

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОФОБНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Морозов А. В.

ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты Ростовской области

Анализ систематизированных данных, представленных в работе позволяет выявить закономерности, что растворы и композиции придают водоотталкивающие свойства материалам в различных отраслях, в зависимости от назначения. В текстильной промышленности, ткань приобретает водоотталкивающие свойства, появляется более крепкая структура по основе и утку, происходит предохранение от конденсации влаги.

Это позволяет сделать вывод, что водо- и грязеотталкивающая пропитка заметно улучшает свойства материалов, придавая требуемые характеристики, в зависимости от назначения, тем самым занимает важное место среди процессов отделки полотен.

Положительным результатом некоторых исследований можно считать высокие значения углов смачивания; хорошие прочностные характеристики; водоотталкивающие и грязеотталкивающие свойства; простой и экономичный способ обработки и т.д.

Ряд исследователей подошли к разработкам с научной точки зрения, что практически невозможно приметить в промышленном масштабе, т.к. для выполнения требуется специальное оборудование; в других исследованиях есть риск ухудшения прочностных характеристик (раздирающие / разрывные нагрузки); третьих для улучшения результата обработки, необходимо проводить обработку на дополнительном оборудовании, четвертые вообще не могут быть применимы в текстильной отрасли. В итоге разработки не полностью раскрывают вопрос, требуя определенных доработок.

Ключевые слова: водо- и грязеотталкивающая пропитка, угол смачивания, гидрофобные материалы

MODERN TECHNOLOGICAL RESOURCES FOR FORMING HYDROPHOBIC PROPERTIES OF TEXTILE MATERIALS

Morozov A.V.

Institute of Service and Business (branch) Shakhty, Rostov region

Analysis of the systematized data presented in the work allows us to reveal the regularities that solutions and compositions impart water-repellent properties to materials in various industries, depending on the purpose. In the textile industry, the fabric acquires water-repellent properties, a stronger structure on the warp and the weft appears, prevented from moisture condensation.

This allows us to conclude that water and oil repellent impregnation significantly improves the properties of materials, imparting the required characteristics, depending on the purpose, thus occupying an important place among the finishing processes of the fabrics.

A positive result of some development can be considered high values of wetting angles; good strength characteristics; water repellent and dirt-repellent properties; simple and economical way of processing, etc.

A number of researchers approached the developments from a scientific point of view, which is practically impossible to detect on an industrial scale, since for the performance of special equipment; in other developments there is a risk of deterioration in strength characteristics (tearing / breaking loads); third to improve the result of processing, it is necessary to carry out processing on additional equipment, the fourth cannot be applicable in the textile industry. As a result, the development does not fully disclose the issue, requiring certain improvements.

Keywords: water and dirt repellent, wetting angle, hydrophobic materials

Внимание к изучению и созданию гидрофобных покрытий в последнее время заметно увеличилось. Основным из наиболее развиваемых направлений, которые используют достижения в области получения гидрофобных поверхностей, считается производство материала с водоотталкивающей пропиткой [1]. Водоотталкивающие свойства актуальны для тканей различного назначения: от полотен, применяемых для изготовления палаток, зонтов, плащей, одежды специального назначения, до полотен, используемых при пошиве одежды работников операционных. Необходимым плюсом при придании водоотталкивающих свойств тканям за счет нанесения пропитки, считается способность сохранения текстуры, качеств, плотности и цвета основной ткани [2].

Целью работы является исследование и выявление водоотталкивающих свойств сырья, на основе изучения тканей с гидрофобными свойствами, приобретенных в процессе различного вида обработок, начиная от изменения состава и концентрации пропиток, до механических параметров – плотности ткани и ее обработки на оборудовании.

Гидрофобность – это физико-химическое свойство поверхности, когда смачивающая ее жидкость, имеет угол смачивания $Q > 90^\circ$ (Q – угол смачивания жидкостью плоскости твердого тела) [3]. При покрытии нитей гидрофобной пленкой, жидкость не проходит через материал, а или беспрепятственно стекает, или разделяется на мелкие капли, остающиеся на плоскости и не смачивающие его. Впоследствии процесса обработки, измененный материал остается воздухо- и паропроницаемым, сохраняя главные гигиенические свойства.

Водоотталкивающая отделка — придание ткани способности отталкивать воду, при помощи использования особых гидрофобизирующих компонентов, которые могут создавать сплошные пленки или оболочки на волокнах. В текстильной промышленности придание тканям или изделиям особых качеств (негорючести, несминаемости, жесткости, гидрофобности и т. д.) применяются совместно всевозможные ТВВ (текстильно-вспомогательные вещества), где процесс называется аппретированием, а препараты, применяемые для данных целей - аппретами.

