

УДК 621.892.86

## НОВЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОНСЕРВАЦИОННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ И ТЕХНИКИ

В.Ю. Шолом<sup>1</sup>, А.М. Казаков<sup>2</sup>, О.С. Морозов<sup>3</sup>,  
М.А. Пшеничная<sup>4</sup>, А.В. Морозов<sup>5</sup>, А.А. Смелик<sup>6</sup>

<sup>1-4</sup>rosoil@rosoil.ru, <sup>5-6</sup>era\_lab2@mil.ru

<sup>1-4</sup> ООО «Хозрасчетный творческий центр Уфимского авиационного института»

<sup>5-6</sup> Военный инновационный технополис «ЭРА»

*Поступила в редакцию 18.12.2023*

**Аннотация.** Приведены результаты выполнения проекта «Разработка консервационных и рабоче-консервационных смазочных материалов для нужд Министерства обороны Российской Федерации, отвечающих требованиям современной и перспективной военной техники». Представлены результаты проекта по разработке и испытанию новых консервационных масел (КМ) и ружейных масел (РМ). Показано, что разработанные КМ и РМ значительно превосходят выпускаемые промышленностью отечественные аналоги и не уступают лучшим зарубежным образцам по защитным свойствам и основным эксплуатационным характеристикам. Проведены исследования по оценке чистящих свойств разработанного РМ. Подтверждено, что разработанное ружейное масло обеспечивает не только защиту от коррозии, но и чистку и смазку стрелкового оружия. По результатам испытаний рассчитаны сроки хранения техники и стрелкового оружия, законсервированные новыми разработанными материалами, которые превосходят сроки защиты техники и стрелкового оружия штатными КМ и РМ. Завершены с положительными результатами приемочные испытания новых марок КМ и РМ и организовано их промышленное производство, получено решение о допуске к применению новых марок КМ и РМ в Министерстве обороны Российской Федерации (МО РФ).

**Ключевые слова:** коррозия, защита от коррозии, консервационные и ружейные масла, чистка и смазка стрелкового оружия, военная техника.

### ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных проблем при хранении, эксплуатации и транспортировке военной техники является ее защита от коррозии. Затраты на возмещение коррозионных потерь в военной технике огромны и исчисляются миллионами рублей в год (прямые потери). Однако для военной техники потери от коррозии выражаются не только в денежных единицах, но и в потере ее надежности и боеготовности (косвенные потери). Поэтому для борьбы с коррозией большое значение имеет применение средств временной противокоррозионной защиты. К ним относятся различные консервационные материалы (консервационные масла, ингибиторы коррозии, пленкообразующие ингибированные покрытия и другие защитные составы), предназначенные для внутренней и наружной консервации различных видов техники.

В Военном инновационном технополисе «ЭРА» (ВИТ «ЭРА») с 2021 г. выполняется проект «Разработка новых консервационных и рабоче-консервационных смазочных материалов

для нужд Министерства обороны Российской Федерации, отвечающих требованиям современной и перспективной военной техники».

Работа выполняется силами ООО «ХТЦ УАИ», ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» и ВИТ «ЭРА».

Цель проекта: Обеспечение временной противокоррозионной защиты военной техники и стрелкового вооружения при хранении, транспортировке и эксплуатации в различных климатических зонах в условиях повышенной влажности, морского климата, в широком температурном диапазоне.

Номенклатура и порядок применения консервационных материалов в МО РФ регламентируется следующей нормативной документацией:

- ГОСТ РВ 50920-2005 «Топлива, масла, смазки и спецжидкости. Ограничительный перечень и порядок назначения для вооружений и военной техники»;

- МОП–1313500-01-2020 «Межотраслевой ограничительный перечень топлив, масел, смазок и специальных жидкостей, консервационных материалов и присадок, допущенных к применению в вооружении, военной и специальной технике»;

- ГОСТ 25549-90 «Топлива, масла, смазки и специальные жидкости. Химмотологическая карта. Порядок составления и согласования»;

- ГОСТ 9.014-78 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования».

