Изучение и сравнительный анализ энергоресурсоэффективности и безопасности интенсифицированных массообменных процессов отделочного производства.

Study and comparative analysis of energy resource efficiency and safety of intensified mass transfer processes of finishing production.

Аннотация: Рассмотрены вопросы производственной и экологической безопасности отделочных производств на примере ресурсоёмких и представляющих экологическую и производственную опасность массообменных процессов (крашения и промывки волокнистых материалов).

Annotation: Issues of industrial and environmental safety of finishing industries are considered on the example of resource-intensive and representing environmental and industrial risks of mass transfer processes (dyeing and washing of fibrous materials).

Введение

Целью работы, является изучение экологической и производственной безопасности процессов красильно-отделочного производства и путей её повышения.

Известно, что источником веществ, загрязняющих окружающую среду и оказывающих вредное воздействие на людей, является отделочное производство текстильной промышленности. Достаточно сказать, что значительная доля (около 250 млн. тонн) из расходуемых на разные производства органических химических веществ, приходится на химико-текстильные технологии. А ведь часть этих веществ бесконтрольно попадает в окружающую среду. Это красители и текстильно-вспомогательные вещества (ТВВ).

Интенсификация процессов

Наиболее эффективным способом решения проблем техносферной безопасности является совершенствование технологических процессов, в частности их интенсификация.

На рисунках 1,2 и 3 представлены кривые кинетики процессов крашение и промывки х/б тканей с применением ультразвукового воздействия для интенсификации, из этих кривых видно, что ультразвуковое воздействие интенсифицирует процесс, сокращая его продолжительность. В литературе представлены результаты исследований с различными интенсификаторами, такими как ультразвук, высокочастотный емкостной разряд и магнитное поле, но результаты исследований кафедр ХТВМ и ПАХТ РГУ им. А.Н, Косыгина, показывают, что перспективно использование ультразвукового физического поля.

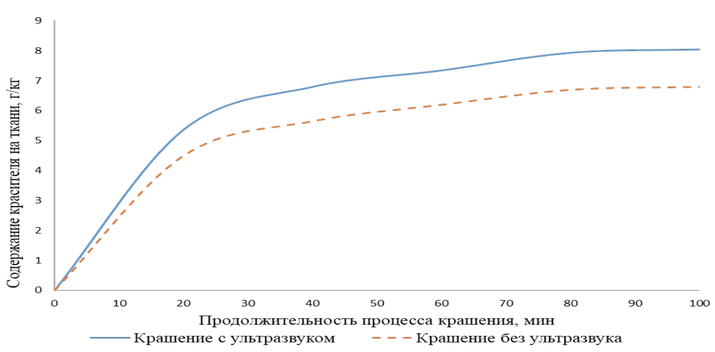

Рис. 1. Кинетика крашения диагонали суровой прямым красителем.

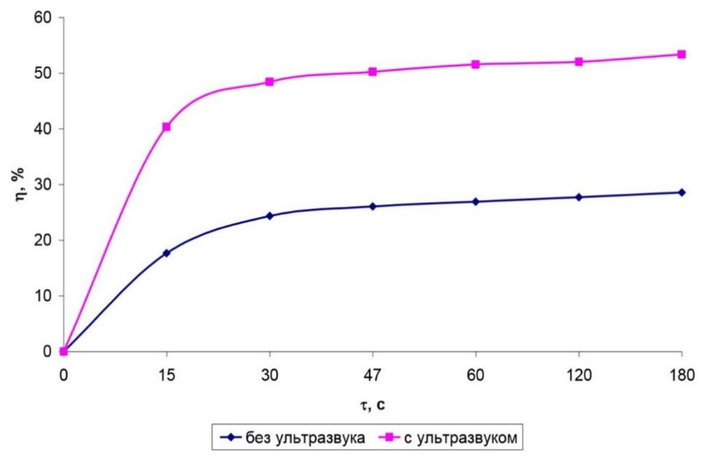

Рис.2. Кинетика промывки хлопчатобумажной ткани (ситца) после крашения.

