



ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ БАМБУКСОДЕРЖАЩЕЙ СМЕСОВОЙ ТКАНИ

Норкулова Наргиза Исокул кизи,
ассистент,
e-mail: nargizanorqulova6@gmail.com;
ORCID: 0000-0002-3123-9896;

Хасанова Махфуза Шухратовна,
кандидат технических наук, доцент,
заведующая кафедрой,
e-mail: maxfuza.68@mail.ru;
ORCID: 0000-0002-2567-4429;

Мирзахмедова Муниса Хакимджановна,
доктор технических наук, доцент,
e-mail: mirzahmedova81@mail.ru;
ORCID: 0000-0002-7837-6724

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

***Аннотация.** Для решения проблемы отделки тканей из бамбукового волокна, нового, инновационного, вошедшего в текстильную промышленность, важно провести исследования по подготовке образцов новых ассортиментов смесовых тканей на основе бамбуковых волокон и создать оптимальные варианты процессов их химической отделки. В данной статье описаны результаты исследований по разработке технологии химической отделки текстильных материалов из смеси синтетических и целлюлозосодержащих волокон. Предложен режим крашения тканей катионными красителями на основе нитрона и бамбука. В ходе проведения исследования было выявлено, что для крашения смесовых тканей на основе волокон бамбука и нитрона возможно применение одного класса красителей – катионных, дающих удовлетворительные окраски на обеих составляющих. Был разработан и предложен рецепт и технология крашения Катионным 43 смесовой бамбук-нитроновой ткани, обеспечивающие максимальную интенсивность и прочность крашения при максимальном сохранении комплекса ценных физико-механических свойств данной волокнистой смеси.*

***Ключевые слова:** крашение, бамбуковое волокно, волокно нитрон, смесовой материал, катионные красители, прочность окраски, поверхностно-активные вещества.*

БАМБУК ТОЛАЛИ АРАЛАШ МАТОЛАРНИ БЎЯШ ИМКОНИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Норкулова Наргиза Исокул кизи,
ассистент;

Хасанова Махфуза Шухратовна,
техника фанлари номзоди, доцент кафедра мудири;



Мирзахмедова Муниса Хакимджановна,
техника фанлари доктори, доцент

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти

Аннотация. Тўқимачилик саноатига кириб келган янги инновацион бамбук толасини турли толалар билан аралашган ҳолда ишлаб чиқарилаётган матоларни, пардозлаш муаммоларини талаб даражасида ҳал қилиш мақсадида турли ассортиментдаги бамбук билан аралаш толали тўқимачилик матолари намуналарини тайёрлаш ва уларни пардозлаш жараёнларининг оптимал вариантларини яратиш муҳим аҳамиятга эга. Ушбу мақолада толавий таркиби нитрон ва бамбук толалари аралашмасидан иборат тўқимачилик материалларини кимёвий пардозлаш технологиясини ишлаб чиқиш устида олиб борилган тадқиқотлар натижалари ёритилган. Нитрон ва бамбук толаси асосидаги матоларни катион бўёвчи моддалар билан бўйиш режими таклиф этилган. Тадқиқот давомида бамбук ва нитрон толали аралаш тўқималарни бўйиш учун бир хил синф бўёвчи моддасидан фойдаланиш орқали ҳар икки толавий компонентда интенсив ранг ҳосил қилиш имконияти борлиги аниқланди. Катион 43 бўёвчи моддаси билан бамбук нитрон толали аралаш матоларни бўйиш жараёнида намуналарнинг ранг кўрсаткичлари билан бирга уларнинг физик механик хусусиятлари ҳам максимал даражада сақланиб қолиши исботланди.

Таянч тушунчалар: бўйиш, бамбук толаси, нитрон толаси, аралаш толали мато, катион бўёвчи модда, ранг мустаҳкамлиги, сирт актив моддалар.

