

12-18-2019

Intensification of the process of impregnation and fixation of active dyes in a combined technology of dyeing and low-shrink finishes of cotton fabrics

M.X. Mirzaxmyedova

Tashkent institute of textile and light industry, Tashkent, Uzbekistan

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/titli>

Recommended Citation

Mirzaxmyedova, M.X. (2019) "Intensification of the process of impregnation and fixation of active dyes in a combined technology of dyeing and low-shrink finishes of cotton fabrics," *Textile Journal of Uzbekistan*: Vol. 5 : No. 1 , Article 2.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/titli/vol5/iss1/2>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Textile Journal of Uzbekistan by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

УДК 677.027.423.5/.625.2

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОПИТКИ И ФИКСАЦИИ АКТИВНЫХ
КРАСИТЕЛЕЙ В СОВМЕЩЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КРАШЕНИЯ И
МАЛОУСАДОЧНОЙ ОТДЕЛКИ Х/Б ТКАНЕЙ**

М.Х.Мирзахмедова

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация. В работе представлены результаты интенсификации процесса крашения х/б ткани активными красителями по непрерывному термофиксационному, а также по совмещенному с малоусадочной отделкой способами крашения с применением бентонитов из различных месторождений Узбекистана. Показано повышение степени использования активного красителя при введении в красильно-пропиточный раствор бентонитов Азкамарского, Лаганского и Навбахорского месторождений. Повышение степени использования активного красителя составляет 28÷32% по термофиксационному способу крашения и на 6-10% при совмещенном способе. По сравнению с термофиксационным способом крашения при совмещенном способе даже при крашении без бентонитов степень использования красителя растет на 28% и дает возможность исключить процессы промывки и сушки. Совмещенная технология крашения и малоусадочной отделки дает возможность при сохранности прочности окраски повысить суммарный угол раскрытия ткани на 54-59 градус, снижения усадки в 4-8 раз и оказывает положительное влияние на механическую прочность ткани.

Показано интенсифицирующее действие бентонитов, которые, обладая развитой поверхностью, тонкой дисперсностью и высокой набухаемостью в воде, способствуют увеличению количества сорбированного красителя с повышенной активностью, реагирующей с волокном.

Аннотация. Ушбу мақолада ип-газлама матоларни фаол бўёвчи моддалар билан узлуксиз термофиксацион ҳамда якуний пардозлаш билан бирлаштирилган усулларда бўйи жараёнларини Ўзбекистондаги турли конлардан олинадиган бентонит гилларини қўллаб жадаллаштириши натижалари келтирилди. Бўйи-шимдириши эритма таркибига Азкамар, Лаган ва Навбахор конларидан қазиб олинадиган бентонитлар қўшилса, фаол бўёвчи моддалардан фойдаланиши даражасини ошириши кўрсатилди. Термофиксацион усулда бўйида бу кўрсаткич 28-32 % гача ва бирлаштирилган усулда эса 6-10% га оширилди. Бентонит қўшилмаган бўйи эритмаси билан бирлаштирилган усулда бўйи натижасида бўёвчидан фойдаланиши даражаси термофиксацион усулга нисбатан 28% га ошади ва бўйи технологиясидаги ювиши ва қуриши босқичлари қисқартириши имконини беради. Бирлаштирилган бўйи ва якуний пардоз бериши технологияси ранг сифатини сақлаган ҳолда матонинг умумий очилиши бурчагини 54-59 градусга ошириши, мато киришувчанлигини 4-8 мартага камайтириши ва мато мустаҳкамлигига ижобий таъсир кўрсатиши аниқланди.

Бентонитларнинг мукамал юзага, нозик дисперсияга ва сувда юқори бўкувчанликка эгаллиги, тола билан сорбланган бўёвчи модданинг реакцияга киришишининг фаоллигини ошириши ва жараённи жадаллаштириши имкониятлари кўрсатилди.

Annotation. The results of intensification of cotton fabrics dyeing proses with active dyes by continuous thermofixation, as well as by dyeing combined methods with final finishing at using bentonites obtained from various fields of Uzbekistan are presented in this article. It has been shown that when bentonites from Azkamar, Lagansk and Navbahor are insertion into the solution of dye-impregnating an increased degree of application of the active dye. Increasing degree of application of active dye is till to 28 ÷ 32% by thermofixation method dyeing and by 6-10% at combined method. Compared with the thermofixing dyeing method with combined method, even when dyeing without bentonites, the degree of application of colorant increased till 28% and gives possibility to eliminate the processes of washing and drying.

