

УДК 677.017

DOI: 10.37816/2713-0789-2023-3-1(8)-49-55

Исследование влияния маслоотталкивающей отделки на свойства
текстильных материалов для спецодежды сотрудников
авторемонтных предприятий

Ю. С. Шустов^{*,1}, Е. Д. Ефанов^{*}

** Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва, Россия*

Аннотация

Сотрудники авторемонтных предприятий в своей производственной деятельности подвергаются воздействию различных вредных видов масел. В качестве объектов исследования были взяты семь образцов тканей различных производителей, используемых для изготовления рабочей одежды сотрудников авторемонтных предприятий. В процессе эксплуатации ткани подвергаются многократным стиркам. В работе рассмотрены изменения физико-механических свойств рассматриваемых тканей, а также их стойкость к воздействию моторного и трансмиссионного масел, и получены зависимости этих характеристик от количества стирок.

Ключевые слова

Текстильные материалы, авторемонтные предприятия, маслоотталкивание, стирка, опытная носка.

Введение

В последние десятилетия в нашей стране происходит рост автопарка, что ожидаемо вызывает рост потребностей в услугах по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Сотрудники авторемонтных предприятий в своей производственной деятельности подвержены комплексному воздействию вредных и опасных производственных факторов: в первую очередь обладающих свойствами физического и химического воздействия на организм человека. Для защиты от воздействия данных факторов необходимо использовать средства индивидуальной защиты и, в первую

очередь, спецодежду, которая будет обладать всем комплексом предъявляемых к ней требований в течение всего нормативного срока эксплуатации, что далеко не всегда достижимо вследствие ее ускоренного изнашивания.

В качестве объектов исследования выбраны ткани специального назначения, отличающиеся по составу и структурным характеристикам, имеющие необходимые для целей исследования маслостойкие отделки. При выборе объектов исследования учтен анализ отечественного рынка специальной одежды и результаты опроса работников авторемонтных предприятий. Характеристики объектов исследования приведены в таблице 1.

¹ Для переписки:

Email: shustov-yus@rguk.ru

Таблица 1- Характеристика объектов исследования

Номер образца	Наименование ткани	Сырьевой состав	Поверхностная плотность, г/м ²	Страна происхождения
1	«Союз-5»	80% ПЭ, 20% ХЛ	195	РФ
2	«Форман»	67% ПЭ, 33% ХЛ	256	Бельгия
3	«Твил»	65% ПЭ, 35% ХЛ	216	КНР
4	«Премьер standard 210» (арт. 81423)	65% ПЭ, 35% ХЛ	214	РФ
5	«Грета» (арт. 4С5-КВ)	53% ХЛ, 47% ПЭ	214	Беларусь
6	«Консул Анти-стат» (арт. С-181«А» ЮГ)	65% ХЛ, 35% ПЭ, антистатическая нить	219	РФ
7	«Саржа» (арт. С38ЮД)	100% ХЛ	252	РФ

Анализ режимов труда и отдыха пользователей спецодежды показал, что максимальное количество циклов стирки, которым подвержена данная спецодежда в годичном исчислении — 50. Режим мокрых обработок соответствовал ГОСТ Р 57877 и рекомендациям производителей тканей по уходу за изделиями из них.

Для всех образцов исследуемых текстильных материалов характерно в той или иной степени снижение эксплуатационных показателей (разрывная нагрузка, разрывное удлинение, стойкость к проколу, стойкость к истиранию по плоскости) в процессе многократных стирок.

Утрата в процессе многократных стирок защитной отделки и постепенное разрушение структуры тканей вызывают снижение мастоотталкивающих свойств с ростом количества стирок, вплоть до полной утраты защитной функции хлопчатобумажным образцом.

Значения основного для тканей данного назначения гигиенического показателя — воздухопроницаемости, с ростом числа стирок увеличиваются. При этом наилучшими характеристиками обладает

хлопчатобумажный образец. Образец «Форман» не соответствует требованиям нормативно-технической документации к данному виду текстильных материалов и не может быть использован для пошива летней специальной одежды для защиты от общепроизводственных загрязнений и механических воздействий.

В качестве агрессивных сред применялись полусинтетическое моторное масло и синтетическое масло для автоматических трансмиссий. В качестве критериев оценки действия автомобильных эксплуатационных материалов на ткани специального назначения были применены разрывная и раздирающая нагрузки.