RESEARCH OF THE PROCESS OF DYING OF BAMBOO-CONTAINING MIXED FABRICS

Norkulova Nargiza Isokul qizi,
Assistant;

Khasanova Makhfuza Shukhratovna,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Head of the Department;

Mirzakhmedova Munisa Khakimdjjanovna,
Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Abstract. In order to solve the problem of finishing fabrics made with bamboo fiber, which is an innovative new material that has entered the textile industry, it is important to conduct a research on preparation of samples of new assortments of mixed fabrics based on bamboo fibers as well to create optimal conditions for chemical finishing processes. This article describes findings from a research into the development of a technology for chemical finishing of textile materials based on a mixture of synthetic and cellulose-containing fibers. A mode of dyeing of fabrics based on nitron and bamboo with cationic dyes is being proposed. The study reveals that dyeing of a mixed-, bamboo and nitron fibers based fabric is quite possible using one class of dyes - cationic, which ensures satisfactory coloring of both components. The recipe and technology of dyeing of cationic 43 mix bamboo-Nitron tissues have been developed and proposed, which ensures maximum intensity and durability of dyeing with the best retention of valuable physical and mechanical properties of this fiber blend.



Keywords: *dyeing, bamboo fiber, nitron fiber, mixed material, cationic dyes, leveling agents surfactants.*

Введение

При высоких темпах развития текстильной и легкой промышленности актуальными являются задачи расширения ассортимента и повышения качества текстильных изделий.

Расширение ассортимента изделий происходит за счет освоения промышленностью новых видов сырья – химических нитей и пряжи из химических волокон, таких как высокообъемная пряжа, текстурированные нити, а также широко исследуются и разрабатываются новые нетрадиционные натуральные виды нитей и пряжи, такие как tencel, modal, liotsell и бамбуковое волокно [1].

Результатом инноваций в текстильной промышленности является постоянное обновление ее ассортимента. Одной из сравнительно недавних разработок в этой области стала бамбуковая ткань, которая сразу же вызвала интерес и популярность у поклонников натуральных материалов.

Бамбуковое волокно по своему химическому строению относят к целлюлозным волокнам, но по способу производства – это искусственное волокно, выработанное по аналогии с вискозой из целлюлозы бамбуковых растений.

Подобно вискозе бамбуковое волокно обладает легким естественным блеском и эффектным внешним видом [2]. Ткань из бамбукового волокна очень благородна и по своей тонкости и белизне схожа с вискозой, однако превосходит ее по прочности [3-4]. Бамбуковое волокно мягче самого мягкого хлопка и очень приятно на ощупь, отличается необыкновенно пористой структурой с естественными продолговатыми «пустотами» в горизонтальном сечении, что делает его гораздо гигроскопичнее хлопка: влага мгновенно поглощается тканью и испаряется, обеспечивает оптимальный уровень влажности, в результате чего в изделиях из бамбукового волокна человек практически

не потеет, ткань не прилипает к коже и быстро сохнет.

В последнее время все большую актуальность приобретают смесовые ткани на основе натуральных и химических волокон. Смешивание волокон разного состава позволяет улучшать эксплуатационные свойства тканей, они взаимодополняют друг друга, позволяют выгодно сочетать лучшие характеристики различных материалов, создавать эффективные и прочные сочетания волокон. Особенностью искусственных полотен является то, что они не содержат трудноудаляемых примесей, поэтому их подготовка проводится в более мягких условиях, чем полотен и изделий из хлопка.

При этом основные свойства материала остаются неизменными. Обычно основой являются натуральные волокна [5-10]. Они экологичные, приятные на ощупь, однако сильно мнутся и деформируются. Основу дополняют синтетическими волокнами, полученными из полимеров и неорганических соединений. Синтетики в составе обычно больше – 60-70%.

Синтетика мгновенно высыхает, этот материал долговечный, очень прочный и почти не мнется. В итоге получается комфортная ткань, обладающая преимуществами и натурального материала, и синтетики.