В соответствии с вышеуказанными нормативными документами в МО РФ и на предприятиях оборонно-промышленного комплекса (ОПК) используются ряд консервационных материалов, имеющих особенности применения.

Для долговременной защиты от атмосферной коррозии наружных и внутренних неокрашенных поверхностей изделий из чёрных и цветных металлов, хранящихся под укрытиями, допущено к применению КМ «К-17» (ГОСТ 10877-76) в качестве основной марки, КМ «НГ-203Р» (ТУ 38.1011273-89) в качестве дублирующей марки и моторные масла на нефтяной основе с 15–25% присадки АКОР-1 (ГОСТ 15171-78). Масло К-17 не применяется для противокоррозионной защиты внутренних поверхностей летательных аппаратов, т.к. может вызвать потемнение меди, магния и их сплавов.

Для противокоррозионной защиты, чистки и смазки стрелкового вооружения применяется ружейное масло «КРМ» (ТУ 38.1011315-90) – основная марка или в качестве дублирующей марки ружейное масло «РЖ» (ТУ 38.1011315-90).

Кроме вышеуказанных масел, допущена к применению смазка «Пушечная» (ГОСТ 19537-83) для защиты изделий из чёрных и цветных металлов от коррозии при температурах от минус 50°C до плюс 50°C в условиях складского хранения, а для защиты от коррозии и смазывания механизмов, работающих в морской воде, консервационная смазка «АМС-3» (ГОСТ 2712-75).

Анализ допущенных к применению для защиты от коррозии вооружения и военной техники (ВВТ) консервационных смазочных материалов показал, что большинство из допущенных к применению консервационных масел были разработаны более 50 лет тому назад и по своим характеристикам не отвечают современным требованиям. Кроме этого, в настоящее время консервационные масла К-17 и НГ-203Р не производятся из-за отсутствия производства в Российской Федерации компонентов состава масел, таких как окисленный петролатум и присадка ПМСя. Моторные масла с присадкой АКОР-1 не обеспечивают длительную защиту техники и оборудования. Применение консервационных смазок имеет свои ограничения из-за высокой вязкости, необходимости подогрева смазки для нанесения и сложности при расконсервации. Ружейное масло КРМ в настоящее время не производится в связи с отсутствием ряда отечественных компонентов, а ружейное масло РЖ имеет слабые защитные и чистящие свойства, не обеспечивающие длительную консервацию и эффективного удаления порохового нагара из канала ствола [1–8].

В связи с этим заявленная цель проекта «Обеспечение временной противокоррозионной защиты военной техники и стрелкового вооружения при хранении, транспортировке и эксплуатации...» за счет разработки новых универсальных консервационных и ружейных масел с использованием отечественного сырья актуальна и позволит обеспечить длительное хранение ВВТ и ввод в эксплуатацию без расконсервации.

Для реализации проекта были разработаны технические требования к консервационным смазочным материалам, на основании которых разработаны два новых смазочных материала, предназначенных для замены применяемых в настоящее время, но недостаточно эффективных масел: универсальное консервационное масло (УКМ) взамен консервационного масла К-17 и универсальное рабоче-консервационное ружейное масло (УКРМ) взамен ружейного масла РЖ.

В рамках проекта предполагалось, что консервационное и ружейное масло могут применяться не только для защиты от коррозии ВВТ, но и могут иметь более широкое применение на предприятиях ОПК и других отраслей промышленности, а также использоваться населением при консервации металлоизделий и стрелкового оружия. В связи с этим опытные образцы новых разрабатываемых консервационных и ружейных масел проходили широкую апробацию в различных организациях для сбора замечаний и предложений по дальнейшему совершенствованию новой продукции.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сравнительные лабораторные испытания проводились в лабораториях испытаний технологических смазочных материалов ООО «ХТЦ УАИ», ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» и ВИТ «ЭРА». Определение трибологических характеристик проводили на четырехшариковой машине трения ЧМТ-1 по ГОСТ 9490-75. Ускоренные испытания защитной способности проводили в камере соляного тумана КСТ-2 по *ISO 9227:2017* и методами 1-6 по ГОСТ 9.054, которые включали испытания в: камере влажности (метод № 1); камере сернистого ангидрида (метод №2); камере соляного тумана (метод №3); морской воде (метод №4); растворе *HBr* (метод №5); камере сталь-медь (метод №6). Защитные свойства разработанных образцов консервационных и ружейных масел оценивали по площади коррозионного поражения пластинок за время испытаний. Чем меньше площадь коррозионного поражения – тем выше защитная способность масел.