Комбинированное действие многократных стирок и автомобильных эксплуатационных материалов обуславливает снижение прочности тканей специального назначения. При этом наименьшая потеря прочности характерна для образцов Премьер standard 210 (32.4% для ткани после многократных стирок, 35.1 % после действия трансмиссионного масла и 36.2 % после действия моторного масла) и Грета (24.6 %, 34.9% и 35.9 % соответственно).

Наибольшая потеря прочности наблюдается у хлопчатобумажного образца Саржа (43,5 %, 44,7% и 46,3%).

Зависимость разрывной нагрузки тканей после воздействия автомобильных эксплуатационных материалов по основе и утку с высокой степенью точности определяется линейной функцией:

$$y = -ax + b \quad (1)$$

где y — разрывная нагрузка, Н; x — количество стирок; a , b — расчетные коэффициенты.

Также в работе исследована проникаемость автомобильных эксплуатационных материалов для тканей специального назначения. В качестве методики исследования был выбран метод, приведенный в ГОСТ 12.4.268.

Результаты определения проникаемости автомобильных масел приведены на рисунках 1 и 2.

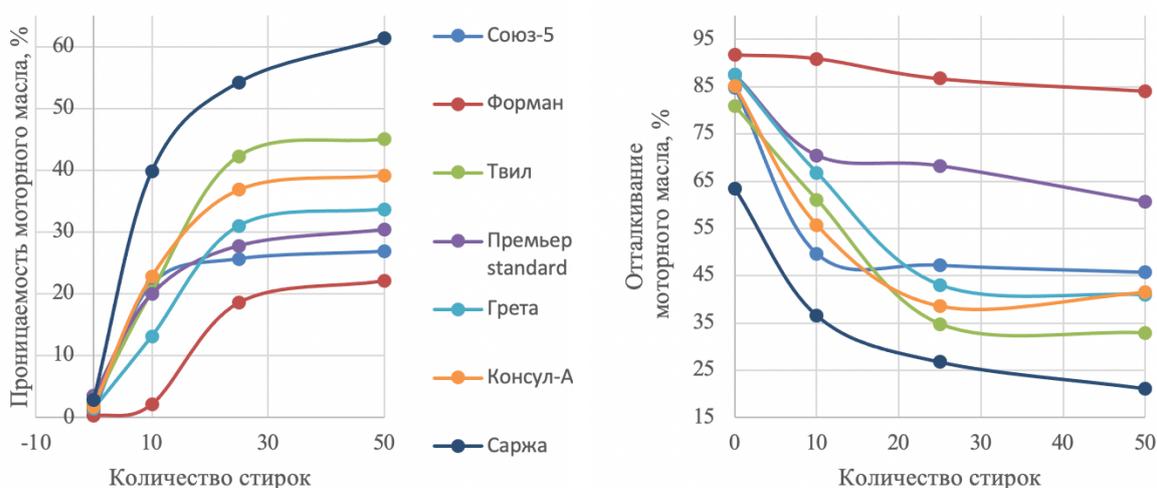


Рисунок 1 — Зависимость проникаемости и отталкивания моторного масла от количества стирок

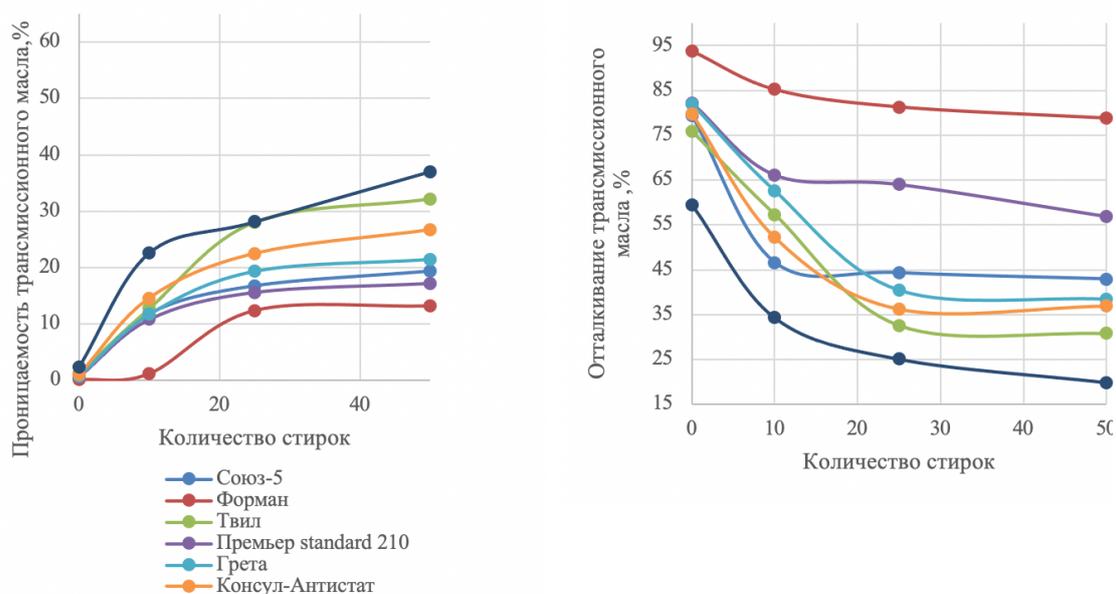


Рисунок 2 — Зависимость проникаемости и отталкивания трансмиссионного масла от количества стирок