В текстильной индустрии используется большое количество способов придания текстильным полотнам, имеющим различный состав, водоотталкивающих свойств, с использованием различного рода гидрофобизирующих материалов [3]. Вспомогательные вещества со свойствами водоотталкивания можно разделить на две категории. В первую группу входят растворы, образующие эмульсии. Данные растворы наносятся на ткань способом погружения. При попадании в среду, содержащую воду, данные препараты остаются на поверхности материала, впитываются, заполняя поры и капилляры [3]. При закреплении полимера на поверхности волокна формируется полимолекулярное покрытие, имеющее сильную адгезию к материалу и придающее ему свойства водоотталкивания.

Вещества с водоотталкивающими свойствами, относящиеся ко второй группе, включают составы различной химической природы, принцип действия которых реализован за счет более высокого поверхностного натяжения относительно воды. В виду того, что сила адгезионного взаимодействия поверхности ткани равна нулю, когезионные силы воды приводят к формированию маленьких капель, которые быстро скатываются с поверхности ткани [4] [5].

Для выявления современных технологических способов достижения водоотталкивающего эффекта в текстильных материалах были проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96 «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения» [6].

Результаты систематизации и критического анализа данных исследований представлен в табл. 1

Таблица 1

Систематизация функциональных решений для гидрофобных свойств текстильных материалов

№п/п	№ патента	Объект разработки	Отличительные свойства разработки	Преимущества перед аналогами	Недостатки
1	RU 2 579 066 [7]	разработка раствора гидрофобного покрытия	двухкомпонентные составы на основе кремнийорганических соединений, в частности фторуглеродных силанов	высокие значения углов смачивания, высокая скорость формирования гидрофобного покрытия, долговременная водостойкость	- низкая прочность и стойкость к механическому воздействию, - требуется присутствие в составе композиции перфторированных поверхностно-активных веществ
2	RU 2 467 112 [8]	масло-водоотталкивающий текстильный материал из арамидных волокон	суровый материал пропитывают рабочим раствором, содержащим каталитическую смесь (фторуглеродное соединение, неорганическая соль, трехвалентный металл с органической кислотой)	улучшенные технико-экономические характеристики материала, сохраняют крепостные показатели материала по утку и основе, а так же баллистические показатели	- прочностные характеристики не меняются после обработки, - увеличенная концентрация пропитки и длительность обработки не приводят к изменению свойств
3	RU 2006 134 338 [9]	водоотталкивающий элемент	повышения водоотталкивающей способности за счет придания поверхности ультрагидрофобных свойств, что проявляется в увеличении угла смачивания водой этой поверхности до $\geq 130^\circ$.	- меньшее сопротивлением водяному потоку, предохраняющего от конденсации влаги и намерзания измороси, - регулируемая оптимизация водяного баланса мембранно-электродного блока топливного элемента - оптимизация чувствительности активных элементов газовых сенсоров - увеличение качества печати и разрешающей способности струйных принтеров - придание тканям	невозможно использовать при обработке тканей, в виду использования углекислого газа и высокого давления

				водоотталкивающих свойств	
4	RU 2 579 207 [10]	водоотталкивающие свойства войлочных материалов	заполнение войлочного материала гидрофобным нанодисперсным порошком диоксида кремния SiO ₂ по всему объему, равномерным внедрением наночастиц (агломератов) внутрь структуры волокна шерсти, благодаря акустическим кавитационным процессам в ультразвуковой ванне	способ технологически прост, нетрудоемкий, не требует больших материальных и энергетических затрат, отсутствие разрушающего воздействия на структуру материала, экологически безвреден. Можно использовать на любом этапе производства изделий	низкие концентрации нанопорошка в этиловом спирте влияют на следующие моменты: - низкий угол смачивания от 80 до 100 градусов, что недостаточно для войлочных материалов, - полное погружение войлока в раствор от 0,5 до 2,3 часа
5	RU 2014 146 427 [11]	текстурирование поверхностей различных материалов	лазерная обработка для придания поверхностям гидрофобных свойств	Точность нанесения, высокая скорость обработки	не применимо для текстильной отрасли. Сфера применения – обработка металлов
6	IT 2013 134 001 [12]	придание волокнистому материалу водоотталкивающих свойств	пропитка волокнистого материала суспензией, включающей наночастицы гидрофобного материала и цианоакрилата в органическом растворителе, удаление растворителя, сшивка цианоакрилатом	простой и экономичный способ обработки волокнистых материалов. Продукт получает биологически разрушаемые свойства	обрабатываемый раствор на такни не стабилен
7	RU 2 565 671 [13]	разветвленные фторсодержащие кремнийорганические сополимеры	фторсодержащие сополимеры используемые для получения водо-, масло- и грязеотталкивающих покрытий	гидрофобное полимерное покрытие характеризуется высокими эксплуатационными показателями и простотой процесса его получения	обработка не применима для промышленной обработки такни (сушка на воздухе в течении нескольких часов)
8	RU 2008 148 191 [14]	получения защитного покрытия на текстильном материале	антиадгезионная обработка текстильных материалов с достижением высокого уровня антиадгезионных свойств, в том числе гидрофобности и с высоким уровнем	использование доступных растворителей. Способ является технологичным и не требует больших затрат	для усиления водоотталкивающих свойств требуется прохождение ткани через каландр (возможно ухудшение раздирающих / разрывных свойств)

