

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНТЕНСИФИКАТОРОВ НА ПРОЦЕСС ГИДРОЛИЗА АКТИВНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

У статті розглянуто вплив інтенсифікаторів на процес гідролізу при фарбуванні бавовняних текстильних матеріалів активними барвниками. Встановлено, що введення до фарбувального складу досліджуваних інтенсифікуючих агентів сприяє зменшенню кількості гідролізованої форми барвника у розчині.

In the article influence of the intensification agents on the process of hydrolysis in a dyeing of cotton textile materials is considered by active dyes. It is established that the introduction to dyeing of the investigated intensification agents promotes to reduce the number of hydrolysed dye in the solution form.

Ключові слова: фарбування, активні барвники, гідроліз.

Введение. Среди большого ассортимента красителей особое место занимают активные красители, которые применяются для получения текстильных материалов с высокой устойчивостью к физико-механическим и физико-химическим воздействиям. Одним из перспективных направлений в области крашения является ресурсосбережение на всех этапах красильного производства при максимальном сохранении качества готовой продукции. Анализ научно-технической информации и рынка свидетельствует о необходимости повышения рационального использования красителей путем интенсификации процесса крашения, а также системы расходов на энерго- и водные ресурсы.

Постановка задания. В связи с этим возникает необходимость в химической интенсификации процесса крашения, что позволит не только снизить расход красителя, но и минимизировать выход стоков с большим содержанием красящих веществ.

Процесс колорирования текстильных материалов может осуществляться не только регулированием технологических параметров, но и подбором текстильно-вспомогательных веществ, которые используются для ускорения технологических процессов и повышения качества текстильных материалов, с целью снижения количества красителей, реагентов, тепловой и электрической энергий. Компоненты красильного состава оказывают значительное влияние на протекание основной реакции красителя с волокном, и побочной – с водой.

Исследователями установлено, что интенсификаторами процессов крашения могут быть одно- и многоатомные спирты, бензиловый спирт, хлорированные углеводороды. Смирновой О.К. и Блиничевой И.Б. показано, что ароматические спирты, в отличие от хлорированных углеводородов, способны сольватировать также и активные красители [1–3]. Ассоциация молекул активных красителей в ароматических спиртах практически отсутствует, или значительно ниже, сравнительно с хлорированными углеводородами [3, 4].

Исследования, проведенные Попиковым И.В. и Люцем В.Р., показали, что введение в хлорированные углеводороды сильнополярного растворителя или алифатического спирта способствует повышению растворимости активных красителей с образованием мономолекулярных растворов [4, 5].

Следует отметить также положительное влияние некоторых органических растворителей на состояние активных красителей. При замене насыщенного водяного пара парами кипящих азеотропных смесей: бензиловый спирт – вода и анизол – вода, – скорость диффузии активных красителей увеличивается в 1,2–1,5 раза, и значительно уменьшается содержание гидролизованной формы красителя на ткани, после фиксирующей обработки. При этом обеспечивается более полное использование активных красителей с высокой устойчивостью окрасок тканей к физико-химическим и физико-механическим воздействиям.

Гидролиз при периодическом двухстадийном способе крашения целлюлозных волокон на первой стадии в нейтральной среде практически не происходит, что наблюдается также и в случае высокореакционных красителей. На второй стадии крашения, когда в красильный раствор вводится щелочной агент, гидролиз красителя усиливается. При этом следует учесть, что активная форма красителя на этой стадии крашения будет находиться и в растворе, и в волокне, а также во внутреннем растворе внутри волокна и сорбированном состоянии.

Теоретически гидролиз красителя может протекать в двух фазах. Однако, наибольшая скорость гидролиза будет в растворе, где протекает гомогенная реакция. Несорбированный краситель, находящийся во внутреннем растворе волокна, будет гидролизоваться с различной скоростью, чем краситель в растворе, поскольку при этом концентрации красящего вещества значительно отличаются зависимо от сродства красителя к волокну [1, 2].

