

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 677.042.23

РАЗРАБОТКА ЗАМАСЛИВАТЕЛЯ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЛОКОН И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УДАЛЕНИЯ ЕГО ИЗ ТКАНИ

Е.С. Максимович, В.Н. Сакевич

В текстильном производстве используются замасливатели как в концентрированном виде, так и в виде эмульсий. Цель замасливания заключается в уменьшении электризации волокон и возможности регулирования фрикционных свойств нитей путем целенаправленного воздействия замасливателя на физико-механические характеристики, ответственные за распределение и взаимодействие замасливающих композиций с текстильным материалом [1].

Замасливатель должен равномерно покрывать поверхность пряжи и частично проникать в глубь нити, не снижать разрывной нагрузки волокна и не затруднять отбелку и крашение, легко удаляться из ткани промывкой водой без применения специальных растворителей, а материалы для приготовления замасливателей должны быть дешевыми и недефицитными, не быть токсичными и не вызывать коррозии металлических деталей текстильных машин, не застывать, не быть липкими и вязкими, не давать осадка и не сыпаться в процессе ткачества, не изменять окраску цветных основ.

Такая обработка проводится во время наматывания пряжи в бобины или во время снования, если она предназначается для основовязального производства. При наматывании на бобины на нити наносится замасливатель специальным устройством. После изготовления ткани замасливатель должен быть полностью удален из волокна, так как в противном случае это может отразиться на равномерности окрашивания волокна [2]. Неверный подбор как технологических параметров эмульсирования, так и самого замасливателя неизбежно приведет к браку. Следует также отметить высокую цену на импортные замасливатели, которые применяются в текстильной промышленности РБ в настоящее время (порядка \$ 4000 за тонну и выше).

Эффективна замена шлихтования эмульсированием. Выгода заключается в снижении себестоимости обработки основ в результате сокращения затрат на химические материалы и пара на 15 – 20 %, в повышении производительности перегонно-эмulsionирующей машины по сравнению со шлихтовальной в 1,7 – 1,8 раза [3].

Цель настоящей работы – это создание отечественного замасливателя для нужд текстильной промышленности и способа его получения, позволяющих снизить стоимость конечного продукта как за счет использования более дешевого, желательно местного сырья, так и за счет менее трудоемкой и энергоёмкой технологии, повышение производительности процесса, а также расширение сырьевой базы производства.

Обзор сырьевой базы в пределах Республики Беларусь показал, что наиболее дешевым источником для производства замасливателей могут служить продукты переработки нефти на республиканских предприятиях, в частности, Новополоцкого нефтеперерабатывающего завода, а эмульгаторами – техническая олеиновая кислота производства ОАО «Гомельский жировой комбинат» и жирные кислоты растительных масел.

Известен наиболее близкий по технической сущности к разрабатываемому продукту эмульсол [4], содержащий отработанные нефтяные масла, соли высших жирных кислот и гидроксид калия (реагент). Также известен способ его получения [4], заключающийся в смешивании нефтяных масел с солями высших жирных кислот и реагентом с

последующим нагреванием полученной смеси до температуры 100 – 250 °С с постоянным перемешиванием в течение 2 часов и дальнейшим отстаиванием в течение 72 часов и декантированием надосадочной жидкости – эмульсола.

Существенным недостатком данного эмульсола является то, что он, в силу особенностей входящих в его состав компонентов, отличается достаточной сложностью приготовления и стоимостью исходных компонентов, а способа его получения в силу присущих ему приемов получения – сложная, длительная, трудоемкая и энергоёмкая технология приготовления данного эмульсола.

Разработанный в УО «ВГТУ» эмульсол и способ его получения позволяют снизить стоимость конечного продукта как за счет использования более дешевого сырья, так и за счет менее трудоемкой и энергоёмкой технологии, повысить производительность процесса, а также расширить сырьевую базу производства.

Поставленная задача достигнута тем, что эмульсол в качестве нефтепродуктов содержит (масс. %) 51 % – 53 % нефтяной экстракт, а в качестве эмульгатора – 25 % – 27 % жирные кислоты растительных масел и дополнительно 20 % – 24% неонол. Смешивание исходных компонентов осуществляют посредством ультразвуковой обработки до получения однородной массы. В данном случае за счет применения предлагаемых компонентов и ультразвукового их смешивания достигается уменьшение трудоемкости, упрощение технологии его приготовления, снижение стоимости конечного продукта, что свидетельствует о достижении более высокого технического результата и возможности промышленной применимости.

Ультразвуковое воздействие инициирует реакцию между реагирующими компонентами, что позволяет получить устойчивый к расслоению в течение года и более эмульсол. Без ультразвукового воздействия устойчивый к расслоению эмульсол получить не удается.