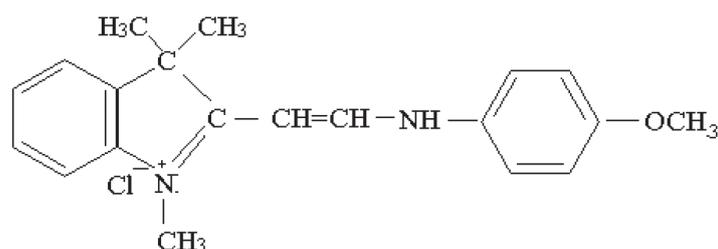
Смесовые ткани благодаря особенностям производства имеют низкий процент усадки, легко стираются, не мнутся, не теряют начальную форму, отлично вентилируются, имеют высокую износостойкость и не теряют насыщенности окраски [11].

Соединение разнородных волокон позволяет создавать невероятно практичные и долговечные вещи. Однако достижение равномерного и прочного крашения смесовых тканей и на сегодняшний день связано с некоторыми трудностями. Сложность крашения материалов из смеси волокон заключается в том, что природные и химические волокна по своей структуре являются антипо-



дами: природные волокна – гидрофильные, пористые, нетермопластичные; химические – гидрофобные, малопористые, прочные, термопластичные. Для получения ровных, ярких и устойчивых окрасок необходимым является правильный подбор красителей и условий крашения, при которых достигаются высокая степень фиксации красителей и интенсивность окрасок. Задача колорирования материалов из смеси волокон может быть решена различными путями [12].

Существенное значение при колорировании текстильных материалов из смеси волокон имеет подбор красителей, иногда смеси красителей, применение вспомогательных веществ, выбор технологических параметров колорирования, обеспечивающих одинаковую прочность и равномерную интенсивность окрасок смесовых текстильных материалов.



Полученные результаты и их обсуждение

Выбор красителя объясняется тем, что синтезированные специально для крашения ПАН волокон катионные красители дают яркие окраски на нитроне, устойчивые к различным воздействиям, в том числе к свету.

Для изучения возможности окрашивания смесевых бамбук-нитроновых образцов в лабораторных условиях был выбран стандартный режим крашения катионными красителями:

Состав красильного раствора (% от массы волокна):

- краситель – до 3;
- сульфат натрия (глауберова соль) – 7-10;
- уксусная кислота 30%-ная – 2-2,5.

Крашение начинают при 50 °С. Постепенно, в течение 1 часа ванну нагревают до кипения и красят при кипении 1,5-2 ч. Продол-

жительностью крашения при кипении должна быть достаточно большой, так как в начале крашения катионные красители поглощаются бамбуком и только затем, при кипячении, они переходят на нитроновое волокно. По окончании крашения, чтобы избежать заломов на ткани, ванну постепенно охлаждают до 75-80 °С, затем красильный раствор сливают, и окрашенный материал промывают теплой и холодной водой [13-14].

Актуальным является применение красителей одного класса, которые на обеих составляющих разной природы должны обеспечить ровную однотонную и в то же время прочную окраску.

Целью работы является изучение возможности крашения смесовой бамбуко-нитроновой ткани катионными красителями и разработка оптимального режима крашения, обеспечивающего интенсивную и прочную окраску на смесовой ткани.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования была выбрана смесовая ткань на основе бамбукового волокна и волокна нитрон. Процесс возможности окрашивания выбранного смесового материала был изучен на примере класса катионных красителей. Для этой цели был выбран краситель марки Катионный желтый 43:

В результате крашения бамбук-нитроновой ткани красителем Катионным желтым 43 были получены яркие тона с хорошим прокрасом на ткани, что позволило сделать заключение о возможности применения катионных красителей в крашении смесовой ткани на основе волокон бамбука и нитрона.

Следующим этапом исследования была отработка оптимальных параметров краше-



ния (рН среды, температуры и продолжительности крашения), концентрации электролита, при которых интенсивность окраски максимальна.

Интенсивность и прочность крашения образцов смесовых материалов контролировались путем определения прочности окраски в мыльных растворах.