Результаты исследований. В исследованиях использовали хлопчатобумажную ткань. Крашение осуществляли активным красителем Sumifix Supra Brilliant Red 3BF периодическим способом, при температуре 60°C. Красильный раствор в качестве электролита содержал натрий хлорид и в качестве щелочного агента – натрий карбонат. Длительность процесса составляла 90 минут. После крашения ткань подвергали промывке и сушке. С целью интенсификации процесса использовали интенсификаторы органической природы.

Для количественного определения содержания гидролизованного красителя использовали метод бумажной восходящей хроматографии. Растворы наносили с помощью микробюретки объёмом 0,1 мл на стартовую линию хроматограммы. Хроматограмму помещали в хроматографический сосуд, с использованием элюентной смеси: ДМФА, бутанол, вода в соотношении 3:11:11. Проявление хроматограммы происходит в течение 8–24 часов. После проявления, окрашенные зоны экстрагировали в растворе ПАВ. Полученные растворы колориметрировали. Концентрацию гидролизованного красителя определяли по калибровочным графикам.

Результаты исследований, полученные при использовании в качестве интенсификаторов органических спиртов (рис. 1), свидетельствуют о повышении содержания активной формы красителя в растворе. Так, введение интенсифицирующих агентов на 45-й минуте крашения обеспечивает снижение степени гидролиза от 4% до 13%. На 90-й минуте процесса в красильном растворе при действии спиртов S.1, S.2. наблюдается снижение степени гидролиза практически на 12–13%.

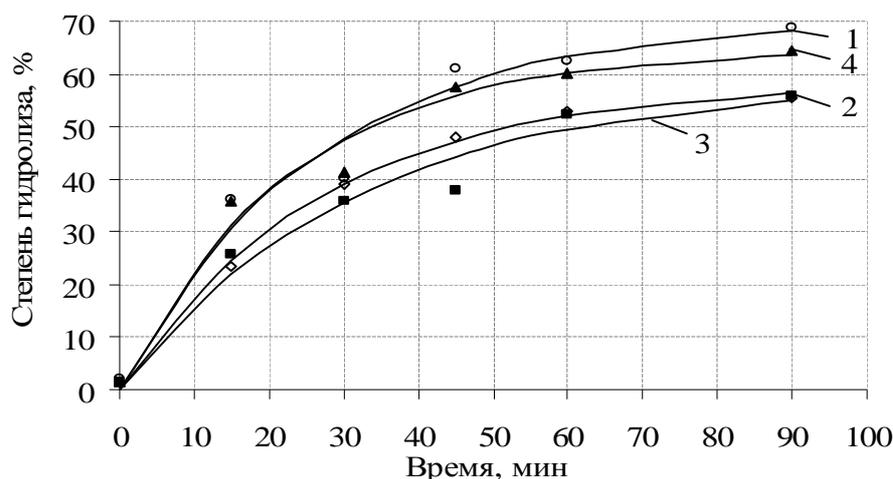


Рис. 1. Кинетика изменения содержания в растворах гидролизованной формы активного красителя Sumifix Supra Brilliant Red 3BF при температуре 60°C: 1 – без интенсификатора; 2 – S.1, 3 – S.2, 4 – S.3

На рис. 2 представлены полученные данные, при использовании в качестве интенсификаторов азотсодержащих органических соединений. Установлено, что максимальное снижение гидролизованной формы активного красителя Sumifix Supra Brilliant Red 3BF достигается при интенсифицирующем действии соединения P.1 (на 14%).

Влияние органического растворителя R.1 и композиционного состава – V.1 представлено на рис. 3. Введение V.1 в состав красильного раствора обеспечивает наибольшее снижение содержания гидролизованной формы (на 23%).

Применение в качестве интенсификатора T.2. способствует повышению содержания активной формы красителя до 30% (рис. 4), что на 6% ниже по сравнению с использованием красильного раствора без интенсифицирующих добавок.

Действие поверхностно-активного вещества W.2 на процесс гидролиза исследуемого активного красителя практически незначительно (рис. 5).

