

Издается с ноября 2016 года

«ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР»

Научный журнал

№3(37) 2025 год

Содержание журнала		Contents of the journal
«ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР» № 3 (37)		"MILITARY ENGINEER" № 3 (37)
Содержание	1	Contents
Редакционная коллегия	2	Editorial Board
Проектирование, строительство и реконструкция объектов военного назначения	4	Design, construction and reconstruction of military facilities
<i>Коновалов В.Б., Саркисов С.В.</i>	3	<i>Kononov V.B., Sarkisov S.V.</i>
Органы управления строительством военной инфраструктуры Италии		Military infrastructure management bodies of Italy
<i>Китаев А.В.</i>	18	<i>Kitaev A.V.</i>
Модель оценки эффективности применения автоматического противопехотного гранатомета		A model for evaluating the effectiveness of the application automatic anti-personnel grenade launcher
<i>Овчинников С.В.</i>	28	<i>Ovchinnikov S.V.</i>
Цифровая экосистема материально - технического обеспечения войск национальной гвардии Российской Федерации: архитектура, технологии и практическая реализация		Digital Ecosystem of Logistics Support for the Troops of the National Guard of the Russian Federation: Architecture, Technologies, and Practical Implementation.
<i>В.А. Плотников, С.Г. Ласточкин</i>	32	<i>V.A. Plotnikov, S.G. Lastochkin</i>
Техническое решение для хранения оружия в транспортном средстве		A technical solution for storing weapons in a vehicle
<i>Саркисов С.В., Николенко И.Ю., Николенко В.И., Хурамышин И.Р.</i>	37	<i>Sarkisov S.V., Nikolenko I.Yu., Nikolenko V.I., Khuramshin I.R.</i>
Математическая модель массовых потерь огнетушащего вещества в баллоне модуля газового пожаротушения в зависимости от скорости сброса давления при проведении пневмониспытаний		Mathematical model of mass losses of a fire extinguishing agent in a cylinder of a gas fire extinguishing module depending on the rate of pressure release during pneumatic testing
<i>Маленков К.В. Поправко Д.П. Коновалов П.Л.</i>	49	<i>Malenkov K.V. Popravko D.P. Kononov P.L.</i>
Состав ремонтного типового комплекта запасных частей для автомобильной марки УРАЛ		Composition of a typical repair kit of spare parts for the URAL automobile brand
<i>Котий А.А. Бука В.Ю., Майкушев Р.С.</i>	58	<i>Kotiy A.A., Buka V.Y., Maykushev R.S.</i>
Практические рекомендации по квартирно-эксплуатационному обеспечению воинских частей (подразделений) группировки войск национальной гвардии при выполнении служебно-боевых задач		Practical recommendations for accommodation and operational support of military units (subdivisions) of the national guard troops group when performing service and combat tasks
<i>Плотников В.А., Ткаченко В.С.</i>	63	<i>Plotnikov V.A., Tkachenko V.S.</i>
Техническое решение для контраварийной подготовки водителей		A technical solution for emergency driver training
Теория воинского обучения и воспитания	68	Theory of military training and education
<i>Крисковец Т.Н., Лымарева А.В.</i>	68	<i>Kriskovets T.N., Lymareva A.V.</i>
Глобальная ответственность курсанта как педагогическая проблема		Global responsibility of a cadet as a pedagogical problem
<i>Блинов А.В.</i>	73	<i>Blinov A.V.</i>
Влияние отрицательных температур на состояние здоровья человека		The influence of negative temperatures on human health
Военная история		Military history
<i>Курмышов В.М., Рыбицкий В.А.</i>	77	<i>Kurmyshov V.M., Rybitsky V.A.</i>
Строительство «2К» – уникальный архитектурный проект Великой Отечественной Войны		The construction of 2k is a unique architectural project of the Great Patriotic war
Сведения об авторах	94	Information about the authors

Главный редактор журнала – Саркисов Сергей Владимирович, доктор технических наук профессор

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель редакционной коллегии

Коновалов Владимир Борисович, доктор экономических наук профессор;

Заместитель председателя редакционной коллегии

Кащеев Роман Леонидович, доктор технических наук доцент;

Члены редакционной коллегии

Аверьянов Владимир Константинович, доктор технических наук проф., член-корр. РААСН, заслуженный деятель науки РФ;

Антонович Дмитрий Владимирович, кандидат технических наук доцент;

Бирюков Александр Николаевич, доктор технических наук профессор, засл. Работник высш. Шк. РФ;

Борисов Алексей Александрович, кандидат технических наук профессор;

Ваучский Михаил Николаевич, доктор технических наук профессор;

Гуков Дмитрий Васильевич, доктор технических наук профессор;

Даутова Ольга Борисовна, доктор педагогических наук профессор;

Дружинин Пётр Владимирович, доктор технических наук профессор, засл. Работник высш. Шк. РФ;

Ивахнюк Григорий Константинович, доктор химических наук профессор;

Игнатчик Виктор Сергеевич, доктор технических наук профессор;

Изонов Виктор Владимирович, доктор исторических наук, профессор;

Казаков Юрий Николаевич, доктор технических наук профессор;

Крисковец Татьяна Николаевна, доктор педагогических наук доцент;

Курмышов Василий Михайлович, доктор исторических наук профессор;

Махонько Виктор Петрович, доктор военных наук, профессор;

Мильбах Владимир Спартакович, доктор исторических наук профессор;

Печников Андрей Николаевич, доктор технических наук, доктор педагогических наук, профессор, заслуженный деятель техники Российской Федерации;

Путилин Павел Александрович, кандидат технических наук;

Сайданов Виктор Олегович, доктор технических наук профессор;

Саркисов Сергей Владимирович, доктор технических наук профессор;

Смирнов Александр Васильевич, доктор технических наук профессор;

Таранцев Александр Алексеевич, доктор технических наук профессор, засл. Работник высш. Шк. РФ;

Третьяков Юрий Александрович, доктор военных наук профессор;

Шаронов Александр Николаевич, доктор военных наук, профессор.

Учредитель и издатель научного журнала «ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР» – Унитарная некоммерческая организация Фонд содействия развитию Военного института (инженерно-технического) «ВИТУ».

Средство массовой информации – журнал «Военный инженер» зарегистрировано 15 сентября 2016 года. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77–67057 от 15.09.2016 выдано Федеральным агентством по печати и массовым коммуникациям.

Включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук с 22.12.2020 г.

Электронные версии журнала размещаются на сайте Научной электронной библиотеки (www.elibrary.ru). Журнал включён в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Подписной индекс журнала «ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР» в ФГУП «Почта России» П4852.

Выпускающий редактор:	Сдано в набор 22.09.2025	Бумага типографская
Путилин П.А.	Подписано в печать 25.09.2025	Печать цифровая
Редактор текстов на английском языке:	Формат бумаги 60 x90 1/8	Заказ № 3/25
Путилин П.А.		Тираж 300 экз.
Экспертиза текстов статей на объём заимствований: Путилин П.А.		Цена договорная
Дизайн обложки: Путилин П.А.		
Вёрстка: Тюрин А.В.		

Почтовый адрес редакции журнала «ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР»: 191123, г. Санкт-Петербург, ул. Захарьевская, д.22, оф.716, e-mail: me_journal@mail.ru, страница журнала на сайте: http://viit.spb.ru/military_engineer/

Фонд содействия развитию Военного института Журнал «ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР» 2025, №3 (№37) (инженерно-технического) «ВИТУ»
191123, Санкт-Петербург, Захарьевская ул., д. 22.

Органы управления строительством военной инфраструктуры Италии

Military infrastructure management bodies of Italy

Аннотация. В статье рассматриваются основные направления деятельности органов управления строительством военной инфраструктуры Италии. Основное внимание уделено деятельности по военному строительству, техническому обслуживанию объектов, а также финансированию военного строительства.

Annotation. The article examines the main areas of activity of the military infrastructure management bodies of Italy. The main focus is on military construction, facility maintenance, and military construction financing.

Ключевые слова: военная инфраструктура, строительство, ремонтные работы, эксплуатация объектов недвижимости, Главное управление работ Министерства обороны Италии, Департамент инфраструктуры (DIPAINFRA).

Keywords: military infrastructure, construction, repair work, real estate operation, Directorate General of Public Works of the Ministry of Defence of Italy, Directorate of Infrastructure (DIPAINFRA).

В Италии военная инфраструктура Министерства обороны представляет собой сложную и разнообразную реальность из-за множества конструктивных типов зданий различных исторических эпох, частично относящихся к культурному наследию. Многие военные городки и даже здания Главных штабов видов вооруженных сил имеют ряд эксплуатационных проблем, являющихся следствием их включения в перечень объектов культурного наследия и невозможностью проведения работ по реконструкции. Нынешняя военная инфраструктура, в незначительной степени относящаяся ко второму послевоенному периоду, чрезмерно фрагментирована, устарела и обладает низкими энергетическими показателями, поэтому срочная модернизация военных объектов стала необходимой [1].

Общая площадь зданий и сооружений Министерства обороны в 2016 году составляла примерно 760 млн кв. м [2].

Военная инфраструктура включает в себя широкий спектр зданий и сооружений, в том числе:

казармы – места для размещения военнослужащих и проведения оперативно-тренировочных мероприятий;

военные базы – более крупные комплексы, в которых размещается несколько воинских частей и которые могут включать взлетно-посадочные полосы, порты, стрельбища и т. д.;

арсеналы и склады – помещения для хранения вооружения и материальных средств;

учебные центры – зоны, предназначенные для подготовки военнослужащих, со стрельбищами, тренажерами и другой техникой;

госпитали и медицинские учреждения – учреждения по уходу за военнотружущими и, в некоторых случаях, гражданским населением;

логистическая инфраструктура – дороги, мосты, железные дороги, порты, аэродромы, необходимые для перевозки персонала и материалов.

Для строительства и эксплуатации военной инфраструктуры в Министерстве обороны Италии и видах вооруженных сил имеются соответствующие органы управления.

В министерстве обороны Главное управление работ (GENIODIFE) возглавляется офицером не ниже генерал-майора инженерных войск или инженерно-авиационного корпуса ВВС, или корпуса военно-морских инженеров ВМС (сектор инфраструктуры), имеющим диплом инженера-строителя или эквивалентную квалификацию (схема 1).

В соответствии с указом Министерства обороны от 16 января 2013 года, управление занимается проектированием, строительством и обслуживанием зданий всех типов, как обычных, так и специальных. Оно отвечает за приобретение, управление, повышение стоимости и отчуждение, а также за вывод из эксплуатации военных государственных активов (рисунок 1).



Рисунок 1. Главное управление работ

Управление компетентно в вопросах сервитутов и различных ограничений,

связанных с военными государственными активами. Оно организует обучение (когда оно проводится в подведомственных органах) технического и специализированного военного и гражданского персонала для оперативных подразделений, а также для учебных, логистических и территориальных органов. До определения конкретных программ обучения, управление обеспечивает признание надлежащей технической и профессиональной компетентности и соответствующего опыта в области военной инфраструктуры для получения квалификации «офицер инженерных войск» [3].

Процесс строительства включает следующие этапы:

планирование – Министерство обороны, исходя из потребностей вооруженных сил, разрабатывает многолетние планы по строительству новой инфраструктуры и реконструкции существующей;

проектирование – технические отделы министерства или внешние предприятия разрабатывают исполнительные проекты работ с учетом конкретных военных потребностей и действующих нормативных актов;

заключение контрактов – работы поручаются через государственные закупки предприятиям, которые предлагают лучшие гарантии с точки зрения качества, стоимости и времени выполнения;

исполнение – строительные предприятия осуществляют работы под руководством технических отделов министерства, а в некоторых случаях при поддержке подразделений инженерных войск (рисунок 2, 3);

обслуживание – военная инфраструктура требует постоянного технического обслуживания, которое может осуществляться как частными предприятиями, так и подразделениями инженерных войск.

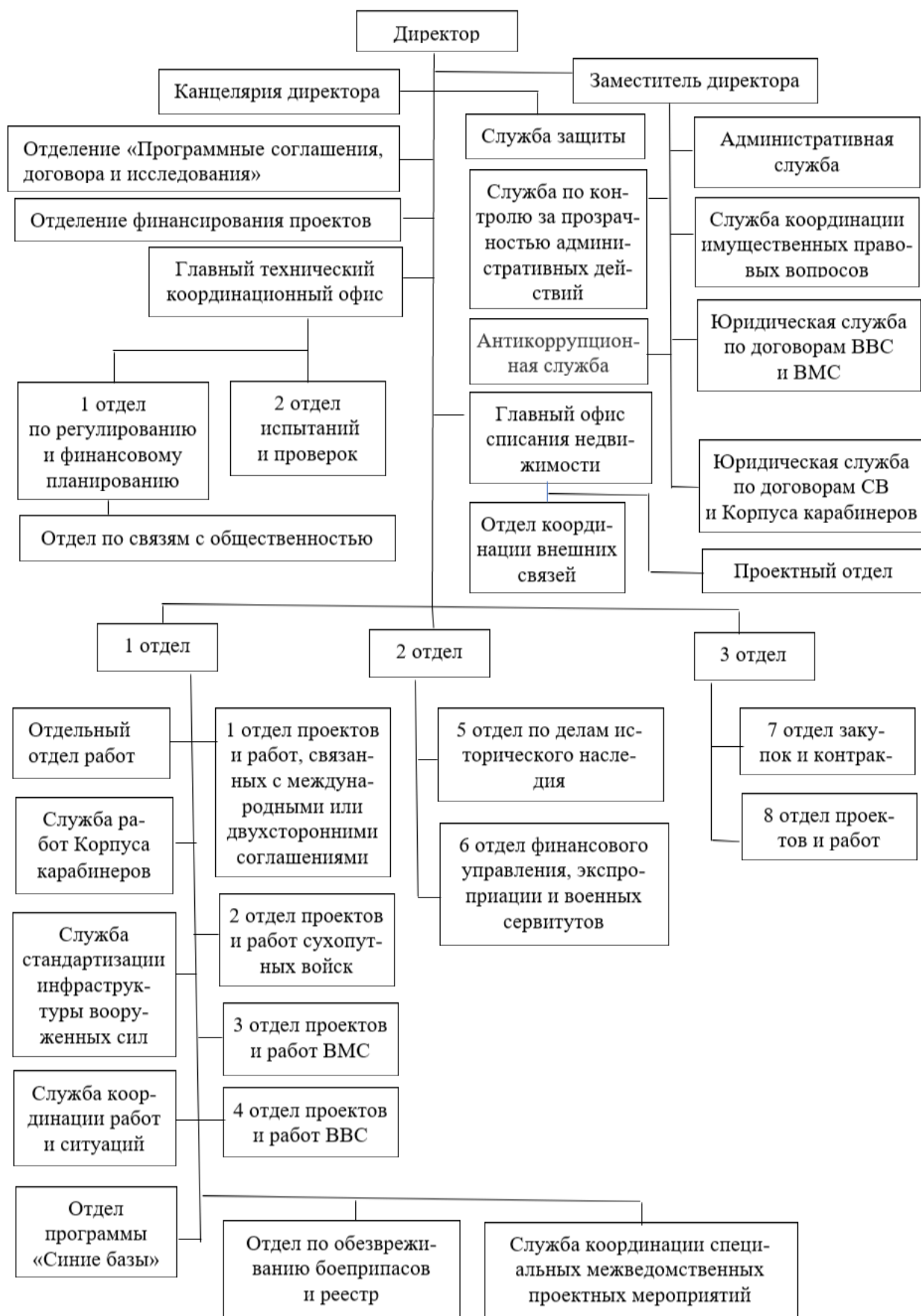


Схема 1. Структура Главного управления работ МО Италии

В ходе реформирования вооруженных сил указом президента Италии происходит расформирование Инспекции инфраструктуры сухопутных войск до 31 декабря 2014 года, Центрального, Северного и Южного командований инфраструктуры до 31 декабря 2016 года [4].

В сухопутных войсках вместо Инспекции инфраструктуры с 1 сентября 2015 года в составе Главного штаба сухопутных войск создается Департамент инфраструктуры (DIPAINFRA) с целью единого управления инфраструктурой. В его состав вошли: канцелярия департамента инфраструктуры, секция координации и финансового управления, секция обеспечения ресурсами ROGI, производственный отдел, отдел инфраструктурной политики. Позже в департамент включили правовой отдел, исследовательский отдел и службу безопасности и информации.

Вместе со Столичным военным командованием, Департамент инфраструктуры сухопутных войск размещается в Риме в казарме «Сципион Слатапер», в районе Париоли, построенной в 1936 году.

Задачами департамента являются строительство, снос, восстановление, ремонт, реконструкция и обслуживание объектов инфраструктуры сухопутных войск, которые осуществляются через промежуточные органы управления и периферийные подразделения с соответствующей структурой. Функции, места дислокации, подчиненность командований и отделов определяются указаниями начальника штаба сухопутных войск [5].

В подчинении Департамента инфраструктуры сухопутных войск

находится Оперативный инженерный отдел инфраструктуры, включающий:

- командование;
- секцию личного состава и обучения;
- секцию проектирования и сертификации;
- секцию логистики;
- секцию административной координации;
- роту инфраструктурных работ.

В командованиях оперативных сил и альпийских войск вопросы строительства и содержания инфраструктуры и связанной с ней административной и финансовой работой возложены на третьего заместителя командующего в ранге бригадного генерала. В его подчинении находятся районы инфраструктуры, начальники которых в должностном положении приравнены к должности командира полка (схема 2).

Северное инфраструктурное командование в Падуе включает: 5-й отдел инфраструктуры в Падуе, 6-й отдел инфраструктуры в Болонье, 7-й отдел инфраструктуры во Флоренции, 12-й отдел инфраструктуры в Удине.

Южное инфраструктурное командование в Неаполе включает: 10-й отдел инфраструктуры в Неаполе, 11-й отдел инфраструктуры в Палермо, 14-й отдел инфраструктуры в Кальяри.

Командование альпийских войск в Больцано включает: 1-й отдел инфраструктуры в Турине, 3-й отдел инфраструктуры в Милане.

Кроме того, в интересах вышестоящих органов управления инфраструктуры работают: 4-й отдел инфраструктуры в Больцано, 8-й отдел инфраструктуры в Риме, 15-й отдел инфраструктуры в Бари [6]



Рисунок 2. Установка солнечных панелей на военном объекте



Схема 2. Организация службы инфраструктуры сухопутных войск



Рисунок 3. Личный состав 6-го инженерно-саперного полка в ходе выполнения строительно-монтажных работ

В инженерно-техническую службу ВВС входит служба инфраструктуры, организационно состоящая из:

- секретариата;
- управления ресурсов и оперативной координации;
- управления административного и контрактов;
- управления испытаний и сертификации.

Специалисты службы, специализирующиеся на гражданском строительстве, занимаются техническим надзором за проектированием и строительством новых национальных авиационных объектов (и НАТО), техническим обслуживанием существующих, а также управлением государственным и частным имуществом, находящимся в ведении ВВС (рисунок 4). Их вклад особенно ценен в оперативных

подразделениях, развернутых в зонах проведения операций за пределами Италии, и в случае стихийных бедствий.