			олеофобных характеристик		
9	DE 2011 136 524 [15]	Не содержащая фтор композиция	использование в качестве органических растворителей – спирты – метанол, этанол, изопропанол, а также эмульгаторы	придание бетону, гипсу, песчанику водоотталкивающих свойств, а также гидрофобизирующего действия	не применимо для текстильной отрасли. Сфера применения – производство строительных материалов
10	SE 2015 138 744 [16]	текстильные изделия с водоотталкивающими свойствами	обработка текстильных изделий водной эмульсией, содержащей силан (алкосилан, кислота и эмульгирующая система)	высокие водоотталкивающие и грязеотталкивающие свойства текстильного изделия. Экологически безопасный и промышленно применимый способ обработки текстильного изделия	- сложный процесс обработки, - при 100% поглощении тканью водоотталкивающего раствора – возможно ухудшение тактильных свойств (грубая поверхность)
11	RU 2 431 707 [17]	нетканые текстильные материалы, с сорбционными и гидрофобными свойствами	получение нетканых текстильных материалов, обладающих сорбционными и гидрофобными свойствами. Использование для очистки воды от нефтепродуктов.	высокие прочностные характеристики, сорбционная емкость, намокаемость и промокаемость	низкая скорость обработки
12	RU 2 253 858 [18]	водопоглощающая объемных текстильных материалов	испытание и оценка качества объемных текстильных материалов из полиэфирных волокон	увеличение надежности и точности определения поглощения жидкости	- сложность выполнения, - использование специального оборудования
13	RU 2 263 700 [19]	гидрофобная эмульсия	использование для регулирования процесса разработки нефтяных месторождений на всех стадиях	обладает высокой гидрофобной способностью, устойчивая к размыванию, повышает фильтрационное сопротивление обводненных интервалов пласта	не применимо для текстильной отрасли. Сфера применения – газо- и нефтедобывающая промышленность
14	RU 2 296 791 [20]	гидрофобная эмульсия	применяется при заканчивании, глушении нефтяных и газовых скважин	повышение нефтеотдачи пластов, капитального ремонта скважин и фильтрации между пластом и скважиной	не применимо для текстильной отрасли. Сфера применения – газо- и нефтедобывающая промышленность
15	US 2010 151 915 [21]	композиции для отталкивания жидкости и их применение	отведение влаги / жидкости от поверхности кожи человека	отведение влаги, обеспечение смазывания поверхности, ощущение гладкости, мягкости	- использование только для легких тканей - риск образования аллергии на коже человека

Для получения гидрофобного покрытия с высокими значениями угла смачивания авторами патента № RU 2 579 066 [7] был разработан специальный состав для получения гидрофобного покрытия, который включает

различные комбинации растворов. Базовая основа использованных растворов в первой композиции основана на содержании фторуглеродного силана в диапазоне концентрации от 0,1 до 10% от общей массы композиции. Вторая композиция содержит минеральную кислоту в количестве от 1 до 10%, деонизированную воду в количестве от 5 до 25%. Покрытие получают путем смешения указанных выше композиций и нанесения смеси на поверхность изделия или последовательного нанесения указанных выше композиций на поверхности изделия. Результатом работы явилось высокие значения углов смачивания, высокая скорость формирования гидрофобного покрытия, отсутствие термической стабилизации после обработки субстрата составом. С другой стороны, низкая прочность и стойкость к механическому воздействию, а также требуется присутствие в составе композиции перфторированных поверхностно-активных веществ