Чистящие свойства ружейного масла для стрелкового оружия оценивали по исследовательскому методу, сущность которого заключается в сравнительном определении массы удалённого порохового нагара с помощью штатного ружейного масла и разрабатываемых образцов масел.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты лабораторных испытаний трибологических, защитных и чистящих свойств новых отечественных универсальных смазочных материалов (УСМ) в сравнении с импортными аналогами представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты сравнительных испытаний новых смазочных материалов

№ п/п	Наименование УСМ	Нагрузка сваривания $P_c$ , Н	Диаметр пятна износа $D_{и}$ , при нагрузке 196 Н в течение 1 ч, мм	Площадь коррозионного поражения пластин после 7 ч испытаний, %	Количество удаленного порохового нагара, %
1	Росойл-РЖ	1960	0,45	0	53
2	Росойл-Вэдэшка	1568	0,50	1	42
3	<i>WD-40</i>	1470	0,75	14	37
4	<i>Ballistol Universal</i>	1382	0,55	83	40
5	<i>Ballistol Gunex</i>	1235	0,87	0	46

Результаты лабораторных испытаний защитных свойств новых УСМ в сравнении с импортными и отечественными аналогами представлены на рис. 1.

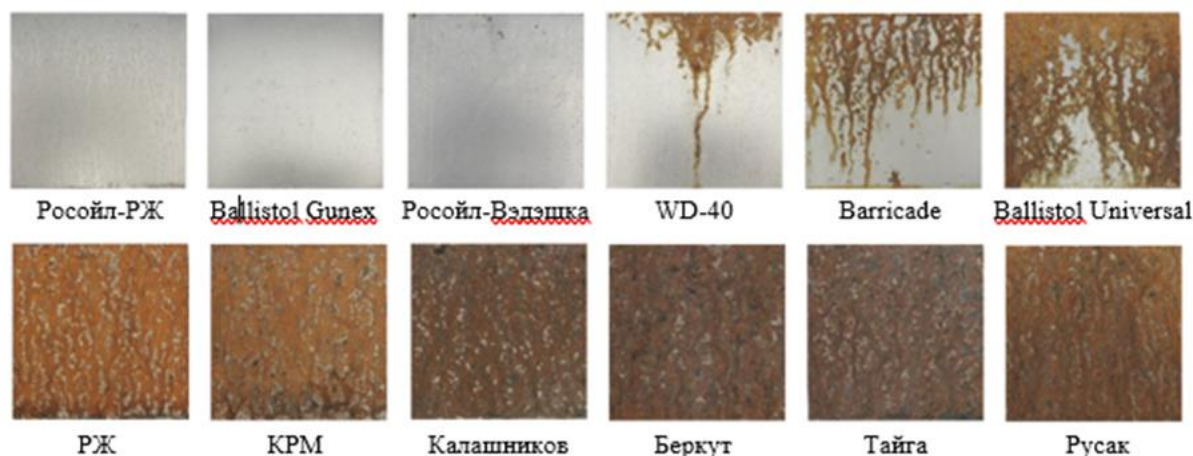


Рис. 1. Площадь коррозионного поражения пластинок после 7 ч испытания в камере соляного тумана.

Лабораторные исследования при испытании на четырехшариковой машине трения, в камере соляного тумана по методу *ISO 9227* и исследовательским методом оценки чистящих свойств ряда новых разработанных образцов смазочных материалов подтвердили, что образец ружейного масла «Росойл-РЖ» по защитной способности и чистящим свойствам не уступает лучшим зарубежным маслам сравнения *Ballistol Universal* и *Ballistol Gunex*.