Служба включает в себя Отдельные технические службы инфраструктуры (STDI) и Службы работ вне места дислокации (SLFS), а также секции работ и строительные площадки, которые расположены на всей территории страны. Существует также разделение по территориальному принципу, которое выглядит следующим образом:

-1-й инженерный отдел ВВС в Вероне Виллафранка, которому подчиняется 27-я полевая инженерная группа;

-2-й инженерный отдел ВВС в Чампино, которому подчиняется 8-я полевая инженерная группа;

-3-й инженерный отдел ВВС в Бари Палезе, которому подчиняется 16-я полевая инженерная группа [7].



Рисунок 4. Строительство и реконструкция учебных помещений, лабораторий, общежития для курсантов и слушателей на 350 человек летной школы в Витербо

В Главном штабе ВМС имеется 4-й отдел инфраструктуры и логистики, состоящий из секретариата, финансового отдела, отдела исследований и разработок, отдела организации логистики, отдела инфраструктуры и территориального отдела (схема 3) [8].

В структуре расходов Италии на оборону, достигших в 2025 году 32 млрд евро, 1,7% приходится на строительство в военных целях [9]. В сравнении с этим показателем, доля расходов на военную инфраструктуру в бюджетах министерств обороны ведущих стран НАТО в 2021 году составляла: США – 1,6 %, Франция – 3 %, Германия – 3,7 % [10].

В связи с принятием решения о повышении военных расходов до 5 % от ВВП, доля расходов на инфраструктуру в бюджете обороны возрастет за счет решения правительства Италии построить подвесной мост, соединяющий остров

Сицилию с Калабрией на юге итальянского полуострова, стоимостью 13,5 млрд евро. Согласно плану действий ЕС по обеспечению военной мобильности, расходы на его возведение будут считаться оборонными инвестициями, обеспечивающими быстрое развертывание наземных сил НАТО в различных регионах Европы [11].

В Италии продолжается реализация масштабного проекта «Большая инфраструктура – зеленые казармы», представленного Главным штабом сухопутных войск с целью создания эффективной инфраструктуры нового поколения, полностью соответствующей действующим нормам и включающей учебные поля, жилые здания для размещения военнослужащих и их семей, а также спортивные и развлекательные объекты.

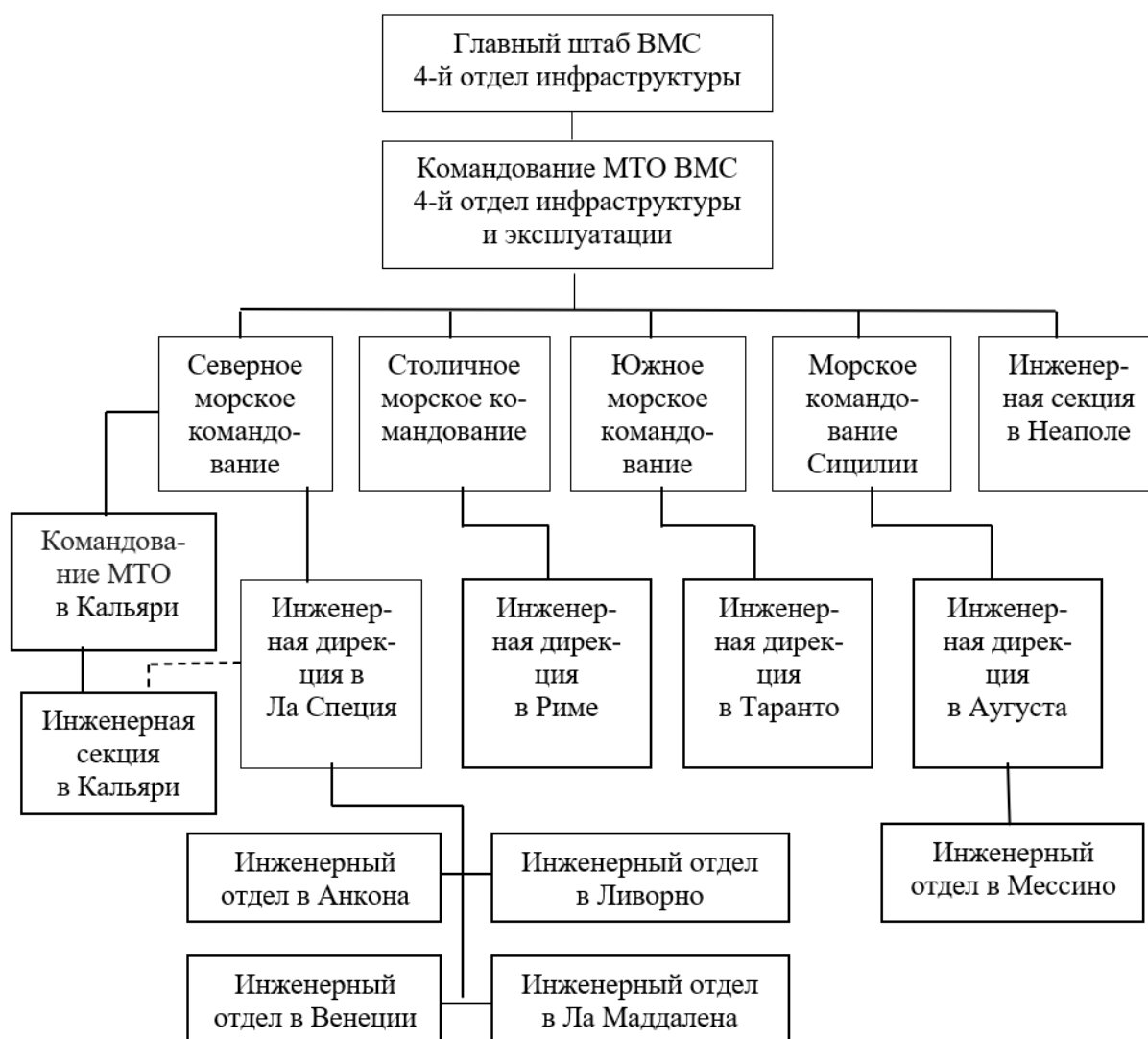


Схема 3. Организация службы инфраструктуры ВМС

Работы выполняются Оперативным инженерным отделом инфраструктуры (ROGI) Департамента инфраструктуры (DIPAINFRA) Главного штаба сухопутных войск.

Казарменно-жилищный фонд вооруженных сил состоит в подавляющем большинстве из зданий, построенных более 70 лет назад, которые, помимо того, что в большей степени не отвечают современным потребностям армии, представляют собой, из-за общего состояния деградации, серьезный риск для безопасности военнослужащих, находящихся в них.

Текущее состояние инфраструктуры вынудило командование сухопутных войск запустить процесс, позволяющий в долгосрочной перспективе получить полностью обновленный казарменно-жилищный фонд путем следующих действий:

возобновление правильной процедуры технического обслуживания, чтобы остановить в краткосрочной перспективе ухудшение состояния инфраструктуры;

улучшить в среднесрочной перспективе состояние инфраструктур посредством чрезвычайных мероприятий по ее обслуживанию;

модернизировать инфраструктуру вооруженных сил путем строительства военных баз нового поколения, имеющих функциональную эффективность, полностью соответствующих действующим нормам и новым стандартам и соответствующих инновационным критериям строительства: переходу к быстровозводимым модульным конструкциям с высокой энергоэффективностью, экологичностью и более высокими стандартами качества жилья военнослужащих. Проект является экономически эффективным, в том числе в отношении эксплуатационных расходов [12].

Эти базы, задуманные по принципу «все включено», включая тренировочные зоны, жилье для семей, а также спортивные сооружения и места отдыха, позволяют гарантировать высокие условия жизни и благополучия для военнослужащих и их семей, в соответствии с современными стандартами строительства, полностью соответствующими действующим антисейсмическим нормам и снижающим потребление энергии.

Планируется заменить 450 устаревших казарм 26 современными базами, находящимися вблизи от учебных полигонов. Это стало результатом разработанной концептуальной модели, учитывающей имеющиеся ресурсы. Министерство обороны не может покрывать расходы для постоянного перемещения боевой и транспортной техники и личного состава по всей Италии. Данные затраты являются неустойчивыми и не позволяют оптимизировать ресурсы. Вместо этого сокращение ряда казарм может со временем дать экономию до 4–5 млрд евро.

Руководящими принципами и критериями строительства новых военных баз являются:

приоритетный поиск зданий вблизи учебных площадок или полигонов для проведения боевой подготовки подразделений с меньшими затратами на переезды;

улучшение качества условий службы для военнослужащих;

сокращение армейской инфраструктуры на всей территории страны с освобождением самых старых и обветшалых казарм;

обеспечение оперативных требований за счет размещения подразделений в новых казармах, расположенных в центральной и южной части страны, для быстрых действий в соответствии с руководящими политическими принципами;

объединение эксплуатационных органов в районах с высокой концентрацией войск, с вытекающими отсюда экономическими преимуществами, связанными с рационализацией общих структур и сокращением военнослужащих, занимающихся эксплуатацией казарм за счет использования решений на основе самых современных технологий;

поиск решений для сдерживания расходов на обслуживание инфраструктуры с целью уменьшения финансовых расходов;

создание низкоэнергетических объектов в рамках начатого энергетического проекта;

бережное отношение к окружающей среде и интеграция с социальной структурой для возможного двойного назначения зданий и сооружений;

открытие социально-рекреационных и спортивных сооружений для местного населения.

повышение уровня качества объектов,

предназначенных для военнослужащих и их семей, за счет строительства многопрофильных спортивных и социально-рекреационных центров;

стандартизация уровня качества казарм на всей территории страны. Разработка типовых проектов с использованием модульных структур с целью ограничения затрат на проектирование и сроки реализации строительства.

Проектирование дислокации новых баз осуществлялось исходя из требований вооруженных сил к инфраструктуре, изложенных в «Общем плане рационализации инфраструктуры армии»

(PGRIE).

В связи с этим выбранные районы соответствовали следующим критериям:

необходимые ширина и протяженность (площадь до 40–50 гектаров);

близость к учебным полигонам и стрельбищам;

функциональность в соответствии с конкретными потребностями вооруженных сил.

В различных регионах страны запланировано строительство 26 военных баз в следующих населенных пунктах (таблица 1

Таблица 1. Регионы строительства военных баз

Регион	Количество военных баз	Расположение
Северо-Запад	6	Беллинзаго Новарезе, Фоссано, Кандиоло, Турин, Милан, Пьяченце
Северо-Восток	5	Венеция, Порденоне, Орченико, Удина, Гориция,
Центр	6	Форли, Модена, Болонья, Пиза, Чечиньола, Чезано
Юг	9	Капуя, Ночера-Инферьоре, Персано, Бари, Торре-Венери, Фоджа, Мессина, Кальяри, Капо Теулада

Каждая база, с целью стандартизации, включает в себя различные типы зон (командования, учебную, логистическую, спортивную и жилую), необходимые для выполнения конкретных функций (рисунок 5). Количество функциональных зон зависит от типа военной базы (таблица 2).

Командная зона, представляющая собой основу военной базы, состоит из структур, необходимых для

осуществления управленческой деятельности, позволяющих быстрое модулирование площади в соответствии с организационной структурой вооруженных сил.

Для облегчения работы командование должно располагаться в одном или в близлежащих зданиях, с учетом максимального использования имеющихся площадей (рисунок 6).

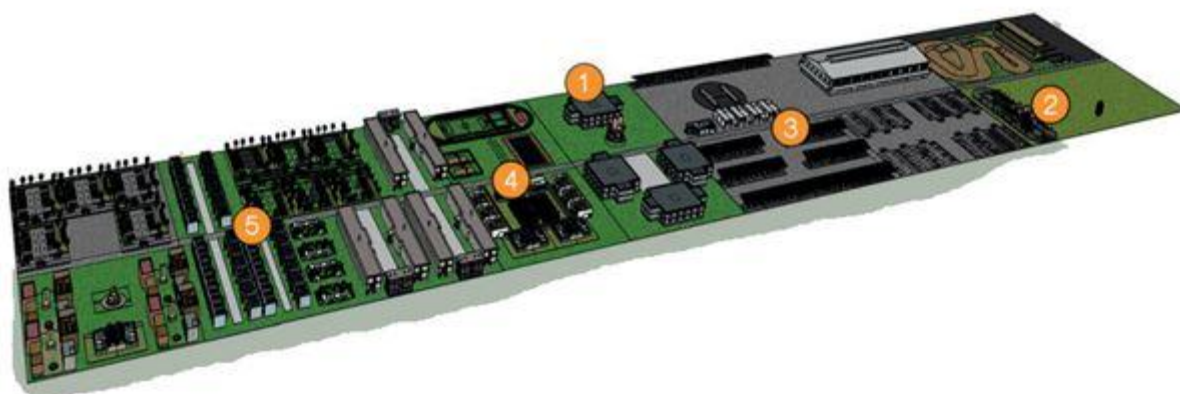


Рисунок 5. Зоны военной базы: 1 – командования; 2 – учебная; 3 – логистическая; 4 – спортивная; 5 – жилая

Таблица 2. Функциональные зоны военных баз

Функциональные зоны	Военные базы		
	легкие	средние	тяжелые
Командования	1	1	1
Учебная	1	1	1
Логистическая	7	8	11
Спортивная и отдыха	1	1	1
Жилая	2	2	2
Увеличение дорожной сети и площади для маневрирования	2	3	4
Всего	14	16	20

Учебная зона состоит из объектов, необходимых для боевой подготовки военнослужащих. Учитывая высокую технологическую ценность и стоимость используемых учебных тренажеров, предпочтение отдается созданию учебных классов, имитационных центров и многофункциональных помещений.

Учебная зона включает учебные классы, комнаты для имитационных занятий, многофункциональные помещения, тир, открытые пространства для проведения полевых занятий (рисунок 7, 8).

Логистическая зона состоит из структур, необходимых для выполнения:

планирования, обработки, технического обслуживания, хранения

поставляемых материальных средств и вооружения;

организации питания личного состава;

функциональных обязанностей медицинской службы.

В частности, территория, используемая для парковки, парков для хранения транспортных средств, мастерские и склады, должны располагаться в зоне, функционально связанной с зонами командования и учебной.

Вместе с тем, столовая и лазарет, функционально являющиеся частью логистического обеспечения, не должны находиться в непосредственной близости от других логистических служб, деятельность которых неизбежно связана

с шумовыми и газовыми выбросами. Расположение дорог должно способствовать подвозу, погрузке (разгрузке) и движению транспортных средств. В связи с этим предпочтительно размещать мастерскую, склад ГСМ и мойку в районе парка.

Типовой проект мастерских и парков и последующий выбор технологического решения должны основываться на обновленных данных, связанных с типом средств и необходимой логистической деятельностью.

В логистической зоне располагаются мастерская, склад ГСМ, автостоянки и боксы, склады боеприпасов и вооружения, мойка, кухня и столовая, электрическая подстанция, лазарет (рисунок 9).

Жилая зона предназначена для удовлетворения различных потребностей в жилье посредством создания

современных зданий для размещения как холостых военнослужащих, так и семейных. Учитывая это, жилые здания состоят из оптимальных стандартных модулей, также подходящих для удовлетворения требований к зданиям для проживания семейных пар.

Кроме того, предусматриваются раздевалки для военнослужащих, проживающих за пределами военной базы.

Строится жилье по самым современным стандартам, с точки зрения снижения энергопотребления, чтобы гарантировать единообразие на всей территории страны и адаптируемость к различному составу семей военнослужащих, увеличения жилья исключительно за счет комбинации дополнительных модулей (например, одна или несколько комнат/туалетов).



Рисунок 6. Командная зона, штаб военной базы



Рисунок 7. Специализированный класс



Рисунок 8. Учебное помещение



Рисунок 9. Логистическая зона



Рисунок 10. Жилая зона

При разработке отдельных проектов в соответствии с функциональным предназначением ориентируются на следующие критерии:

применение модульных и сборных конструкций вместо традиционного строительства;

конструкции и системы, легковозводимые и дешевые в эксплуатации и обслуживании;

снижение затрат на эксплуатацию;

уменьшение воздействия на окружающую среду и энергосбережение;

оперативность работ благодаря возможности привлечь к ним военнослужащих;

использование местным населением социально-рекреационных зон.

Данные критерии позволяют получить инфраструктурные конфигурации на военных базах для облегчения любой рационализации и перераспределения функционала, уменьшить затраты на строительство, используя простые и функциональные типы конструкции, снизить затраты на техническое обслуживание, в том числе за счет

улучшения эксплуатации и повышения квалификации персонала.

Осознавая, что финансовый аспект плана представляет собой главную проблему, отмечается, что в первые годы осуществления проекта финансовые потребности являются скромными и относительно небольшими для его выполнения.

Однако нельзя забывать, что это решение требует определенных мер предосторожности, в основном связанных с аспектами, указанными ниже:

необходимость консультации с министерством финансов, которое для использования этих активов может определять цели, отличные от целей вооруженных сил;

запрашиваемых финансовых ресурсов может стать недостаточно для завершения плана;

начать продажи на рынке недвижимости излишней инфраструктуры, принадлежащей Министерству обороны;

неопределенность в отношении фактического перечня объектов, подлежащих продаже;

наличие инвесторов на приобретение недвижимости.

Стоимость проекта оценивается в 1,5 млрд евро на весь период его реализации, продолжительностью до 20 лет. В течение 20 лет планируется существенное сокращение эксплуатационных расходов, оцениваемое в 450 млн евро (рисунок 11).



Рисунок 11. Общий вид военной базы

Запланировано строительство более 700 жилых зданий энергетического класса А+ с очень низким воздействием на окружающую среду. Строительство ведется в рамках проекта SIED (Система энергетической безопасности оборонной инфраструктуры) Министерства обороны, целью которого является снижение затрат на энергию, сокращение выбросов загрязняющих веществ и энергетическая безопасность за счет использования новых технологий. В частности, планируется частично обеспечивать электроэнергией военные объекты с помощью фотоэлектрических, ветровых, геотермальных и когенерационных установок.

В ходе исследований специалисты выявили 25 районов, в основном расположенных на юге, 20 из которых в Апулии, Кампании, Калабрии и Сицилии (районы с сильной солнечной радиацией и удобные для установки фотоэлектрических панелей) и 5 в северной Италии, где будет применяться метод когенерации. Использование соответствующего оборудования позволит обеспечить до 65 % потребления электроэнергии и позволит уменьшить выбросы углекислого газа в атмосферу на 200 тыс. тонн в год.

На практике идет создание на национальной территории будущих

«Умных военных округов» путем использования возобновляемых источников энергии и повышения энергетической устойчивости военных объектов [13].

В ВМС реализуется программа «Синие базы» стоимостью до 1760 млн евро, предусматривающая адаптацию и модернизацию возможностей материально-технической поддержки главных военно-морских баз (ВМБ) Таранто, Специя и Аугуста и других баз: Бриндизи, Мессина, Кальяри, Анкона, Венеция, Неаполь и Ливорно ВМС, разбросанных по побережью страны.

Программа предусматривает выполнение работ по расширению доков и модернизации основных услуг, таких как очистка черной и серой воды, улучшение возможностей распределения топлива и электрических сетей в соответствии с повышенными требованиями к нагрузке. Реализация таких работ позволит военно-морским базам иметь меньший экологический след и соответствовать новым стандартам НАТО, позволяя размещать военно-морские силы Альянса или других союзных стран.