Задача перед авторами патента № RU 2 467 112 [8] в создании способа получения масло-водоотталкивающего текстильного материала из арамидных волокон для сохранения прочностных характеристик материала. Способ включает пропитку ткани фторуглеродным соединением и сушку. Состав компонентов раствора – фторуглеродное соединение 40-80 г/л, каталитическая смесь неорганической соли трехвалентного металла 3-6, вода. Получение заявленных показателей, достигается путем пропитки материала, сушке в диапазоне от 90 до 120 °С, а также скорости обработки 10 – 25 м/мин. Результатом работы явилось сохранение прочностных характеристик по сравнению с суровой тканью (разрыв по основе и утку) путем ее обработки составом изобретению [8], где ткань получила химические компоненты, предотвращающие доступ воды к арамидным волокнам. При исследовании готового продукта, ткань не меняет своих характеристик, в том числе при увеличении концентрации раствора, соответственно если необходимо улучшить раздирающие / разрывные свойства нужно вносить изменение в структуру нити.

В заявке на изобретение № RU 2006 134 338 рассмотрены различные варианты водоотталкивающих элементов (элемент с газодиффузным слоем, элемент газового сенсора, элемент хроматографической колонки, элемент молекулярного сита, оптическая линза, элемент выполненный из ткани или бумаги и т.д.) где гидрофобное покрытие нанесено на часть шероховатой, пористой, поверхности элемента или на элемент со сложной геометрией поверхности [9]. Результатом работы является получение гидрофобного покрытия путем вариаций поверхностей и нанесение на них соразтворителей (воды, спирта, алифатического, перфторированного или органического растворителей) в зависимости от назначения. Однако, данный метод невозможно использовать при обработке тканей, в виду использования углекислого газа и высокого давления.

Патент № RU 2 579 207 описывает способ повышения водоотталкивающих свойств войлочных материалов гидрофобными наночастицами диоксида кремния. Целью исследования является придание материалу эффекта гидрофобности с значением краевого угла смачивания водой не менее 120°. Способ заключается в насыщении войлочного материала гидрофобным нанодисперсным порошком диоксида кремния SiO₂ марки WackerHDKH20 (Германия) с размером частиц от 5 до 40 нм, растворенного в этиловом спирте и последующее удаление растворителя. Преимуществом заявляемого способа является заполнение войлочного материала гидрофобным нанодисперсным порошком диоксида кремния SiO₂ по всему объему. Способ технологически прост, нетрудоемкий, не требует больших материальных и энергетических затрат, отсутствие разрушающего воздействия на структуру материала [10]. Однако низкие концентрации нанопорошка в этиловом спирте влияют на следующие моменты – низкий угол смачивания от 80 до 100 градусов, что недостаточно для войлочных материалов, а также полное погружение войлока в раствор от 0,5 до 2,3 часа.

При описании способов текстурирования поверхностей различных материалов, придания гидрофобных свойств поверхности текстильного материала, а также придания гидрофобных свойств поверхности гидрофильного материала, в патенте № RU 2014 146 427 [11] авторы ставят целью придания этим поверхностям гидрофобных свойств, путем обработки лазером. Отличие заключается в длине волны, длительности импульса (50 – 200 нс),

номинальной мощности 10 – 20 Вт), скорости линейного перемещения пучка 50 – 500 мм/с, частота следования импульса 20 – 90 кГц. Данное исследование не применимо для текстильной отрасли (сфера применения – обработка металлов).

Что касается изобретения № IT 2013 134 001 [12], то здесь исследователи ставят целью разработку способа придания волокнистому материалу водоотталкивающих свойств, а также описывают гидрофобные материалы, полученные таким образом: пропитка указанного материала суспензией, включающей наночастицы гидрофобного материала и цианоакрилата в органическом растворителе, и сшивку указанного цианоакрилата. В разработке представлено 2 способа, где в первом указанным цианоакрилатом является алкилцианоакрилат, в котором алкил имеет от 1 до 8 атомов углерода, а во втором указанный гидрофобный материал выбирают из фторированных полимеров, природных или синтетических восков, полимеров или сополимеров α -олефинов или циклоолефинов и полимеров полиметилсилоксана. Но в итоге обрабатываемый раствор на ткани остается не стабильным.