Результаты лабораторных испытаний были подтверждены исследованиями эксплуатационных свойств масла «Росойл-РЖ». При подконтрольной эксплуатации 315 образцов стрелкового вооружения с применением для технического обслуживания экспериментального образца масла «Росойл-РЖ» в Рязанском гвардейском высшем воздушно-десантном ордена Суворова дважды Краснознаменном командном училище имени генерала В.Ф. Маргелова с 1 октября 2021 г. по 1 марта 2022 г. установлено, что испытанный образец ружейного масла обеспечивает чистку и смазку стрелкового оружия. По общим эксплуатационным свойствам масло «Росойл-РЖ» превосходит штатное ружейное масло РЖ и может быть рекомендовано для дальнейших исследований в качестве ружейного масла для чистки, смазки и защиты от коррозии стрелкового оружия [9].

В результате дальнейших исследований в течение 2022 г. в соответствии с техническими требованиями были разработаны и испытаны образцы консервационного и ружейного масел, которые получили окончательные наименования: универсальное консервационное масло «УКМ» (ТУ 19.20.29-181-06377289-2022) и универсальное консервационное ружейное масло «УКРМ» (ТУ 20.59.41-182-06377289-2022).

Результаты исследований защитной способности разработанных образцов масел УКМ и УКРМ показали, что они соответствуют техническим требованиям, предъявляемым к консервационным и ружейным маслам.

Положительные результаты исследований позволили рекомендовать консервационное масло УКМ и ружейное масло УКРМ к серийному производству и применению для защиты от коррозии ВВТ. На основании положительных исследований разработанных образцов масел была выработана опытно-промышленная партия (ОПП) масел УКМ и УКРМ и проведены испытания защитных свойств масел по ГОСТ 9.054 в сравнении с товарными маслами К-17 и РЖ. Результаты испытаний подтвердили, что разработанные образцы масел УКМ и УКРМ по уровню защитной способности существенно превосходят товарные образцы консервационного и ружейного масла (табл. 2)

По результатам сравнительных испытаний защитной способности ружейных и консервационных масел в соответствии с ГОСТ РВ 9.513-97 рассчитаны комплексный показатель за-

щитной способности (КПЗС) и сроки хранения техники и стрелкового оружия, законсервированных новыми маслами УКРМ и УКМ, которые в разы превосходят сроки защиты штатными маслами РЖ и К-17 (табл. 3).

Таблица 2

**Результаты сравнительных испытаний защитной способности ружейных и консервационных масел**

№ п/п	Наименование показателя	Метод испытания	Ружейные масла		Консервационные масла	
			РЖ	УКРМ	К-17	УКМ
1	При повышенных значениях относительной влажности и температуры воздуха с периодической конденсацией влаги: время до появления первых признаков коррозии, циклы	ГОСТ 9.054, метод 1	3	Более 180	80	Более 164
2	При повышенных значениях относительной влажности и температуры воздуха и воздействии сернистого ангидрида с периодической конденсацией влаги: время до появления первых признаков коррозии, циклы	ГОСТ 9.054, метод 2	0,53	2	0,72	2
3	При воздействии соляного тумана: время до появления первых признаков коррозии, циклы	ГОСТ 9.054, метод 3	0,52	12	3	12
4	При постоянном погружении в электролит: время до появления первых признаков коррозии, часы	ГОСТ 9.054, метод 4	20	Более 840	840	1656
5	При воздействии бромистоводородной кислоты: площадь коррозионного поражения пластины, %	ГОСТ 9.054, метод 5	70	0	75	0
6	При повышенных значениях относительной влажности и температуры воздуха с постоянной конденсацией влаги в первой части цикла в условиях контакта разнородных металлов: время до появления первых признаков коррозии, циклы	ГОСТ 9.054, метод 6	12	32	30	35

Таблица 3

**КПЗС и сроки защиты оружия и техники ружейными и консервационными маслами**

№ п/п	Наименование показателя	РЖ	УКРМ	К-17	УКМ
1	Комплексный показатель защитной способности (КПЗС)	16,85	134	80,95	161
2	Срок защиты изделий от коррозии в условиях хранения по ГОСТ 15150, годы:				
	Легкие	0,98	7,3	5,26	12,6
	Средние	0,74	4,9	3,78	8,7
	Жесткие	0,40	3,0	2,02	5,5
	Особо жесткие	0,19	1,4	0,99	2,6

На основании положительных результатов испытаний универсальное консервационное масло УКМ и универсальное консервационное ружейное масло УКРМ производства ООО «ХТЦ-УАИ» рекомендованы к применению в ВВТ при его выработке на основании технологии производства ОПП.

