

Список использованных источников

1. Ключников, А. Д. Предпосылки радикального повышения эффективности работ в области энергосбережения / А. Д. Ключников // Промышленная энергетика. – № 4. – 2001. – С. 12–17.
2. Сажин, Б. С. Эксергетический метод в химической технологии / Б. С. Сажин, А. П. Булеков. – М.: Химия, 1992. – 208 с.
3. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 304 с.
4. Романюк, В. Н. Интенсивное энергосбережение в промышленных теплотехнологиях / В. Н. Романюк; под общ. ред. д.т.н., проф., акад. НАН Беларуси Б. М. Хрусталева. – Минск : БНТУ, 2009. – 380 с.
5. Романюк, В. Н. К вопросу рационального построения теплоэнергетической системы промышленных предприятий / В. Н. Романюк, В. К. Судиловский, И. В. Баук, Е. В. Томкунас // Известия вузов и энергетических объединений СНГ. Энергетика. – 2001. – № 5. – С. 81–86.
6. Романюк, В. Н. Пути повышения эффективности использования первичного топлива в Республике Беларусь / В. Н. Романюк, Д. Б. Муслина, А. А. Бобич // Энергетическая стратегия. – 2013. – № 3. – С. 39–43.
7. Бродянский, В. М. Эксергетический метод термодинамического анализа / В. М. Бродянский. – М.: Энергия, 1973. – 296 с.
8. Нияковский, А. М., Москалёнок, Ф. И., Сидорова, А. Ю. Выбор оптимальной плотности теплового потока при расчёте тепловой изоляции трубопроводов с целью обеспечения заданного коэффициента полезного действия тепловой сети и снижения выброса вредных веществ в атмосферу / А. М. Нияковский, Ф. И. Москалёнок, А. Ю. Сидорова // Материалы докладов 50 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвящённой году науки. Том 1. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2017. – С. 299–302.
9. Нияковский, А. М., Москалёнок, Ф. И., Сидорова, А. Ю. К вопросу выбора расчётной производительности системы горячего водоснабжения при замене кожухотрубных подогревателей на пластинчатые / А. М. Нияковский, Ф. И. Москалёнок, А. Ю. Сидорова // Материалы докладов 51 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Том 1. – Витебск : ВГТУ, 2018. – С. 376–378.
10. Степанов, В. С., Степанова, Т. Б., Старикова, Н. В. Определение химической энергии и эксергии древесных топлив / В. С. Степанов, Т. Б. Степанова, Н. В. Старикова // Системы. Методы. Технологии. – 2017. – № 1 (33). – С. 91–96.

УДК 677.027.4

О ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПЕЧАТАНИЯ ПОЛИЭФИРНЫХ ТКАНЕЙ

Петрова-Куминская С.В., доц., Баранов О.М., доц.

*Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: триклозан, интенсивность окраски, печатание, устойчивость окраски к трению.

Реферат. *Впервые триклозан использовался как интенсификатор процесса печатания полиэфирных текстильных материалов. Проведена работа по изучению влияния на интенсивность окраски и устойчивость окраски к трению в сухом и мокром состоянии концентрации триклозана, времени обработки материала, температуры зреления и концентрации дисперсного красителя в печатной краске. На основании проведенных экспериментов можно заключить: интенсификатор эффективен при печатании. Он позволяет снизить температуру зреления (~40 °С) или концентрацию красителя; влияние интенсификатора увеличивается с повышением его концентрации и времени обработки материала (с 20 до 60*

минут); большую эффективность проявляет триклозан при печатании в темные тона; устойчивость окраски к трению высокая. Триклозан придает материалу антибактериальные свойства.

В исследованиях по интенсификации крашения текстильных материалов, содержащих полиэфирные волокна, нами достигнуты определенные успехи при использовании нового интенсификатора – триклозана, который одновременно является и сильным биоцидом по отношению ко многим патогенным микроорганизмам [1]. Наряду с эффектом пластификации структуры полиэфира и облегчения крашения доказано приобретение материалом антибактериальных свойств. Представляло интерес исследование влияние этого интенсификатора при печатании полиэфирных тканей.

В работе ставились задачи изучить влияние триклозана на интенсивность окраски и устойчивость окраски к трению следующих факторов:

- концентрации интенсификатора;
- времени обработки ткани эмульсией интенсификатора;
- температуры и продолжительности зреления;
- концентрации красителя.

Использовалась полиэфирная ткань артикула 10С2-КВ, подготовленная на промышленной установке ОАО «Моготекс». Для печатания применялась краска (г/100 г): краситель дисперсный бемакрон морской Р-Р – 0,5–1,0; вода умягченная – 9,0–9,5; загустка – 90,0. Состав загустки (% масс.): вода умягченная – 83,8, локанит S – 0,05, сольвитоза С5 – 4,5, ламалгин G-3 NC – 0,9, мочевины – 10,0, кислота щавелевая – 0,25.