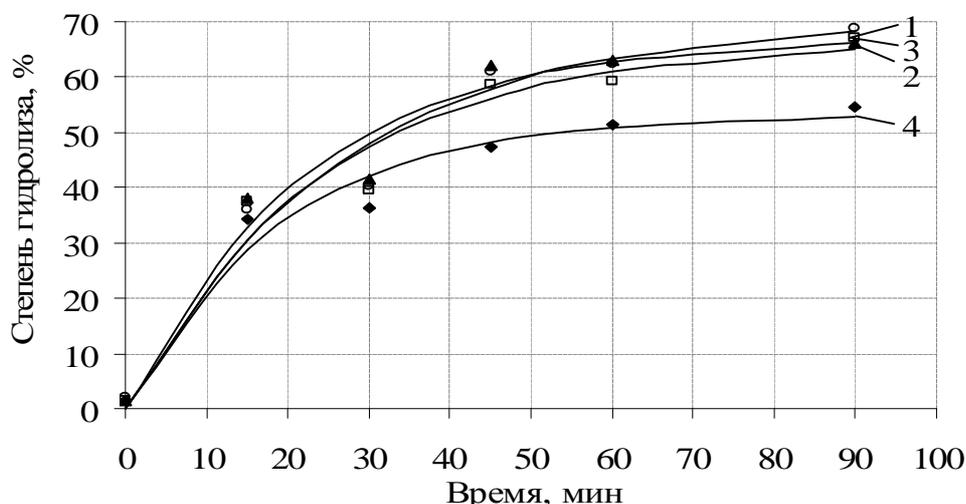


Рис. 2. Кинетика изменения содержания в растворах гидролизованной формы активного красителя Sumifix Supra Brilliant Red 3BF при температуре 60°C: 1 – без интенсификатора, 2 – A.1, 3 – B.1, 4 – P.1

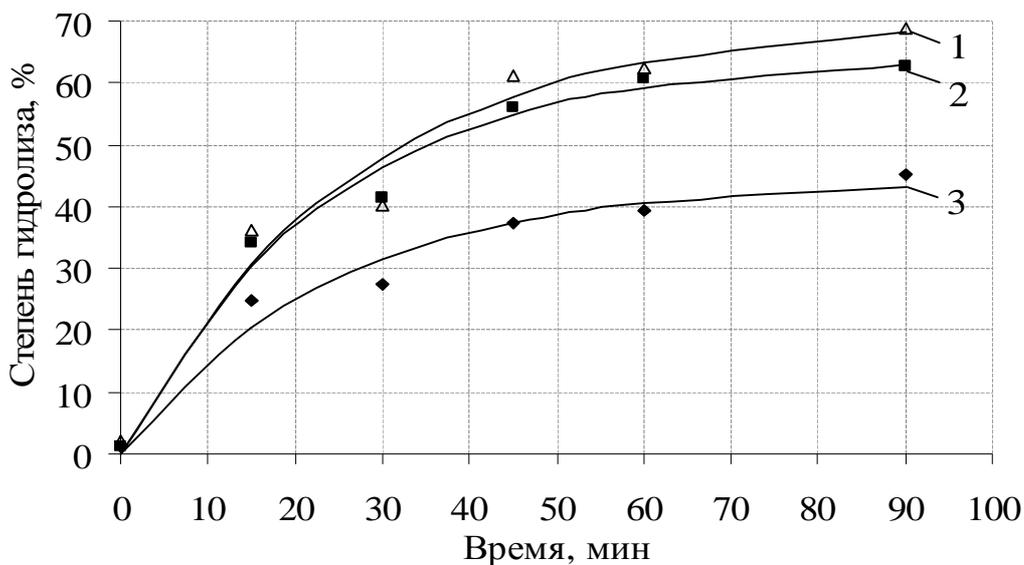


Рис. 3. Кинетика изменения содержания в растворах гидролизованной формы активного красителя Sumifix Supra Brilliant Red 3BF при температуре 60°C: 1 – без интенсификатора, 2–R.1, 3–V.1.