Combined technology of dyeing and final finishing gives possibility, while keeping the strength of coloring, increasing the total angle of opening of fabric by 54-59 degrees, reduce shrinkage by 4-8 times and have positive effect on the mechanical strength and elongation of the fabric.

It has shown the intensifying effect of bentonites, which, have a developed surface, fine dispersion and high swelling in water, increases content of sorbed colorant with increased activity to react with the fiber.

Keywords. *Cotton fabric, dyeing, final finishing, combining, bentonites, intensification.*

Введение. Крашение х/б тканей активными красителями, в отличие от прямых красителей, протекает более усложненно, при этом последовательно параллельно протекают следующие физико-химические процессы: сорбция красителя на внешней поверхности волокна, диффузия красителя вглубь его, химическая реакция сорбированного красителя с активными группами волокна, а также частично с водой, т.е. гидролиз.

Для того, чтобы повысить степень использования активного красителя, необходимо создать такие условия, чтобы произошло обратимое разрыхление структуры волокна, за счет частичного разрыва водородных связей между макромолекулами целлюлозы волокна. Это дает возможность ускорения диффузии красителя вглубь волокна и повышения полноты сорбции молекул красителя на его активных центрах по освобожденным от водородной связи –ОН- группам волокна, которые обладают большей сорбционной активностью. Сорбированный активный краситель как бы окажется в одной фазе с волокном с образованием гомогенной системы и реакция с активными гидроксильными группами волокна протекает с большей скоростью [1]. Чтобы обеспечить вышеуказанные условия, обычно используют низкомолекулярные текстильно-вспомогательные вещества (ТВВ), в качестве которых в данной работе применили бентониты из разных месторождений Узбекистана.

Бентониты-это разновидность белых и сукновальных глин, являющиеся оксидами ряда металлов и кремния (70%), применение их в качестве интенсификаторов обусловлено такими свойствами, как высокая набухаемость в воде, тонкая дисперсность, развитая поверхность и в связи с этим высокая адсорбционная способность. Они также обладают моющей и эмульгирующей способностью [2]. Отечественные и зарубежные ученые исследовали возможности использования бентонитовых глин в качестве загустителей для текстильной печати [3-5], модификатора для тканей из натурального шелка [6], адсорбента для различного назначения [7-9]. Ведущим минералом этих глин является монтмориллонит. Предполагается, что при введении в красильный раствор бентонита происходит адсорбция молекул красителя на его развитой поверхности, и набухая в порах волокна, способствует разрыхлению его структуры. В результате происходит ускорение диффузии красителя вглубь волокна, повышение количества и активности сорбированного красителя на субстрате.

Другой возможностью интенсификации процесса крашения и достижения повышения степени использования красителей является разработка высокоэффективных совмещенных технологических процессов [10, 11]. Ранее показано [12], что совмещенная технология крашения и малоусадочной отделки х/б тканей с применением экологически чистого импортозамещающего препарата К-4, продукта омыления отходов ПАН-волокна, замещающего токсичных формальдегидсодержащих препаратов, дает возможность улучшить недостатки целлюлозного материала, снизить уровень загрязнения окружающей среды и нерационального расхода красителей и других ресурсов, при этом расход препарата К-4 в 3-4 раза меньше, чем в случае применения известных препаратов.

В качестве красителя использовали активные красители, для крашения которыми широко применяется непрерывный термофиксационный способ, технологическая последовательность которого совпадает с технологией заключительной отделки х/б тканей с применением аппрета на основе препарата К-4. Для сравнения влияния исследуемых ТВВ

было проведено крашение х/б ткани с применением активного дихлортриазинового красителя китайского производства Reaktive orange 122. С целью сравнения влияния выбранных нами ТВВ при крашении активным красителем Reaktive orange 122 провели крашения по термофиксационному и совмещенному способам.