Выбранное соотношение компонентов обеспечивает оптимальные свойства полученного продукта и его минимальную цену (порядка \$ 1200 за тонну).

Экспериментально подтверждено, что разработанный эмульсол и способ его получения обеспечивают снижение стоимости конечного продукта, уменьшение трудоемкости и энергоемкости технологии, повышение производительности процесса, а также расширение сырьевой базы производства.

Для внедрения инновации в текстильную промышленность необходимо провести предварительные исследования на соответствие разработанного эмульсола требованиям, предъявляемым к процессу замасливания, а именно к одному из важнейших требований этого процесса – замасливатель должен легко удаляться из ткани промывкой водой без применения специальных растворителей и желательно без подогрева воды – при комнатной температуре.

Проведены исследования смачиваемости разработанным эмульсолом текстильного материала и процесса его удаления из ткани.

Выбраны следующие образцы тканей: 1) вискоза, 2) хлопок, 3) лен и 4) полиэфирное волокно в смеси с хлопком. Волокнистый состав тканей определяли по заводской этикетке и дополнительно контролировали его по их цвету, блеску, толщине, плотности, прочности, сминаемости, характеру горения.

Для устранения продуктов окончательной отделки перед проведением испытаний лоскуты текстильных материалов были постираны, высушены и отглажены, затем вырезались образцы из лоскутов размером 80×80 мм.

Далее отрезы ткани размером 80×80 мм укладывались на стекло, затем на каждый из образцов наносилась пипеткой одна капля испытуемого эмульсола без добавления моющих средств и с предварительным добавлением жидкого мыла в эмульсол и тщательным перемешиванием в пропорции 1:10. Размер капли жидкости на образце ткани фиксировался в начале эксперимента и затем через 10, 30, 60 и 120 минут от начала испытаний. Результаты проведения эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Растекаемость капли эмульсона по образцу ткани

Образец ткани	Время испытаний, мин								
	0		10		30		60		120
	Режимы								
	без мыла	с мылом	без мыла	с мылом	без мыла	с мылом	без мыла	с мылом	без мыла
Размер капли, мм									
Вискоза	10	10	30	30	40	40	45	43	45
Хлопок	10	10	23	20	26	25	30	28	34
Лен	10	10	23	20	30	25	35	28	35
Полиэфирное волокно + хлопок	8	8	11	11	11	11	13	11	13
									12

Проанализировав полученные результаты, можно выявить, что в образце под номером один максимальная интенсивность растекания капли проходит в первые 10 минут, далее интенсивность растекания падает и через час после начала эксперимента стабилизируется. Отличий в растекании и впитывании капель эмульсона с добавлением моющих средств и без них практически не наблюдается. Эмульсона впитывается и растекается, образуя эллипс с наибольшей концентрацией жидкости в центре пятна (рис. 1 а).

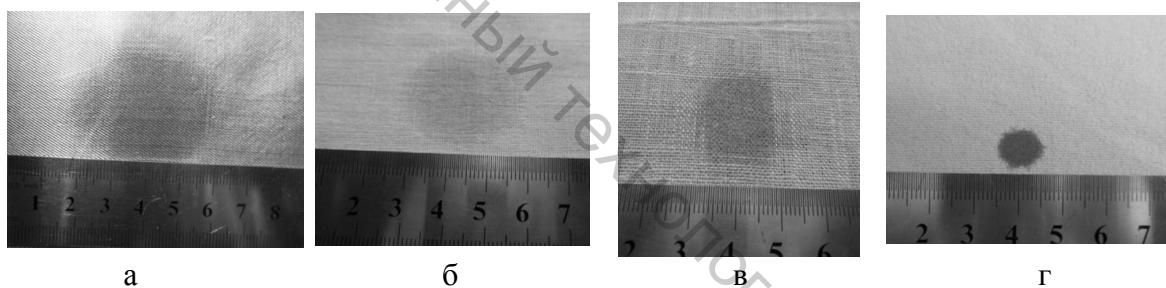


Рисунок 1 – Конфигурация пятна от эмульсона на образцах ткани

В образце из хлопка наибольшая интенсивность растекания капли наблюдалась в течение первых десяти минут. К истечению 120 минут капля эмульсона равномерно впитывалась в ткань. Резких отличий в растекании и впитывании капли эмульсона с добавлением моющих средств и без них не наблюдалось. В образце из хлопка эмульсона впитывался и растекался, образуя пятно в виде круга (рис. 1 б).

Параметры растекания капли на льне практически неотличимы от течения данного процесса на образце из хлопка. Так же, как и в предыдущих двух случаях, резких отличий в растекании и впитывании капли жидкости с добавлением моющих средств и без них не наблюдалось. Эмульсона впитывается и растекается, образуя фигуру, похожую на ромб с закругленными вершинами, концентрация впитанной жидкости к которым заметно уменьшается (рис. 1 в).