Например, на главной ВМБ Специя предусматривается строительство трех новых причалов, расширение существующего причала и одной

набережной. Установлены технические требования для проезда тяжелой техники по набережным для обеспечения дозаправки кораблей и судов. Планируется проведение дноуглубительных работ до 12 метров, а также возобновить работу установки по заправке дизельным топливом и

авиационным керосином. Ожидаемые инвестиции составляют 354 млн евро [14].

Таким образом, органы строительства и эксплуатации военной инфраструктуры выполняют важную роль в обеспечении жизнедеятельности и боевой готовности вооруженных сил Италии.

Список литературы

1. В. Н. Селеменев. Зарубежный опыт расквартирования войск. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2021.
2. Ministero della Difesa. Documento di indirizzo strategico programmatico. PER L'AWIO ALLA DEFINIZIONE DEL PIANO PER LA STRATEGIA EIMERGETICA DELLA DIFESA (SED). Giugno 2017. P. 20.
3. Articolazione degli uffici <https://www.difesa.it/amministrazione-trasparente/geniodife/articolazione degli uffici/3409.html> (дата обращения 28.08.2025).
4. Decreto legislativo, 28/01/2014 n° 7, G.U. 11/02/2013.
5. Decreto legislativo 26 aprile 2016, n. 91.
6. Ministero della Difesa <https://www.difesa.it/protocollo/aoo-difesa/esercito/e23665/35220.html> (дата обращения 21.08.2025).
7. Genio Aeronautico: storia, compiti e specialità <https://www.concorsiaeronautica.it/genio-aeronautico/> (дата обращения 24.07.2025).
8. Stato Maggiore della Marina. 4o Reparto logistica. Direttiva per l'organizzazione delle attività infrastrutturali. Edizione Gennaio 2014. P. 3a.
9. Spese per la difesa, record mondiale grazie alle guerre: Italia 12esima. Tutte le cifre. <https://quifinanza.it/economia/spese-difesa-2024/818737/> (дата обращения 01.09.2025).
10. Salvatore Liaci e Giacomo Ricciardi. Le spese militari in Italia. OCPI 12 marzo 2022.
11. Юрий Когалов. Италия хочет построить мегамост за деньги на оборону / Российская газета, 21.07.2025.
12. Caserme Verdi: per un Esercito all'avanguardia in un Paese moderno <https://www.difesa.it/primopiano/caserme-verdi-per-un-esercito-allavanguardia-in-un-paese-moderno/60408.html> (дата обращения 20.08.2025).
13. Stato Maggiore Esercito. Studio per la realizzazione di Grandi infrastrutture – «Caserme Verdi».
14. Dossier/ Basi militari in Italia: il programma 'Basi Blu' – atlante guerre <https://www.atlanteguerre.it/notizie/dossier-basi-militari-in-italia-programma-basi-blu/> (дата обращения 03.09.2025).

Модель оценки эффективности применения автоматического противопехотного гранатомета

A model for evaluating the effectiveness of the application automatic anti-personnel grenade launcher

Аннотация. В статье изложен подход, предлагаемый к использованию при проектировании и сравнительной оценке применения автоматического противопехотного гранатомета с использованием осколочных гранат. Материалы могут быть полезны специалистам для оценки эффективности осколочного действия ручных противопехотных гранат и выстрелов к противопехотным гранатометам.

Abstract. The article describes the approach proposed for use in the design and comparative evaluation of the use of an automatic antipersonnel grenade launcher using fragmentation grenades. The materials may be useful for specialists to evaluate the effectiveness of fragmentation effects of hand-held antipersonnel grenades and shots fired at antipersonnel grenade launchers.

Ключевые слова: автоматический противопехотный гранатомет, противопехотные гранаты, схема дробления на осколки, распределение осколков, зона поражения осколками.

Keywords: automatic anti-personnel grenade launcher, anti-personnel grenades, fragmentation scheme, fragmentation distribution, fragmentation zone.

Современный опыт боевого применения автоматических противопехотных гранатометов с использованием осколочных гранат, накопленный в ходе специальной военной операции на Украине, а также анализ перспектив ведения боевых действий в арктическом регионе показывают, что совершенствование этого вида оружия сохраняет свою актуальность.

Одним из важнейших направлений этого совершенствования является повышение эффективности осколочного поражения живой силы противника. Важными показателями осколочного поражения являются:

- круговой размер (радиус или площадь) зоны сохранения поражающего действия осколков,
- плотность траекторий осколков над поверхностью земли в слое, ограниченном высотой ростовой фигуры человека (принимается 1,7 м).

Оба этих показателя зависят от массово-габаритных и аэродинамических характеристик осколков, начальной

скорости их разлета, распределения осколков в веере разлета по вертикали и характеристик состояния окружающей среды в полете.

Для анализа возможностей совершенствования осколочных гранат необходимо иметь математический инструмент расчета эффективности осколочного действия на стадии проектирования гранат. Это позволит сократить материальные затраты на конструирование и испытания.

В настоящее время эффективность осколочного действия гранат оценивается раздельно по двум вышеуказанным показателям, устанавливаемым по результатам натурных испытаний по утвержденной программе и технологии измерений.

Программа испытаний предусматривает:

- разбиение осколков на массовые группы с определением для каждой из них количественного содержания, массы группы, средней по группе массы осколка,

средних габаритов осколка, площади Миделя и баллистического коэффициента;

– определение количества и средней массы полезных осколков (масса более 0,25 г);

– определение характеристик осколочного поля в вертикальном веере;

– определение средней скорости полезных осколков;

– определение пробивной и убойной способности осколков для поражения

целей, защищенных средствами индивидуального бронирования (СИБ).

В актах испытаний результаты представляются в виде таблиц, примеры которых, согласно [1]. Таблица 1 является примером представления результатов испытания с разбиением осколков на группы и определением их характеристик по этим группам, а в таблице 2 представлены результаты испытания с определением характеристик осколочного поля в вертикальном веере.

Таблица 1

Характеристики осколков для массовых групп

Массовая группа	m , г	N , шт.	$m_{ср}$, г	$S_{мид}$, см ²	a , 1/м
< 0,1	8,03	–	–	–	–
0,1–0,25	24,50	136	0,18	–	–
0,25–0,4	26,70	80	0,33	0,27	0,0530
0,4–0,7	45,29	89	0,51	0,32	0,0428
0,7–1,0	31,70	38	0,83	0,47	0,0387
1,0–2,0	29,48	23	1,28	0,66	0,0347
>2,0	6,39	3	2,40	1,15	0,0313
>0,25	139,56	233	0,6	–	–

Таблица 2

Характеристики осколочного поля

Угловая зона, °	Количество попавших осколков, шт.	Относительное количество попавших осколков	Средняя скорость, м/с
68,5–77,1	7	0,189	1306
77,1–85,7	13	0,351	1349
85,7–94,3	10	0,270	1280
94,3–102,9	7	0,189	1284
102,9–111,5	0	0	–
68,5–111,5	37	1,0	1310
Угол сектора разлета, °		Среднее относительное количество поражающих элементов в секторе, отн. ед.	
30–40		0,060	
40–50		0,040	
50–60		0,065	
60–0		0,030	
70–80		0,067	
80–90		0,123	
90–100		0,453	
100–110		0,087	
110–120		0,052	
120–130		0,000	
130–140		0,000	
140–150		0,022	

Углы веера задаются с отсчетом от продольной оси симметрии,

направленной вертикально вверх при падении гранаты по нормали к поверхности грунта. В таблице 3 представлены результаты испытания

с определением пробивной и убойной способности поражающих элементов (ПЭ) при стрельбе по незащищенной СИБ живой силе.

Таблица 3
Количество убойных осколков

Количество подрывов	Пробоин в щите №							Всего пробоин	Пробоин на 1 подрыв
	1	2	3	4	5	6	7		
3	39	37	30	33	27	32	28	226	75,33
3	37	29	25	27	26	23	24	191	63,66
3	47	47	31	42	43	33	34	277	92,33
									77,11

В таблице 4 представлены результаты испытания с определением пробивной и убойной способности осколков при стрельбе по живой силе, защищенной СИБ (к условиям пробития

добавлен бронежилет). Представление обобщенных результатов оценки эффективности осколочного действия иллюстрируется таблицей 5.

Таблица 4
Количество убойных осколков

Количество подрывов	Попадания/пробития в мишень №							Всего	Дальность
	1	2	3	4	5	6	7		
3	0/0	2/0	7/1	7/2	5/1	3/0	1/0	25/4	7,5 м
3	0/0	1/1	0/0	1/0	0/0	2/2	1/0	5/3	10 м
1	1/0	1/1	1/0	1/0	1/0	0/0	1/1	6/2	5 м
								36/9	

Таблица 5
Обобщенные характеристики осколочного действия

Количество ПЖ с массой более 0,25 г, шт.	233,3
Средняя масса ПЭ с массой более 0,25 г, шт.	0,60
Относительная масса ПЭ в эффективной группе масс от 0,4 до 1,0 г, отн. ед.	0,45
Количество ПЭ в эффективной группе от 0,4 до 1,0 г, шт.	127
Общая масса собранных ПЭ с массой более 0,25 г	172,1
Масса металла корпуса, г	177,6
Масса заряда ВВ, г	46
Средняя коэф. формы ПЭ с массой 0,25 г	2,1
Средняя начальная скорость разлета ПЭ, м/с	1366
Угол сектора разлета 80% ПЭ	122°
S_{np} для НЖС «стоя»/«лежа», м ²	136/79
S_{np} для ЖС в СИБ 2-го класса «стоя» / «лежа», м ²	111/64

Из таблицы 5 следует, что итоговый показатель (критерий) эффективности осколочного действия – приведенная площадь поражения S_{np} является размерной безотносительной величиной. Ее норма не установлена, что означает наличие возможности бесконечного совершенствования гранат, направленного на повышение ее значения.

В условиях оптимизации затрат на проектирование и испытание новых

образцов вооружения такое положение недопустимо. Встает вопрос о выборе более совершенного критерия оценки эффективности осколочного действия, отвечающего общепринятым требованиям к критериям качества. Согласно [2], в идеальном случае критерий оценки должен удовлетворять требованиям бескомпромиссности, достоверности, воспроизводимости и доступности.

Требование бескомпромиссности предполагает исключение возможности различного толкования результатов оценки. Лучшим с этой точки зрения является однопараметрический критерий, позволяющий представить полученный результат единственным числом. Именно в этом случае наиболее просто осуществляется сравнительная оценка исследуемых объектов и явлений.

Достоверность оценки достигается в том случае, если формульное выражение для критерия получено на основе теоретических предпосылок фундаментальных наук, когда предельные значения критерия и значения в показательных точках удовлетворяют исследованным закономерностям, т. е. критерий является «прозрачным» для анализа достоверности.

Для обеспечения требования воспроизводимости критерий не должен терять соответствия изученным закономерностям при изменении масштабов факторов исследуемого процесса и, по возможности, быть безразмерным, например, полученным с учетом положений теории подобия.

Требование доступности признается выполненным, если в выражении для определения значений критерия все входящие величины могут быть измерены или рассчитаны на основе математического моделирования в любых вариантах условий.

Из анализа содержания оценки эффективности осколочного действия гранат следует, что она может быть представлена безразмерным вероятностным критерием – эффективностью осколочного действия $\eta_{од}$ в форме произведения вероятности нормированного охвата целей $\eta_{оц}$ на вероятность нормированного поражающего действия осколков $\eta_{пц}$

$$\eta_{од} = \eta_{оц} \eta_{пц}.$$

Такой критерий в полной мере удовлетворяет всем вышеуказанным требованиям при условии обеспечения его доступности, т.е. разработки технологии расчета.

Вопрос об оценке пробивного и убойного действия пуль и осколков достаточно полно рассмотрен в работе [3]. В случае стрельбы по живой силе, защищенной СИБ, вероятность $\eta_{пц}$ может

быть определена как отношение количества энергии mV осколка при его встрече с защитой к импульсу, необходимому для ее пробития. Факт пробития ставится в соответствие с фактом поражения цели.

При определении $\eta_{пц}$ имеют значение средняя масса m и радиус удаления осколка $R_{ку}$ от точки подрыва, на котором обеспечивается скорость V пробития защиты.

В настоящем исследовании задача формализации оценки пробития $\eta_{пц}$ не ставилась. Однако удалось нормировать значение радиуса обеспечения пробития СИБ $R_{ку}$. Введенная в рассмотрение ниже (14) величина реализуемого насыщения осколочного поля на удалении $R_{ку}$ имеет минимально осязаемое значение 1 %. Можно принять соответствующий ему радиус, вблизи которого группируются значения для всех противопехотных гранат (таблица 6)

$$R_{ку} = 5 \text{ м.}$$

Вероятность нормированного охвата целей $\eta_{оц}$ может быть определена как отношение насыщенности осколками кольцевой зоны вокруг точки подрыва гранаты, габариты которой представлены контрольной высотой цели $H_{ц}$ и контрольным радиусом $R_{кп}$.

Тогда задача нормирования охвата целей заключается в установлении значений этих габаритов, а также нормативного насыщения осколками боковой поверхности контрольного кольца P_N .

Задача контроля обеспечения нормативного показателя P_N заключается в расчете реализуемого насыщения P по результатам натурных или расчетных (на математической модели) испытаний. Не изменяя программу осколочных испытаний, можно предложить следующую технологию расчета P_N , P и вероятности нормированного охвата целей

$$\eta_{оц} = P/P_N. \quad (3)$$

Габарит $H_{ц}$ соответствует высоте ростовой (1,7 м) или грудной (0,5 м) фигуры – в зависимости от планируемых тактических условий применения гранат.

Габарит $R_{кп}$ можно назначить из следующих соображений.

Согласно Боевому Уставу Сухопутных войск, основным видом стрельбы из автоматического противопехотного

гранатомета является стрельба прямой наводкой по скоплениям живой силы противника на дальностях до 1000 м.

При стрельбе короткими очередями на всей этой дальности точки падения 2-х первых гранат удалены друг от друга не более чем на 3 метра (по боковому СКО). Тогда каждая из гранат для полного перекрытия промежутка между соседними целями должна иметь габарит 100 %-ного попадания

$$R_{\text{кп}} = 1,5 \text{ м.} \quad (4)$$

В этом случае требуется такое насыщение боковой поверхности осколками P_N , при котором на каждую цель по периметру их сомкнутого ряда приходится 1 осколок.

При ширине цели $B_{\text{ц}} = 0,5 \text{ м}$ угол раstra бокового размера цели составит

$$\phi_{\text{ц}} = 2 \arcsin \frac{B_{\text{ц}}}{2R_{\text{кп}}}. \quad (5)$$

Тогда требуемое (нормированное) насыщение боковой поверхности контрольного кольца

$$P_N = \frac{2\pi}{\phi_{\text{ц}}}. \quad (6)$$

Для определения реализуемого насыщения P предлагается следующая технология.

Угол отклонения осколка ϕ в веере разлета является случайной величиной. Распределение этой случайной величины может быть описано экспериментально построенным на основе результатов испытаний (таблица 2) законом распределения.

Сложность построения такого закона преодолена в работе [4]. С использованием

разработанной в ней программе, имея полигон распределения случайной величины (отдельные значения ϕ по результатам опытов), можно рассчитать все интересующие характеристики распределения: доверительную вероятность α , математическое ожидание m_{ϕ} , контрольный размах вероятных значений I_{ϕ} (угол сектора разлета осколков) а также эмпирические коэффициенты, задающие характер изменения плотности вероятности a, b, k .

Интерфейс двух ступеней обработки полигона распределения с использованием макросов Excel, представлен на рисунках 1, 2. Для разработки программы были использованы некоторые данные источников [5, 6].

Для расчета вероятности $p(\phi)$ реализации любого значения случайной величины ϕ может быть использована эмпирическая зависимость [4], содержащая перечисленные характеристики экспериментального распределения:

$$p(\phi) = 0,5 \alpha [z + (z^2 - 0,25)(th \, az - k \, th \, bz)], \quad (7)$$

где

$$z = \frac{\phi - m_{\phi}}{I_{\phi}} - \text{нормированный угол,} \quad (8)$$

th – обозначение гиперболического тангенса

$$th(z) = \frac{e^z - e^{-z}}{e^z + e^{-z}}. \quad (9)$$

Схема расчета углов при определении реализуемого насыщения P с использованием эмпирического закона распределения (7) показана на рисунке 3.

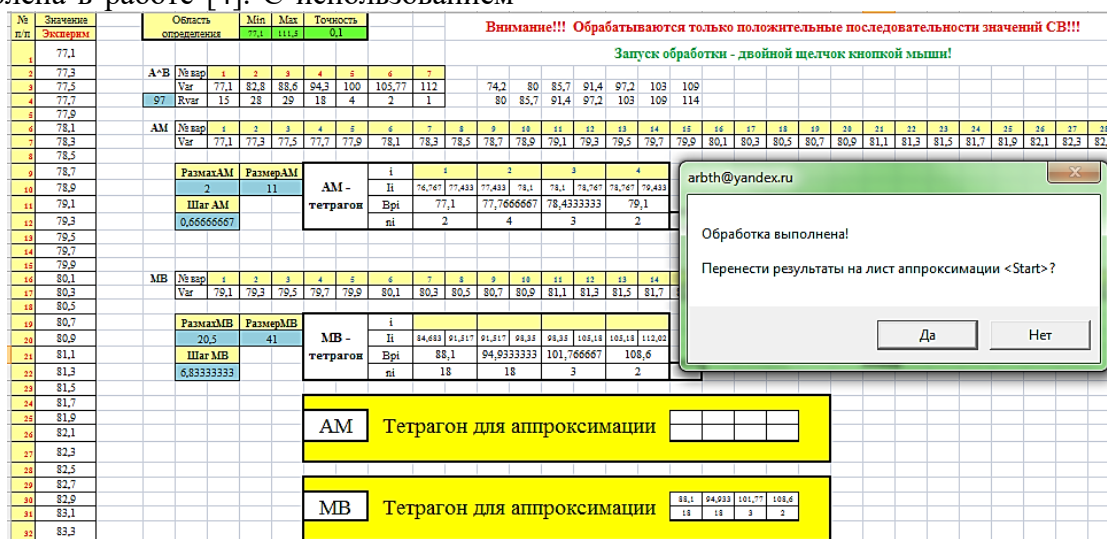
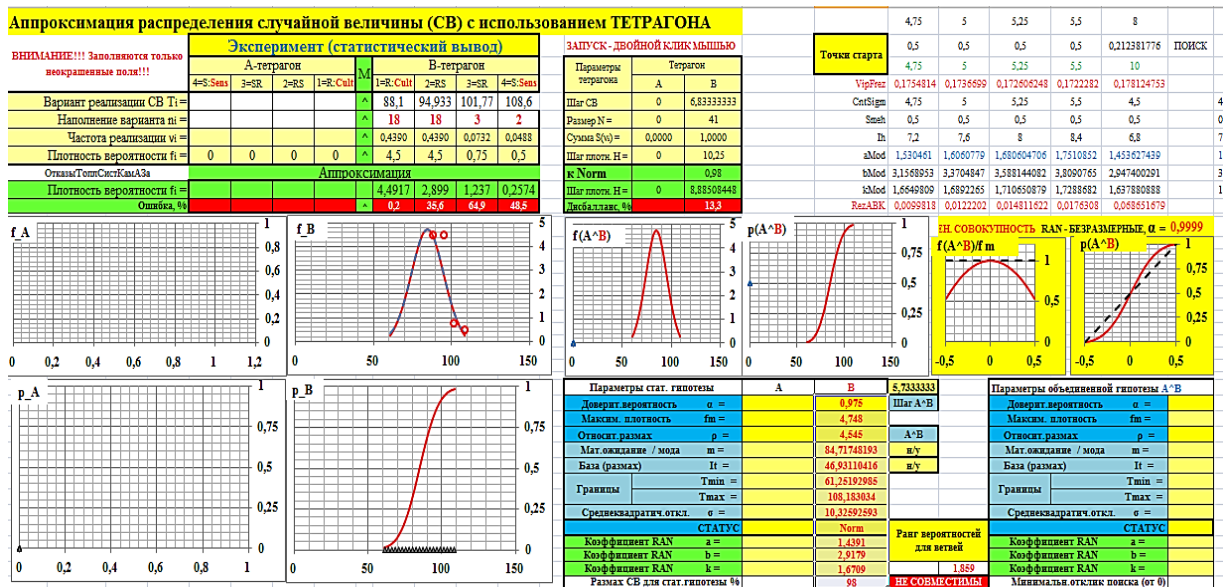


Рис. 1. Интерфейс предварительной обработки полигона распределения случайной величины (лист «Тетрагон»)



предпосылки для повышения реализуемого насыщения P и, соответственно, эффективности осколочного действия $\eta_{од}$.