Разработаны методические рекомендации по порядку применения, хранения и контроля качества масел УКМ и УКРМ.

Решениями начальника УРТГ ДРО МО РФ №№ 6/23 и 7/23 от 14.03.2023 г. масла УКМ (ТУ 19.20.29-181-06377289-2022) и УКРМ (ТУ 20.59.41-182-06377289-2022) допущены к применению в вооружении, военной и специальной технике.

При проведении исследований новых образцов консервационных и ружейных масел было установлено, что при проведении работ по техническому обслуживанию военной и народнохозяйственной техники имеется необходимость применения маловязкого масла с повышенной способностью по проникновению в зазоры, смазки резьбовых соединений и т.д. В связи с этим были проведены сравнительные испытания новых образцов разрабатываемых масел с известным зарубежным аналогом «WD-40». Положительные результаты испытаний позволили разработать на базе масла «Росойл-РЖ» состав, получивший наименование «Росойл-ВЭДЭШКА» (ТУ 20.59.41-174-06377289-2022). Организовано производство аэрозольных баллончиков с данным составом для широкого применения в различных отраслях промышленности.



Рис. 2. Аэрозольные составы «Росойл-ВЭДЭШКА» для различного применения.

В настоящее время ведется работа по расширению линейки смазочных материалов под общим брендом «ВЭДЭШКА», расфасованных в аэрозольные баллончики, но предназначенных для более узких областей применения: «ВЭДЭШКА – Силиконовая», «ВЭДЭШКА – Литиевая», «ВЭДЭШКА – Очиститель контактов», «ВЭДЭШКА – Очиститель тормозов» и др. Эти СМ в настоящее время находятся на стадии организации промышленного производства и были представлены на выставке «АРМИЯ-2023» (рис. 2).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработаны рецептуры и технологии промышленного производства новых масел: универсального консервационного масла УКМ (ТУ 19.20.29-181-06377289-2022) и универсального консервационного ружейного масла УКРМ (ТУ 20.59.41-182-06377289-2022). Организовано промышленное производство масел УКМ и УКРМ. Разработанные масла УКМ и УКРМ допущены к применению в вооружении, военной и специальной технике.

2. Разработаны рецептуры и технологии промышленного производства новых смазочных материалов для широкого применения в военной и народнохозяйственной технике под наименованием «Росойл-ВЭДЭШКА» (ТУ 20.59.41-174-06377289-2022).

3. Продолжается работа по развитию полученных в результате выполнения данного проекта научных заделов:

- модернизация антикоррозионной присадки «АКОР-1» по ГОСТ 15171-78;
- разработка технологии производства пластичных смазок с повышенными триботехническими и антикоррозионными свойствами;
- организация промышленного производства отечественных универсальных канатных смазок, обеспечивающих повышенную износостойкость каната при эксплуатации в условиях низких температур и работающих в контакте с морской водой с целью импортозамещения [10-11];
- организация массового производства отечественных смазочных материалов различного назначения, расфасованных в аэрозольные баллончики;