Существенные отличия процесса растекания и впитывания капли эмульсона от остальных наблюдались в образце из смеси полиэфира и хлопка. Здесь с течением времени капля эмульсона практически не изменила своих размеров. Эмульсона плохо впитывался в данную ткань, так как она содержит подавляющее количество синтетических волокон, которые обладают малой гигроскопичностью, так как в их составе почти отсутствуют гидрофильные группы. Вследствие этого примерно половина капли испытуемой жидкости остается на стекле под образцом с нанесенным на него эмульсона (ткань вытолкнула оставшуюся жидкость на противоположную сторону ткани). Отличий в

растекании и впитывании капли эмульсона с добавлением моющих средств и без них не наблюдалось. Эмульсон впитывался и растекался, образуя круг (рис. 1 г).

Как уже упоминалось ранее, одно из важнейших требований процесса замасливания это то, что после изготовления ткани эмульсия должна быть удалена из волокна, так как в противном случае это отразится на качестве конечного продукта. Поэтому провели исследования по элюированию эмульсона водой из образцов ткани. Исследования выполнялись в следующей последовательности: подготовленный образец ткани укладывался на стекло, на материал наносилась одна капля эмульсона и образец ткани выдерживался в течение двух часов при комнатной температуре, далее образцы погружались в емкость в виде термоса с водой с заданной температурой и прополаскивались, результаты фиксировались. При полоскании использовалась вода с температурой 12 °C, 40 °C; 70 °C и 90 °C. Температура воды измерялась бытовым термометром.

Во всех случаях эмульсон растворялся в воде без образования жировых шариков и пятен на поверхности, причем чем выше была температура воды, тем интенсивнее проходило растворение эмульсона.

Выполоскать пятно от эмульсона удалось не во всех случаях. В образцах ткани из вискозы пятна бесследно исчезли при прополаскивании образцов при температуре воды от 40 °C до 70 °C, а полоскание в холодной воде (12 °C) и при 90 °C желаемого результата не дало (пятна от эмульсона остались слабо заметными). Следует отметить, что разница в использовании эмульсона с добавлением моющих средств и без них неощутима.

В случае с хлопком выполнить пятно от эмульсона не удалось при использовании холодной воды (12 °C), в остальных испытаниях при более высоких температурах (от 40 °C) удалось полностью избавиться от пятен. Как и в случае с вискозой, разница в использовании эмульсона с добавлением моющих средств и без них незаметна.

При исследовании ткани из льна удовлетворительные результаты элюирования эмульсона водой из льняных образцов удалось лишь получить при проведении испытаний при температуре воды от 60 °C до 90 °C, использование воды с меньшей температурой положительных результатов не дало.

Самым удачным образом по выполнению пятен от эмульсона оказалось трикотажное полотно из смеси полиэфирных и хлопковых волокон. Здесь во всем температурном диапазоне получили положительный результат.

В заключение отметим, что впитывание и растекание капли разработанного эмульсона зависит от гигроскопических свойств волокон, содержащихся в образце ткани, а удаление пятен от эмульсона из ткани промывкой водой без применения специальных растворителей легче проходит в образцах из химических волокон, чем из натуральных.

Таким образом, разработанный эмульсон можно рекомендовать для применения в качестве замасливателя при обработке химических волокон и выработке смесовых тканей в диапазоне температур 12 °C и выше, а для натуральных волокон – в диапазоне температур 60 °C и выше.

Список использованных источников

1. Степанова, Т. Ю. Эмульсирование как способ модификации свойств поверхности текстильных волокон : монография / Т. Ю. Степанова ; Ивановский государственный химико-технологический университет. – Иваново, 2011. – 118 с.
2. Лобацкая, О. В. Материаловедение : учебное пособие / О. В. Лобацкая, Е. М. Лобацкая ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – 324 с.
3. Назарова, М. В. Теория процессов подготовки нитей к ткачеству. Часть II : учебное пособие / М. В. Назарова, В. Ю. Романов ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2006. – 68 с.
4. Способ получения эмульсона для смазки металлических форм при изготовлении бетонных и железобетонных изделий и эмульсон, полученный этим способом : пат.

2360796 РФ : МПК B28B7/38 / Л. В. Мосталыгина, А. В. Костин; патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Курганский государственный университет». – № 2007127131/03 ; заявл. 16.07.2007 ; опублл. 10.07.2009.

Статья поступила в редакцию 14.02.2013.

Выходные данные

Максимович, Е. С. Разработка замасливателя для текстильных волокон и исследование процесса удаления его из ткани / Е. С. Максимович, В. Н. Сакевич // Вестник Витебского государственного технологического университета . – 2013. – № 24. – С. 107.