

ПОЛИМЕРНОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ ПРИДАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫМ РИСУНКАМ ЭФФЕКТА ИК-РЕМИССИИ

Р.А. Гришин¹, А.Р. Зимнуров¹, Е.Б. Санжеева², О.В. Козлова¹, О.И. Одинцова¹

¹Ивановский государственный химико-технологический университет, пр. Шереметевский, 7, Иваново, Российская Федерация, 153000

E-mail: ovk-56@mail.ru, odolga@yandex.ru

²ООО «БТК Текстиль», Ворошилова, 2, Шахты, Российская Федерация

E-mail: elenasanzheeva1982@gmail.com

Работа посвящена обоснованию эффективности применения отечественных водных дисперсий акриловых полимеров при пигментном колорировании тканей, в том числе с рисунками под камуфляж по требованиям силовых структур.

Ключевые слова: текстильные материалы, печать пигментами, водные дисперсии акриловых полимеров, ИК-ремиссия

POLYMER COATING FOR MESSAGE TEXTILE PATTERNS OF IR-REMISSION EFFECT

R.A. Grishin¹, A.R. Zimnurov¹, E.B. Sanzheeva², O.V. Kozlova¹, O.I. Odintsova¹

¹Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Sheretevskiy ave., 10, Ivanovo, Russia, 153000

E-mail: ovk-56@mail.ru, odolga@yandex.ru

²BTK Textile LLC, Voroshilova, 2, Shakhty, Russia

E-mail: elenasanzheeva1982@gmail.com

The work is devoted to the substantiation of the effectiveness of the use of domestic polymer modifiers when creating the effect of IR remission on colored camouflage patterns.

Key words: textile materials, printing with pigments, polymer modifiers, polymer-pigment compositions, camouflage, IR remission

Для цитирования:

Гришин Р.А., Зимнуров А.Р., Санжеева Е.Б., Козлова О.В., Одинцова О.И. Полимерное покрытие для придания текстильным рисункам эффекта ИК-ремиссии. *Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва)*. 2022. Т. LXVI. № 2. С. 28–32. DOI: 10.6060/rcj.2022662.5.

For citation:

Grishin R.A., Zimnurov A.R., Sanzheeva E.B., Kozlova O.V., Odintsova O.I. Polymer coating for message textile patterns of IR-remission effect. *Ros. Khim. Zh.* 2022. V. 66. N 2. P. 28–32. DOI: 10.6060/rcj.2022662.5.

В сложившихся в последнее время условиях российские производители текстиля сталкиваются с трудностями практической реализации ряда технологий получения высококачественной продукции по причине прекращения поставок европейской текстильной химии и ТВВ. В очередной раз возникает задача импортозамещения, а именно разработки, как самой текстильной химии, так и технологий с ее использованием.

В связи со сказанным научные направления, посвященные созданию инновационного текстиля с функциональными свойствами на основе

отечественной полимерной химии, серьезно развиваемые особенно в последние годы ивановскими учеными-химиками ИГХТУ, становятся актуальными и востребованными.

Колорирование текстильных материалов, будь то печать или крашение, является одним из ответственных этапов технологического процесса облагораживания текстиля. От того, как проведена эта стадия, какие получены качественные и колористические показатели окрасок и расцветок, зависит не только коммерческий успех предприятия, но и дальнейший постоянный потребительский спрос.

Перспективным классом красящих веществ, которые с успехом можно применять как при крашении, так и печати, на сегодняшний момент являются пигменты, которые прочно фиксируются на волокне посредством полимерных препаратов акриловой природы. Многочисленными исследованиями ученых ИГХТУ доказана эффективность применения отечественных водных дисперсий акриловых полимеров в качестве связующих в пигментной печати [1, 2], пигментном крашении [3, 4] целлюлозосодержащих тканей.

Одной из последних востребованных тематик явилась подработка технологий колорирования текстиля с рисунками под камуфляж по требованиям силовых структур, т.е. с ИК-ремиссионными свойствами.

Разработанная зарубежными учеными технология пигментной печати с созданием рисунков под камуфляж предполагает использование в печатных красках добавок ахроматического черного пигмента [5, 6]. Так, например, технология компании Archroma внедрена и успешно реализуется на ряде российских предприятий. Однако в силу сложившихся обстоятельств и сложностью в поставках в Россию ТВВ европейских компаний актуальным становится поиск новых рынков химической продукции и разработка конкурентоспособных технологий получения рисунков с эффектом ИК-ремиссии при использовании российских ТВВ, красителей и полимерных связующих.