Было изучено влияние концентрации электролита на интенсивность крашения. По полученным результатам была определена

зависимость интенсивности окраски (K/S) от концентрации электролита в красильной ванне (рис. 1).

Как видно из рисунка 1, увеличение **концентрации электролита** в красильной ванне более 15% от массы обрабатываемого образца к существенным изменениям интенсивности окраски не приводит. В связи с этим за оптимум концентрации электролита было выбрано **15%** от массы окрашиваемого материала.

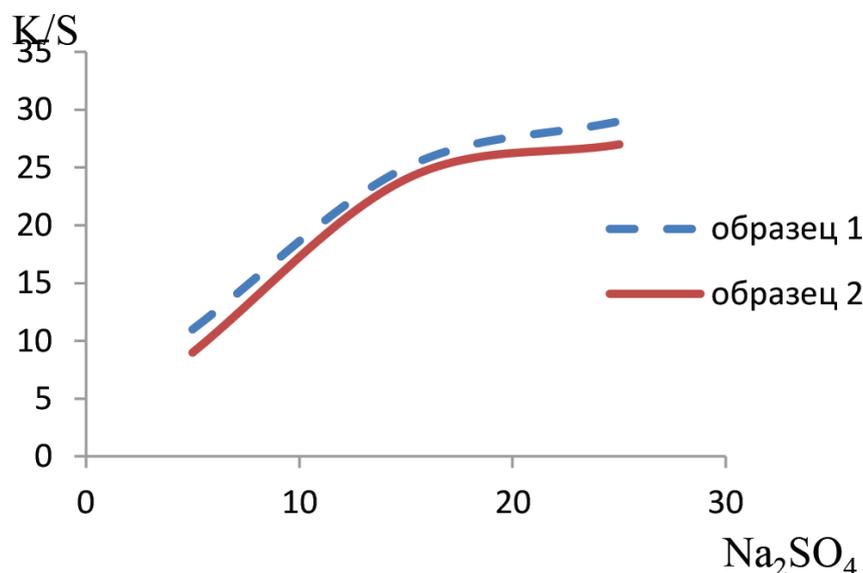


Рис. 1. Зависимость интенсивности окраски от концентрации электролита в красильной ванне

1 – окрашенный смесовый материал;
2 – смесовый материал, обработанный в мыльном растворе после крашения.

Далее нами были проведены исследования по выбору оптимальной **температуры крашения**.

Известно, что при повышении температуры красильной ванны в условиях периодического крашения содержание красителя на волокне увеличивается практически пропорционально росту температуры [15-20]. Поэтому, учитывая температуру стеклования волокна нитрон (80 °C), процесс крашения рекомендуется проводить при высоких температурах.

Исследования показали, что интенсивность окраски на смесовом материале уве-

личивается прямо пропорционально росту температуры крашения и, как видно из нижеприведенного графика зависимости (рис. 2) интенсивности окраски от температуры крашения, достигает своего максимального значения при 98-100 °C. Эта температура была принята за оптимальную. По нашему мнению, повышение температуры, прежде всего, увеличивает подвижность макромолекулярных цепей в аморфных зонах полимера, что сказывается в разрыхлении плотной структуры синтетического субстрата и увеличении степени его набухания. Доступность волокна при этом возрастает.

