

ми радиальными перегородками и его крышкой. Крышка скиммера, снабжена двумя ручками. Внутри поплавок, соосно ему, размещен нефтеприемник, имеющий горизонтальный и вертикальный нефтеотводящие патрубки с приспособлением, позволяющим соединять устройство с приемной линией центробежного самовсасывающего насоса (вакуум-емкости). При опускании скиммера на водную поверхность очистных сооружений или в емкость (отстойник), он плавает на воде, а при наличии нефтяных загрязнений дает осадку ниже ватерлинии, расположенной на уровне нижней кромки входных приемных отверстий. При необходимости, точная регулировка осадки скиммера на воде, в зависимости от плотности нефтепродукта, может производиться с помощью балластных пластин. Скиммер работает следующим образом. Скиммер соединяют гибким шлангом, имеющим регулируемый вентиль, с вакуум - емкостью и опускают на поверхность воды очистных сооружений (в колодец, отстойник), загрязненной нефтепродуктами. В зависимости от условий, в которых применяется скиммер, его соединение с гибким шлангом может быть произведено с помощью горизонтального или вертикального патрубков, неиспользуемый патрубок закрывается заглушкой. Далее открывается вентиль на гибком шланге и осуществляется откачивание нефтяных загрязнений через приемные отверстия и радиальные входные каналы конфузороного типа в нефтеприемник и далее в сборную емкость. Скиммер также снабжен датчиком, который автоматически включает (отключает) откачивающий насос при наличии (отсутствии) нефтяных загрязнений [2].

Для более тонкой очистки сточных вод от нефтяных загрязнений нами начата разработка биологических методов очистки.

Применение разработанного скиммера на локальных очистных сооружениях позволит повысить качество очистки сточных вод, а следовательно, снизить уровень загрязнения нефтепродуктами и их парами окружающей среды в районах расположения объектов железной дороги.

#### Список использованных источников

1. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. для вузов / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. – М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.
2. Савенок, В.Е., Шишакова, А.А., Минаева, О.Н. Автоматизация технических средств защиты водных объектов от нефтяных загрязнений // Вестник ВГТУ. Вып. 22 / УО «ВГТУ»; гл. ред. В.С. Башметов. – Витебск, 6.2013. – С. 116-121.

УДК 677.027-947

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА КОЛОРИРОВАНИЯ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ ОЗВУЧЕННЫМ КРАСИЛЬНЫМ РАСТВОРОМ

*Скобова Н.В., к.т.н., доц., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Козодой Т.С., маг.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** колорирование, активные красители, ультразвуковое воздействие, интенсивность окрашивания.

**Реферат.** Объектом исследования является технологический процесс крашения отбеленной шерстяной пряжи трикотажного назначения с использованием ультразвукового воздействия. Выбран технологический режим колорирования шерстяной пряжи активными красителями, составлена рецептура красильного раствора. Проведены экспериментальные исследования процесса крашения шерстяной пряжи с использованием красильного раствора, озвученного в среде ультразвукового воздействия при различных режимах. По результатам исследований проведена визуальная оценка интенсивности окрашивания образцов и определена оптическая плотность растворов, полученных после промывки окрашенного волокна, что позволило установить степень фиксации красителя на волокне в условиях ультразвуковой обработки красильного раствора. Разработана математическая зависи-

мость оптической плотности окрашенного раствора после промывки от продолжительности озвучивания.

Для обеспечения соответствия спроса и предложения на изделия из камвольной пряжи необходимо обновлять выпускаемый ассортимент продукции в соответствии с требованиями рынка, конкретных запросов потребителя, современного направления моды, а также улучшать качество материалов и изделий.

Планирование ассортимента ведется по трем направлениям: проектирование пряжи; проектирование изделия; проектирование новых рисунков в по текущему ассортименту.

Потребителя в первую очередь привлекает к изделию цветовая гамма, особенно если речь идет про тканое или трикотажное полотно. Яркие насыщенные оттенки не остаются незамеченными. Поэтому актуальным направлением является поиск способов повышения качества окраски шерстяных текстильных материалов.

Целью исследований является интенсификация процесса крашения шерстяной пряжи путем использования предварительно озвученного красильного раствора.

Для колорирования шерстяных волокон используют кислотные, кислотно-хромовые, кислотные металлокомплексные (КМК 1:1 и 1:2) и активные красители. Активные красители в настоящее время являются одними из самых перспективных, и их ассортимент быстро расширяется. Этот класс красителей сочетает чистоту и яркость оттенков, широту цветовой гаммы с высокой устойчивостью окрасок на шерстяных изделиях к мокрым обработкам, действию света и химчистки, поэтому их можно отнести к важнейшим классам в колорировании натуральных волокон [1].