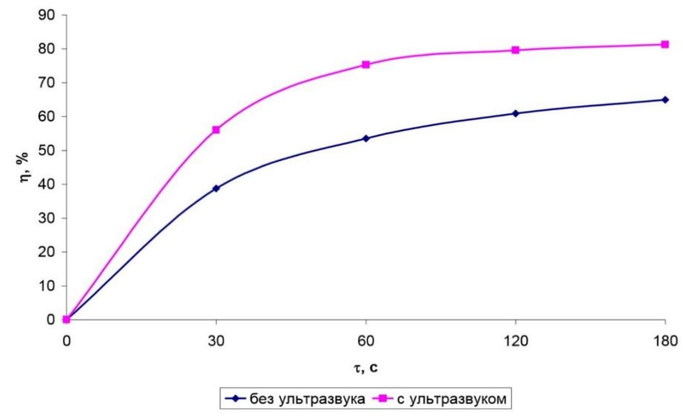

Рис.3. Кинетика промывки штапельного полотна после печати.

В работах вышеназванных кафедр показано, что под действием ультразвукового воздействия увеличивается на 20% кол-во зафиксированного красителя. Возможно снижение концентрации ПАВ в красильной ванне или промывном растворе, а также снижение концентрации ТВВ. Время процессов в ряде случаев снижается до 40%. Из таблицы 1 видно, что, при интенсификации процесса промывки, снижается нагрузка на окружающую среду. В частности, концентрация ПАВ снижается не только в промывном растворе, но и в сточных водах.

Показатель	Промывка без ультразвука	Промывка с ультразвука	Изменение (повышение) показателя, %
Концентрация ПАВ в промывном растворе С, г/л	0,9	0,4	56
Концентрация ПАВ в сточных водах С, г/л	0,8	0,36	56
Количество ПАВ в сточных водах , тонн/г	4,4	2,46	56

Таблица 1 – Показатели, характеризующие производственную и экологическую безопасность при промывке текстильных материалов.

На рисунке 4 представлены кривые концентрации красителя в ванне. Ткань - суровое хлопчатобумажное трикотажное полотно. Давление в вакуумной камере P – 26,6 Па, расход плазмообразующего газа G – 0,04г/с, продолжительность плазменной обработки t – 1-7 мин, мощность разряда W 1,2-1,7 кВт, плазмообразующие газы: аргон и кислород.

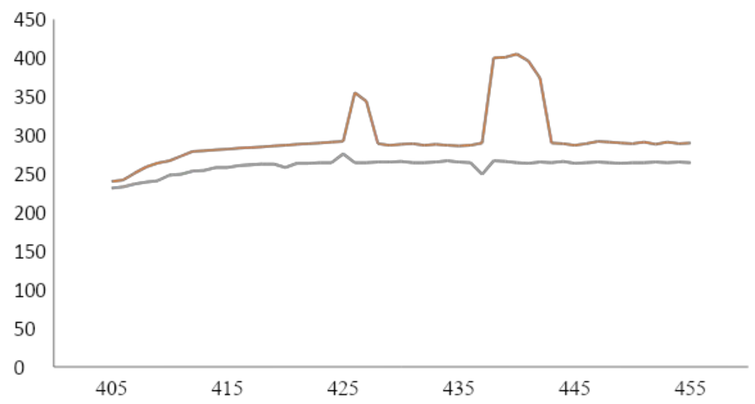

Рис.4. Концентрация красителя в ванне.

По графику видно что остаточная концентрация красителя уменьшается на 20 -30% по сравнению с необработанным образцом.

Основные результаты и выводы

Проанализированы производственная и экологическая безопасность отделочного производства текстильного предприятия и пути их повышения.

Проведен анализ экспериментальных исследований процесса крашения хлопчатобумажных тканей красителями при различных условиях крашения с использованием ультразвукового воздействия для интенсификации. На основании анализа установлено, что при использовании ультразвука для интенсификации возможно повышение эффективности процесса, в том числе техносферной безопасности.

Проведен анализ экспериментальных исследований процесса промывки типовых легких хлопчатобумажных тканей после крашения и печати без интенсификации и с интенсификацией промывки ультразвуковым полем. Показано, что производственная и экологическая безопасность процесса промывки повышается.

Иванов Иван Иванович, студент группы (ХТП-118), научный руководитель к.т.н., доц. Шарпар Н.М.