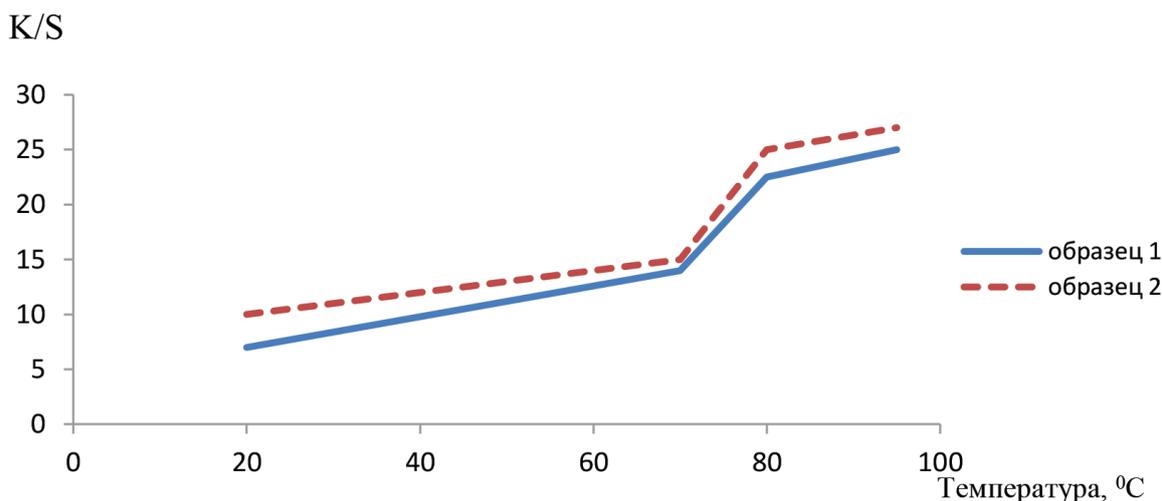


Рис. 2. Зависимость интенсивности окраски от температуры крашения
1 – окрашенный смесовый материал;
2 – смесовый материал, обработанный в мыльном растворе после крашения

Продолжительность окрашивания также играет важную роль в процессе крашения. С целью определения оптимального времени крашения было изучено влияние времени крашения на интенсивность окрас-

ки. Как показано на диаграмме зависимости интенсивности окраски от времени крашения окраски наилучшей интенсивности на обеих составляющих получаются за 60 минут (рис. 3).

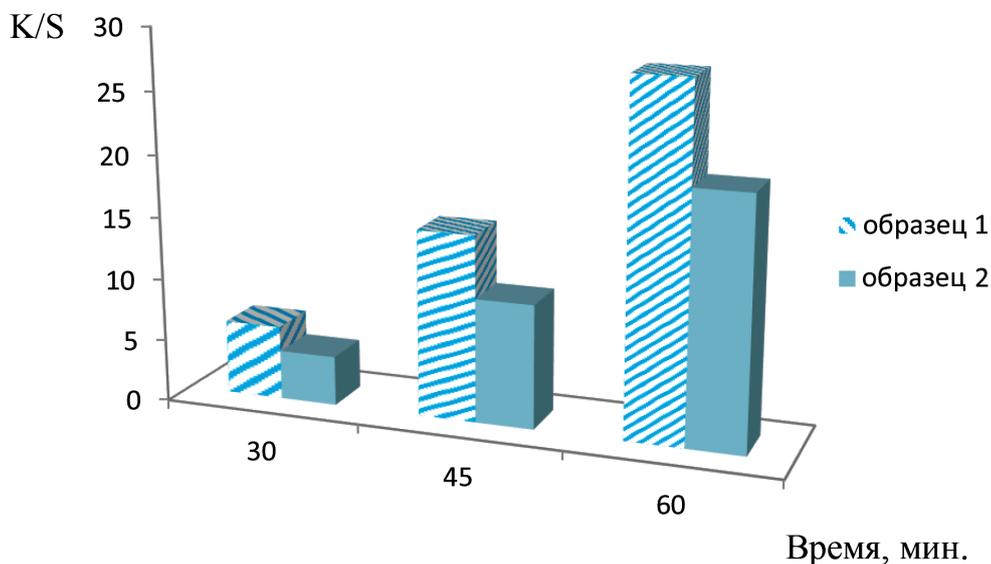


Рис. 3. Зависимость интенсивности окраски смесового образца от продолжительности процесса крашения
1 – окрашенный смесовый материал;
2 – смесовый материал, обработанный в мыльном растворе после крашения

Нами было также исследовано влияние **pH среды** на интенсивность окраски. Выявлено (рис. 4), что концентрация уксусной кислоты – 2% от массы воло-

на способствует получению максимально интенсивной окраски на смесовом материале при прочих равных условиях крашения.