С увеличением количества стирок для всех исследуемых материалов увеличивается коэффициент проникновения и снижается коэффициент отталкивания. При этом изменения данных показателей происходят в диапазоне 0–25 стирок с последующей стабилизацией данного процесса для обеих тестовых жидкостей. Это взаимосвязано с утратой тканями защитных отделок и снижением стабильности их структуры вследствие комбинации изнашивающих факторов многократных стирок. Наибольшее проникновение и, соответственно, наименьшая сопротивляемость характерны для хлопчатобумажного образца.

Для опытной носки были отобраны костюмы, выполненные из образцов «Грета»

Таблица 2 — Сравнительный анализ результатов лабораторных и производственных испытаний

Наименование образца	Наименование показателя	5 стирок		50 стирок	
		Лабораторный износ	Опытная носка	Лабораторный износ	Опытная носка
«Премьер standard 210» (арт. 81423)	Разрывная нагрузка, Н				
	Основа*	1024/962/996	952	847/720/732	719
	Уток*	622/621/618	614	443/440/436	426
	Маслоотталкивание, ед.	5	5	3	3
	Стойкость к проколу, Н	29.4	30.2	28.4	24.6
	Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$	38.8	48.3	52.5	53.2
Стойкость к истиранию, циклы	14572	14316	9780	9512	
«Грета» (арт. 4С5-КВ)	Усадка после стирки, %				
	Основа	0.8	0.8	1.0	0.8
	Уток	1.0	0.8	1.0	1.0
	Разрывная нагрузка, Н				
	Основа	1404/1352/1348	1356	904/882/898	880
	Уток	684/668/672	632	512/498/506	502
Маслоотталкивание, ед.	5	5	3	3	
Стойкость к проколу, Н	28.3	27.6	27.1	27.8	
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$	38.4	39.7	54.3	56.3	
Стойкость к истиранию, циклы	9760	9668	8112	8214	
Усадка после стирки, %					
	Основа	1.2	1.2	2.0	2.2
Уток	0.8	1.0	1.0	1.4	

*Исходная ткань/моторное масло/трансмиссионное масло

и «Премьер standard 210». Значения ОПК текстильных материалов определялись после 5 и 50 стирок. Анализ экспериментальных данных показал, что воздействие автомобильных эксплуатационных материалов и многократных стирок хорошо коррелируется с результатами опытных носок, что позволяет снизить затраты на проведение опытных носок, заменив их на лабораторное исследование кинетики износа текстильных материалов.

После 5 стирок, для которых нормируется изменение ряда показателей, а также после истечения нормативного срока эксплуатации, были проведены исследования показателей для данных текстильных материалов, результаты которых приведены в таблице 2.

Установлено, что для моделирования лабораторного износа целесообразно использовать сочетание воздействия многократных стирок и автомобильных масел.

Заключение

Установлено, что автомобильные масла оказывают существенное влияние на физико-механические характеристики тканей специального назначения. Комбинированное воздействие многократных стирок и автомобильных эксплуатационных материалов (моторное и трансмиссионное масло) приводят к снижению разрывных и раздирающих нагрузок тканей для спецодежды. Наибольшая потеря прочности после действия автомобильных масел и стирок характерна для образца «Саржа». Наиболее устойчивы к действию данных агрессивных сред образцы «Форман» и «Грета»

С увеличением числа стирок для всех исследуемых материалов увеличивается коэффициент проникновения и снижается коэффициент отталкивания. При этом изменения данных показателей происходят в диапазоне 0–25 стирок с последующей стабилизацией данного процесса для обеих тестовых жидкостей

Шустов Юрий Степанович — д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой материаловедения и товарной экспертизы, Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство) (Российская Федерация, 119071, Москва, Малая Калужская ул., д. 1).