Настоящее исследование направлено на оценку возможности создания эффектов ИК-ремиссии на колорированных текстильных материалах, в т.ч. с рисунком под камуфляж, путем их поверхностной модификации пигментно-полимерной композицией.

Для решения поставленной задачи определены объекты и методы исследования. Текстильные материалы выбраны с позиции их назначения: для защитных укрывных материалов, одежды работников силовых структур и других категорий потребителей, нуждающихся в маскировке в дневное и ночное время суток. Для модифицирующего покрытия планируется использовать водные дисперсии акриловых полимеров. В качестве добавки, позволяющей добиться снижения отражения в ИК-области спектра, выбран сажевый пигмент принтекс черный (ООО «Заволжский пигмент»).

Технология модификации заключалась в следующем: на хлопкополиэфирные ткани, напечатанные под камуфляж, ракельным способом наносили загущенный полимерный состав, включа-

ющий, в г/кг: акриловое связующее-биндер - 200; акриловый загуститель - 14; принтекс черный - 0,25-5. После сушки при $T=80$ °С, образцы подвергали фиксации горячим воздухом при $T=160$ °С, $\tau=2$ мин. Параллельно проводили прямую печать такими же пигментами, как и в камуфлированном рисунке. Но при этом пигмент черный для получения ИК-ремиссии вводили в каждую краску в количествах, индивидуальных для каждого цвета, т.е. воспроизводили ходовую зарубежную технологию.

Многочисленные исследования термопластичных, термомеханических, оптических свойств изучаемых полимеров [7, 8] показали, что наиболее эффективными для реализации технологии модификации ТМ являются акриловые сополимеры, обладающие потенциально реактивными свойствами, то есть имеющие функциональные группы (эпоксидные, карбоксильные), способные взаимодействовать и с целлюлозой и образовывать пространственно-сшитые структуры в полимерном покрытии. Таким продуктом из отечественной полимерной химии явился стиролметакриловый сополимер биндер-37э (ООО «Империион»), преимуществом которого является его экологическая безопасность, т.к. при его производстве используется сырье, исключая применение оксиэтилированных алкилфенолов (APEEO-Free), т.е. соблюдаются Международные требования безопасности продукции, используемой при производстве текстиля.

На рис. 1-4 показан вид образцов и спектральные кривые отражения, снятые с напечатанной пигментом желтым (рис. 1, 2) и пигментом голубым (рис. 3, 4) окраски до и после модификации полимерной композицией с содержанием в ней пигмента черного от 0,25 до 5,0 г/кг. Спектральные кривые снимали с напечатанных образцов с помощью спектрофотометра Lambda с приставкой, позволяющей оценить отражение в рабочем диапазоне 250 - 900 нм, т.е. в зоне ИК-ремиссии (на базе испытательного центра ООО «БТК Текстиль», г. Шахты, Ростовской области).

При анализе кривых можно отметить изменения уровня отражения при изменении концентрации черного пигмента в модификаторе. И если показатели отражения исходной окраски находятся на уровне 80% для желтого и голубого пигментов, то при увеличении концентрации черного пигмента в модификаторе с 0,25 г/кг до 5 г/кг уровень отражения можно снизить до 64, 59, 52, 50% для желтого и 63, 57, 53 и 44% для синего цветов соответственно.

Получена серия выкрасок в различной цветовой гамме. Рис. 5 демонстрирует цветовые

охваты и местоположение полученных цветов. В настоящем исследовании модификации полимерной композицией подвергались только чистые

цвета, поэтому цветовые охваты являются не в полной мере информативными для более широкой гаммы цветов.