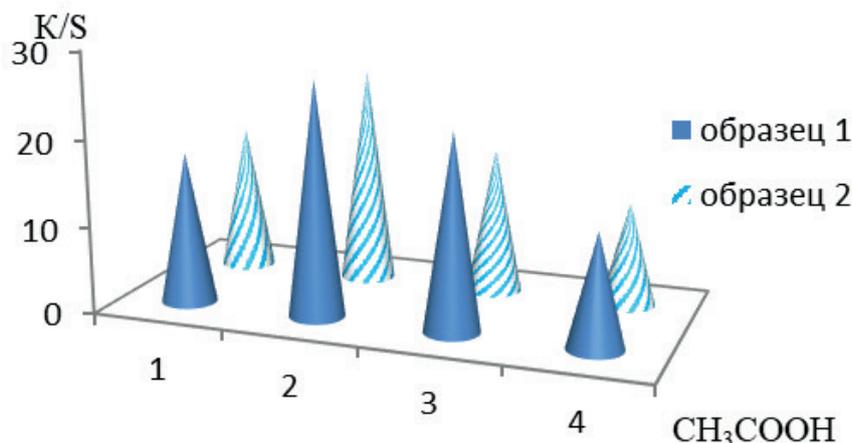


Рис. 4. Зависимость интенсивности окраски от концентрации уксусной кислоты

1 – окрашенный смесовой материал;

2 – смесовой материал, обработанный в мыльном растворе после крашения

Выводы

В ходе проведения исследования было выявлено, что для крашения смесовых тканей на основе волокон бамбука и нитрона возможно применение одного класса красителей – катионных, дающих удовлетворительные окраски на обеих составляющих.

Были разработаны и предложены рецепт и технология крашения Катионным 43 смесовой бамбук-нитроновой ткани, обеспечивающей максимальную интенсивность и прочность крашения при максимальном сохранении комплекса ценных физико-механических свойств данной волокнистой смеси.

REFERENCES

1. Berezgina V.A. Novinki v tekstil'nyh voloknah. Informacionno-metodicheckie materialy: dajdzhect. [New in textile fibers. Information and methodological materials: digest]. Ekaterinburg, PRC PPTiMP, 2011, 176 p.
2. Bambukovoe volokno – ideal'noe reshenie dlja ljubogo vremeni goda [Bamboo fiber is the perfect solution for any season]. Available at: <http://textiletrend.ru/netkannyie/sinteticheskie/bambukovoe-volokno.html/>.
3. Smesovye tkani [Blended fabrics]. Available at: [http://fufayka.net/spravka/tkani/smesovye.html /](http://fufayka.net/spravka/tkani/smesovye.html/).
4. X.H. Yuan, Y.G. Li, Y.J.Gan, D.S. Chen. Dyeing properties of pomegranate peel dye to bamboo pulp fiber fabric. CHEMICAL ENGINEERINGTRANSACTIONS, vol. 55, 2016, p.121.
5. Zgibneva J.A., Ergashev K.A., Umurzakov E. Podgotovka i krasheniya smesevix tkaney na osnove xlopka i nitrona. [Preparation and dyeing of mixed tissues based on cotton and nitron]. Inform. Leaf. NTD Naznyinti, no. 95-03, 1995, 4 p.
6. Stasheva M.A. i dr. Issledovanie xlopko poliefirnix tkaney dlya domashnego tekstilya. [Study of cotton polyester fabrics for home textiles]. Izv. Universities, Textile industry technology, 2009, no. 3, pp. 118-119.
7. Safonov V.V. Vliyanie ultrazvuka na protsesse beleniya x/b tkaney. [The influence of ultrasound on the process of whitening x / b fabrics]. Textile industry, no. 1, 1984.