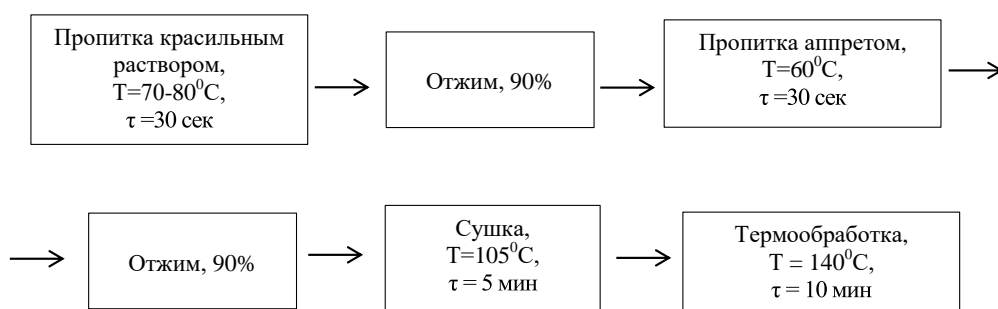
Объектом исследования выбрана хлопчатобумажная ткань Бязь арт. 140. Составы пропиточных ванн и технология крашения были следующими:

Состав красильного раствора			Состав аппретирующего раствора	
Химикаты	Термофиксационный способ, г/л	Совмещенный способ, г/л	Химикаты	Количество, г/л
Краситель	5,0	5,0	Препарат К-4	50,0
Na ₂ CO ₃	10,0	10,0	ПВА	25,0
NaCl	30,0	30,0	NaH ₂ PO ₄	10,0
Мочевина	150	-	NaOH до pH=10	
ТВВ	5,0	5,0		

Технология крашения по термофиксационному способу:



Технология совмещенного процесса отделки следующее:



Обсуждение результатов. Первоначально исследовали влияние природы и концентрации бентонитов на фиксацию активного красителя при крашении по непрерывному термофиксационному способу. Выходным показателем явилось количество фиксированного красителя на волокне, интенсивность цвета и прочностные показатели окраски (табл.1).

Таблица 1

Влияние природы бентонитов на качественные и количественные показатели окраски активного красителя

Показатели	Без ТВВ	Концентрация бентонита, 5 г/л		
		Азкамарский	Лаганский	Навбахорский
Фиксация красителя, г/кг	20,0	34,5	34,0	36,0

Показатели	Без ТВВ	Концентрация бентонита, 5 г/л		
		Азкамарский	Лаганский	Навбахорский
Степень использования красителя, %	40,0	69,0	68,0	72,0
Интенсивность цвета, К/С	3,8	6,2	6,8	5,5
Повышение интенсивности цвета, %	-	63,2	75,8	44,7
Прочность окраски				
К мылу	5/5/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5
К поту	5/4/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5

Как показывают данные, представленные в таблице, все исследованные бентониты повышают количество фиксированного красителя на 14,5–16,0 г/кг, повышение степени использования активного красителя составляет на 28–32% по сравнению с исходным режимом крашения.

В работе [13] было показано интенсифицирующее влияние Навбахорского бентонита при периодическом крашении х/б ткани различными активными красителями турецкого производства при 2 %-ной выкраски (время крашения 60 мин), было достигнуто повышение степени использования различных красителей на 20–82 % в зависимости от природы красителя.

Результаты исследования влияния концентрации различных бентонитов на степень фиксации красителя Reactive orange 122 при термофиксационном способе крашения, представленные на рис 1., показывают, что бентонит Азкамарского месторождения оказывает более активное интенсифицирующее действие, начиная с концентрации 1 г/л (повышение фиксированного красителя составляет на 10 г/кг). Эффективность Навбахарского бентонита появляется при концентрации 4 г/кг, а Лаганского всего 1,5 г/кг, но при концентрации ТВВ 5 г/л количество фиксированного красителя примерно выравнивается.