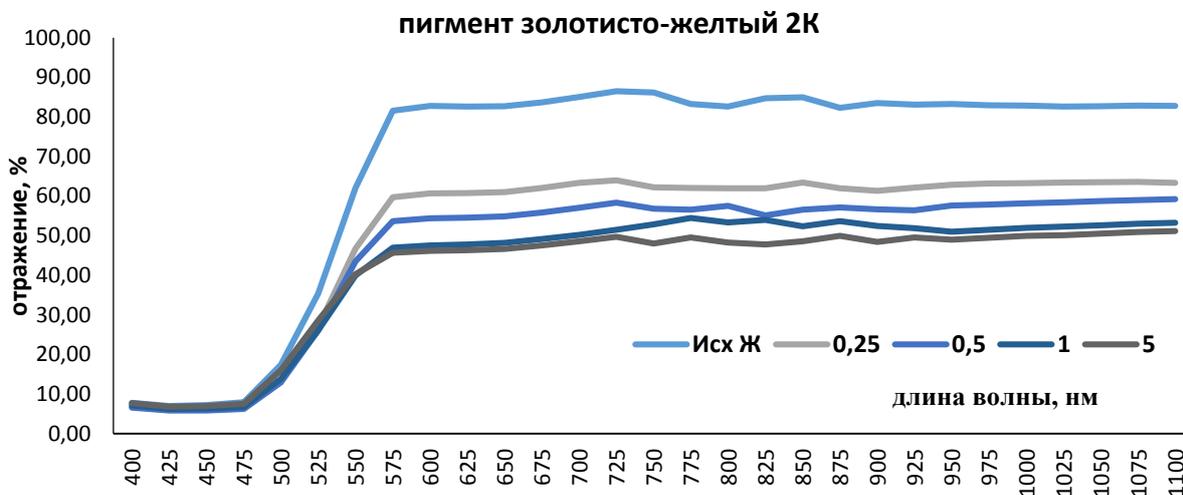


Рис. 1. Спектральные кривые отражения, снятые с напечатанной пигментом золотисто-желтым 2К окраски до и после модификации полимерной композицией. Содержание пигмента черного от 0,25 до 5,0 г/кг

Исходный цвет	Концентрации пигмента черного в полимерной композиции, г/кг			
	0,25	0,5	1,0	5,0

Рис. 2. Вид образцов с напечатанной пигментом золотисто-желтым 2К окраски до и после модификации полимерной композицией с содержанием пигмента черного от 0,25 до 5,0 г/кг

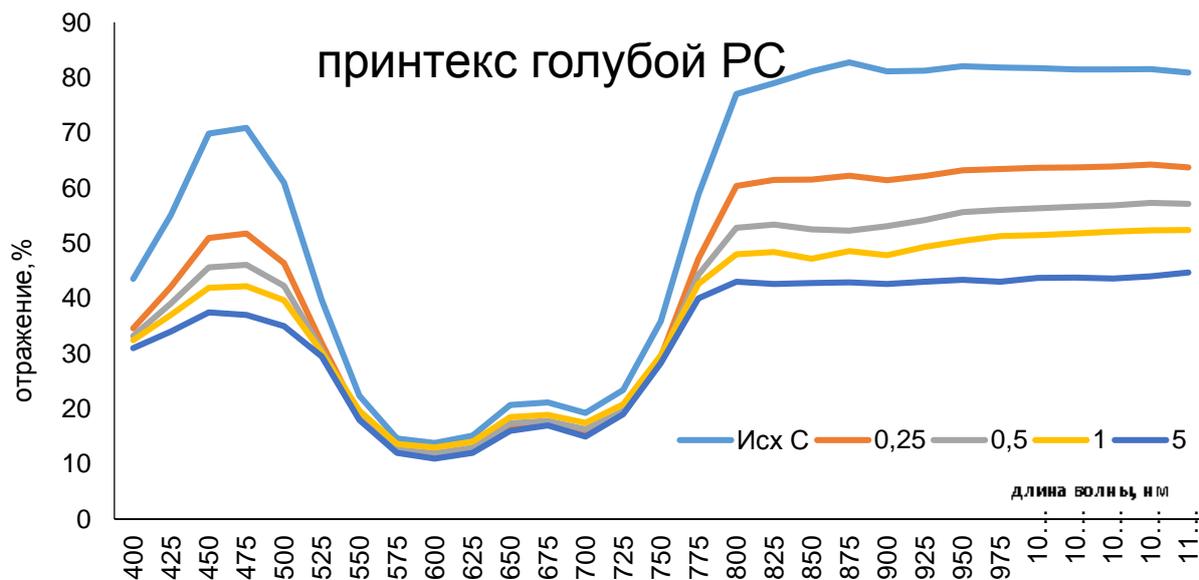


Рис. 3. Спектральные кривые отражения, снятые с напечатанной принтексом голубым РС окраски до и после модификации полимерной композицией. Содержание пигмента черного от 0,25 до 5,0 г/кг