В патенте № RU 2 565 671 [13] представлено исследование о разветвленных фторсодержащих кремнийорганических сополимеров, способ их получения и гидрофобное полимерное покрытие на их основе. Предложены новые разветвленные фторсодержащие кремнийорганические сополимеры общей формулы, где соотношение $k / (1 + m)$ составляет от 1/1 до 1/4, k не равно 0, а x меньше 0,1. Предложен также способ их получения и гидрофобное покрытие, содержащее указанные сополимеры в качестве модификаторов. Технический результат – созданы новые сополимеры, получаемые технологичным способом, а полученное с их использованием гидрофобное полимерное покрытие характеризуется высокими эксплуатационными показателями и простотой процесса его получения. Данная обработка не применима для промышленной обработки ткани (сушка на воздухе в течение нескольких часов).

В заявке на изобретение № RU 2008 148 191 [14] описывается способ получения защитного гидрофобного и олеофобного покрытия на текстильном материале путем различных вариантов достижения гидрофобного покрытия, варьируя компонентами растворов, температурами и видами обработки.

Задачей изобретения является достижение нового технического результата, заключающегося в том, чтобы разработать новый способ антиадгезионной обработки текстильных материалов с достижением высокого уровня антиадгезионных свойств, в том числе супергидрофобности и с высоким уровнем олеофобных характеристик.

Недостатком этого способа обработки тканей является отсутствие супергидрофобных свойств обработанных материалов и недостаточно высокий уровень олеофобных характеристик.

Задача решается путем разработки нового способа получения защитного гидрофобного и олеофобного покрытия на текстильном материале, включающий обработку раствором фторсодержащего соединения и последующее удаление растворителя. Однако для усиления водоотталкивающих свойств требуется прохождение ткани через каландр (возможно ухудшение раздирающих / разрывных свойств).

Задача перед авторами патента № DE 2011 136 524 [15] рассмотрение не содержащей фтор композиции для нанесения на поверхности покрытий с улучшенными водоотталкивающими свойствами. Данная группа изобретений относится к строительству. В основу настоящего изобретения была положена задача предложить не содержащую фтор композицию для гидрофобизирующей обработки пористых минеральных поверхностей, соответственно основ, и придания им улучшенной способности к водоотталкиванию. Предлагаемая в изобретении композиция содержит один или несколько гидрофобных оксидов металлов. В соответствии с настоящим изобретением в качестве оксидов металлов можно использовать оксиды, гидроксиды или гидраты оксидов алюминия, кремния или титана. Удельная поверхность гидрофобных оксидов предпочтительно находится в интервале 20 – 800 г/м², содержание в интервале 0,01 – 10% в пересчете на общую массу композиции.

Композиции, в которых отсутствует один из предлагаемых в изобретении компонентов, отличаются повышенным водопоглощением и/или неудовлетворительными водоотталкивающими свойствами. Данное исследование не применимо для текстильной отрасли. Сфера применения – производство строительных материалов.

В патенте № SE 2015 138 744 [16] описан способ и композиция для получения текстильных изделий с водоотталкивающими и/или грязеотталкивающими по отношению к растворимым в воде загрязнениям свойствам. Первая задача изобретения – предложить экологически безопасный и промышленно применимый способ обработки текстильного изделия с целью придания износостойких водоотталкивающих свойств и/или грязеотталкивающих свойств по отношению к водорастворимым загрязнениям. Другая задача – предложить химическую композицию, состоящую из жидкого раствора, содержащего гидрофобизирующий агент в виде органосилана, кислотный катализатор, один или комбинацию эмульгаторов/поверхностно-активных веществ/ загустителей/ стабилизаторов и только воду в качестве растворителя. Отрицательным результатом является сложный процесс обработки, при 100% поглощении тканью водоотталкивающего раствора – возможно ухудшение тактильных свойств (грубая поверхность).

Авторы патента № RU 2 431 707 [17] представили способ получения нетканых текстильных материалов, обладающих сорбционными и гидрофобными свойствами с помощью олиго этоксисилоксанов. Изобретение относится к технологии получения нетканых текстильных материалов, обладающих сорбционными и гидрофобными свойствами, и может быть использовано для очистки воды от нефтепродуктов. Способ получения заключается в пропитке волокна спиртовым раствором или водной эмульсией, содержащих 0,5-10,5% олиго (Заминопропил) (октил) этоксисилоксана, высушивание на воздухе, с последующим иглопрокалыванием. Для фиксации олиго этоксисилоксана на поверхности волокон при термообработке 100-140 °С в течение 5-10 минут. В результате такой обработки нетканый материал обладает высокими прочностными характеристиками, сорбционной емкостью, намокаемостью и промокаемостью. К недостаткам можно отнести низкую скорость обработки.