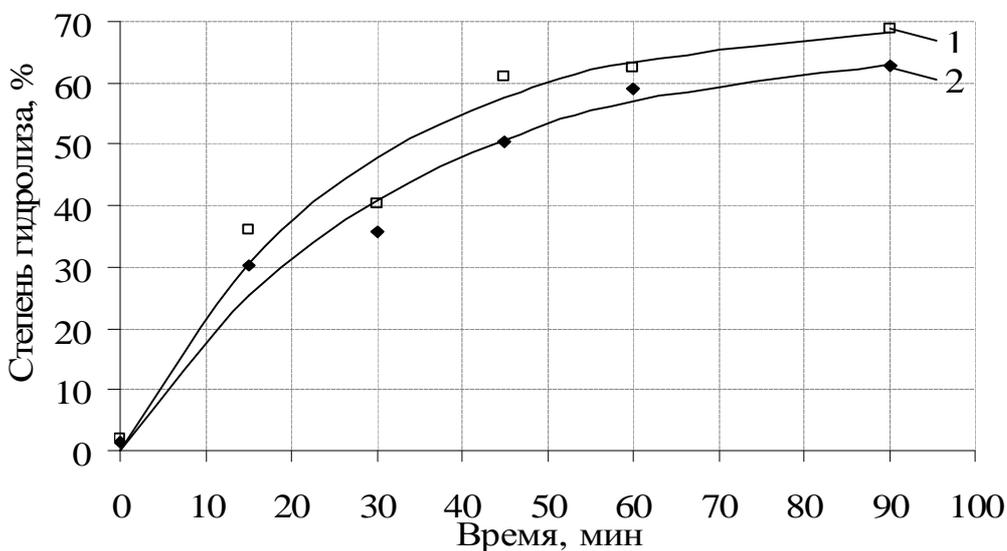


Рис. 4. Кинетика изменения содержания в растворах гидролизованной формы активного красителя Sumifix Supra Brilliant Red 3BF при температуре 60°C: 1–без интенсификатора; 2–Т.2

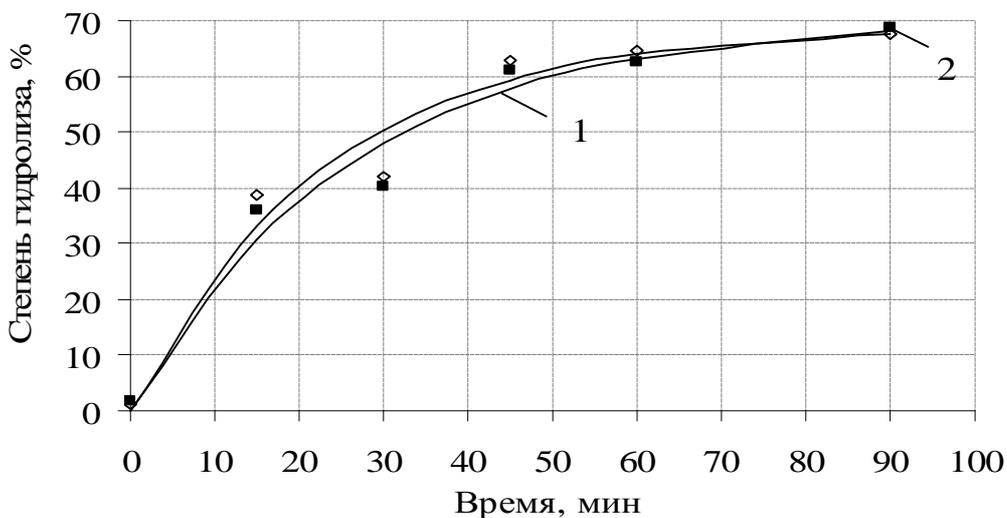


Рис. 5. Кинетика изменения содержания в растворах гидролизованной формы активного красителя Sumifix Supra Brilliant Red 3BF при температуре 60°C: 1 – без интенсификатора; 2–W.2

Вывод

Применение в качестве интенсификаторов органических соединений: S.3, S.1, S.2. R.1, V.1, B.1, A.1, P.1, – обеспечивает значительное снижение содержания гидролизованной формы активного красителя Sumifix Supra Brilliant Red 3BF в красильном растворе, и, как результат, способствует повышению ковалентной фиксации красителя на волокне.