Эффективность осколочного действия гранат $\eta_{од}$, рассчитываемая по формуле (1) при $\eta_{пц}=1$ означает $\eta_{од}=\eta_{оц}$.

Для обеспечения удобства расчетов разработана простая *Excel*-программа, не требующая подключения макросов. Ее интерфейс представлен на рисунке 4. Результаты расчета эффективности применения автоматического противопехотного гранатомета с использованием осколочных гранат и оценки осколочного действия с использованием предлагаемой технологии

для современных образцов обобщены и представлены на рисунке 4.

Рисунок 5 иллюстрирует зависимость эффективности осколочного действия от удаления цели. Из рисунка видно, что на удалениях $R_{кз} > 5$ м эффективность осколочного действия любой гранаты близка к нулю, что наглядно подтверждает выбор норматива $R_{кз}$.

В таблице 6 представлено изменение насыщения осколками в зависимости от удаления от точки подрыва для современных гранат. Для принятого за норму значения удаления $R_{кз}=5$ м насыщение осколками P находится в интервале от 0,4 % (для ВОГ-30) до 1,6 % (для 7ПЗ9М) – в среднем 1 %.

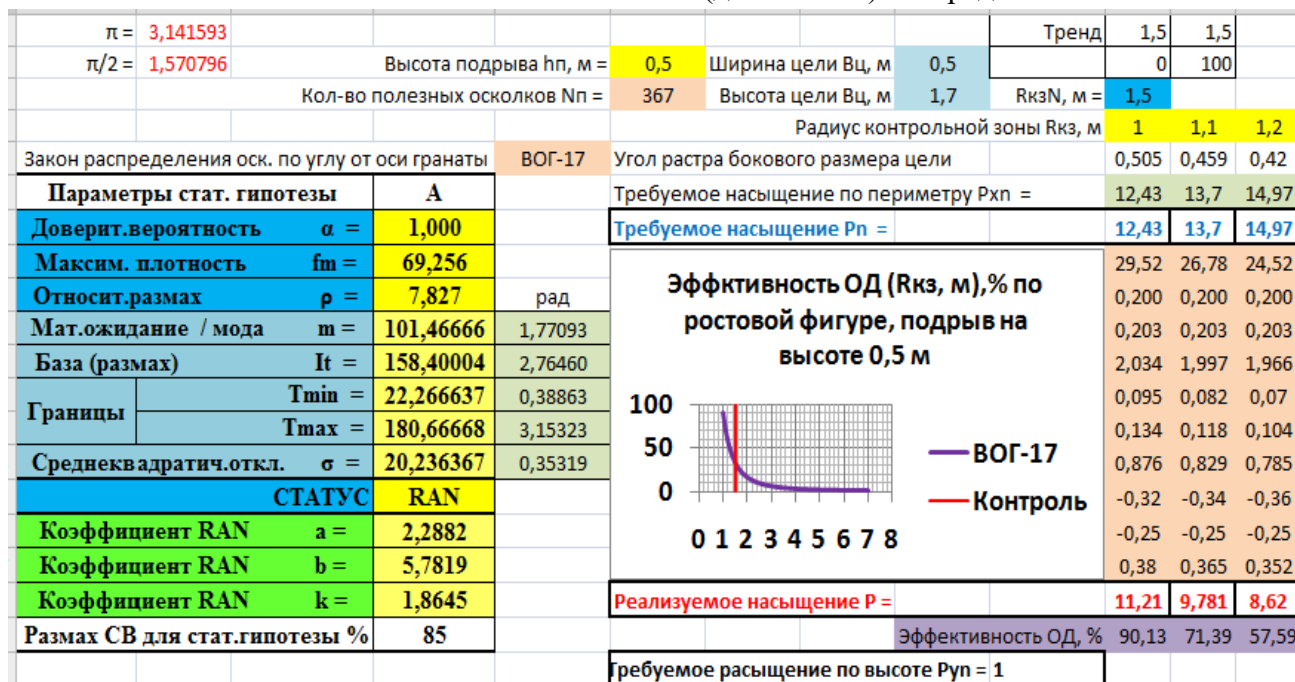


Рис. 4. Интерфейс программы расчета эффективности охвата целей $\eta_{оц}$

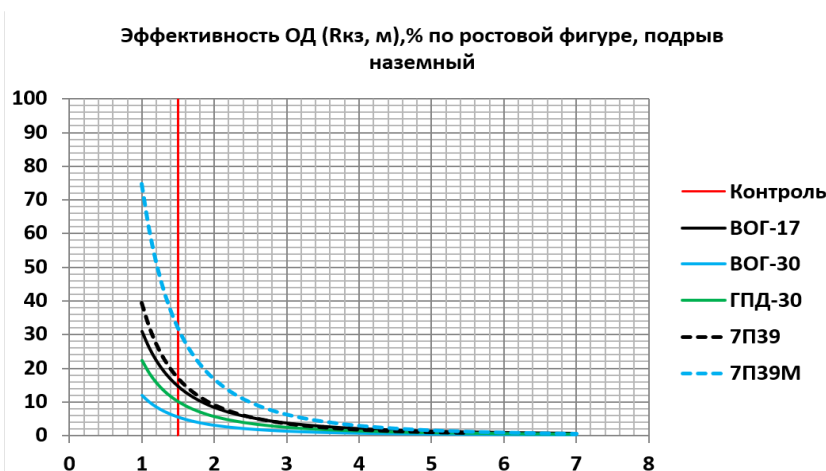


Рис. 5. Зависимость эффективности осколочного действия современных противопехотных гранат с удалением от точки подрыва (подрыв наземный)

Таблица 6

Изменение насыщения осколками с удалением от точки подрыва

$R_{кз}, м$		1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,2	2,4
$P, \%$	ВОГ-17	31	26	22	19	17	15	13	11	10	9,2	8,3	6,9	5,8
	ВОГ-30	12	10	8,5	7,3	6,3	5,5	4,8	4,3	3,8	3,4	3,1	2,5	2,1
	ГПД-30	22	19	16	13	12	10	8,9	7,8	7	6,3	5,6	4,6	3,9
	7ПЗ9	39	33	27	23	20	17	15	13	11	10	9,1	7,3	6
	7ПЗ9М	75	62	51	44	37	32	28	24	21	19	17	13	11
$R_{кз}, м$		2,6	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
$P, \%$	5	4,3	3,7	3,2	2,7	2,4	2,1	1,6	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	5,8
	1,8	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	2,1
	3,3	2,8	2,4	2,1	1,8	1,5	1,3	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	3,9
	5	4,2	3,5	2,9	2,4	2	1,7	1,3	1	0,8	0,6	0,5	0,4	6
	9	7,5	6,3	5,2	4,3	3,6	3	2,2	1,6	1,2	1	0,8	0,6	11

В таблице 7 приведены характеристики экспериментального закона распределения осколков в веере разлета для всех современных гранат и конкретные значения эффективностей осколочного действия при наземном подрыве.

Включение в исходные данные высоты подрыва гранаты $h_{п}$ открывает

дополнительные возможности совершенствования. Повышение эффективности осколочного действия при высотном подрыве иллюстрируется рисунком 6.

В таблице 8 приведены конкретные значения эффективностей осколочного действия при подрыве на высоте 0,5 м.

Таблица 7

Результаты сравнительной оценки эффективности осколочного действия современных противопехотных гранат при наземном подрыве

Закон распределения осколков по углу от оси, направленной на хвост гранаты						
Параметры стат. гипотезы		ВОГ-17	ВОГ-30	ГПД-30	7ПЗ9	7ПЗ9М
Доверит.вероятность, α		1,000	0,997	1,000	0,919	0,975
Максим. плотность, f_m		69,256	30,767	32,749	1,032	4,748
Относит.размах, ρ		7,827	6,060	8,080	3,535	4,545
Мат.ожидание / мода, m		101,467	104,743	99,818	88,1373	84,7175
База (размах), It		158,4	118,8	118,804	41,8178	46,9311
Границы	$Tmin$	22,2666	45,3434	40,4159	67,2285	61,2519
	$Tmax$	180,667	164,143	159,22	109,046	108,183
Среднеквадратич.откл., σ		20,2364	19,604	14,7041	11,8297	10,3259
СТАТУС		RAN	RAN	RAN	Norm	Norm
Коэффициент RAN , a		2,2882	1,9024	2,3334	1,1465	1,4391
Коэффициент RAN , b		5,7819	4,2151	6,0035	2,1922	2,9179
Коэффициент RAN , k		1,8645	1,8028	1,8702	1,4982	1,6709
Размах СВ для стат.гипотезы %		85	89	96	102	98
Эффективность на 1,5 м, %		14,6	5,5	10,1	17,0	32,0
Подрыв наземный, падение вертикальное						

Эффективность ОД ($R_{кз}$, м),% по ростовой фигуре, подрыв на высоте 0,5 м

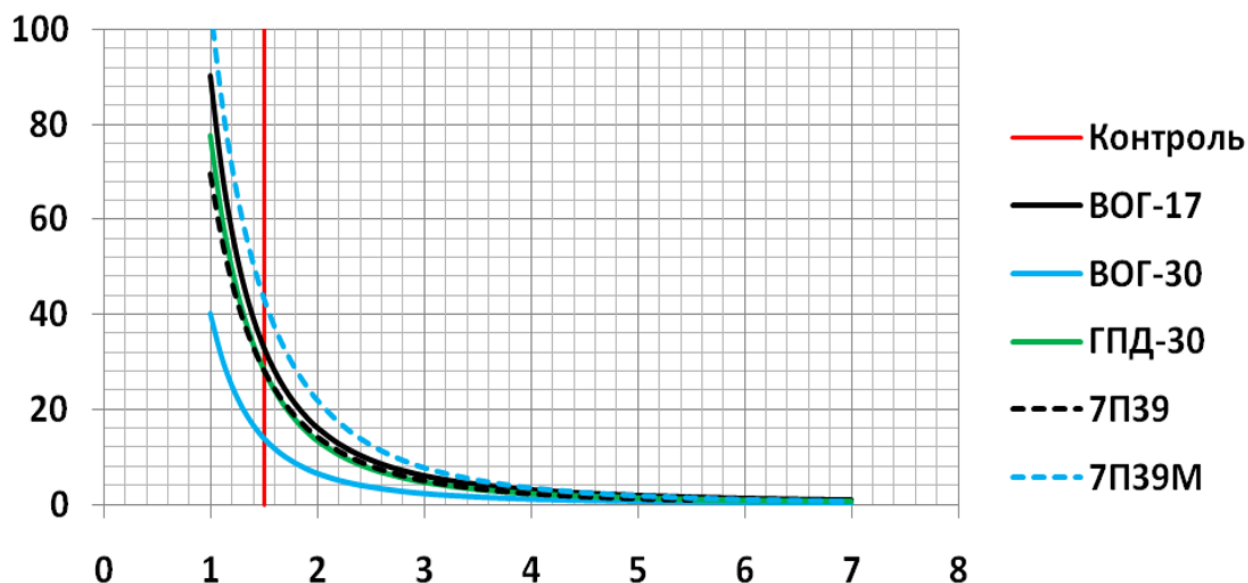


Рис. 6. Результаты сравнительной оценки эффективности осколочного действия современных противопехотных гранат при подрыве на высоте 0,5 м

Таблица 8

Результаты сравнительной оценки эффективности осколочного действия современных противопехотных гранат при подрыве на высоте 0,5 м

Закон распределения осколков по углу от оси, направленной на хвост гранаты						
Параметры стат. гипотезы		ВОГ-17	ВОГ-30	ГПД-30	7ПЗ9	7ПЗ9М
Доверит.вероятность, α		1,000	0,997	1,000	0,919	0,975
Максим. плотность, f_m		69,256	30,767	32,749	1,032	4,748
Относит.размах, ρ		7,827	6,060	8,080	3,535	4,545
Мат.ожидание / мода, m		101,467	104,743	99,818	88,1373	84,7175
База (размах), It		158,4	118,8	118,804	41,8178	46,9311
Границы	22,2666	45,3434	40,4159	67,2285	61,2519	61,2519
	180,667	164,143	159,22	109,046	108,183	108,183
Среднеквадратич.откл., σ		20,2364	19,604	14,7041	11,8297	10,3259
СТАТУС		RAN	RAN	RAN	Norm	Norm
Коэффициент RAN , a		2,2882	1,9024	2,3334	1,1465	1,4391
Коэффициент RAN , b		5,7819	4,2151	6,0035	2,1922	2,9179
Коэффициент RAN , k		1,8645	1,8028	1,8702	1,4982	1,6709
Размах СВ для стат.гипотезы %		85	89	96	102	98
Эффективность на 1,5 м, %		1,000	0,997	1,000	0,919	0,975
Подрыв наземный, падение вертикальное						

Высотный подрыв значительно повышает эффективность осколочного действия гранат, независимо от характеристик закона распределения углов в веере разлета. Статус норматива $R_{кз} = 5$ м сохраняется (рисунок 6).

Таким образом, показана полезность проведенного исследования для предварительной оценки эффективности применения автоматических противопехотных гранатометов с осколочными гранатами и принятия

конструкторских решений, направленных на повышение этой эффективности. Принимая предложенную технологию оценки эффективности, можно сделать вывод о качестве принятых конструкторских решений. Прделанная конструкторами работа велась в правильном направлении, но резервы повышения эффективности осколочного действия сохраняются.

Для гранат калибра 40 мм можно рекомендовать повышение количества полезных осколков наиболее удачной

гранаты 7П39М за счет снижения средней массы осколков с повторным выбором схемы дробления. Это возможно благодаря резерву обеспечения в этой гранате убойного действия осколков $\eta_{\text{пц}} > 1$. Для гранат калибра 30 мм эффективность ВОГ-17 оказывается выше ГПД-30 за счет большего количества полезных осколков, а значит и показателя насыщения $\eta_{\text{оц}}$. Но принятие конструктивного решения требует анализа значений $\eta_{\text{пц}}$, который в настоящем исследовании для этих гранат не затронут.

Список литературы:

1. Отчет ГУП «КБП» № 2-28 от 22.05.2003 г.
2. Бойко, В.П. Предложения по оценке эффективности поражения одиночной живой силы в средствах индивидуальной бронезащиты / В. П. Бойко // Науч. труды 3 ЦНИИ МО РФ. Кн. 56. – 2020. – С.24 – 30.
3. Бойко, В.П. Модель пробития двухкомпонентных бронепакетов СИБ / В.П. Бойко, А. В. Рыбачков // Актуальные проблемы разработки и применения бронезащитных, конструкционных и огнестойких композитных материалов: сб. трудов XVII Всерос. науч.–прак. конф. / Респ. Крым, Ялта. – 2020. С. 51 – 56.
4. Бойко, В.П., Рыбачков А.В. Метод обработки результатов статистических наблюдений при исследовании вопросов боевого функционирования экипировки военнослужащих [Текст] / В. П. Бойко, А. В. Рыбачков // Науч. труды 3 ЦНИИ МО РФ. Кн. 58. – 2020. – С.135 – 142.
5. Громов, А.А. Оценка эффективности боевого применения АГС-17 в условиях Арктики по критериям: вероятность поражения, расход боеприпасов, затраченное время на выполнения боевой задачи / А. А. Громов, А. В. Чудинов, С. В. Потоцкий и др. // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022619344 от 20.05.2022 г.
6. Громов, А.А. Расчет импульсно-силовой диаграммы АГС-17 в зависимости от температуры окружающей среды / А. А. Громов, А. В. Чудинов, С. В. Потоцкий и др. // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022660040 от 27.05.2022 г.

**Цифровая экосистема материально - технического обеспечения войск
национальной гвардии Российской Федерации: архитектура, технологии и
практическая реализация**

**Digital Ecosystem of Logistics Support for the Troops of the National Guard of the Russian
Federation: Architecture, Technologies, and Practical Implementation.**

Аннотация. В статье рассматриваются результаты исследования, посвященного разработке цифровой экосистемы материально-технического обеспечения (МТО) войск национальной гвардии Российской Федерации (ВНГ РФ). Рассмотрены ключевые модули системы: управление ресурсами, логистика, кибербезопасность, а также применение инновационных технологий, таких как цифровые двойники, блокчейн и искусственный интеллект (ИИ).

Abstract. The article presents the results of a study focused on the development of a digital ecosystem for the logistics support (MTO) of the National Guard Troops of the Russian Federation (NG RF). Key modules of the system are examined, including resource management, logistics, cybersecurity, as well as the application of innovative technologies such as digital twins, blockchain, and artificial intelligence (AI).

Ключевые слова цифровая экосистема, МТО ВНГ РФ, цифровые двойники, блокчейн, искусственный интеллект, кибербезопасность.

Keywords: digital ecosystem, MTO of the NG RF, digital twins, blockchain, artificial intelligence, cybersecurity.

Материально - техническое обеспечение войск национальной гвардии Российской Федерации (МТО ВНГ РФ) является критически важным элементом поддержания оперативной готовности ВНГ РФ к служебно-боевому применению и выполнения задач по охране общественного порядка и обеспечения общественной безопасности личности, общества, государства. В условиях цифровой трансформации и растущих гибридных угроз традиционная система МТО ВНГ РФ сталкиваются с рядом системных проблем, таких как фрагментация данных, низкая скорость принятия решений, уязвимость логистических цепочек к кибератакам и неэффективное использование ресурсов.

Внедрение цифровых технологий в

систему МТО ВНГ РФ предлагается осуществлять комплексно, на основе архитектуры цифровой экосистемы, состоящей из модулей управления ресурсами, логистикой и кибербезопасностью.

В статье рассматриваются практические результаты внедрения предложенных решений по созданию цифровой платформ системы МТО ВНГ РФ, включая экономическую и операционную эффективность, а также повышение уровня кибербезопасности системы МТО ВНГ РФ.

Архитектура цифровой платформы МТО ВНГ РФ

1. Модуль управления ресурсами

Модуль управления ресурсами является центральным элементом цифровой

платформы МТО ВНГ РФ.