Патент № RU 2 253 858 представляет разработку способа определения водопоглощаемости объемных текстильных материалов из полиэфирных волокон. [18] Задача перед исследователями повышение точности измерения водопоглощаемости объёмных текстильных материалов из полиэфирных волокон при упрощении технологии определения. Задача решается путем приготовления образца, его приведение в контакт с жидкостью, взвешивание и расчет. Реализация способа определения водопоглощаемости позволила исключить операцию вырезания образца из пропитанного материала и потерю воды, обеспечивая повышение точности определения и упрощения технологии. К недостаткам относятся сложность выполнения и наличие специального оборудования.

В заявке на изобретение № RU 2 263 700 гидрофобная эмульсия [19] исследователи ставят перед собой задачу создания состава для приготовления гидрофобной эмульсии и создание гидрофобной эмульсии с низкой температурой застывания, для лучшего проникновения в пласт, сохранение фильтрационных характеристик пород призабойной зоны, улучшение условий притока жидкости при освоении пласта. Задача решается путем создания состава для приготовления гидрофобной эмульсии включающего поверхностно-активное вещество и смеси жирных кислот, их мольном соотношении 1-4:1 соответственно. Гидрофобная эмульсия включает в себя состав для приготовления гидрофобной эмульсии, хлорид кальция, воду и дополнительно углеводородный растворитель. Использование разработанной гидрофобной эмульсии позволяет решать широкий круг задач от закачивания, до ремонта скважин, используя одну, универсальную по назначению, технологическую жидкость. Данное исследование не применимо для текстильной отрасли. Сфера применения – газо- и нефтедобывающая промышленность.

Исследование состава для приготовления гидрофобной эмульсии и гидрофобная эмульсия, представленное в патенте № RU 2 296 791 [20], также относится к нефтяной и газовой промышленности, для приготовления гидрофобных эмульсий используемых при закачке, глушении нефтяных и газовых скважин, в качестве основного реагента для приготовления технологических жидкостей, для повышения нефтеотдачи пластов и их капитального ремонта скважин, для обеспечения фильтрации между пластом и скважиной в процессе ее эксплуатации, а также при разработке нефтяных и газоконденсатных месторождений на любой стадии заводнения, увеличения нефтеотдачи пласта. Задача – создание состава для приготовления гидрофобной эмульсии и создание гидрофобной эмульсии с низкой температурой застывания, что будет позволять снижение глубины проникновения в пласт, обеспечение термостабильности эмульсии, сохранение фильтрационных характеристик, создание условий притока жидкости. Решение заключается в присутствии в гидрофобной эмульсии поверхностно-активного вещества - продукта взаимодействия алканоламина и смеси жирных кислот предельного и непредельного ряда и мольном соотношении 1-4:1 соответственно. Гидрофобная эмульсия включает в себя состав для приготовления гидрофобной эмульсии, хлорид кальция, воду, а также углеводородный растворитель. Полученные гидрофобные эмульсии характеризуются устойчивостью к расслоению, термостабильностью, температурой застывания. Данное исследование не применимо для текстильной отрасли. Сфера применения – газо- и нефтедобывающая промышленность.

В заявке на изобретение № US 2010 151 915 композиции для отталкивания жидкости и их применение [21] предложена композиция для отталкивания жидкостей состоящая из летучего циклического силиконового носителя (для ощущения припудренности) и сложного эфира в количестве менее 5% по массе. Технический результат - предложенная композиция удаляет влагу с поверхности эффективнее известных аналогов и не оставляет ощущения липкости. Кроме того, авторы изобретения выяснили, что, помимо неожиданной водоотталкивающей способности, композиции, являющиеся предметом настоящего изобретения, при нанесении на тело также обеспечивают эстетически приятное ощущение на коже. Однако это разработка применима к использованию только для легких тканей, кроме того есть риск образования аллергии на коже человека.

Анализ систематизированных данных, представленных в табл.1, позволяет выявить закономерности, что растворы и композиции придают водоотталкивающие свойства материалам в различных отраслях, в зависимости от назначения. В текстильной промышленности, ткань приобретает водоотталкивающие свойства, появляется более крепкая структура по основе и утку, происходит предохранение от конденсации влаги.

Это позволяет сделать вывод, что водо- и грязеотталкивающая пропитка заметно улучшает свойства материалов, придавая требуемые характеристики, в зависимости от назначения, тем самым занимает важное место среди процессов отделки полотен.

Положительным результатом некоторых исследований можно считать высокие значения углов смачивания; хорошие прочностные характеристики; водоотталкивающие и грязеотталкивающие свойства; простой и экономичный способ обработки и т.д.