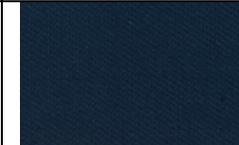
Исходный цвет	Концентрации пигмента черного в полимерной композиции, г/кг			
	0,25	0,5	1,0	5,0
				

Рис. 4. Вид образцов с напечатанной принтеском голубым РС окраски до и после модификации полимерной композицией с содержанием пигмента черного от 0,25 до 5,0 г/кг

В настоящее время проводятся эксперименты по выкраскам с различными сочетаниями чистых цветов системы СМК с целью получения сложных цветов для рисунков под «камуфляж», а также проверки эффективности предложенной технологии поверхностной модификации этих выкрасок для получения эффекта маскировки в ночное время при наблюдении с использованием тепловизоров.

Полученные результаты будут использованы при выдаче рекомендаций для промышленного освоения технологии получения рисунков с ИК-ремиссией путем поверхностной модификации текстильных материалов пигментно-полимерными композициями.

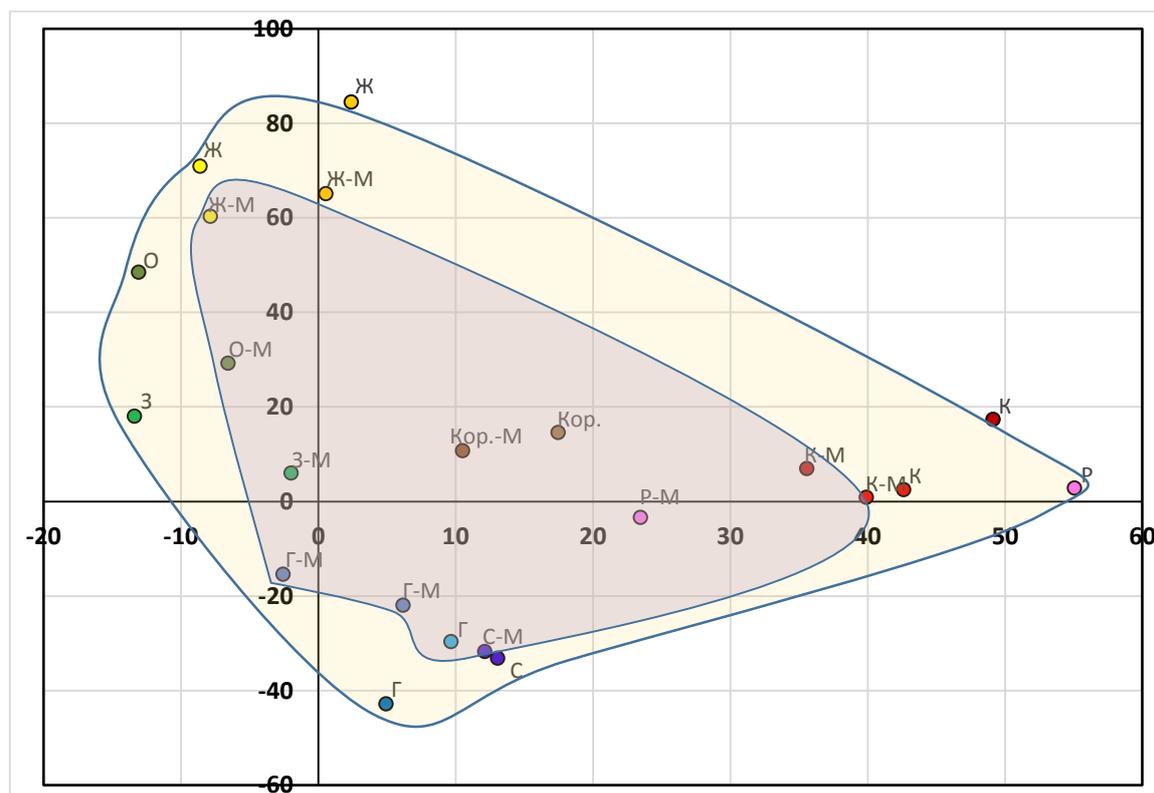


Рис. 5. Местонахождение цветов КЗС исходных (наружный охват) и модифицированных пигментно-полимерной композицией (внутренний охват) на цветовом пространстве a, b (системы CIELab)

ВЫВОДЫ

1. На основании спектрофотометрических исследований оценены возможности создания эффектов ИК-ремиссии на колорированных текстильных материалах, в т.ч. с рисунком под камуфляж, путем их поверхностной модификации пигментно-

полимерной композицией.