Задача модуля заключается в оптимизации процессов планирования, учета и распределения материальных и технических ресурсов. Внедрение моделей предиктивной аналитики на основе технологий искусственного интеллекта и больших данных позволяет прогнозировать потребности в ресурсах с высокой точностью, что определяется актуальностью создания цифровых систем силовых министерствах и ведомствах Российской Федерации в условиях нестабильной внешней среды, где оперативное реагирование на изменения является критически важным.

Математическая модель прогнозирования спроса, используемая в модуле, может быть представлена:

$$Y_t = \alpha Y_{t-1} + \beta X_t + \gamma Z_t + \epsilon_t \quad (1)$$

где:

Y_t - прогнозируемая потребность в момент t ;

Y_{t-1} - исторические данные о расходе ресурсов;

X_t - оперативные задачи (например, антитеррористические операции);

Z_t - внешние факторы (погода, геополитика);

α, β, γ - коэффициенты, оптимизированные методом наименьших квадратов;

ϵ_t - случайная ошибка.

2. Модуль логистики

Модуль логистики обеспечивает оптимизацию процессов транспортировки и доставки материальных средств.

Применение алгоритмов искусственного интеллекта, интегрированных с системой ГЛОНАСС, позволяет анализировать данные о состоянии транспортной инфраструктуры, погодных условиях и геополитической обстановке, повысить эффективность доставки ресурсов, оперативную готовность системы МТО, снизить затраты на логистические операции.

Задача маршрутизации транспортных

средств формализована:

$$\min \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n c_{ij} x_{ij} \quad (2)$$

при $\sum_i x_{ij}=1, \sum_j x_{ij}=1$

где:

c_{ij} - стоимость маршрута $i \rightarrow j$ (учитывает время, риски, горюче-смазочные материалы);

$x_{ij} \in (0,1)$ - бинарная переменная выбора маршрута.

3. Модуль кибербезопасности

Модуль кибербезопасности обеспечивает защиту данных и информационных систем от кибератак и утечек информации.

Использование технологий шифрования, RSA, алгоритмов машинного обучения и метода опорных векторов (SVM), позволяет минимизировать риски кибератак.

В рамках модуля разработана модель кибериммунитета, основанная на уравнениях Лотки-Вольтерры, позволяет моделировать динамику взаимодействия между уровнем угроз и уровнем защиты.

Модель кибериммунитета может быть выражена:

$$\frac{dx}{dt} = \alpha x - \beta xy, \quad \frac{dy}{dt} = \delta xy - \gamma y. \quad (3)$$

где:

x - уровень угроз;

y - уровень защиты;

$\alpha, \beta, \delta, \gamma$ - параметры адаптации.

Взаимосвязь модулей

Общая устойчивость системы описывается функцией:

$$U = \sum_{i=1}^3 w_i * F_i. \quad (4)$$

где:

F_i - эффективность модуль (ресурсы, логистика, безопасность;

w_i - веса важности.

Инновационные технологии в системе МТО ВНГ РФ

1. Цифровые двойники объектов хранения и транспортных маршрутов

Цифровые двойники представляют собой виртуальные модели физических объектов, которые создаются на основе данных, собираемых с помощью IoT-

датчиков.

Внедрение цифровых двойников в систему МТО ВНГ РФ позволяет моделировать различные сценарии эксплуатации объектов хранения и оптимизировать логистические процессы, что позволяет определять вероятность прогнозирования возможных сбоев и минимизации рисков, связанных с эксплуатацией сложных систем.

2. Блокчейн для отслеживания цепочек поставок

Блокчейн-технологии обеспечивают прозрачность, неизменность и безопасность данных о наличии, состоянии и движении ресурсов, что повышает эффективность управления сложными логистическими процессами.

Внедрение блокчейна в систему МТО ВНГ РФ позволяет минимизировать риски мошенничества и ошибок, связанных с человеческим фактором. Каждый блок в блокчейне содержит хэш предыдущего блока, что обеспечивает целостность и неизменность данных.

Структура блока в блокчейне может быть представлена:

Каждый блок B_i в цепочке содержит:

- данные транзакций $data_i$;
- хэш предыдущего блока $hash_{i-1}$;
- собственный хэш $hash_i$, вычисляемый

как:

$$hash_i = H(data_i || hash_{i-1}). \quad (5)$$

где:

H = криптографическая хэш-функция (например, $SHA - 256$);

$||$ - конкатенация.

3. ИИ-алгоритмы для динамического перераспределения ресурсов

Использование ИИ-алгоритмов, таких как обучение с подкреплением, позволяет реализовать динамическое управление запасами и оптимизировать процессы закупок и распределения ресурсов, что особенно важно в условиях нестабильной внешней среды, где необходимо оперативно реагировать на изменения спроса и предложения в ресурсах (материальных и

технических).

Функция управления запасами может быть описана с помощью уравнения Беллмана:

$$V(s) = \max_a (R(s, a) + \gamma \sum_{s'} P(s' | s, a) V(s')) . \quad (6)$$

где:

s - состояние системы (уровень запасов, спрос, внешние факторы);

a - действие (увеличение/уменьшение запасов, заказ ресурсов);

$R(s, a)$ - награда (минимизация издержек: хранение, дефицит);

γ - коэффициент дисконтирования;

$P(s' | s, a)$ - вероятность перехода в новое состояние s' .

Практическая реализация и результаты

1. Экономическая эффективность

Внедрение цифровой экосистемы в систему МТО ВНГ РФ позволило сократить логистические издержки на 25 - 40% и сэкономить порядка 1,5 млрд рублей ежегодно, что стало возможным благодаря оптимизации процессов закупок, транспортировки и хранения материальных ресурсов.

2. Оперативная эффективность

Ускорение обработки заявок на 70% и повышение готовности вооружения, военной и специальной техники к применению на 35%.

3. Кибербезопасность

Снижение успешных кибератак до 0,5% и полная ликвидация фальсификаций в цепочках поставок ресурсов, что подтверждает эффективность защиты данных и информационных систем, обеспечиваемый модулем кибербезопасности.

Перспективы дальнейших исследований:

- Разработка квантово-устойчивых алгоритмов шифрования для обеспечения долгосрочной безопасности данных.

- Интеграция цифровой экосистемы МТО ВНГ РФ с логистическими сетями гражданского сектора экономики, для

повышения эффективности взаимодействия между военными и гражданскими структурами РФ.

Выводы

1. Цифровая экосистема МТО ВНГ РФ представляет собой комплексное решение, сочетающее инновационные технологии и классических методов управления.

2. Внедрение цифровых двойников, блокчейна и ИИ-алгоритмов в систему МТО ВНГ РФ позволит повысить эффективность, прозрачность и устойчивость системы МТО

- Адаптация архитектуры платформы к сценариям гибридных конфликтов, включая кибервойны и информационные атаки. ВНГ РФ в условиях современных гибридных угроз.

3. Апробация технологических решений цифровой системы МТО ВНГ РФ на логистических объектах МТО СЗО ВНГ РФ подтверждают ее экономическую и операционную эффективность, а также значительное повышение уровня кибербезопасности.

Список литературы:

1. Иванов И.И., Петров П.П. Цифровая трансформация МТО: challenges and opportunities // Журнал инновационных технологий. 2023. Т. 12, № 3. С. 45–60.
2. Smith J., Johnson L. Blockchain in logistics: A review // International Journal of Supply Chain Management. 2022. Vol. 15, No. 2. P. 123–135.
3. ГОСТ Р 34.201-89. Информационные технологии. Требования к документации.

Техническое решение для хранения оружия в транспортном средстве**A technical solution for storing weapons in a vehicle**

Аннотация: В данной статье предлагается рассмотреть устройство для хранения оружия в транспортном средстве, выполненное с применением современных технических решений, позволяющее осуществлять эксплуатацию вооружения на транспорте с соблюдением всех требований по организации хранения.

Abstract. In this article, it is proposed to consider a device for storing weapons in a vehicle, made using modern technical solutions, allowing the operation of weapons in transport in compliance with all storage requirements.

Ключевые слова: устройство, транспортное средство, оружие, мобильность, сохранность, пирамида, хранение.

Keywords: device, vehicle, weapon, mobility, safety, pyramid, storage.

История России свидетельствует о постоянном совершенствовании военной сферы, применении новых форм и способов действий войск, что подтверждается победами в войнах и достижением целей в ходе вооруженных конфликтов. Одними из наиболее важных факторов достижения успехов в данной области являлись: постоянное совершенствование средств борьбы, хорошо отлаженное их производство и всестороннее обеспечение ими войск в требуемом количестве.

В условиях современного мира, где военно-техническая сфера развивается стремительными темпами, а требования к вооружению становятся все более специфичными, необходимо создание и внедрение новых эффективных технологий в организацию обеспечения войск. При организации технического обеспечения войск всё больше внимания уделяется повышению эффективности средств доставки и хранения вооружения, выдвигаются новые более сложные требования к контролю за оборотом оружия. С учётом всего многообразия разрабатываемых методов, технических

решений и способов в данной области [1,2,3,4,5,6,7] необходимо внедрять наиболее подходящие варианты.

По мере развития технических наук, изменения взглядов на применение способов хранения вооружения происходит и совершенствование применяемых технических средств (шкафов, пирамид) для хранения оружия. От качества применяемых пирамид, шкафов для хранения оружия зависит надежность систем хранения и обеспечения вооружением. Одним из условий повышения сохранности вооружения при транспортировании является внедрение современных механизмов запираания. Правильное и рациональное размещение оружия в местах хранения на транспорте оказывает огромное влияние на эффективность выполнения поставленных задач [1,2].

На сегодняшний день производителями предлагается достаточно много вариантов устройств для хранения оружия, но в основном в виде однотипных пирамид с механическими запорными устройствами [3,4,5,6,7].

Шкаф для хранения оружия [3] содержит корпус, базовые опоры для установки оружия, полки для размещения боевого снаряжения. Лицевая стенка корпуса шкафа выполнена наклонной в виде жалюзи, свертываемых в рулон. Ламели жалюзи выполнены из алюминиевого профиля, изготовленного методом экструзии. Корпус и полки для размещения боевого снаряжения выполнены металлическими, с полимерным покрытием. Базовые опоры для установки оружия выполнены из дерева или резины.

Контейнер для хранения и транспортировки с системой крепления [4] включает два корпуса, закрепляемых между собой, содержащих в донной части закрепленные посредством крепежных бобышек продольные и поперечные направляющие.

Ложемент для хранения и транспортировки оружия и снаряжения [5] содержит основание и ремни для крепления оружия к нему. Жесткое прямоугольное основание размещено в тканом конверте, на поверхности которого сформированы посадочные места для размещения и крепления разных видов стрелкового и холодного оружия, принадлежностей к ним, боеприпасов и снаряжения, при этом посадочные места под длинноствольное стрелковое оружие выполнены в виде нашитых рядов карманов коробчатой формы с размещенными в них формованными вставками, имеющими выемки с внутренним контуром, соответствующим контуру оружия.

Многосекционное устройство для установки и крепления изделий [6] содержит в каждой секции закреплённые на полке базирующийся конус и на стойке пружинную профильную скобу с выступами. Базирующийся конус размещён в опорном гнезде под рукояткой автомата, а скоба выполнена из термопластичного материала.

Пирамида крепления стрелкового оружия в транспортных средствах [7]

содержит две опоры, поперечины, упор, балку и защёлки, установленные на балке. Пирамида выполнена сборно-разборной, верхняя поперечина выполнена в виде балки, образованной основаниями с закреплёнными на них защёлками для удержания верхней части оружия, расположенными относительно друг друга с противоположной направленностью в шахматном порядке, нижняя поперечина выполнена из набора упоров, имеющих форму седла для фиксации рукоятки оружия, соединённых между собой и установленных на общей оси, соединяющей несколько одинаковых опор.

Проведённый анализ имеющихся разработок в данной области [3-7] позволил выявить следующие недостатки:

- применение механических запорных устройств;

- конструктивно-технологическая сложность изготовления.

Для поддержания высокой степени сохранности и для повышения оперативности применения оружия, требуются новые конструктивно-технологические решения по средствам хранения.

Поэтому предлагается к рассмотрению устройство для хранения оружия в транспортном средстве (устройство), которое официально зарегистрировано в Федеральной службе по интеллектуальной собственности в качестве патента на изобретение [8], относится к области обеспечения хранения оружия, в частности, к средствам для хранения оружия, и предназначено для обеспечения сохранности оружия при перевозке в транспортном средстве.

Под устройством для хранения оружия в транспортном средстве понимается изделие, которое обеспечивает его сохранность в требуемый период времени, при перевозке.

Сущность изобретения заключается в том, что предлагается создание устройства на основе новой оптимально выстроенной

для заданных условий конструкции и надежного механизма запирания, что позволяет разместить в транспортном средстве оружие, обеспечив его сохранность в требуемый период времени.

Цель изобретения – обеспечить необходимую сохранность оружия в требуемый период времени, при перевозке в транспортном средстве.

Технической задачей изобретения является создание устройства, позволяющего обеспечить необходимую сохранность оружия в требуемый период времени, при перевозке в транспортном средстве.

На рисунке 1 представлен общий вид устройства для хранения оружия в транспортном средстве – в закрытом положении; на рисунке 2 представлен вид сверху устройства – в закрытом положении, на рисунке 3 представлен общий вид устройства – в открытом положении.

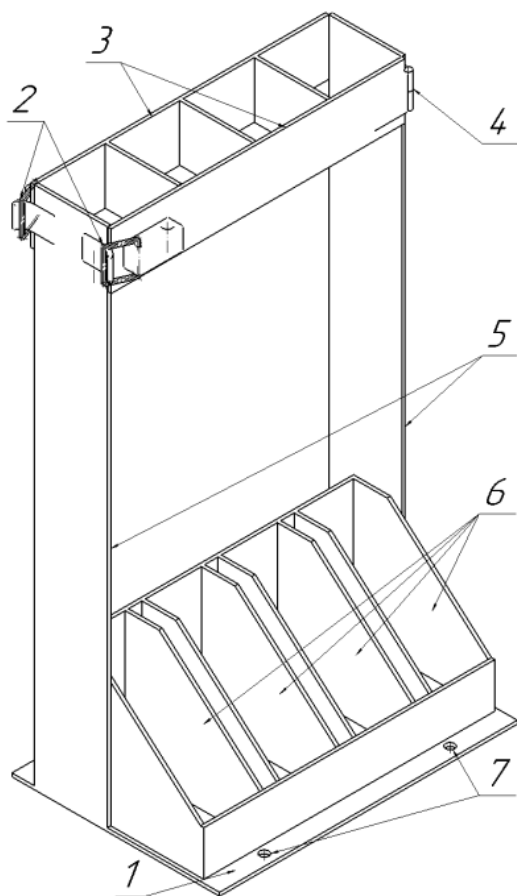


Рис. 1 Устройство для хранения оружия в транспортном средстве (общий вид – устройство в закрытом положении)

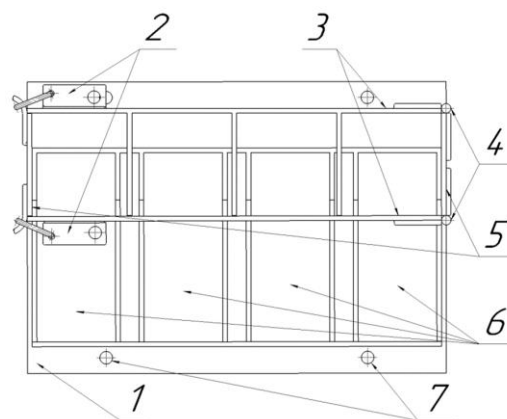


Рис. 2 Устройство для хранения оружия в транспортном средстве (вид сверху – в закрытом положении)

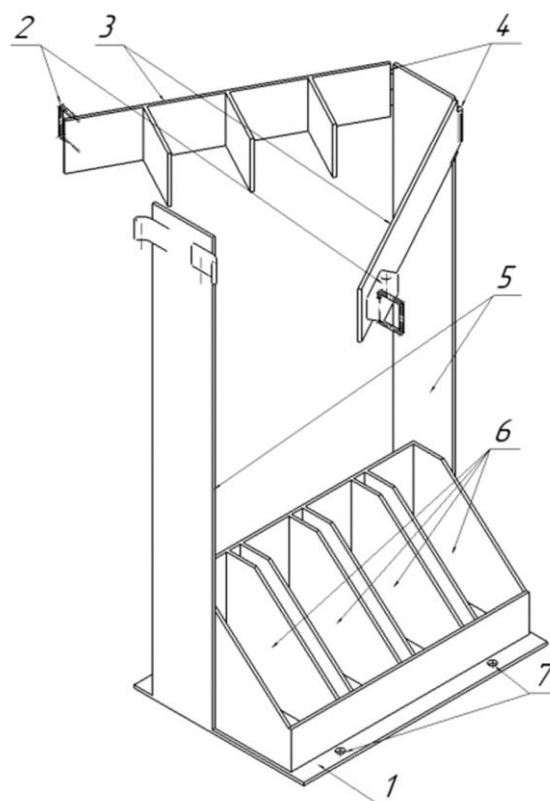


Рис. 3 Устройство для хранения оружия в транспортном средстве (общий вид – в открытом положении)

Указанная техническая задача решается за счёт того, что: изготавливается одно (общее) основание 1 с ячейками 6, выполненными в виде гнезд прямоугольной формы, для размещения прикладов оружия и отверстиями 7 для крепления устройства в транспортном средстве, с закрепленными по бокам вертикальными стойками 5;

к вертикальным стойкам с помощью шарнирных соединений 4 прикрепляются

поворотные продольные планки 3 для фиксации оружия в устройстве в области цевья;

на продольных планках размещаются механизмы запирания 2, оснащенные сканерами отпечатков пальцев;

сканеры отпечатков пальцев питаются электроэнергией от бортовой сети транспортного средства и имеют внутренний автономный источник питания электричеством в виде литий-ионного аккумулятора.

Важной задачей, от выполнения которой в наибольшей степени зависит достижение поставленных целей в повседневной деятельности войск, является задача по своевременному и полному обеспечению вооружением. Указанная задача в объеме размещения оружия в местах хранения на транспорте может рационально решаться путем применения устройства для хранения оружия в транспортном средстве.

Практическая значимость устройства для хранения оружия в транспортном средстве заключается в том, что его

применение позволяет поддерживать сохранность оружия при транспортировании на необходимом уровне, обеспечивать требуемую оперативность применения оружия и выполнения поставленных задач. Поэтому с учетом реализации программ по обеспечению и оснащению современными образцами вооружения, переоснащение средствами хранения и транспортирования вооружения должно также проводиться в рамках принимаемых государственных программ, разработанных с учётом развития науки и техники.