8. Xasanova M.Sh. Sovershenstvovanie texnologii podgotovki k krasheniyu smesovix trikotajnix poloten. [Improving the technology of preparation for the collapse of blended knitted webs]. Diss. Cand. Those. Science, Tashkent, 2010, 125 p.
9. Aralash tolali to‘qimalarda hosil qilingan rangli naqshlar tahlili. TTESI Ilmiy amaliy konferensiya. [Analysis of colored patterns generated in mixed fibrous tissues]. Tashkent, TTESI Scientific practical conference, 2019, 439 p.
10. Informatsionno texnicheskiy spravochnik po nailuchshim dostupnim texnologiyam ITS-39. Proizvodstvo tekstilnix izdeliy (promivka, otbelivanie, merserizatsiya, krashenie tekstilnix volokon, otbelivanie, krashenie tekstilnoy produkcii). [Production of Costtle Products (Promo, Otty Belivanie, Mercery, Crother Texylozon, Otty Beltevanie, Krashenie Texylnoy Doy Products)]. 2017.
11. Razrabotka texnologiy podgotovki i krashenie smesevoy tkani na osnove xlopka-nitrona. [Development of training technologies and painting of mixed tissue based on cotton-Nitron]. Diss. Cand. Tehn. Science Dissertations in Technosphere]. Tashkent, 1996. Available at: <http://tekhnosfera.com/razrabotka-tehnologiy-podgotovki-i-krashenie-smesevoy-tkani-na-osnovehlopkanitrona#ixzz6ydHRTDos>
11. Rafikov A.A., Nurmatov M.P., Hasanova M.Sh., Nabieva I.A. Izuchenie vozmozhnosti sovmeshheniya processov podgotovki i krasheniya trikotazha na osnove smesej volokon. [Study of the possibility of combining the processes of preparation and dyeing of knitwear based on mixtures of fibers]. 2012, no. 4. pp. 34-37.
12. Balashova T.D., Juravleva N.V., Konovalova M.V., Kulikov a M.A. Osnoviximicheskoy texnologii voloknistix materialov: Uchebnoe posobie. [Chemical Technology Fiber Materials: Educational Detaches]. Moscow, MSTU, 2005, 363 p.
13. Nabieva I.A., Abdugarimova M.Z., Xasanova M.SH. To‘qimachilik maxsulotlari kimyoviy texnologiyasi. O‘quv qo‘llanma. [Chemical technology of textile]. Textbook, Tashkent, TTECI, 2017, 235 p.
14. 08. 03-19F.100. Sravnenie sposobov krasheniya smesej poliefirnogo i viskoznogo volokna s ispolzovaniem odnoy i dvux vann. [Comparative study of the single and two bath methods of dyeing of polyester and viscose blends]. Man-Made Text. India, 2006, no. 2, 469-473 p.
15. Safonov V.V. Razvitie texnologii otdelki tekstilnyx materialov. Monografiya. [Development of the technology department of textile materials]. Monograph, Moscow, MG TU, 2004, 243 p.
16. Abdugarimova M.Z. va boshqalar. Tolali materiallarni pardozlash kimyoviy texnologiyasi [Chemistry Chemical Material Decoration]. Technology, 2004, 173 p.
17. Krichevskiy G.E i dr.XTVM, v 3 x tomax, Legkaya i pishhevaya prom-st. [HTVM in 3 colors, light and food]. Prom-Art, 2001, 680 p.
18. Sposob krasheniya tekstilnix materialov preimushestvenno iz sherstyanogo volokna aktivnimi krasitelyami. [The method of dyeing textile materials is preferably from woolen fiber with active dyes]. 2244772 C1 Patent Office: Russia, 2005.
20. Nugmanov A.A. Nabiev N.D., Xasanova M.SH.. Izuchenie protsessa krasheniya smesevix materialov sovmeshennim rastvorom krasiteley. JTS, Journal of Technical Sciences Texnicheskie nauki. [Studying the process of dyeing mixed materials by the combined solution of dyes]. JTS, Journal of Technical Sciences, Tashkent, 2019.

Рецензент:

Абдумавлянова М.К., к.х.н., доцент кафедры «Технология целлюлозы и древесины» ТХТИ.