

ГИДРОФОБНЫЙ ТЕКСТИЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ С ИК-РЕМИССИЕЙ

ГРИШИН Родион Андреевич

аспирант

КОЗЛОВА Ольга Витальевна

кандидат технических наук, доцент

Ивановский государственный химико-технологический университет
г. Иваново, Россия

Работа посвящена разработке технологии получения текстильных маскировочных материалов с эффектом ИК-ремиссии и гидрофобными свойствами. Показана возможность совмещения процессов получения этих эффектов путем поверхностной модификации текстильного материала полимерным составом, включающим помимо ахроматической добавки фторорганический препарат, способствующий приданию ткани водоотталкивающих свойств.

Ключевые слова: водоотталкивание, ИК-ремиссия, полимерно-клеевые композиции, минеральные наполнители, пигмент, силовые структуры, текстильные материалы.

Работа выполнена в рамках Государственного задания на выполнение НИР, тема № FZZW-2023-0008 с использованием ресурсов Центра коллективного пользования научным оборудованием ИГХТУ (при поддержке Минобрнауки России, соглашение № 075-15-2021-671)

Одежда является неотъемлемой частью жизни человечества. Это и красота, и защита нашего тела. Первые образцы ткани появились в IX веке, сейчас XXI век, и за такой огромный промежуток времени человечество создало большое многообразие различных волокон и тканей. Темп только нарастает, появляется все больше инновационного текстиля, обладающего функциональными свойствами, такими как огнеупорность, грязезащита, антибактериальная защита, водо- и маслоотталкивание и др. Есть специфические свойства, которые придаются, например, камуфлированным тканям, а именно эффект ИК-ремиссии, который позволяет скрыть объект в приборах ночного видения, т.к. просто камуфлированного рисунка недостаточно, чтобы защитить носителя в ночное время суток [1]. Кроме того одежде с маскировочными свойствами необходимо иметь водоотталкивающие свойства.

Цель исследования – разработка совмещенной технологии получения эффекта ИК-ремиссии и водоотталкивающих свойств, с использованием специально подобранных полимеров и гидрофобизаторов.

Принцип получения гидрофобных свойств на текстильном материале заключается в

формировании у ткани новой поверхности, обладающей пониженной поверхностной энергией. Поставленная цель достигается нанесением на каждое образующее текстильный материал волокно не перекрывающего его микропоры вещества, блокирующего гидрофильные группы полимера, при этом гидрофобные участки ориентируются во внешнюю среду [2].

В начале исследования был проведен анализ актуальных технологий получения водоотталкивающих свойств, а также препаратов, дающих гидрофобные свойства. Из множества проанализированных нами препаратов, лучшим эффектом обладают следующие: HUCA (компания Archroma), RUCO-Guard AIR и SF Guard S8 (компания Rudolf). Это зарубежные препараты нового поколения, которые не требуют дополнительного использования сшивающих компонентов. В качестве используемого для экспериментов препарата, был выбран SF Guard S8. Он относится к распространенной на данный момент группе препаратов – перфторакрилатам. Все гидрофобизаторы этого типа нерастворимы в воде и используются в виде водных эмульсий или дисперсий.

В основе печатной композиции лежит

отечественный акриловый полимер и препарат SF Guard S8. Регламенты применения выбранных препаратов, включающие концентрации и параметры термообработки, отработаны в ранних исследованиях авторов [3-5]. Технология заключается в следующем: текстильный материал модифицируется путем нанесения на него ракельным способом