Таким образом, предлагаемое техническое решение для хранения оружия в транспортном средстве (устройство) позволяет повысить мобильность средств вооружения, обеспечивать необходимую сохранность оружия при транспортировании, требуемую оперативность применения оружия и выполнения поставленных задач, что очень важно в условиях резко меняющейся обстановки [2,9,10]

Список литературы:

1. Белов, А.В. Устройство погрузки и выгрузки потенциально опасных изделий в автомобильный транспорт / А.В. Белов, В.А. Плотников, М.С. Вишняков // Сборник научных статей V международной научно-практической конференции «Материально-техническое обеспечение силовых структур государства», ч.1. – Пермь: ПВИ ВНГ РФ, 2018. – С. 51-55.
2. Белов А.В. Совершенствование системы обеспечения войск потенциально опасными изделиями / А.В. Белов // Сборник научных статей международной научно-практической конференции. «Транспорт России: проблемы и перспективы. – СПб: ИПТ РАН, 2017. – С. 174-178.
3. Патент № 68259 Российская Федерация. Шкаф для хранения оружия / Нечаев В.А., Подсохин Л.А. ; заявитель и патентообладатель Нечаев В.А. – № 2007122839/22 ; заявл. 18.06.2007 ; опубл. 27.11.2007.
4. Патент № 195141 Российская Федерация. Контейнер для хранения и транспортировки с системой крепления / Алексеев Г.В., Сайфуллов И.Р. ; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «АрмиПластикБокс». – № 2019129742 ; заявл. 23.09.2019 ; опубл. 15.01.2020, бюл. № 2.
5. Патент № 183048 Российская Федерация. Ложемент для хранения и транспортировки оружия и снаряжения / Алексеев Г.В., Сайфуллов И.Р. ; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «АрмиПластикБокс». – № 2017131939 ; заявл. 12.09.2017 ; опубл. 07.09.2018, бюл. № 32.
6. Патент № 2073993 Российская Федерация. Многосекционное устройство для

установки и крепления изделий / Барышников В.С., Тягунов Г.И., Плескач А.Н. ; заявитель и патентообладатель Акционерное общество открытого типа «Эталон». – № 93052526/08 ; заявл. 19.11.1993 ; опубл. 27.02.1997.

7. Патент № 2183573 Российская Федерация. Пирамида крепления стрелкового оружия в транспортных средствах / Симонов О.В., Бровкин Б.Н. ; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «ГАЗ», Открытое акционерное общество Арзамасский машиностроительный завод. – № 2000129271/28 ; заявл. 22.11.2000 ; опубл. 20.06.2002.

8. Патент № 2770624 Российская Федерация. Устройство для хранения оружия в транспортном средстве / Плотников В.А., Волков Д.Ю., Шпак С.В., Волегов Н.Н., Вахитов Р.Ф., Сотников А.С., Евтушенко А.В., Сорокоумов В.С. ; заявитель и патентообладатель ФГКВООУ ВО «ВА МТО им. генерала армии А.В. Хрулева» МО РФ. – № 2021127874 ; заявл. 22.09.2021 ; опубл. 19.04.2022, бюл. № 11.

9. Военная логистика: история, методология, современное состояние и перспективы развития / ред. А.Х. Курбанов. – СПб.: Копи-Р Групп, 2014. – 284 с.

10. Плотников, В.А. Перспективы развития системы технического обеспечения войск национальной гвардии Российской Федерации / В.А. Плотников, А.С. Чемоданов, А.А. Ложкин // Сборник научных статей II межведомственной научно-практической конференции «Актуальные вопросы перспективных направлений применения вооружения, военной и специальной техники», ч.2. – СПб: ВИИТ ВА МТО МО РФ, 2020. – С. 368-372.

Саркисов С.В., Николенко И.Ю., Николенко В.И., Хурамшин И.Р.
Sarkisov S.V., Nikolenko I.Yu., Nikolenko V.I., Khuramshin I.R.

Математическая модель массовых потерь огнетушащего вещества в баллоне модуля газового пожаротушения в зависимости от скорости сброса давления при проведении пневмоиспытаний

Mathematical model of mass losses of a fire extinguishing agent in a cylinder of a gas fire extinguishing module depending on the rate of pressure release during pneumatic testing

Аннотация. Проведен анализ факторов, влияющих на массовые потери газообразного огнетушащего вещества (ГОТВ) при сбросе давления после проведения пневмоиспытаний баллона модуля газового пожаротушения (МГП) с контролем акустической эмиссии (АЭ). Установлено, что кроме термодинамических характеристик огнетушащего вещества большое влияние на потери оказывает перепад давления и скорость сброса давления при проведении пневмоиспытаний.

Спланирован и проведен эксперимент, позволивший получить математическую зависимость потерь огнетушащего вещества от перепада и скорости сброса давления.

Abstract. The analysis of factors affecting mass losses of gaseous fire extinguishing agent (GOTA) during pressure relief after conducting pneumatic tests of the cylinder of gas fire extinguishing module (GPM) with control of acoustic emission (AE). It is established that in addition to thermodynamic characteristics of the fire extinguishing agent, the pressure drop and pressure relief rate during pneumatic tests have a great influence on losses.

The experiment is planned and carried out, which allowed to obtain a mathematical dependence of the loss of fire extinguishing agent on the pressure drop and pressure relief rate.

Ключевые слова: модуль газового пожаротушения, баллон, акустическая эмиссия, массовые потери при проведении пневмоиспытаний баллона с газообразным огнетушащим веществом на прочность, планирование эксперимента, регрессионный анализ.

Keywords: gas fire extinguishing module, cylinder, acoustic emission, mass losses during pneumatic testing of a cylinder with a gaseous fire extinguishing agent for strength, experimental planning, and regression analysis.

Пробное нагружение баллонов МГП с контролем АЭ [1,2] происходит ступенчато с выдержками и последующем сбросе давления до рабочего в окружающую среду. При этом происходит и сброс некоторого количества рабочего огнетушащего вещества, растворенного в газе вытеснителе. В соответствии с требованиями ЭД при уменьшении массы ГОТВ более чем на 5% [3, 4, 5] МГП отправляются на перезарядку.

Исходя из этого необходимо оценить потери массы ГОТВ при проведении пробного нагружения баллонов МГП с контролем АЭ.

Для этого предлагается разработать математическую модель влияния скорости сброса давления после проведения пневмоиспытаний основе серии экспериментов для одного огнетушащего вещества хладон 227еа, емкости баллона модуля 40 л и коэффициента заполнения баллона хладоном 227еа 544 кг/м³.

Основными факторами, которые будут определять потери при проведения пневмоиспытаний баллона с контролем АЭ для хладона 227еа являются:

- перепад давления при сбросе давления после проведения пневмоиспытаний;

- скорость сброса давления V с испытательного до рабочего.

Учитывая, что скорости сброса давления относительно невелики процесс можно отнести к работе идеальных газов, а потери описать линейной зависимостью:

$$\Delta m = b_0 + b_1 \Delta P + b_2 V + b_{12} \Delta P V,$$

где: b_0, b_1, b_2, b_{12} – искомые коэффициенты;

ΔP – перепад давления при сбросе давления после проведения пневмоиспытаний с контролем АЭ (кгс/см²);

V – скорость сброса давления с испытательного до рабочего, (кгс/см²)/мин.

В настоящее время при использовании хладона 227еа применяют различные модули с рабочим давлением в основном от 60 до 65 кгс/см². Поэтому и баллоны используются с соответствующим рабочим давлением.

Минимальное значение давления газа вытеснителя для хладона 227еа для различных производителей порядка 30 кгс/см².

При пневмоиспытаниях баллонов с контролем АЭ наддув производится до 1,15 $P_{\text{раб}} = 69$ и 74,75 кгс/см² со скоростью от $P_{\text{исп}}/60$ до $P_{\text{исп}}/20$, т.е. от 1,15 до 3,45 (кгс/см²)/мин для модулей с рабочим давлением 60 кгс/см² и от 1,24 до 3,7 (кгс/см²)/мин для модулей с рабочим давлением 65 кгс/см². Принимаем наддува 3 (кгс/см²)/мин.

По рекомендациям изготовителей наддув баллонов при заправке производится на давление газа вытеснителя +1 кгс/см². Следовательно сброс проводится с 69 до 31 или с 74,75 до 31 кгс/см².

Следовательно, перепад давления при сбросе давления после проведения пневмоиспытаний с контролем АЭ будет составлять от 38 до 43,75 кгс/см².

Скорость сброса давления будет определять время приведения модуля к рабочему давлению и не должна превышать скорость наддува. Установим $V_{\text{min}} = 0,2$ (кгс/см²)/мин и $V_{\text{max}} = 3$ (кгс/см²)/мин.

Для факторов с непрерывной областью определения кодирование осуществляем по формуле

$$\Delta X_i = (X_{i\text{max}} - X_{i\text{min}})/2$$

где X_i – кодовое значение i -го фактора;

x_i – натуральное текущее значение i -го фактора;

Δx_i – интервал варьирования i -го фактора.

После кодирования уровни факторов принимают значения: -1, +1. +1 – верхний уровень; -1 – нижний уровень, 0 – нулевой уровень. В качестве нулевого уровня принимают центр интервала, в котором предполагается вести эксперимент.

Для факторов V и ΔP в натуральных значениях имеем:

$$\Delta P_{\text{max}} = 43,75 \quad \Delta P_{\text{min}} = 38 \quad \Delta P = 2,88$$

$$V_{\text{max}} = 3 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин} \quad V_{\text{min}} = 0,2 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин}$$

$$\Delta V = 1,4 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин.}$$

Для кодированных значений

$$\Delta P_{\text{верх}} = +1, \Delta P_{\text{нижн}} = -1, \Delta P = 1,$$

$$V_{\text{верх}} = +1, V_{\text{нижн}} = -1, \Delta V = 1.$$

Матрица планирования эксперимента приведена в таблице 1

Таблица 1

Матрица планирования ПФЭ

№ опыта (№ эксперимента)	X_0	ΔP		V		$\Delta P V$	Δm
		Кодир. знач	Абс. знач, кгс/см ²	Кодир. знач	Абс. знач, (кгс/см ²)/ мин		
1 (1, 2, 3)	+	-	38	-	0,2	+	Δm_1
2 (4, 5, 6)	+	+	43,75	-	0,2	-	Δm_2
3 (7, 8, 9)	+	-	38	+	3	-	Δm_3
4 (10, 11, 12)	+	+	43,75	+	3	+	Δm_4

Модель выглядит:

$$\Delta m = b_0 + b_1 \Delta P + b_2 V + b_3 \Delta P V,$$

$$b_1 = ((-1) \Delta m_1 + (+1) \Delta m_2 + (-1) \Delta m_3 + (+1) \Delta m_4) / 4$$

$$b_2 = ((-1) \Delta m_1 + (-1) \Delta m_2 + (+1) \Delta m_3 + (+1) \Delta m_4) / 4$$

$$b_0 = ((+1) \Delta m_1 + (+1) \Delta m_2 + (+1) \Delta m_3 + (+1) \Delta m_4) / 4$$

$$b_{12} = ((+1) \Delta m_1 + (-1) \Delta m_2 + (-1) \Delta m_3 + (+1) \Delta m_4) / 4$$

В каждой из четырех точек факторного пространства планируется провести по три опыта. Всего 12 в 3 этапа.

Чтобы исключить влияние систематических ошибок, вызванных внешними условиями, проведем рандомизацию проведения опытов по времени.



Фото 1 МГП в сборе

Кроме того, при проведении опытов в одной точке между ними необходимо предусмотреть промежуток времени для установления термодинамического равновесия в системе жидкость-газ после проведения пневмоиспытаний с контролем АЭ.

После рандомизации

предусматривается проведение экспериментов в следующей последовательности:

1-й этап – 7; 4; 9; 2;
 2-й этап – 12; 5; 6; 11;
 3-й этап – 3; 8; 10; 1.

Для проведения эксперимента использовались модули газового пожаротушения, изготовленные ООО «ИСП» (фото 1). Основными элементами МГП являются баллон и запорно-пусковое устройство ИМПЕРАТОР (фото 2).



Фото 2 ЗПУ. Общий вид

Баллон металлический штамповочной типа БПГ-А-40-65 на рабочее давление 6,4 МПа (65 кгс/см²) предназначен для хранения, транспортирования и использования различных газов (хладона и др.) в составе модульных и централизованных установок газового пожаротушения, хранения осушенного воздуха. Баллон изготовлен в соответствии с ТУ 1413-011-18074387-2001. Разработчик и изготовитель баллона – ЗАО «НПП «Маштест». Основные технические характеристики баллона приведены в таблице 2 [6].

Таблица 2

Основные технические характеристики баллона

Баллон	Р _{расч} , кгс/см ²	Р _{раб} , кгс/см ²	L, мм	Элементы баллона	Размеры, мм			Основ- ной металл	Данные о сварке	
					Ø _{нар}	t	Дли- на		Вид ГОСТ 14771	Св. прово- лока
БПГ-А-40	98	65	614	Обечай-ка	357	6	260	09Г2С ГОСТ 19282	Дуговая сварка в инертных газах неплавящимся электродом с присадочной проволокой	Св- 08Г2С ГОСТ 2240
				Днище нижнее			120			
				Днище верхнее			135			

ЗПУ ИМПЕРАТОР относится к управляемой запорной арматуре клапанного типа, работающей от энергии рабочей среды, с использованием пусковых устройств. ЗПУ устанавливается на горловину сосудов МГП и предназначены для выпуска сжиженных газовых огнетушащих веществ, находящихся под давлением газа-вытеснителя.

ЗПУ ИМПЕРАТОР изготовлены в соответствии с ТУ 28.12.14-001.05292326-2022.

Разработчик и изготовитель ЗПУ – ООО «ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ»

Основные технические характеристики ЗПУ приведены в таблице 3 [7].

Таблица 3

Основные технические характеристики ЗПУ

Наименование характеристики	Значение
Диаметр номинальный, мм	50
Номинальное давление, МПа (кгс/см ²)	4,2 (42)
Максимальное рабочее давление (Рр), МПа (кгс/см ²)	6,5 (65)
Пробное давление (Рпр), МПа (кгс/см ²)	9,75 (97,5)
Давление разрыва предохранительной мембраны, МПа (кгс/см ²)	7,8 (78)
Материал корпуса	Латунь ЛС 59-1
Назначенный срок службы, лет	30
Предназначено для применения с ГОТВ	Хладон 125
	Хладон 227еа
	ФК-5-1-12
Газ вытеснитель	Азот газообразный по ГОСТ 9293

Проведение экспериментов заключается в следующем.

МГП устанавливался на модуль взвешивания ТВ-М150.2 (фото 3), установленный в бронекамере (фото 4).

Нагружение баллонов проводилось через штуцер сигнализатора давления (фото 3). Источник давления баллон со сжатым азотом.

Испытания проводятся в три этапа.

1-й этап. МГП с $P_{\text{над}} = 32 \text{ кгс/см}^2$ с подключенным источником давления и установленными ПАЭ устанавливаем на весоизмерительное устройство, взвешиваем и получаем $m_{7н}$. Проводим

пневмоиспытание баллона с наддувом до 69 кгс/см^2 и сбросом давления с $V=3 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин}$ до 31 кгс/см^2 в соответствии с графиком рис. 1. Взвешиваем и получаем $m_{7к}$. Определяем $\Delta m_7 = m_{7н} - m_{7к}$.

МГП с $P_{\text{над}} = 32 \text{ кгс/см}^2$ с подключенным источником давления и установленными ПАЭ устанавливаем на весоизмерительное устройство, взвешиваем и получаем $m_{4н}$. Проводим пневмоиспытание баллона с наддувом до $74,75 \text{ кгс/см}^2$ и сбросом давления с $V=0,2 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин}$ до 31 кгс/см^2 , в соответствии с графиком рис. 2. Взвешиваем и получаем $m_{4к}$. Определяем $\Delta m_4 = m_{4н} - m_{4к}$.



Фото 3



Фото 4



Фото 5

МГП с $P_{\text{над}} = 32 \text{ кгс/см}^2$ устанавливаем на весоизмерительное устройство, взвешиваем и получаем $m_{9\text{н}}$. Проводим пневмоиспытание баллона с наддувом до 69 кгс/см^2 и сбросом давления с $V=3 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин}$ до 31 кгс/см^2 в соответствии с графиком рис. 1. Взвешиваем и получаем $m_{9\text{к}}$. Определяем $\Delta m_9 = m_{9\text{н}} - m_{9\text{к}}$.

МГП с $P_{\text{над}} = 32 \text{ кгс/см}^2$, устанавливаем на весоизмерительное устройство, взвешиваем и получаем $m_{2\text{н}}$. Проводим пневмоиспытание баллона с наддувом до 69 кгс/см^2 и сбросом давления

с $V=0,2 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин}$ до 31 кгс/см^2 в соответствии с графиком рис. 3. Взвешиваем и получаем $m_{2\text{к}}$. Определяем $\Delta m_2 = m_{2\text{н}} - m_{2\text{к}}$.

2 этап. МГП с $P_{\text{над}} = 32 \text{ кгс/см}^2$ устанавливаем на весоизмерительное устройство, взвешиваем и получаем $m_{12\text{н}}$. Проводим пневмоиспытание баллона с наддувом до $74,75 \text{ кгс/см}^2$ и сбросом давления с $V=3 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин}$ до 31 кгс/см^2 , в соответствии с графиком рис. 4. Взвешиваем и получаем $m_{12\text{к}}$. Определяем $\Delta m_{12} = m_{12\text{н}} - m_{12\text{к}}$.