- модернизация лабораторного оборудования, предназначенного для испытаний консервационных СМ, триботехнических и охлаждающих характеристик технических жидкостей [12-13];
- разработка новых и модернизация выпускаемых смазочно-охлаждающих жидкостей для предприятий ОПК с целью импортозамещения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Иванов М.Г., Иванов Д.М.** Об антикоррозионных свойствах ружейного масла РЖ. Проблема ингибитора коррозии АКОР-1 // Бутлеровские сообщения. 2021. Т. 66. № 5. С. 51–57. [Ivanov M.G., Ivanov D.M. *About the anticorrosive properties of RZh gun oil. The problem of the ACOR-1 corrosion inhibitor.* Butlerov Communications. 2021. Vol. 66. No. 5. P. 51–57 (in Russian).]
2. **Спиркин В.Г. и др.** Разработка нового консервационного масла типа К-17 // Труды 25 ГосНИИ МО РФ. 2014. № 56. С. 267–272. [Spirkin V.G. et al. *The development of advanced corrosion prevention oil (analogy of K-17 oil).* Proceedings 25 SRI DD RF. 2014. No. 56. P. 267–272 (in Russian).]
3. **Татур И.Р. и др.** Разработка современных рабочеконсервационных масел на основе окисленных петролатумов // Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина. 2014. № 3(276). С. 97–106. [Tatur I.R. et al. *Development of new power-preservative oils based on oxidized petrolatums.* Proceedings of Gubkin University. 2014. No. 3(276). P. 97–106 (in Russian).]
4. **Патент № 2570908** Российская Федерация, МПК С10М 169/04, С10М 141/02, С10М 119/00, С10М 133/00, С10Н 30/12 (2006.01). Консервационное масло: № 2014140977/04: заявл. 10.10.2014; опубл. 20.12.2015 / Татур И.Р. и др.; заявитель РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. 8 с. [Patent No. 2570908 Russian Federation, IPC С10М 169/04, С10М 141/02, С10М 119/00, С10М 133/00, С10Н 30/12 (2006.01). Corrosion protection oil: No. 2014140977/04: applied 10.10.2014; publ. 20.12.2015 / Tatur I.R. et al; applicant Gubkin Russian State University of Oil and Gas. 8 p. (in Russian).]
5. **Александров А.Ю. и др.** Об антикоррозионных и физических свойствах образцов некоторых оружейных масел // Известия ТулГУ. Технические науки. 2020. Вып. 4. С. 280–285. [Aleksandrov A.Yu. et al. *About anticorrosive and physical properties samples of some weapons oils.* Izvestiya Tula State University. Engineering Sciences. 2020. No. 4. P. 280–285 (in Russian).]
6. **Стариков Н.Е., Лаврушин А.В., Старков Р.В.** Натурные испытания штатных средств и средств консервации с использованием эфирных масел // Научный резерв. 2019. № 3(7). С. 43–48. [Starikov N.E., Lavrushin A.V., Starkov R.V. *Natural tests of standards means and means of conservation with use of essential oils.* Nauchnyi Rezerv. 2019. No. 3(7). P. 43–48 (in Russian).]
7. **Митягин В.А. и др.** Исследование возможности применения ингибиторов коррозии растительного происхождения в ружейных консервационных материалах // Наука и военная безопасность. 2019. № 2(17). С. 49–53. [Mityagin V.A. et al. *Study of application of phylogenous corrosion inhibitors in gun conservation materials.* Nauka i Voennaya Bezopasnost. 2019. No. 2(17). P. 49–53 (in Russian).]
8. **Патент № 2714501** Российская Федерация. МПК С10М 169/04, С10М 145/14, С10М 105/32, С10М 133/06, С23Г 1/18, С10Н 30/12, С10Н 40/00 (2006.01). Универсальная ружейная смазка: № 2019137725: заявл. 22.11.2019; опубл. 18.02.2020 / Иванов М.Г., Иванов Д.М.; заявитель Иванов М.Г. 9 с. [Patent No. 2714501 Russian Federation. IPC С10М 169/04, С10М 145/14, С10М 105/32, С10М 133/06, С23Г 1/18, С10Н 30/12, С10Н 40/00 (2006.01). *Multipurpose gun grease:* № 2019137725: applied 22.11.2019; publ. 18.02.2020 / Ivanov M.G., Ivanov D.M.; applicant Ivanov M.G. 9 p. (in Russian).]
9. **Шолом В.Ю. и др.** Результаты испытаний универсального консервационного ружейного масла «Росойл-РЖ» // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению "Новые материалы и энергетика в ВС РФ": Сб. статей научно-технической конф. 20 апреля 2022 г. Анапа: ФГАУ «Военный инновационный технополис "ЭРА"», 2022. С. 164–172. [Sholom V. Yu. et al. *Testing results of multipurpose conservative gun oil "Rosoil-RZh". Current state and prospects of development of modern science in the area "Novel materials and energetics in Russian Armed Forces":* collection of papers of Scientific and Technical Conference, Anapa, 20 April 2022: Military Innovative Technopolis "ERA". 2022. P. 164–172 (in Russian).]
10. **Головин В.П. и др.** Сравнение износостойкости стальных канатов, смазанных импортной и отечественной канатными смазками // Трибология – машиностроению: Сб. тр. XIV Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А.П. Семёнова. М., 2022. С. 98–100. [Golovin V.P. et al. *Wear resistance comparison of steel cables lubricated with foreign and domestic cable compounds.* Tribology for Mechanical Engineering: Proceedings of the XIV International Scientific Conference dedicated to the 100<sup>th</sup> anniversary of the birth of A.P. Semyonov. Moscow, 2022. P. 98–100 (in Russian).]
11. **Головин В.П., Шолом В.Ю., Крамер О.Л. и др.** Результаты сравнительных испытаний канатных смазок с синтетическими загустителями // Сталь. 2022. № 8. С. 30–35. [Golovin V.P., Sholom V.Yu., Kramer O.L., et al. *The results of comparative testing of cable compounds containing synthetic thickener.* Stal'. 2022. No. 8. P. 30–35 (in Russian).]
12. **Шолом А.В. и др.** Влияние охлаждающих характеристик масляных смазочно-охлаждающих жидкостей на их триботехнические свойства // Трибология – машиностроению: Сб. тр. XIV Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А. П. Семёнова. М., 2022. С. 299–302. [Sholom A.V. et al. *The effect of cooling characteristics of oil cutting fluids on its triboengineering properties.* Tribology for Mechanical Engineering: Proceedings of the XIV International Scientific Conference dedicated to the 100<sup>th</sup> anniversary of the birth of A.P. Semyonov. Moscow, 2022. P. 299–302 (in Russian).]
13. **Патент № 2772638** Российская Федерация, МПК G01N 17/00 (2006.01). Камера соляного тумана: № 2021124460; заявл. 16.08.2021; опубл. 23.05.2022 / Головин В.П. и др.; заявитель ООО ХТЦ УАИ. 10 с. [Patent No. 2772638 Russian Federation, IPC G01N 17/00 (2006.01). Salt-fog chamber: No. 2021124460; applied 16.08.2021; publ. 23.05.2022 / Golovin V.P. et al.; applicant Self-Supporting Creative Center of Ufa Aviation Institute, LLC. 10 p. (in Russian).]