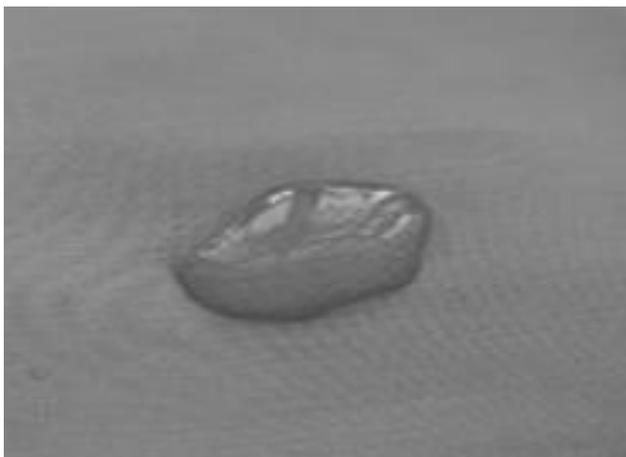


Рисунок 1. Капля воды на исходном образце

Поскольку такая отделка необходима для тканей специального назначения, предназначенных в основном для пошива верхних изделий, то в работах использованы в основном полиэфирные и хлопкополиэфирные текстильные материалы с процентным содержанием полиэфира не менее 50%.

Для получения эффекта ИК-ремиссии, т. е. способности маскировать объект в ночное время суток в объективе прибора ночного видения, была использована ахроматическая добавка минерального происхождения, т. к. благодаря своей природе, она поглощает излучение, а не отражает его. Тем самым человек, который будет смотреть в прибор ночного видения на объект, одетый в такую

загущенной полимерной композиции, с последующей подсушкой и фиксацией горячим воздухом при 150-160⁰С в течение 2-3 мин.

После обработки текстильный материал подвергался испытаниям на время удержания капли жидкости на поверхности, изменение краевых углов смачивания, проверку олеофобных свойств.

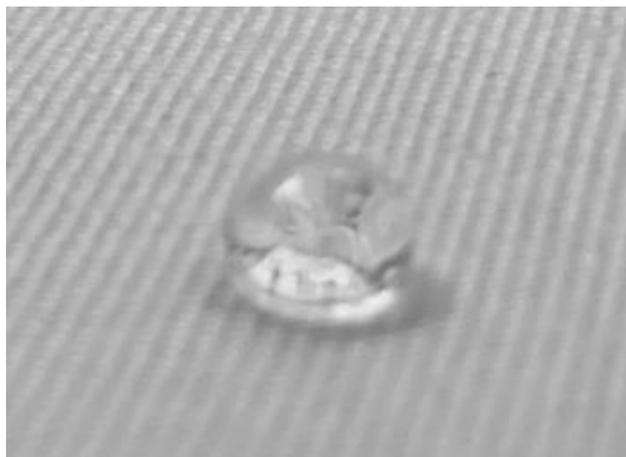


Рисунок 2. Капля воды на обработанном образце

ткань, не сможет получить «ответ» в виде обратного отражения инфракрасных лучей. Добавка вводилась в полимерную композицию вместе с фторсодержащим препаратом в выверенной концентрации.

Для проверки эффекта ИК-ремиссии были сделаны снимки на фотоаппарат с режимом ночного видения.

Также были сняты спектральные кривые на спектрофотометре, для оценки разницы между исходным текстильным материалом и обработанным по нашей технологии. На рисунке 3 показан спектр, снятый с образца цвета хаки, показывающий разницу между исходным вариантом (верхняя кривая) и обработанным (нижняя кривая).