Ряд исследователей подошли к разработкам с научной точки зрения, что практически невозможно приметить в промышленном масштабе, т.к. для выполнения требуется специальное оборудование; в других исследованиях есть риск ухудшения прочностных характеристик (раздирающие / разрывные нагрузки); третьих для улучшения результата обработки, необходимо проводить обработку на дополнительном оборудовании, четвертые вообще не могут быть применимы в текстильной отрасли. В итоге разработки не полностью раскрывают вопрос, требуя определенных доработок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Кузнецов Д.М. Оценка свойств проницаемости современных текстильных материалов / Кузнецов Д.М., Черунова Е.С., Черунова И.В., Куренова И.В. // Швейная промышленность. – 2010. – № 6. – С. 34-35.
- [2] Зарецкая А.К. Придание водоотталкивающих свойств поверхности хлопчатобумажной ткани. URL: <http://naukarus.com/pridanie-vodoottalkivayuschih-svoystv-poverhnosti-hlochatobumazhnoy-tkani> (дата обращения 25.06.2018).
- [3] Смирнов В.В. Методы интенсификации процессов обработки для придания материалам легкой промышленности свойств формоустойчивости / Смирнов В.В., Ларина Л.В., Черунова И.В., Меркулова А.В., Щеникова Е.А. // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 133.
- [4] Черунова И.В. Оценка свойств материалов нефтезащитных костюмов / Черунова И.В., Корнев Н.В., Куренова И.В., Стефанова Е.Б. // Швейная промышленность. – 2012. – № 6. – С. 43-44.
- [5] Артамонов А. Химчистка «Помощница» URL: <http://www.travers.su/upload/iblock/da5/da59d1ae403af6e2d80a15a38417ad24.pdf> (дата обращения 27.06.2018).
- [6] ГОСТ Р 15.011-96 «ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ Содержание и порядок проведения».
- [7] Пат. 2579066 Российская Федерация, МПК C04B/49. Состав для получения гидрофобного покрытия / В.Л. Плеханов, П.П. Паринов, Т.И. Вильховый, А.В. Шатханов, А.В. Козлович, В.В. Бойко ; 2014146441/03 ; заявл. 19.11.2014 ; опубл. 27.03.2016, Бюл. № 9. – 13 с.
- [8] Пат. 2467112 Российская Федерация, МПК D06M 11/00, D06M 13/00. Способ получения масло-водоотталкивающего текстильного материала из арамидных волокон / Д.И. Анастасиади, Л.К. Сапожникова, Н.Е. Малашкина, Н.Е. Курышова, В.В. Старовойт, В.И. Лавренцов, М.Н. Майстрова, Н.И. Исакова ; ООО «Текстиль-АС». – 2011108439/05 ; заявл. 05.03.2011 ; опубл. 20.11.2012, Бюл. № 32. – 7 с.
- [9] Пат. 2006134338 Российская Федерация, МПК B60R 13/00. Водоотталкивающий элемент и способ получения гидрофобного покрытия / М.О. Галлямов, А.Р. Хохлов, В.М. Бузник, Л.Н. Никитин, А.Ю. Николаев ; Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. – 2006134338/11 ; заявл. 28.04.2006 ; опубл. 20.06.2018, Бюл. № 17. – 2 с.
- [10] Пат. 2579207 Российская Федерация, МПК D06M 11/77, D06M 23/10, C14C 11/00, B82B 1/00. Способ повышения водоотталкивающих свойств войлочных материалов гидрофобными наночастицами диоксида кремния / В.Ц. Лыгденов, А.В. Номоев, А.Р. Раднаев ; Бурятский государственный университет. – 2014145881/13 ; заявл. 14.11.2014 ; опубл. 10.04.2016, Бюл. № 10. – 8 с.
- [11] Пат. 2014146427 Российская Федерация, МПК B23K 26/364, B82B 3/00, H01L 21/268, H01L 31/18. Способ текстурирования поверхностей различных материалов, способ придания супергидрофобных свойств поверхности гидрофобного материала, способ придания супергидрофобных свойств поверхности гидрофильного материала / Л.Б. Бойнович, А.М. Емельяненко ; ИФХЭ РАН им. Фрумкина. – 2014146427 ; заявл. 19.11.2014 ; опубл. 10.06.2016, Бюл. № 16. – 2 с.
- [12] Пат. 2013134001 Италия, МПК D06M 13/348. Способ придания волокнистому материалу водоотталкивающих свойств и гидрофобные материалы, полученные таким образом / Р. Чинголани, А. Атаназью, И. Байер ; Фондационе институте италиано ди текнолоджиа. – 2013134001/05 ; заявл. 22.12.2011 ; опубл. 27.01.2015, Бюл. № 3. – 2 с.
- [13] Пат. 2565671 Российская Федерация, МПК C08G 77/24, C08G 77/06, C09D 183/08. Разветвленные фторсодержащие кремнийорганические сополимеры, способ их получения и гидрофобное полимерное покрытие на их основе / А.М. Музафаров, М.А. Солдатов, А.А. Калинина, Н.А. Шереметьева, Н.В. Демченко, О.А. Серенко ; ИСПМ РАН им. Н.С. Ениколопова. – 2014122010/04 ; заявл. 30.05.2014 ; опубл. 20.10.2015, Бюл. № 29. – 11 с.
- [14] Пат. 2008148191 Российская Федерация, МПК D06M 13/408, D06M 15/353, C08F 220/24, D06M 15/347. Способ получения защитного гидрофобного и олеофобного покрытия на текстильном материале / А.М. Музафаров, О.А.