Ефанов Евгений Дмитриевич — аспирант, кафедра материаловедения и товарной экспертизы, Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство) (Российская Федерация, 119071, Москва, Малая Калужская ул., д. 1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Ефанов Е. Д., Плеханова С. В., Законодательные требования к тканям для пошива специальной одежды. *Сборник материалов Всероссийской научной студенческой конференции Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2018)*, 2018, с. 137–139
- [2]. Чернышева Г. М., Давыдов А. Ф., Чернышев М. В., Ефанов Е. Д. Влияние масел на ткани для спецодежды работников нефтеперерабатывающих заводов. *Сборник материалов международной научно-технической конференции Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2016)*, 2016, с. 105–107
- [3]. Ефанов Е. Д., Шустов Ю. С. Исследование изменений специализированных показателей качества тканей для специальной одежды работников авторемонтных предприятий в процессе эксплуатации. *Инновации и инвестиции*, 2021, № 4, с. 166–171.

Study of the influence of oil-repellent finishing on the properties of textile materials for workwear of employees of auto repair enterprises

Yu. S. Shustov^{*1}, E. D. Efanov^{*}

** The Kosygin State University of Russia, Moscow, Russia*

Abstract

Employees of car repair enterprises in their production activities are exposed to various harmful types of oils. As objects of study, seven samples of fabrics from various manufacturers were taken, used for the manufacture of work clothes for employees of car repair enterprises. During operation, fabrics are subjected to repeated washings. The paper considers changes in the physical and mechanical properties of the fabrics under consideration, as well as their resistance to the effects of motor and transmission oils, and the dependences of these characteristics on the number of washes are obtained.

Keywords

Textile materials, car repair enterprises, oil repellency, washing, experimental wear.

REFERENCES

- [1]. Efanov E. D., Plekhanova S. V. Zakonodatel'nyye trebovaniya k tkanyam dlya poshiva spetsial'noy odezhdy [Legislative requirements for fabrics for sewing special clothing]. *Sbornik materialov Vserossiyskoy nauchnoy studencheskoy konferentsii Innovatsionnoye razvitiye legkoy i tekstil'noy promyshlennosti (INTEKS-2018) [Collection of materials of the All-Russian Scientific Student Conference Innovative development of light and textis industries (Intex-2018)]*, 2018, pp. 137–139. (In Russ)
- [2]. Chernysheva G. M., Davydov A. F., Chernyshev M. V., Efanov E. D. Vliyaniye masel na tkani dlya spetsodezhdy rabotnikov neftepereraba-tyvayushchikh zavodov [The effect of oils on fabric for overalls of oil refineries]. *Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii Dizayn, tekhnologii i innovatsii v tekstil'noy i legkoy promyshlennosti (INNOVATSII-2016) [Collection of materials of the International Scientific and Technical Conference Design, technology and innovation in textile and light industry (Innovation-2016)]*, 2016, pp. 105–107. (In Russ)
- [3]. Efanov E. D., Shustov Yu. S. Issledovaniye izmeneniy spetsializirovannykh pokazateley kachestva tkaney dlya spetsial'noy odezhdy rabotnikov

¹ Corresponding author
Email: shustov-yus@rguk.ru

avtoremontnykh predpriyatiy v protsesse *and Investments*], 2021, no. 4, pp. 166–171.
ekspluatatsii [Study of changes in specialized (In Russ)
fabric quality for special clothing for
employees of car repair enterprises during
operation]. *Innovatsii i investitsii [Innovation*

Shustov Yu. S. — Dr. Sc. (Eng.), Head of the Department of Materials Science and Commodity Expertise, The Kosygin State University of Russia (Malaya Kaluzhskaya st., 1, Moscow, 119071 Russian Federation).

Efanov E. D. — Postgraduate student, Department of Materials Science and Commodity Expertise, The Kosygin State University of Russia (Malaya Kaluzhskaya st., 1, Moscow, 119071 Russian Federation).

Просьба ссылаться на эту статью следующим образом:

Исследование влияния маслоотталкивающей отделки на свойства текстильных материалов для спецодежды сотрудников авторемонтных предприятий / Ю. С. Шустов, Е. Д. Ефанов // Промышленные процессы и технологии. 2023. Т. 3. № 1(8). С. 49 – 55.

DOI: 10.37816/2713-0789-2023-3-1(8)-49-55

Please cite this article as:

Shustov Yu. S., Efanov E. D. Study of the influence of oil-repellent finishing on the properties of textile materials for workwear of employees of auto repair enterprises. *Industrial processes and Technologies*, 2023, vol. 3, no. 1(8), pp. 49 – 55.

DOI: 10.37816/2713-0789-2023-3-1(8)-49-55