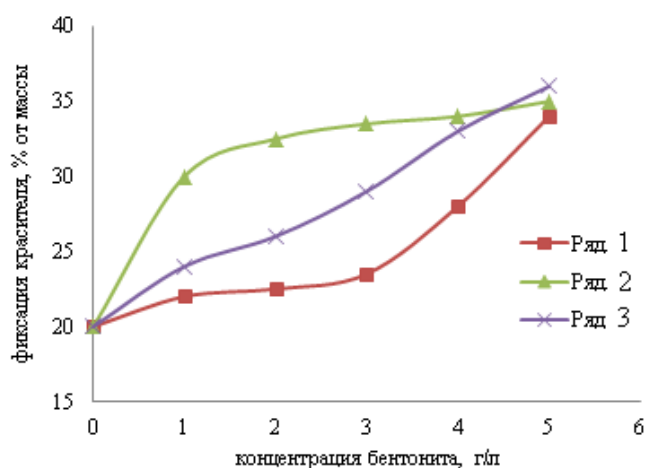


Рис. 1. Влияние природы и концентрации бентонитов на фиксацию Reactive orange 122. 1-Лаганский; 2-Азкамарский; 3-Навбахорский.

На основе этих результатов можно рекомендовать концентрацию Азкамарского бентонита в количестве 2–3 г/л, а других бентонитов 5 г/л.

Ранее [14] была разработана двухванная совмещенная технология крашения активными красителями и заключительной отделки применительно к шелковым тканям. Преимуществами такой технологии, наряду с повышением качества ткани и производительности процессов, являются сокращения энергетических, трудовых ресурсов, производственной площади, расхода воды за счет исключения двух операций крашения: промывки и сушки.

В совмещенной технологии крашения и заключительной отделки в процессе термообработки одновременно протекают процессы диффузии красителя вглубь волокна и взаимодействие волокна с аппретом и молекулами красителя, а также пленкообразование препаратов К-4, ПВА. В связи с этим исследование возможности повышения эффективности крашения в совмещенной непрерывной технологии отделки путем воздействия на структуру волокна различными ТВВ является актуальной проблемой в плане рационального использования красителей, ввозимых из-за рубежа.

Результаты интенсификации процесса крашения хлопчатобумажной ткани с применением различных бентонитов в совмещенной технологии крашения и заключительной отделки представлены в табл. 2. Из представленных данных видно, что фиксация красителя в совмещенном способе по сравнению с такими данными, полученными по термофиксационному способу, выше на 1-5 г/кг, а по сравнению с технологией без применения бентонитов выше на 17-19 г/кг. Прочностные показатели окрасок при исключении промывки оцениваются как «прочная» окраска. Совмещенная технология крашения и малоусадочной отделки, даже без использования бентонитов дает возможность повысить количество фиксированного красителя на 14 г/кг (табл. 1 и 2). Такое повышение фиксации красителя обеспечивается за счет капсулирования нефиксированного красителя под пленкой, образуемой в процессе термообработки из препарата К-4 и ПВА. Качественные показатели х/б ткани, обработанной в условиях совмещенной технологии крашения и заключительной отделки, не ухудшаются (табл. 3).

Таблица 2

**Влияние природы бентонитов на качественные и количественные показатели окраски х/б тканей, окрашенной по совмещенной технологии.
 (Краситель Reactive orange 122)**

Условия крашения	Концентрация ТВВ, г/л	Фиксация красителя, г/кг	Степень использования красителя, %	Прочность окраски в баллах	
				К мылу	К поту
Окрашенная	-	34,0	68,0	5/5/5	5/5/5
Бентониты: Навбахорский	5	37,0	74,0	5/5/5	5/4/5
Азкамарский	5	39,0	78,0	4,5/5/5	4/4/5
Лаганский	5	39,0	78,0	5/5/5	4/4/5

Таблица 3

Влияние природы ТВВ на качественные показатели х/б ткани, обработанной по совмещенной технологии крашения и малоусадочной отделки

Условия обработки ткани	СУР*, град.	Усадка, %		Разрывная нагрузка, Н		Удлинение, %	
		Осн	уток	Осн	Уток	Осн	Уток
Исходная белая ткань	88,0	8,0	9,0	299,3	182,0	8,0	10,0
Окрашенная без ТВВ	147,0	1,0	2,0	402,0	163,1	6,5	12,2
Окрашенная с ТВВ: Навбахарский	145,0	0	3,0	397,8	196,8	9,6	14,6
Азкамарский	147,0	0	1,0	436,7	229,6	8,6	14,3
Лаганский	142,0	2,0	1,0	306,7	184,5	6,3	11,8

*СУР-суммарный угол раскрытия

Результаты изучения возможности интенсификации процессов крашения и малоусадочной отделки х/б тканей бентонитами, представленные в табл. 2 и 3, показывают, что на прочность окраски ткани бентониты не оказывают отрицательного влияния, ткань становится безусадочной, снижение усадки ткани составляет 3-8 раз, значение СУР ткани по сравнению с исходной тканью, повышается на 54-59 градус. Таким образом, введение в красильный раствор бентонитов оказывает положительное влияние на качественные характеристики х/б тканей.