- Серенко, А.М. Мышковский, Л.Н. Никитин, Л.М. Полухина, Н.В. Евсюкова ; ИСПМ РАМ им. Н.С. Ениколопова. – 2008148191/04 ; заявл. 09.12.2008 ; опубл. 20.06.2010, Бюл. №17. – 2 с.
- [15] Пат. 2011136524 Германия, МПК C04B 41/49. Не содержащая фтор композиция для нанесения на поверхности покрытий с улучшенными водоотталкивающими свойствами / М. Фридель, С. Лйесич; «ЭвоникДегусса ГМБХ». – 2011136524/03 ; заявл. 11.01.2010 ; опубл. 10.03.2013, Бюл. №7. – 4 с.
- [16] Пат. 2015138744 Швеция, МПК D06M 13/513. Способ и композиция для получения текстильных изделий с водоотталкивающими и/или грязеотталкивающими по отношению к растворимым в воде загрязнениям свойствами / Ю. Айдин ; «Органоклик АБ». – 2015138744 ; заявл. 10.03.2014 ; опубл. 20.04.2017, Бюл. № 11. – 4 с.
- [17] Пат. 2431707 Российская Федерация, МПК D06M 15/643, D06M 13/507, D04H 3/10, D04H 1/46, B01J 20/32. Способ получения нетканых текстильных материалов, обладающих сорбционными и гидрофобными свойствами с помощью олиго этоксисилоксанов / Б.А. Измайлов, В.М. Горчакова, В.И. Корягин, Ю.Н. Матвеев, В.А. Аниськова, Т.А. Курочкина ; МГТУ им. Косыгина. – 2010115580/05 ; заявл. 20.04.2010 ; опубл. 20.10.2011, Бюл. № 29. – 6 с.
- [18] Пат. 2253858 Российская Федерация, МПК G 01 N 15/08, 33/36. Способ определения водопоглощаемости объемных текстильных материалов из полиэфирных волокон / С.Н. Сергеенко, И.Ю. Бринк, М.Л. Урванцева ; ЮРГУЭС. – 2003133726/28 ; заявл. 19.11.2003 ; опубл. 10.06.2005, Бюл. № 16. – 6 с.
- [19] Пат. 2263700 Российская Федерация, МПК C 09 K 7/02, E 21 B 43/12. Гидрофобная эмульсия / В.И. Токунов, А.А. Шевяхов, Р.Е. Зонтов, А.Г. Филиппов, И.Г. Поляков, В.В. Кунавин ; ООО «Астразаныгазпром». – 2004116854/03 ; заявл. 03.06.2014 ; опубл. 10.11.2005, Бюл. № 31. – 5 с.
- [20] Пат. 2296791 Российская Федерация, МПК C09K 8/04, E21B 43/02. Состав для приготовления гидрофобной эмульсии и гидрофобная эмульсия / Н.А. Лебедев, А.Я. Хавкин, В.Н. Хлебников, А.В. Сорокин, Н.П. Григорьева ; ОАО «НИИ нефтепромхим». – 2006110414/04; заявл. 22.03.2006 ; опубл. 10.04.2007, Бюл. №10. – 8 с.
- [21] Пат. 2010151915 США, МПК A61K 31/00. Композиции для отталкивания жидкости и их применение / К.А. Биссах, Р. Де Оливейра, С. Десай, Д.Д. Либриззи, Т.Нгуйен, С. Пиллаи ; МакНЕЙЛ-ППС, ИНК. – 2010151915/15 ; заявл. 17.12.2010 ; опубл. 27.06.2012, Бюл. 18. – 3 с.