Проведены исследования процесса крашения отбеленной шерстяной пряжи периодическим способом по классической технологии (рисунок 1) с использованием красильного раствора озвученного при различных режимах. Для крашения использован активный краситель – алый М. Рецепт красильного раствора представлена в таблице 1 [1].

В качестве входного фактора выбрана продолжительность озвучивания красильного раствора (10 мин, 20 мин, 30 мин, 40 мин, 60 мин). Выходным параметром выступали оценка интенсивности окрашивания шерстяной пряжи (визуально) и оптическая плотность раствора, полученного после промывки окрашенной пряжи. Предварительная обработка красильного раствора проводилась в ультразвуковой ванне «Сапфир» УЗВ-1,3/2 ЗАО НПО «Техноком». Температура ультразвуковой обработки красильного раствора 38-40 °С.

Для сравнительного анализа один из образцов шерстяной пряжи окрашивался по классической технологии красильным раствором без предварительного озвучивания.

В результате исследований подготовлено и окрашено шесть образцов:

- образец №1 – без озвучивания красильного раствора;
- образцы №2 – №6 соответственно озвучивание раствора от 10 до 60 мин.

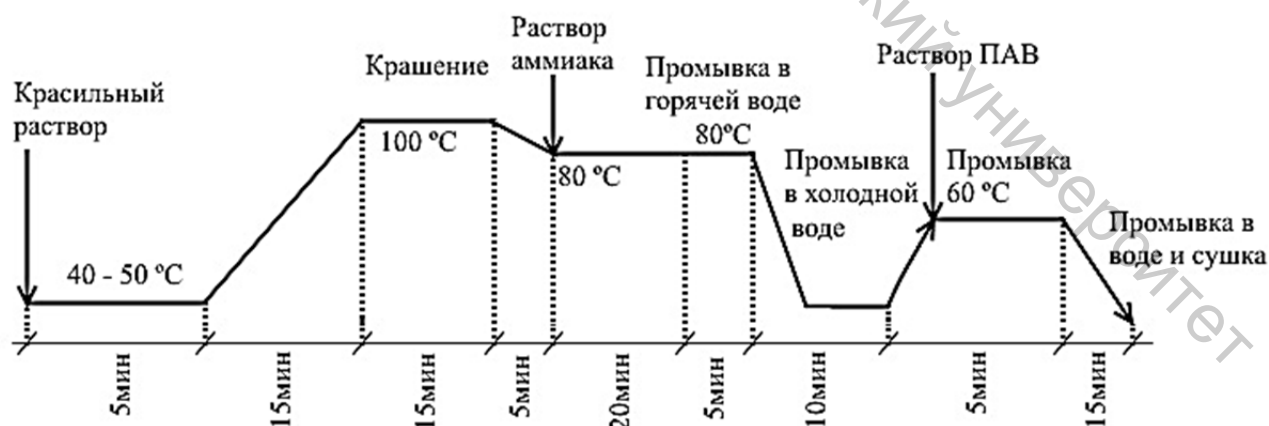


Рисунок 1 – Технологический режим крашения текстильных материалов по классической технологии

Таблица 1 – Рецептúra красильного раствора (масса образца 1г, модуль ванны 50)

Реагент	Количество реагента, % от массы волокна	Концентрация исходного раствора, г/л	Объем исходного раствора, мл
Краситель	2	1	20
Уксусная кислота 30 %-ая	6	10	6
Выравниватель А	2	10	2
Глауберова соль	10	10	-
Сода кальцинированная	2	10	-
Вода	-	-	22
Общий объем			50

Визуальная оценка интенсивности окрашивания образцов показала наличие более насыщенного цвета у образцов №4, №5 и №6 (озвучивание раствора соответственно 30, 40 и 60 мин).

Каждый из образцов промывали в растворе поверхностно-активного вещества, после чего измеряли его оптическую плотность. Для оценки эффективности крашения пряжи предварительно озвученным раствором красителя в качестве контрольного использовали раствор, полученный после промывки образца №1.

Результаты исследований представлены в таблице 2. Наибольшим значением оптической плотностью обладает образец №1, окрашенный раствором без предварительной подготовки в ультразвуковой ванне. Остальные образцы по мере увеличения времени озвучивания раствора показывают снижение оптической плотности раствора.

