8	39,4	88,2	1,18
			и	80,8	38,2	88,5	
одностороннее	-	5	л	81,3	39,6	90,3	24,0
			и	84,8	15,8	88,5	
разностороннее	5	-	л	55,8	13,5	308	38,5
	-	5	и	69,0	24,2	93,0	

Примечание: 1, 2 - концентрация кубозолой серого С и золотисто-желтого ЖХ;
L, C, H - цветовые показатели: светлота, насыщенность и цветовой тон;
ΔE - цветовое различие лицевой (л) и изнаночной (и) сторон полотна ткани.

сушки и термообработки типа ЛКСТ - УФ-способ позволяет сократить число необходимых технологических стадий с 8 до 4 за счет исключения из технологической цепочки энергоемких операций предварительной сушки, термообработки и запаривания ткани и соответствующего оборудования для их реализации. Как показали расчеты, в результате применения УФ-оборудования обеспечивается снижение удельных расходов электроэнергии, пара и воды соответственно в 3,7, 3,9 и 3,6 раза, а занимаемых площадей под оборудование и металлоемкости - в 1,4 и 2 раза.

Проверена возможность получения в фабричных условиях оригинальных колористических эффектов одностороннего крашения, имитирующего «джинсовый» эффект, и разностороннего крашения, когда лицевая и изнаночная стороны полотна ткани окрашены в различные цвета (табл. 5) [13]. Отметим, что данные эффекты невозможно получить с использованием традиционных способов крашения другими классами красителей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования и технологические испытания нового УФ-оборудования показали, что фотохимическую технологию крашения можно считать одной из наиболее современных как в техническом, так и в экологическом отношении. Фотохимический способ проявления окраски органично совмещает в себе два важнейших преимущества - простоту осуществления и экологическую чистоту. Так, процесс крашения включает в себя минимальный набор технологических операций (пропитку ткани красильным раствором, УФ-облу-

чение влажной ткани, промывку и сушку). Экологическая чистота процесса крашения обусловлена тем, что красильный раствор не содержит, помимо красителя, других химических веществ. Поэтому отсутствуют какие-либо вредные выделения в атмосферу производственного помещения, а промышленные воды содержат только незначительное количество смывого с ткани кубового красителя. В случае же совмещения операций крашения и заключительной отделки при использовании современных отделочных препаратов с низким содержанием формальдегида открывается возможность исключения стадии промывки окрашенной ткани.

Отметим также универсальность фотохимической технологии, т.к. она применима для крашения тканей не только из натуральных волокон, но и из смеси натуральных (целлюлозных, белковых) с синтетическими волокнами. Таким образом, создается весьма привлекательная возможность упрощенного одностадийного крашения смесовых тканей и, в первую очередь, хлопколавсановых, которые считаются наиболее перспективной группой тканей.

Экономические выгоды в сравнении с другими технологиями складываются из отмеченных выше факторов и подтверждаются технико-экономическими расчетами и проведенными технологическими испытаниями нового оборудования. Широкое промышленное внедрение фотохимической технологии позволит решить экологические проблемы, стоящие перед красильно-отделочным производством, и дать «вторую жизнь» кубозолям, которые в последнее время из-за их дороговизны и экологической вредности нитритного способа крашения практически вышли из употребления в технологии крашения текстильных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева М.В. Крашение смесей полиэфирных волокон с натуральными. М.: Легкая индустрия, 1978. - 136 с.
2. Babiker Badri. J.S.D.C., v. 106, oct., 1990, p. 321-327.
3. Тиматков А.Г., Куликова М.А. Крашение хлопчатобумажных тканей кубозолями с применением УФ-облучения. // Текстильная промышленность. - 1987, № 12, с. 18-19.
4. Тиматков А.Г. и др. Получение окраски на тканях УФ-облучением. / Тиматков А.Г., Разуваев А.В., Субботко О.А., Левшова Н.В. В сб. «Совершенствование техники и технологии производства текстильно-галантерейных изделий». - М.: 1988, с. 105-114.
5. Разуваев А.В. и др. Исследование влияния кислорода воздуха на процесс фотопроявления лейкоэфиров кубовых красителей (кубозолей). / Разуваев А.В., Тиматков А.Г., Самошин С.А., Куликова М.А., Кричевский Г.Е. // Известия вузов. Технология текст. пром-ти. - 1992, № 2, с. 55-58.
6. А.С. 1717679. Способ колорирования текстильного материала. / Тиматков А.Г., Кричевский Г.Е., Разуваев А.В., Куликова М.А., Самошин С.А., Чудненко И.В. Оп. в БИ № 9, 03.07.92.
7. Побединский В.С., Коломейцева Э.А., Шорманов А.В. Математическое моделирование процесса фотоколорирования хлопчатобумажных тканей кубозолями // Текстильная химия. - № 1, 1993, с. 51-56.

8. Рэнби Б., Рабэк Я. Фотодеструкция, фотоокисление, фотосенсибилизация полимеров. / Пер. с англ. Иванова В.Б. Под ред. Эмануэля Н.М. - М.: Мир, 1978, 675 с.

9. Патент РФ № 2049179. Линия для обработки текстильных материалов. / Побединский В.С. Оп. в БИ № 33, 27.11.95.

10. Побединский В.С., Рыжаков А.В. Устройство для обработки текстильных материалов. / Решение ВНИИГПЭ о выдаче патента по заявке № 95100429 от 11.10.95.

11. Побединский В.С., Рыжаков А.В. Новое УФ-оборудование для реализации фотохимической технологии крашения хлопкосодержащих тканей кубозолями // Изв. ВУЗов. Технол. текст. пром-ти. - 1996, № 3, с. 47-50.

12. Побединский В.С., Рыжаков А.В. Новое ультрафиолетовое термическое оборудование и его использование для обработки тканей. Текстильная химия, № 2 (11), 1997, с. 81-85.

13. Патент РФ № 2050426. Способ колорирования волокнистых материалов кубозолевыми красителями. Побединский В.С., Коломейцева Э.А. Оп. в БИ № 35, 20.12.95.

*Работа выполнена в Ивановском НИЭКМИ в 1991-93 гг.
и научно-технической фирме «ВПК ЛТД» в 1994-96 гг.,
г. Иваново*

Получено 3.02.98 г.

UPGRADING OF PHOTOCHEMICAL DYEING OF COTTON FABRICS WITH VAT DYES

V.S.Pobedinskij

Theoretical and applied aspects of UV application for development of cotton fabrics dyeing with leucoethers of vat dyes are discussed. Results of investigations on creation of an ambient friendly photochemical technology of dyeing as well as industrial equipment are presented.

УДК 577.152.34.042

ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ С КОМБИНИРОВАННЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ ДЕЙСТВИЕМ: ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА

И.Ф.Скокова, Т.Н.Юданова, М.В.Дронова, Л.С.Гальбрайх

Показана возможность получения текстильных материалов, обладающих пролонгированным биологическим действием, путем обработки одностадийным методом целлюлозного и полиэфирного материалов полимерной композицией, содержащей иммобилизованные в структуре полиэлектролитного комплекса протеолитический фермент коллитин и антимикробное вещество. Определен состав кинетически устойчивых полимерных композиций. Установлены факторы, влияющие на свойства иммобилизованного коллитина.

До настоящего времени текстильные материалы занимают важное место среди медицинских перевязочных средств, в частности, используемых

в гнойной хирургии. Поэтому задача создания нового поколения перевязочных материалов, обладающих пролонгированным комбинированным био-