2. Получена серия выкрасок основными цветами системы СМК с использованием поверхностной модификации пигментно-полимерной композицией. Построены цветовые охваты, демонстрирующие местоположение полученных цветов в координатах: a, b .

Показана возможность успешной реализации технологии получения рисунков с ИК-ремиссией при использовании российских полимеров и пигментов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

The authors declare the absence a conflict of interest warranting disclosure in this article.

ЛИТЕРАТУРА

1. Меленчук Е. В., Козлова О.В., Алешина А.А. Использование дисперсий акриловых полимеров при печати тканей пигментами. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. 2011. Т. 54. № 1. С. 13–20.
2. Зеленкова Т.Н., Козлова О.В., Ширманова В.В., Хахин С.Н. Использование акриловых полимеров в переводной печати по хлопчатобумажным тканям. Рос.хим.ж. (Ж.Рос.хим.об-ва им.Д.И. Менделеева). 2018. Т. LXII. № 3. С. 18–23.
3. Зеленкова Т.Н., Козлова О.В., Меленчук Е.В., Румянцева В.Е. Разработка малокомпонентной пигментно-полимерной композиции для крашения тканей различного волокнистого состава. Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2018. № 2 (374). С. 147–152.
4. Козлова О.В., Одицова О.И., Меленчук Е.В., Федоринов А.С. Колорирование параарамидной ткани в присутствии отечественных уретановых полимеров. Российский химический журнал. 2014. Т. LVIII. № 2. С. 7982.
5. Захарченко А.С., Алешина А.А., Козлова О.В. Свойства пленкообразующих полимеров, используемых при отделке текстильных материалов. Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2012. Т. 55. № 3. С. 87–91.
6. Зимнуров А.Р., Козлова О.В., Одицова 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.
7. <https://forum.splav.ru/index.php?/topic/742-инфракрасная-ремиссия/> дата обращения 23.03.2022.
8. <https://studylib.net/doc/10973025/assessment-and-verification-of-the-functionality-of-new>. Оценка и проверка работоспособности камуфляжных рисунков. Дата обращения 20.02.2022.

REFERENCES

1. Melenchuk E. V., Kozlova O. V., Aleshina A. A. The use of dispersions of acrylic polymers when printing fabrics with pigments. ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Tekhnol.]. 2011. V. 54. N 1. P. 13–20. (in Russian).
2. Zelenkova T.N., Kozlova O.V., Shirmanova V.V., Khahin S.N. The use of acrylic polymers in transfer printing on cotton fabrics. Ros.khim.zh. (Zh.Ros.khim.ob-va named after D.I. Mendeleev). 2018. V. LXII. N 3. P. 18–23. (in Russian).
3. Zelenkova T.N., Kozlova O.V., Melenchuk E.V., Rumyantseva V.E. Development of a low-component pigment-polymer composition for dyeing fabrics of various fibrous composition. Izv. universities. Technology of the textile industry. 2018. N 2 (374). P. 147–152. (in Russian).
4. Kozlova O.V., Odintsova O.I., Melenchuk E.V., Fedorinov A.S. Coloring para-aramid fabric in the presence of domestic urethane polymers. Russian Chemical Journal. 2014. V. LVIII. N 2. P. 79–82. (in Russian).
5. Zakharchenko A.S., Aleshina A.A., Kozlova O.V. Properties of film-forming polymers used in the finishing of textile materials. ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Tekhnol.]. 2012. V. 55. N 3. P. 87–91. (in Russian).
6. Zimmurov A.R., Kozlova O.V., Odintsova O.I. Current state and prospects for the development of technology for obtaining textiles with IR remission. News of higher educational institutions. Light industry technology. 2020. V. 50. N 4. P. 40–44. (in Russian).
7. <https://forum.splav.ru/index.php?/topic/742-infrared-remission/> accessed 23.03.2022.
8. <https://studylib.net/doc/10973025/assessment-and-verification-of-the-functionality-of-new>. Evaluation and performance testing of camouflage patterns. Accessed 20.02.2022.

*Поступила в редакцию 19.05.2022
Принята к опубликованию 31.05.2022*

*Received 19.05.2022
Accepted 31.05.2022*