Таблица 2 – Оптическая плотность раствора

№ образца	Оптическая плотность
Образец №1	2,8
Образец №2	2,6
Образец №3	2,35
Образец №4	2,39
Образец №5	2,25
Образец №6	2,18

Используя математический аппарат получена модель, описывающая взаимосвязь оптической плотности раствора (Р) от времени озвучивания красильного раствора (τ):

$$P = 3,197 \cdot \tau^{-0.094} \quad (1)$$

Коэффициент детерминации составляет  $R^2=0.954$ , что отражает высокую сходимость экспериментальных и расчетных значений. Это подтверждает графический образ полученной модели (рисунок 2).

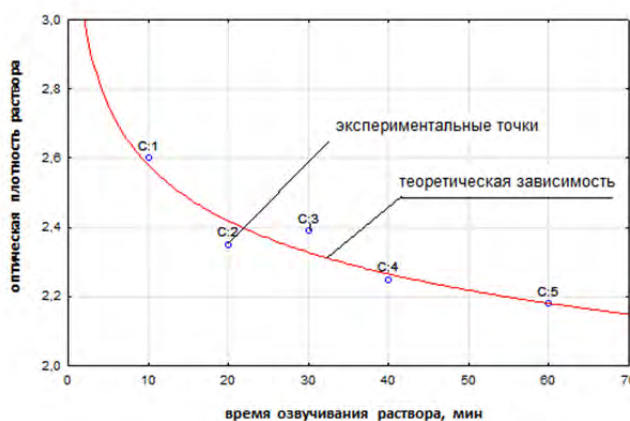


Рисунок 2 – Графическая зависимость оптической плотности раствора после промывки от продолжительности озвучивания

В результате проведенных исследований установлена эффективность предварительной ультразвуковой обработки красильного раствора и рекомендованы оптимальные режимы озвучивания: продолжительность озвучивания – 30 минут, температура раствора – 40 °С.

Список использованных источников

1. Ясинская Н.Н., Скобова Н.В. Влияние воздействия электромагнитных волн сверхвысокочастотного диапазона на результаты крашения шерстяного волокна// Вестник Витебского государственного технологического университета. 2016. № 2. С. 61–66.

УДК 502/504:378

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ТКАЧЕСТВУ

*Тимонова Е.Т., доц., Бондарева Т.П., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** экологическое образование, практико-ориентированное обучение, экологические аспекты, подготовка нитей.

**Реферат.** *Статья направлена на решение практических задач формирования экологической компетентности специалистов на базе объединения знаний об окружающей среде и предмете профессиональной подготовки. Обосновывается необходимость совершенствования экологического образования на базе практико-ориентированного подхода, как одной из составляющих образования для устойчивого развития. Указывается, что экологическая подготовка студентов технических специальностей должна претерпеть изменения в содержании и приобрести интегративный, междисциплинарный характер. На примере курса «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» показаны возможности включения экологических целей в учебную программу и модернизации ее содержания с учетом необходимости формирования экологической компетентности будущих специалистов. Приведены рекомендации по идентификации экологических аспектов по технологическим операциям производства на базе схем материально-энергетических потоков, которые включают входные и выходные потоки вещества и энергии. Рассмотрены экологические аспекты технологических процессов перематывания, снования и шлихтования, а также возможности сокращения негативного воздействия этих процессов на окружающую среду. Делается вывод о том, что включение экологической составляющей в курс «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» позволит перейти от понимания глобальных экологических проблем к конкретным действиям по уменьшению антропогенного воздействия на биосферу.*

В условиях современного состояния природы становится очевидным, что достижения науки и техники, совершенствование экологического законодательства, мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов не могут решить экологические проблемы без сознательной экологизированной деятельности специалистов, ответственных за индустриальное развитие общества. Базовым условием преодоления экологических проблем глобального и регионального характера является подготовка будущих специалистов, способных найти и компетентно реализовать пути оптимизации природопользования на основе принципов устойчивого развития.

Необходимым условием для решения конкретных практических задач в области охраны окружающей среды и рационального природопользования является экологическая подготовка специалистов на базе объединения знаний об окружающей среде и предмете профессиональной подготовки. Будущий специалист должен знать взаимосвязи объектов хозяйственной деятельности человека и окружающей природной среды; экологические, экономические и социальные последствия антропогенного воздействия; технологические, технические, экономические, законодательные и информационные возможности решения экологических проблем. Согласно такому подходу любой человек, получивший хотя бы минималь-