Заключение.

1. Показано интенсифицирующее действие бентонитов на процессы крашения хлопчатобумажной ткани по непрерывной, термофиксационной и совмещенной технологии, способствуя увеличению количества сорбированного красителя, которые реагируют с повышенной активностью с волокном.

2. Установлено, что введение в красильно-пропиточный раствор бентонитов в совмещенном способе крашения и малоусадочной отделки позволяет заметно повысить степень использования активного красителя, суммарный угол раскрытия, исключить из технологии крашения процессов промывки и сушки, повысить экологичность способа.

References

1. G.YE.Krichevskiy. *Ximicheskaya texnologiya tekstilnix materialov*. V 3^x-tomax-M 2000 g.
2. V.V.Maksimov i dr. *Fiziko-ximicheskiye i adsorbsionniye svoystva bentonitov mestorojdeniy Uzbekistana*. *Uzb.xim. jurnal*, 2012, №2, s.3-6.
3. Bocharov S.S., Raximova Z.O., Minayev V.YE., Niyazi F.F., Kalontarov I.Y. *Ispolzovaniye Na-montmorillonitovix bentonitov v kachestve zagustiteley dlya tekstilnoy pechati // Tekstilnaya ximiya*, Moskva, 1997, №2.
4. Bocharov S.S., Raximova Z.O., Minayev V.YE., Niyazi F.F., Kalontarov I.Y. *Ispolzovaniye bentonitovix glin v kachestve zagustiteley dlya tekstilnoy pechati // Dushanbe*, 1995.- 9s. Dep. v NPITSentre Tadjikistana. 8.11.95, № 4210-19.
5. Ixtiyarova G.A. *Intensivnost okrasok napechatannix tkaney s ispolzovaniyem zagustiteley na osnove bentonitovix glin i sinteticheskix polimerov // Jurnal Problema tekstilY.*- Tashkent, 2008.- №1, s.53-55.
6. Buadze B.P., Lekishvili G. *Vozmojnost modifikatsii naturalnogo shelka // J. Georg. Eng. News*, 2004. - №2. - r. 137-139.
7. Wucham P.F., Rossi S. *The colloid archeological properties of bentonite suspensions // Advenges in colloid a Interface Sciens*, 1999, №82, p.43.
8. Rytwo G. *Adsorption a interaction of methyl green with montmorillonite a sepiolite // J. Colloid Interface Sci*, 2000, 222, p. 12-19.
9. Harris R.G. at all. *Studeson the adsorption of des to kaolin // Calu cley Miner*, 2000, 54, p. 435-448.
10. Blinicheva I.B., Sharnina L.V., *Texnologiya sovmeshennogo krasheniya i zaklyuchitelnoy otdelkoy x/b tkaney, // Izv. Vuzov, TexnoI. i Tekst. prom-ti* 2010, №1
11. Zaxarchenko A.S., Melenchuk YE.V., Kozlova O.V. *Effektivnaya texnologiya sovmeshennogo krasheniya i otdelki tekstilnix materialov, // Izv. Vuzov. TexnoI. tekst. prom-ti*, 2010, №6, s.41-45
12. Patent №IAP 05194. *Sostav dlya krasheniya selluloznix materialov aktivnimi krasitelyami*. 2016 g. M.Z. Abdugarimova i dr.
13. Atayev X.P., *Paxta-ipakli aralashma matolarni bir tusga buyash jarayonini tadkik etish. Diss. na sois. akad. stepeni magistra*, Tashkent, 2011,77 b.
14. Patent №IAP 05377. *Sposob malousadochnoy otdelki shelkovix tkaney*. 2017 g. M.X. Mirzaxmedova i dr.