Печатную краску дозировали шприцем и наносили на образцы полиэфирной ткани с помощью трафарета. Далее ткань высушивали при температуре 100 °С в течение 2 минут и помещали в среду горячего воздуха при различных температурах (160, 180, 200 °С) в течение 1 и 2 минут. После зреления образцы обрабатывали восстановительным раствором и промывали водой в условиях, идентичных производственным. Высушенные образцы сравнивали по интенсивности окраски визуально и на приборе Datascolor SF 600, а также оценивали устойчивость окраски к сухому и мокрому трению.

Перед печатанием часть образцов обрабатывали эмульсией триклозана (2 и 3 г/дм³) и диспергатора ТС (2 г/дм³) в течение 20, 40, 60 минут при 100 °С. Было замечено, что если обработанные триклозаном образцы после нанесения печатного состава фиксировать при температуре 200 °С в течение 2 минут, происходит чрезмерная пластификация полиэфира, ткань становится жесткой и частично подплавляется. Поэтому такой режим обработки был исключен из рассмотрения.

Для анализа цветовых различий напечатанные с интенсификатором образцы сравнивали с эталонами – образцами без триклозана, напечатанными в таких же условиях, а также с одним эталоном – образцом, напечатанным без использования интенсификатора по высокотемпературному режиму (200 °С, время – 2 минуты). Один из результатов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Различия по светлоте при сравнении с одним эталоном (Скрас = 1 г/100 г; Синт = 3 г/дм³)

Температура (время фиксации)	Без интенсификатора	Время обработки интенсификатором, мин		
		20	40	60
160 °С (1 мин)	1,79	-0,82	-1,27	-1,69
160 °С (2 мин)	0,83	-1,13	-1,17	-1,80
180 °С (1 мин)	0,71	-1,18	-1,45	-1,92
180 °С (2 мин)	0,59	-1,32	-1,35	-1,88
200 °С (1 мин)	0,22	-1,38	-1,69	-2,15

Все образцы, напечатанные без предварительной обработки интенсификатором, обладают более светлой окраской, нежели эталонный образец. Причем наблюдается отчетливая зависимость – чем меньше температура термофиксации, тем светлее окраска. Образцы,

обработанные интенсификатором (даже при температуре термофиксации – 160 °С), более темные, чем эталон с температурой термофиксации 200 °С. Значит, используя интенсификатор, можно достичь заданную интенсивность окраски при температуре зреления на ~ 35 °С ниже, либо возможно уменьшение содержания красителя в печатной краске без изменения температурного режима.

Подобные испытания были проведены при более низкой концентрации триклозана – 2 г/дм³ и с уменьшенным содержанием красителя (0,5 и 0,7 г/100 г краски).

Сравнивая цвет окрашенных образцов (Скрас = 1 г/100 г), обработанных триклозаном с концентрацией 2 и 3 г/дм³, можно заключить, что различия по светлоте невелики. Значит, при печатании в темные цвета достаточно концентрации триклозана 2 г/дм³. При крашении в более светлые тона (Скрас=0,5 г/100 г) для достижения цвета эталона надо увеличить концентрацию триклозана до 3 г/дм³, либо повысить температуру зреления с 170 °С до 180 °С. Следовательно, триклозан проявляет более сильное действие при печатании в темные тона. Влияние интенсификатора увеличивается с повышением времени обработки материала (с 20 до 60 мин).

Устойчивость окраски к трению в сухом и мокром состоянии для всех образцов достаточно высокая – 4–5 баллов. С повышением температуры термофиксации значения показателей увеличиваются. Применение интенсификатора способствует более глубокому проникновению красителя в волокно, устойчивость к трению несколько повышается.

Результаты проведенной работы на данном этапе указывают на целесообразность использования триклозана для печатания тканей, содержащих полиэфирные волокна.

Список использованных источников

1. Петрова-Куминская, С. В., Миронова, А.В., Гаранина, О.А. Придание антибактериальных свойств текстильным материалам, содержащим полиэфирные волокна, на стадии крашения / Вестник Витебского государственного технологического университета, 2018. – №1 (34). – С. 96–102.

УДК 66.04

МАССООБМЕН ПРИ КОНВЕКТИВНОЙ СУШКЕ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Протасов С.К., доц., Матвейко Н.П., проф.

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: конвективная сушка, коэффициент массоотдачи, силикогель, скорость, сушильный агент, высота слоя, температура, влагосодержание материала.

Реферат. Теоретически обосновано влияние параметров сушильного агента на массообмен между высушиваемым слоем дисперсного капиллярно-пористого влажного материала с сушильным агентом во внешнедиффузионном кинетическом режиме. Опытным путем подтверждены теоретические выводы. Исследования проведены на лабораторной установке с диаметром сушильной камеры 0,064 м. В качестве капиллярно-пористого дисперсного материала использован силикагель со средним диаметром частиц 0,003 м. В каждой серии опытов изменяли скорость сушильного агента, его температуру, высоту слоя материала и его начальное влагосодержание. Получена формула для расчета объемного коэффициента массоотдачи в зависимости от скорости и температуры сушильного агента, высоты слоя и начального влагосодержания материала.

При конвективной сушке капиллярно-пористых дисперсных материалов сушильный агент проходит через слой материала и нагревает частицы. С поверхности частиц влага испаряется и уносится сушильным агентом.