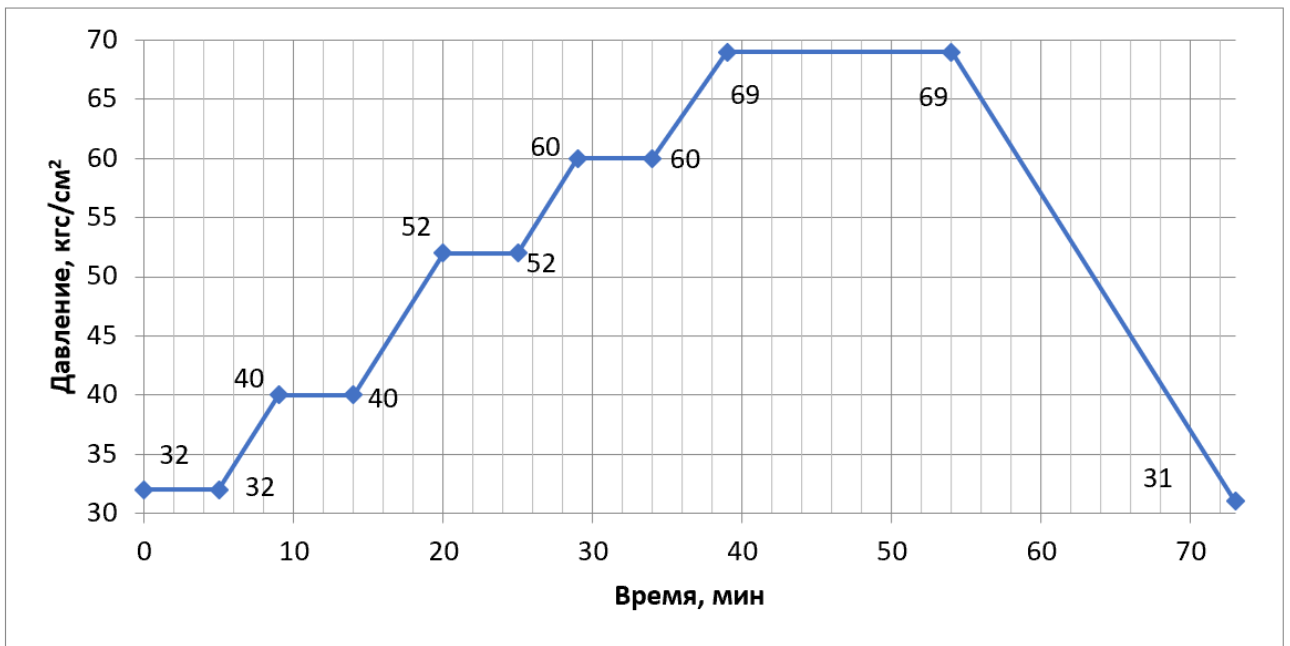


Рис 1 График нагружения баллона с $P_{исп} = 69 \text{ кгс/см}^2$ и $V=3 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин.}$

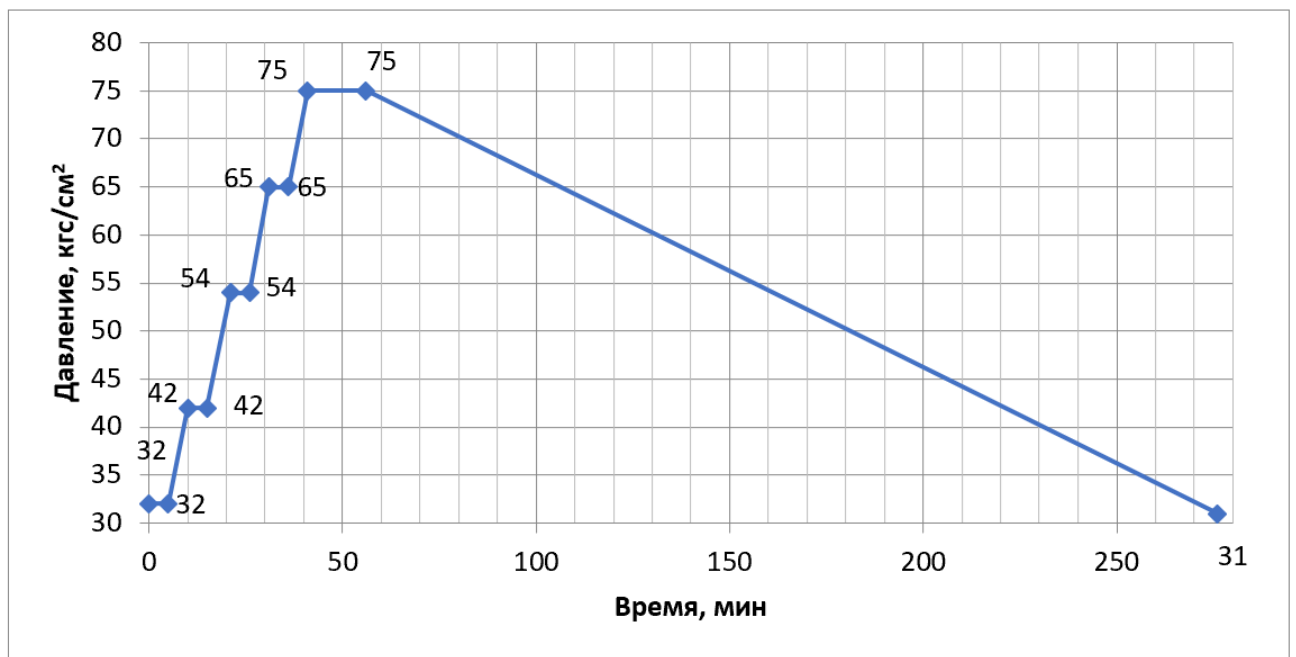


Рис. 2. График нагружения баллона МГП с $P_{исп} = 74,75 \text{ кгс/см}^2$ и $V = 0,2 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин.}$

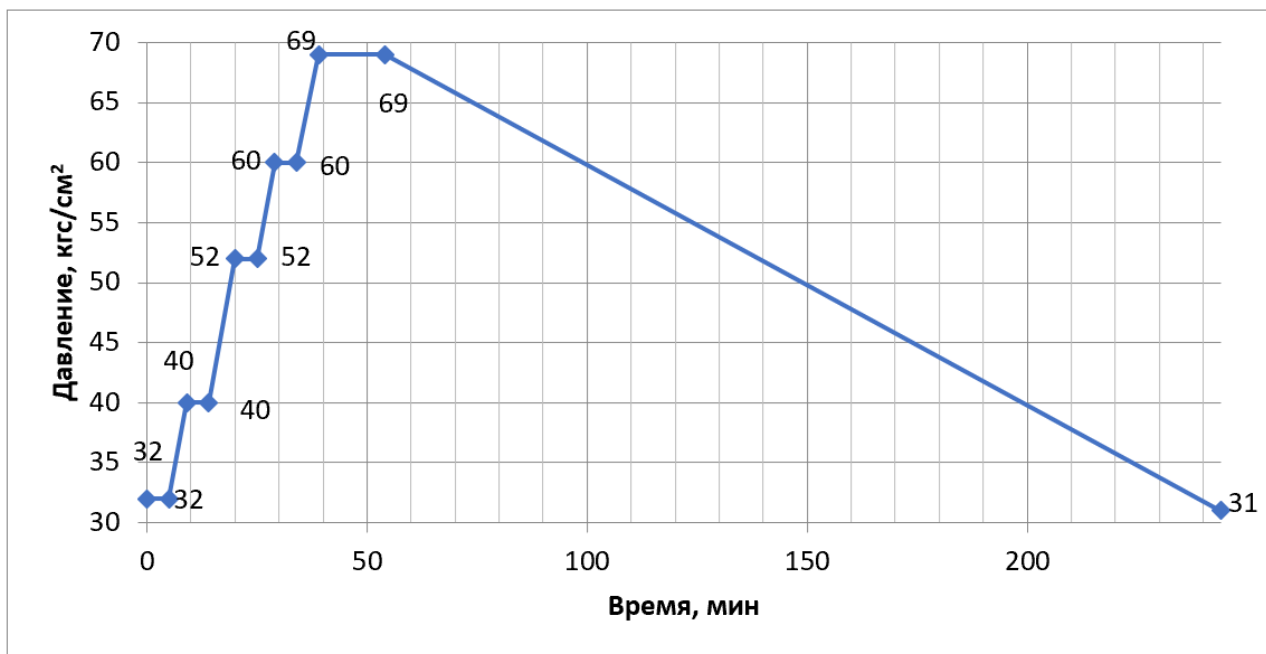


Таблица 4
Потери массы, кг/%

1 –й этап			
Δm_7	Δm_4	Δm_9	Δm_2
0,3/1,38	0,2/0,92	0,3/1,38	0,15/0,69
2 –й этап			
Δm_{12}	Δm_5	Δm_6	Δm_{11}
0,35/1,61	0,25/1,15	0,25/1,15	0,40/1,84
3 –й этап			
Δm_3	Δm_8	Δm_{10}	Δm_1
0,2/0,92	0,3/1,38	0,40/1,84	0,15/0,69

В результате модель выглядит:

$$\Delta m = 0,269 + 0,036 \Delta P + 0,071 V + 0,00425 \Delta P V.$$

Проверку однородности дисперсии проводим с помощью критерия Кохрена (G-критерий):

$$G_{расч} = \frac{S_{\max}^2}{\sum_{i=1}^{n(4)} S_{\max}^2} = 0,3353.$$

При уровне значимости $g = 0,05$ (доверительная вероятность 0,95), числу параллельных опытов $n = 3$ и числу степеней свободы $f_1 = n-1=2$ по таблице [8] находим $G_{табл} = 0,8709$.

Так как $G_{расч} \leq G_{табл}$ дисперсия однородна.

Дисперсию эксперимента

$$S^2(\Delta m) = \sum_{i=1}^{n(4)} (\Delta m_i - \overline{\Delta m})^2 = 0,025,$$

где: $\overline{\Delta m} = \overline{\Delta m_1} + \overline{\Delta m_2} + \overline{\Delta m_3} + \overline{\Delta m_4}/4$.

Ошибка эксперимента:

$$S(\Delta m) = \sqrt{S^2(\Delta m)} = 0,159.$$

Проверку значимости коэффициентов регрессии осуществим по t-критерию Стьюдента. Ошибки всех коэффициентов одинаковы.

$S_{b_0} = S_{b_1} = S_{b_{ig}}$ - среднеквадратические ошибки в определении коэффициентов.

Находим ошибки коэффициентов по формуле

$$S_{b_i} = \frac{S(\Delta m)}{\sqrt{Nn}} = 0,045.$$

Определяем отношения абсолютного значения коэффициента регрессии b_i к среднему квадратическому отклонению ошибки его определения:

$$t_i = \frac{|b_i|}{S_{b_i}},$$

При уровне значимости $g = 0,05$ и числу степеней свободы $f = N \cdot (n - 1) = 8$ в таблице находим критическое значение $t_{табл.} = 1,86$.

Рассчитанные значения отношения $t_0 = 26,1$; $t_1 = 3,49$; $t_2 = 6,9$; $t_{21} = 0,41$. Коэффициенты t_0 , t_1 , t_2 больше критического, то есть t_0 , t_1 , t_2 , $> t_{табл.}$, следовательно коэффициенты b_0 , b_1 , b_2 признаются значимыми (t_{21} игнорируется) и уравнение принимает вид:

$$\Delta m = 0,269 + 0,036 \Delta P + 0,071 V. \quad (1)$$

С целью доказательства пригодности полученного уравнения регрессии для описания экспериментальных данных с заданной точностью проведем проверку адекватности модели. Для этого оценим отклонения вычисленных по уравнениям регрессии значений функции оптимизации Δm от экспериментально установленных Δm . Для оценки отклонений используем критерий Фишера F-критерий.

1. Находим дисперсию адекватности:

$$S_{ад}^2 = \frac{m}{N-l} \sum_{i=1}^N (\overline{\Delta m_i} - \widehat{\Delta m})^2$$

где: m , - число параллельных опытов в i -й строчке матрицы планирования;

$\overline{\Delta m}$, - среднеарифметическое функции отклика из m параллельных опытов;

$\widehat{\Delta m}$ - значение функции отклика, предсказанное по уравнению в i -м опыте;

l - число значимых коэффициентов в уравнении регрессии;

N - число независимых опытов.

2. Находим значения F-критерия

Фишера (дисперсное отношение):

$$F = \frac{S_{ад}^2}{S_{восп}^2} = \frac{S_{ад}^2}{S_{\Delta m}^2} = 33,37,$$

где $S_{\Delta m}^2$ - дисперсия параметра оптимизации.

3. При уровне значимости $g = 0,05$ и $f_{ад} = N - l = 1$, $f_{восп} = N(m - 1) = 8$

$$F_{табл} = 238,9.$$

4. Так как $F_{расч} < F_{табл}$ ($33,37 < 238,9$), то математическое описание функции отклика уравнениями регрессий считается адекватным изучаемому процессу.

Таким образом, полученная зависимость (1) может использоваться для определения массовых потерь при следующих условиях:

- огнетушащее вещество – хладон 227еа;
- объем баллона – 40 л;
- коэффициент заполнения баллона – 0,544;

- перепад давления при сбросе давления при проведении пневмоиспытаний с контролем АЭ от 74,75 до 31 кгс/см²;
- скорость сброса давления при проведении пневмоиспытаний с контролем АЭ 0,2-3 (кгс/см²)/мин.

Полученная зависимость позволяет определять оптимальную скорость сброса давления, обеспечивающую допустимые потери.

На рис. 5, 6 приведены графики потерь экспериментальные и расчетные при различных перепадах давления и скорости сброса давления.

Для получения подобной зависимости для другого хладона необходимо проведения аналогичного комплекса работ.

Полученная зависимость позволяет определять потери и в случаях использования баллонов другой емкости и коэффициента заполнения баллона отличного от используемого в экспериментах.

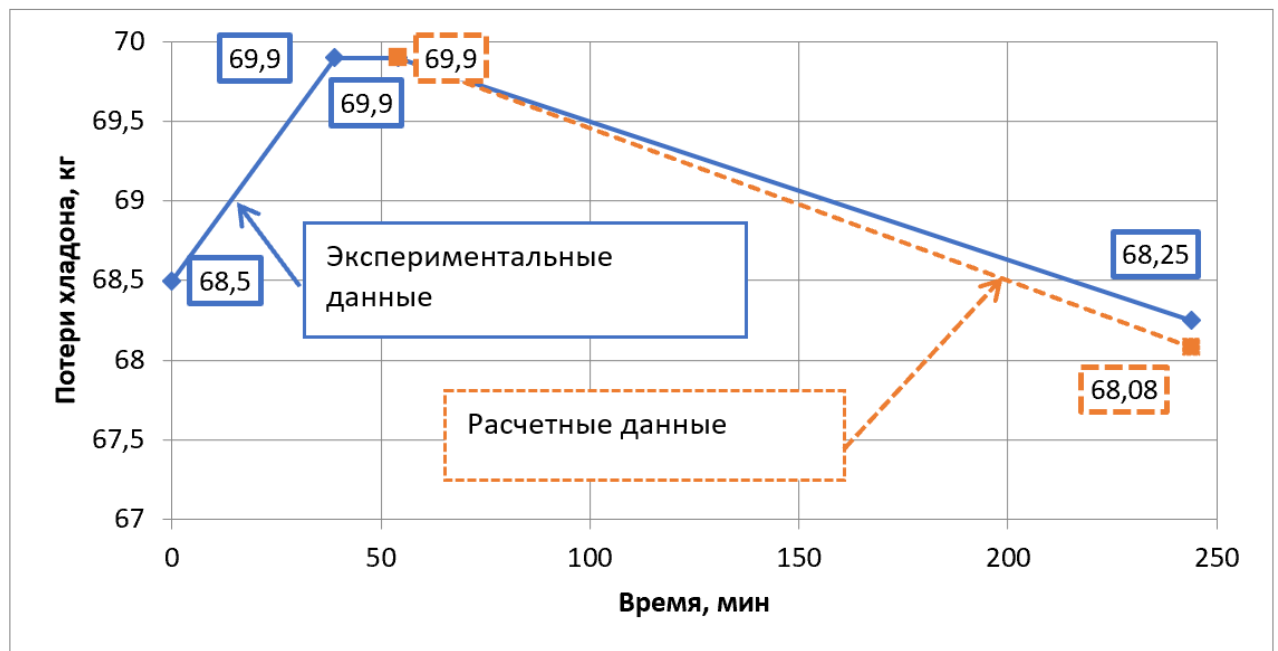


Рис. 5 Массовые потери при перепаде давления 38 кгс/см² и скорости сброса давления 0,2 (кгс/см²)/мин.

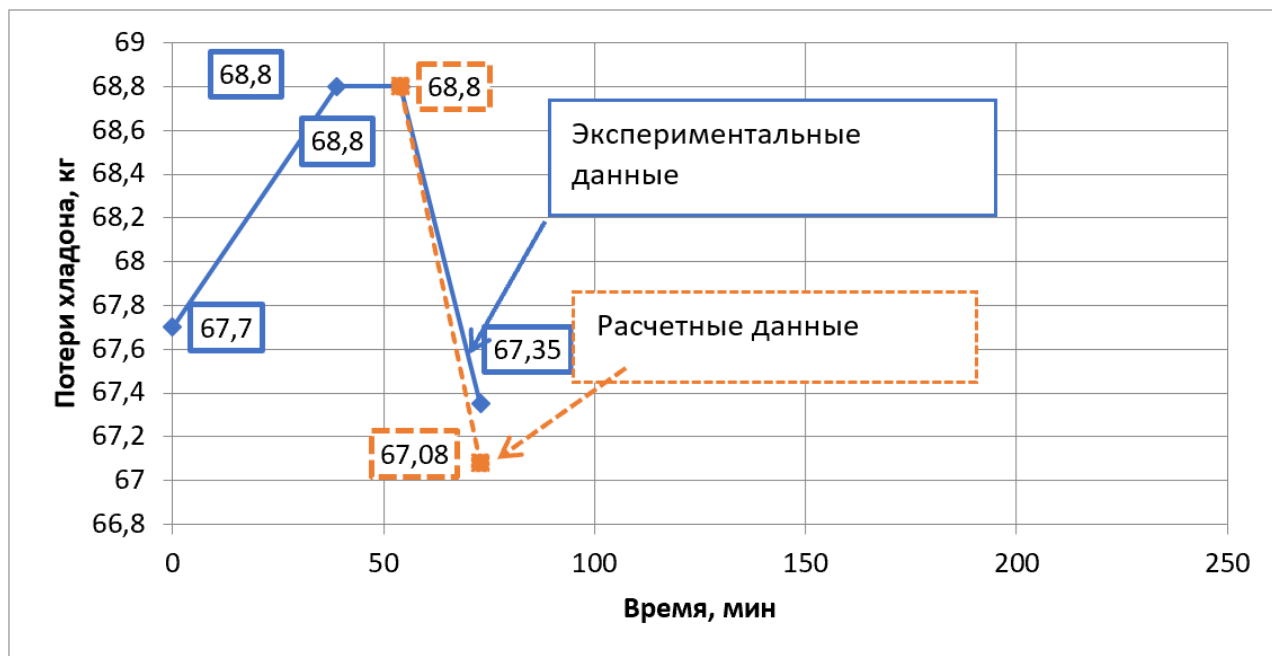


Рис. 6 Массовые потери при перепаде давления 38 кгс/см² и скорости сброса давления 3 (кгс/см²)/мин.

При повышении (уменьшении) коэффициента заполнения баллона объем воздушной подушки в баллоне уменьшается (увеличивается), а значит уменьшается (повышается) объем сбрасываемого газа при сбросе давления, а, следовательно, уменьшаются (повышаются) потери. В этом случае потери можно определить используя выражение

$$\Delta m = \Delta m_K K_{из} / K_{текущее},$$

где: Δm_K — потери при известном коэффициенте заполнения баллона для данного ГОТВ;

$K_{из}$ — значение коэффициента заполнения для данного ГОТВ при котором известны потери;

$K_{текущее}$ — значение коэффициента заполнения, при котором необходимо определить потери.

При повышении (уменьшении) объема баллона, при постоянном коэффициенте заполнения объем воздушной подушки в баллоне увеличивается (уменьшается), а значит увеличивается (уменьшается) объем сбрасываемого газа при сбросе давления, а,

следовательно, увеличиваются (уменьшаются) потери. В этом случае потери можно определить используя выражение

$$\Delta m = \Delta m_v V_v / V_{текущее}$$

где: Δm_v — потери при известном объеме баллона данного ГОТВ;

V_v — объем баллона, для которого известны потери ГОТВ;

$V_{текущее}$ — значение объема баллона, при котором необходимо определить потери.

В случае, если изменяются и коэффициент заполнения, и объем баллона, необходимо их учитывать совместно.

Так как массовые потери определялись для хладагента 227ea с использованием 0,04 м³ баллона и коэффициента заполнения $K = 0,544$ кг/л, окончательная зависимость будет выглядеть:

$$\Delta m = (0,269 + 0,036 \Delta P + 0,071 V) 0,04 / V_{текущее} 0,544 / K_{текущее}, \quad (2)$$

Для облегчения оценки потерь хладагона при проведении пневмоиспытаний с контролем АЭ построены номограммы зависимости потерь от скорости сброса давления, емкости баллона, коэффициента заполнения и перепада давления при пневмоиспытании. На рис. 7 приведена номограмма определения потерь для хладагона 227ea. Номограммы позволяют решать прямую и обратную задачи.