## ОБ АВТОРАХ

**ШОЛОМ Владимир Юрьевич**, профессор кафедры «Автоматизация технологических процессов» ФГБОУ ВО «УУНИТ», доктор технических наук, доцент, генеральный директор ООО «ХТЦ УАИ», дипл. инженер-механик (УГАТУ, 1980). Иссл. в обл. трибологии, смазки и защиты металлов от коррозии.

**КАЗАКОВ Александр Михайлович**, зам. генерального директора ООО «ХТЦ УАИ», дипл. химик (БашГУ, 1990). Иссл. в обл. защиты металлов от коррозии.

**МОРОЗОВА Ольга Сергеевна**, инженер-исследователь ООО «ХТЦ УАИ», дипл. эколог (Смоленский ГУ, 2012). Иссл. в обл. защиты металлов от коррозии.

**ПШЕНИЧНАЯ Маргарит Акововна**, инженер-исследователь ООО «ХТЦ УАИ», дипл. инженер (Самарский ГТУ, 2012). Иссл. в обл. защиты металлов от коррозии.

**МОРОЗОВ Андрей Владимирович**, доктор технических наук, профессор, заместитель начальника ФГАУ «Военный инновационный технополис «ЭРА» по научной и образовательной деятельности, дипл. специалиста в области управления (Смоленский ВА ВПВО ВС РФ, 2007). Иссл. в обл. противокоррозионной защиты вооружения и военной техники.