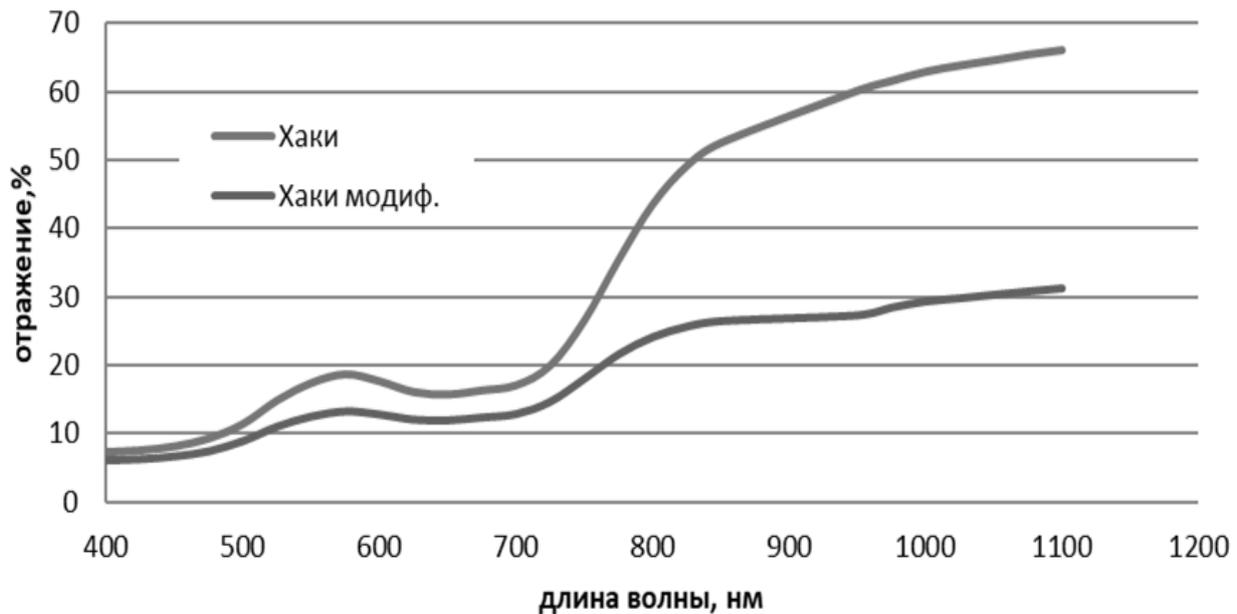


Рисунок 3. Спектральные характеристики окрасок пигментом хаки: верхняя кривая – до модификации; нижняя – с поверхностной модификацией полимерной композицией.
 R [%] – отражение, λ [нм] – длина волны

При анализе полученных спектральных кривых замечено снижение уровня ИК-ремиссии с 65% до 30%, что подтверждает получение эффекта маскировки на текстильном материале. Проведены исследования по модификации напечатанных под камуфляж

образцов различной гаммы оттенков (серо-голубой, хаки, желто-коричневой и др.) на полиэфирных тканях, создана база получаемых цветов и построены цветовые охваты в колористической системе СМΥК [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гришин Р.А., Зимнуров А.Р., Санжеева Е.Б., Козлова О.В., Одинцова О.И. Полимерное покрытие для придания текстильным рисункам эффекта ИК-ремиссии // Российский химический журнал. – 2022. – №. 2, Том LXVI. – С. 28-32.
2. Зимнуров А.Р., Козлова О.В., Одинцова О.И. Современное состояние и перспективы развития технологии получения текстиля с ИК-ремиссией // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2020. – Т. 50. – № 4. – С. 40-44.
3. Перспективы использования фторполимеров для придания специальных потребительских свойств синтетическим волокнистым материалам / Пророкова Н.П., Бузник В.М., Кирюхин Д.П., Никитин Л.Н. // Сб. тез. докл. 1 Российской научно-практической конференции с международным участием «Фторполимерные материалы. Научно-технические, производственные и коммерческие аспекты». – Кирово-Чепецк, 2008. – С. 51.
4. Санжеева Е.Б., Одинцова О.И., Козлова О.В. Современные достижения в области применения водных дисперсий акриловых полимеров в производстве текстиля // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 1(397). – С. 197-200.
5. Razouvaev A. Russia. CIS. Baltics. Textile Industry. Sulphur Dyes. Sulphur Dyes Bulletin Marketing No.5, Clariant Productos SA., 1998, 109-113.

HYDROPHOBIC TEXTILE MATERIAL WITH IR-REMISSION

GRISHIN Rodion Andreevich

Postgraduate Student

KOZLOVA Olga Vitalievna

Candidate of Sciences in Technology, Associate Professor

Ivanovo State University of Chemical Technology

Ivanovo, Russia

The work is devoted to the development of technology for obtaining textile camouflage materials with the effect of IR remission and hydrophobic properties. The possibility of combining the processes of obtaining these effects by surface modification of the textile material with a polymer composition, including, in addition to the achromatic additive, an organofluorine preparation, which contributes to imparting water-repellent properties to the fabric, is shown.

Keywords: water-repellent, IR remission, polymer-adhesive compositions, mineral fillers, pigment, power structures, textile materials.