Литература

1. Кричевский Г.Е. Физико-химические основы применения активных красителей / Кричевский Г.Е. – М. : Легкая индустрия, 1977. – 264 с.
2. Мельников Б.Н. Теория и практика интенсификации процесса крашения / Б.Н. Мельников, П.В. Морыганов. – М. : Легкая индустрия, 1969. – 272 с.
3. Смирнова О.К. Исследование влияния органических растворителей на состояние и сорбционную активность дисперсных и активных красителей / О.К. Смирнова, И.Б. Блиничева // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1982. – № 6. – С. 64–68.
4. Попиков И.В. Действие органических растворителей на дисперсные активные красители / И.В. Попиков, Г.Е. Кричевский, Т.Д. Литовченко // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1976. – № 1. – С. 96–100.
5. Люц В.Р. Исследование растворимости смолообразующих предконденсатов и активных красителей в органических растворителях / В.Р. Люц, И.Я. Калонтаров // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1975. – № 4. – С. 78–81.

Рецензент: д.т.н. Сарибеков Г.С.
Надійшла 4.2.2012 р.

УДК 687.17:620.17

Н.П. СУПРУН, О.В. СМАЧИЛО, Г.В. ТАРАСЕНКО
Київський національний університет технологій та дизайну

ВИЗНАЧЕННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ КОМФОРТНОСТІ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ПІДКЛАДКИ ДЛЯ ВЗУТТЯ

В роботі визначався вплив зволоження матеріалів підкладки взуття на зміну коефіцієнту тангенціального опору, а також можливість покращення біоцидних властивостей цих матеріалів.

In this paper we determined the impact dampening material lining shoes to change the coefficient of tangential resistance, as well as improving the biocidal properties of these materials.

Ключові слова: зволоження, коефіцієнт тангенціального опору, антибактеріальні властивості

Комфортність можна вважати однією з найважливіших характеристик при експлуатації виробів легкої промисловості. До факторів, які прямо чи опосередковано в тій чи іншій мірі впливають на забезпечення комфорту у виробках, що контактують із тілом людини, можна віднести:

- хімічний склад основного полімеру текстильного матеріалу та речовин (апретів, барвників, та ін.), які використовуються на стадіях заключної обробки;
- фізичні властивості текстильних матеріалів, які визначаються товщиною, об'ємною масою, пористістю, сорбційними властивостями, показниками проникності, теплофізичними, електричними, оптичними та іншими показниками, а також зміна цих показників під впливом накопичення у їх структурі вологи;
- особливості структури поверхні текстильних матеріалів, які визначаються видом переплетення, характером заключної обробки, фактурою, туше, жорсткістю, шорсткістю, драпірувальністю, тангенційним опором, силами прилипання до шкіри, здатністю створювати складки та заломы, рівнем контакту поверхні із шкірою людини (опорною поверхнею);
- наявність подразнювачів або алергенів на поверхні матеріалу, а також можливість їх міграції під впливом тепла і вологи.

Важливим фактором, який зумовлює відчуття комфорту, є реальна площа контакту текстильного матеріалу з тілом людини. Вона характеризується особливостями структури ниток та поверхні матеріалу, наявністю мікро- і макроконтатів текстильного матеріалу із шкірою – чим більшою є площа таких контактів, тим більшим є тиск на шкіру і, відповідно, тим меншою є сенсорна комфортність.

Відомо, що широке використання в якості матеріалів для верху взуття синтетичних і натуральних шкір з гідрофобною обробкою, різко погіршує комфортність взуття у використанні, сприяє створенню у внутрішньовзуттєвому просторі умов для прискореного розвитку шкідливих мікроорганізмів. Одним із варіантів вирішення питання оптимального поєднання ціни та задовільних гігієнічних властивостей взуття може стати використання підкладкових текстильних матеріалів, які мають високі гігієнічні, а також біоцидні властивості.