**СМЕЛИК Анатолий Анатольевич**, кандидат технических наук, начальник 2-й испытательной лаборатории ФГАУ «Военный инновационный технополис «ЭРА», дипл. радиотехник (ВКА им. А.Ф. Можайского, 2009). Иссл. в обл. противокоррозионной защиты вооружения и военной техники.

## METADATA

**Title:** New universal conservation lubricants for small arms and equipment

**Authors:** V.Yu. Sholom<sup>1</sup>, A.M. Kazakov<sup>2</sup>, O.S. Morozova<sup>3</sup>, M.A. Pshenichnaya<sup>4</sup>, A.V. Morozov<sup>5</sup>, A.A. Smelik<sup>6</sup>

**Affiliation:** <sup>1-4</sup> Self-Supporting Creative Center of Ufa Aviation Institute, LLC, <sup>5-6</sup> Military Innovation Technopolis “ERA”

**Email:** <sup>1-4</sup> rosoil@rosoil.ru, <sup>5-6</sup> era\_lab2@mil.ru

**Language:** Russian

**Source:** Vestnik UGATU (scientific journal of Ufa University of Science and Technology), vol. 28, no. 1 (103), pp. 48-55, 2024. ISSN 2225-2789 (Online), ISSN 1992-6502 (Print).

**Abstract:** The results of the project “Development of conservation and working-conservation lubricants for the needs of the Ministry of Defense of the Russian Federation, meeting the requirements of modern and advanced military equipment” are presented. The results of a project to develop and test new conservation oils (CO) and gun oils (GO) are presented. It has been shown that the developed CO and GO are significantly superior to the domestic analogues produced by industry and are not inferior to the best foreign samples in terms of protective properties and basic performance characteristics. Research was carried out to evaluate the cleaning properties of the developed GO. The developed gun oil has been confirmed to provide not only corrosion protection, but also cleaning and lubrication of small arms. Based on the test results, the shelf life of equipment and small arms preserved with new developed materials was calculated, which exceeds the time of protection of equipment and small arms by standard CO and GO. Acceptance tests of the new CO and GO grades were completed with positive results, and their industrial production was organized, a decision was received on the approval for use of the new CO and GO grades by the Ministry of Defense of the Russian Federation.

**Key words:** corrosion; corrosion protection; conservation and gun oils; cleaning and lubrication of small arms; military equipment.

**About authors:**

**SHOLOM, Vladimir Yuryevich**, Professor at the Department “Automation of Technological Processes” of UUST, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, General Director of Self-Supporting Creative Center of Ufa Aviation Institute, LLC, dipl. mechanical engineer (Ufa State Aviation Technical University, 1980). Studies in the tribology, lubrication and protection of metals from corrosion.

**KAZAKOV, Alexander Mikhailovich**, Deputy General Director of Self-Supporting Creative Center of Ufa Aviation Institute, LLC, dipl. chemist (Bashkir State University, 1990). Studies in the protection of metals from corrosion.

**MOROZOVA, Olga Sergeevna**, research engineer of Self-Supporting Creative Center of Ufa Aviation Institute, LLC, dipl. ecologist (Smolensk State University, 2012). Studies in the protection of metals from corrosion.

**PSHENICHNAYA, Margarit Akobovna**, research engineer at Self-Supporting Creative Center of Ufa Aviation Institute, LLC, dipl. engineer (Samara State Technical University, 2012). Studies in the protection of metals from corrosion.

**MOROZOV, Andrey Vladimirovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Head of Military Innovative Technopolis “ERA” for scientific and educational activities, dipl. specialist in the field of management (Smolensk Military Academy, 2007). Research in the field of corrosion protection of weapons and military equipment.

**SMELIK, Anatoly Anatolyevich**, Candidate of Technical Sciences, Head of the 2nd testing laboratory of Military Innovative Technopolis “ERA”, dipl. radio technician (A.F. Mozhaysky Military-Space Academy, 2009). Studies in the anti-corrosion protection of weapons and military equipment.