Прямая задача - по известным значениям скорости сброса давления,

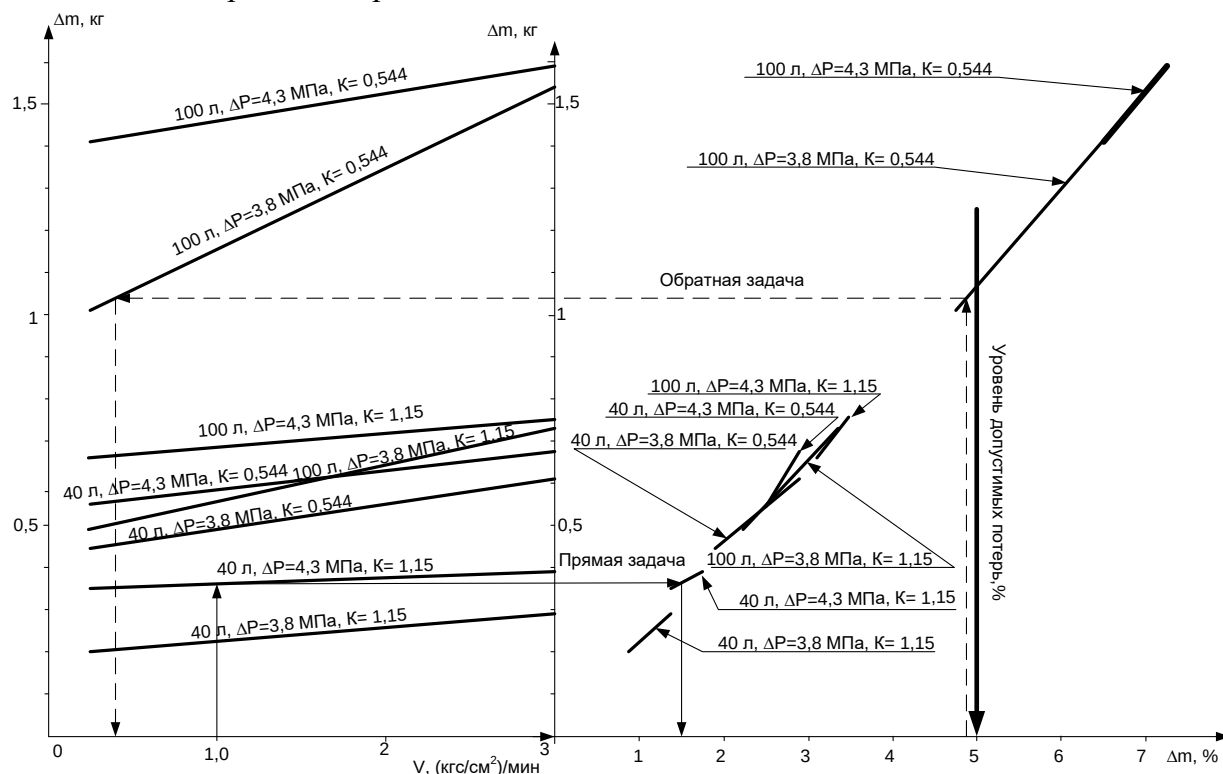


Рис.7 Номограмма определения потерь для хладагона 227ea

Анализ номограммы позволяет сделать вывод, что при сбросе давления после пневмоиспытаний баллона емкостью 100 л с хладагоном 227ea и коэффициентом заполнения баллона 0,544 и менее приведет к недопустимым потерям хладагона.

Выводы

1. Определены количественные характеристики массовых потерь хладагона 227ea при проведении пневмоиспытаний МГП ИМПЕРАТОР с контролем методом акустической эмиссии.
2. Разработана математическая модель массовых потерь хладагона 227ea при проведении пневмоиспытаний с контролем АЭ в зависимости от перепада давления и

емкости баллона, перепаду давления при проведении пневмоиспытаний баллона МГП и коэффициенту заполнения определяем массовые потери ГОТВ. Обратная задача - по заданным потерям Δm , емкости баллона, перепаду давления при проведении пневмоиспытаний баллона МГП с контролем АЭ, и коэффициенту заполнения определяем максимальное значение скорости сброса давления (ключи решения приведены на рис.7).

скорости сброса давления, имеющая вид (1), в которой может быть учтены производные объемы и коэффициенты заполнения баллонов (2).

3. Полученная математическая модель массовых потерь огнетушащего вещества при скорости сброса давления после проведения испытаний с контролем АЭ не более $0,2 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мин}$ для хладагона 227ea.

4. Полученная математическая модель массовых потерь огнетушащего вещества позволяет выбрать оптимальную скорость сброса давления после проведения пневмоиспытаний с контролем АЭ без недопустимых потерь.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 12716 Контроль неразрушающий. Акустическая эмиссия. Словарь.
2. Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. под редакцией чл.-корр. РАН В.В.Клюева Том 7: В 2 кн. Кн.1. В.И.Иванов, И.Э.Власов Метод акустической эмиссии.
3. ГОСТ Р 59636-2021 Установки пожаротушения автоматические. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность.
4. ГОСТ Р 50969–96. Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.
5. НПБ 54–2001. Установки газового пожаротушения автоматические модули и батареи. Общие технические требования. Методы испытаний.
6. Баллон металлический штампованной БПГ-А-40-65. Руководство по эксплуатации. МТ.053.000 РЭ. Паспорт МТ.053.000 ПС, ЗАО «НПП Маштест» г. Королев., 2024. 10 с.
7. Запорно-пусковое устройство ИМПЕРАТОР. Паспорт МГП 00 210 000 ПС. 000 «ИСП» г. Тольятти. 2022 г. 11с.
8. Планирование и анализ результатов эксперимента: учеб. пособие А.П. Моргунов, И. В. Ревина; Минобрнауки России, ОмГТУ. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014. – 344 с.

*Маленков К.В. Поправко Д.П. Коновалов П.Л.
Malenkov K.V. Popravko D.P. Kononov P.L.*

Состав ремонтного типового комплекта запасных частей для автомобильной марки УРАЛ

Composition of a typical repair kit of spare parts for the URAL automobile brand

Аннотация. В статье проведен анализ причин выхода из строя вооружения, военной и специальной техники, а так же проблемы с которыми столкнулись командиры ремонтно-восстановительных органов в зоне боевых действий. Проведен сравнительный анализ между ремонтными комплектами № 1, 2 для автомобильной техники марки УРАЛ и предложен вариант типового комплекта запасных частей.

Abstract. The article analyzes the causes of failure of weapons, military and special equipment, as well as the problems faced by commanders of repair and restoration bodies in the combat zone. A comparative analysis was conducted between repair kits No. 1 and No. 2 for Ural vehicles, and a standard spare parts kit was proposed.

Ключевые слова: запасные части; вооружение, военная и специальная техника; ремонт; ремонтные комплекты; ремонтно-восстановительные органы.

Keywords: spare parts; weapons, military and special equipment; repair, repair kits, repair and restoration agencies.

Из опыта боевых действий за последние годы можно сделать вывод, что боевые действия приводят к массовому выходу техники из строя. Применение высокоточных средств поражения и беспилотных летательных аппаратов, показало важную проблему по своевременному обнаружению и восстановлению исправного (работоспособного) состояния вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ).

Анализ выхода ВВСТ из строя при участии в боевых действиях показал, что характерными причинами выхода из строя явились неисправности [1]:

- двигателя внутреннего сгорания и систем, обеспечивающих их работу;
- агрегатов трансмиссии;

- элементов ходовой части;
- электрооборудования;
- кузова транспортного средства.

Делая выводы, можно отметить что при ведении боевых действий будет большое количество неисправной ВВСТ и они будут находиться на разных пунктах технического обслуживания и ремонта в зависимости от уровня выполняемых задач.

Из этого следует, что процесс восстановления ВВСТ должен быть своевременным, эффективным, оперативным, качественным [2].

В связи с большим количеством неисправной ВВСТ, поступающей в ремонтно-восстановительные органы (РВО), командиры ремонтных подразделений столкнулись с рядом

проблем:

- не в полном объеме использовались ремонтно-восстановительные подразделения при восстановлении ВВСТ [3];

- не эффективно использовались РВО [4];

- недостаточный уровень профессионализма специалистов по ремонту в РВО;

- большое расстояние от линии боевого соприкосновения до района, где находится РВО (в связи с новыми средствами поражения);

- низкая эффективность ремонтных комплектов автомобильного имущества для технического обслуживания и ремонта образцов ВВСТ.

Данные проблемы так же отразились на способности боевых подразделений успешно вести боевые действия и выполнять поставленные задачи в короткие сроки. Решение данных вопросов позволит нарастить производственные возможности РВО, обеспечит в короткие сроки восстановление и возвращение в строй неисправных образцов ВВСТ и повысит боеспособность боевых подразделений.

Низкая эффективность ремонтных комплектов автомобильного имущества для технического обслуживания и текущего ремонта образцов ВВСТ особенно повлияла на своевременное возвращение в строй ВВСТ. Важно отметить, что не количество ремонтных комплектов повлияло на возвращение в строй ВВСТ, а именно состав этих комплектов.

Рассмотрим ремонтные комплекты автомобильного имущества для технического обслуживания и текущего ремонта для автомобилей марки УРАЛ. В

Вооруженных силах Российской Федерации существуют различные номерные ремонтные комплекты для ремонтно-восстановительных подразделений, которые используют их состав в зависимости от объема и вида выполняемых ремонтных работ. Далее приведен общий состав ремонтных комплектов № 1, 2, 3.

На рис. 1 представлены разделы запасных частей (ЗЧ), входящие в описи ремонтных комплектов № 1, 2, 3 автомобильной техники марки УРАЛ.

В связи с повышением возможностей по дальности средств поражения в районе ведения боевых действий происходит увеличение выхода из строя и повреждений автомобильной техники марки УРАЛ. Для решения данной проблемы, предлагается изменить состав, объем и назначение ремонтных комплектов в ремонтных подразделениях.

Данные ремонтные комплекты представляется возможным создать на основе сравнительного анализа неисправностей, обнаружившихся в ходе эксплуатации в районе ведения боевых действий, в период эксплуатации транспортного средства [5], рекламационной работы [6] по автомобилям марки УРАЛ, ремонтными бригадами от завода изготовителя, находящихся в базовых районах и опыта водительского состава, эксплуатирующего транспортные средства марки УРАЛ.

Опыт войск при непосредственной подготовке к выполнению служебно-боевых задач показал, что формирование запасов (комплектов) ЗЧ для ремонта РВО в полевых условиях осуществляется примерно и носит ориентированный характер исходя из предстоящих задач.

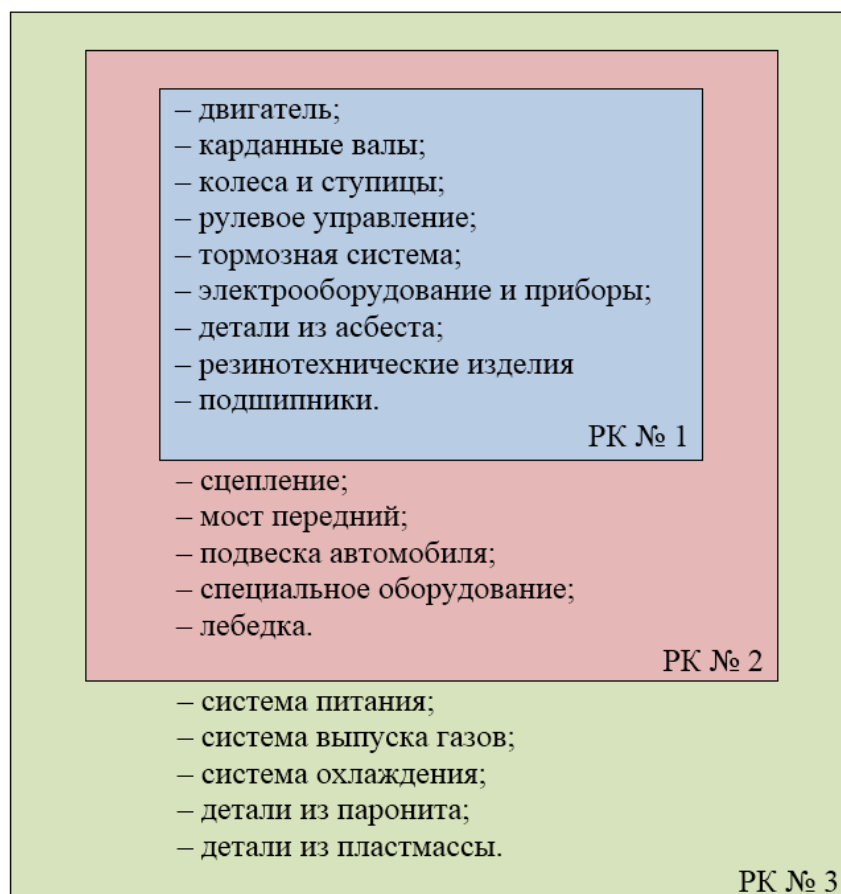


Рис. 1. Структурная связь ремонтных комплектов № 1, 2, 3

Так, на основе проведенного анализа для обеспечения РВО воинских частей предлагается ремонтный комплект для автомобильной техники марки УРАЛ, а именно типовой комплект запасных частей (ТКЗЧ). Проведенный анализ позволил выявить запасные части,

которые потеряли актуальность в ремонтном комплекте № 1, 2 автомобильной техники марки УРАЛ и сформировать ТКЗЧ с конкретизацией ЗЧ, предлагаемых для его комплектования (табл. 1).

Таблица № 1
Перечень запасных частей для формирования ТКЗЧ

№ п/п	ТКЗЧ	Количество, к-т, шт.	Масса, всего к-т, шт. кг.
Двигатель			
1	Ремонтный комплект для ремонта двигателя	5	13,0
2	Распылитель форсунки	8	0,4
3	Пара плунжерная топливного насоса в сборе	8	1,10
4	Топливный насос низкого давления	2	2,16
Сцепление			
5	Рычаг оттяжной нажимного диска	1	0,24
6	Пружина нажимная	1	0,10
7	Пружина упорного кольца оттяжного рычага	1	0,027
8	Диск сцепления ведомый передний в сборе	2	13,4
9	Диск сцепления ведомый задний в сборе	2	13,4
10	Муфта выключение сцепление	1	1,28
11	Кольцо упорное корзины сцепления	1	0,05
12	Шланг смазки подшипников	1	0,06
13	Главный цилиндр сцепления	2	3,66
14	Рабочий цилиндр сцепления	2	3,66

№ п/п	ТКЗЧ	Количество, к-т, шт.	Масса, всего к-т, шт. кг.
15	ПГУ сцепления	2	6,68
16	Ремонтный комплект ПГУ сцепления	4	0,92
17	Корзина сцепления	1	23,42
Карданные валы			
18	Крестовина с подшипниками в сборе	4	1,8
Мост передний			
19	Втулка	4	0,6
20	Полуось передняя левая/правая	1/1	16,4
21	Ремонтный комплект поворотного кулака	4	1,0
22	Подшипник роликовый поворотного кулака	4	3,24
Подвеска автомобиля			
23	Втулка ушка передней рессоры	2	0,1
24	Палец ушка передней рессоры	2	1,6
25	Комплект вкладышей реактивной штанги	2	0,76
26	Палец нижний реактивной штанги	6	9,6
27	Палец верхний реактивной штанги	2	3,0
Колеса и ступицы			
28	Гайка колеса правая	8	1,2
29	Шпилька колеса правая	8	1,6
30	Манжета головки подвода воздуха в сборе	4	0,18
31	Кран подкачки колеса	8	1,52
32	Шланг подкачки колеса	4	0,6
Рулевое управление			
33	Вкладыш поперечной рулевой тяги	2	0,6
34	Палец наконечника тяги рулевой трапеции	2	2,4
35	Палец рулевой тяги усиленный	4	2,8
36	Насос гидроусилителя руля	2	14,56
37	Ремонтный комплект ГУР	2	0,4
38	Наконечник усиленный продольной рулевой тяги	4	12,54
39	Наконечник поперечной рулевой тяги	4	12,8
40	Пыльник наконечника продольной рулевой тяги	10	0,2
41	Шланг гидроусилителя длинный в сборе	2	1,76
42	Шланг гидроусилителя короткий в сборе	2	1,56
Тормозная система			
43	Цилиндр колесный в сборе	4	8,36
44	Усилитель пневматический с главным тормозным цилиндром	2	18,54
45	Ремонтный комплект ПГУ	5	1,1
46	Тройник к задним тормозам	1	0,08
47	Ремонтный комплект компрессора тормозной системы	1	0,2
48	Ремонтный комплект тормозного крана	1	0,3
49	Ремонтный комплект рабочего тормозного цилиндра	10	2,8
50	Комплект тормозных трубок гидравлические	1	2,4
51	Комплект тормозных трубок пневматические	1	2,10
52	Регулятор давления воздуха	2	2,34
Система охлаждения			
53	Бачок расширительный без крышки	1	0,2
54	Радиатор	3	67,5
55	Комплект патрубков	4	3,46
56	Термостат	2	0,48
57	Ремонтный комплект для водяного насоса	2	2,48
Системы смазки			
58	Масленный радиатор	2	11,6
59	Масленный насос	2	10,4
Электрооборудование и приборы			
60	Реле-Регулятор напряжения	2	1,4
61	Замок зажигания	2	1,1
62	Генератор	1	6,5

№ п/п	ТКЗЧ	Количество, к-т, шт.	Масса, всего к-т, шт. кг.
63	Комплект предохранителей 5-30 А	2	0,05
64	Реле-прерыватель указателей поворота	2	0,2
65	Термореле	1	0,05
66	Датчик температуры охлаждающей жидкости	1	0,03
67	Стартер	2	50,0
68	Автолампа 21W-24В	20	1,6
69	Автолампа Т4W-24В	10	0,05
70	Автолампа Н4-24В	10	0,3
71	Ремонтный комплект предпускового подогревателя	2	0,5
72	Датчик аварийного давления масла	2	0,06
73	Датчик сигнализатор неисправности рабочей тормозной системы	1	0,02
74	Выключатель сигнализации неисправности тормозной системы	2	0,04
75	Механизм стеклоочистителя	1	3,5
76	Выключатель массы	3	3,0
77	Электромотор отопителя салона	1	1,29
78	Реле стартера	2	0,1
Резинотехнические изделия			
79	Ремонтный комплект прокладок раздаточной коробки передач	2	0,25
80	Шланг д.10мм	10	4,2
81	Ремень вентилятора	10	1,1
82	Ремень генератора	10	1,2
83	Ремень компрессора	10	1,77
84	Ремень насоса гидроусилителя руля	10	1,8
85	Ремонтный комплект коробки переключения передач	2	12,4
86	Сальник полуоси в сборе	6	0,3
87	Манжет хвостовика редуктора и раздаточной коробки передач	10	0,4
88	Манжет балансира	4	0,5
89	Манжет ступицы	8	1,6
90	Соединительный шланг котла подогревателя	1	0,125
91	Шланг воздухоподвода в сборе	3	1,8

Данный ремонтный комплект ТКЗЧ имеет приблизительный характер, комплектация его сложилась из личного опыта офицеров технического обеспечения и проведенного анализа, представленного в данной статье.

Комплект ТКЗЧ возможно перевозить в транспортных средствах общевойсковой назначения подразделений, а также в подвижных средствах технического обслуживания и ремонта воинских частей.

При установке 3D-принтера в подвижную мастерскую технического обслуживания и ремонта возможно создавать некоторые резинотехническое изделия [7], в случае отсутствия данных ЗЧ [8].

В настоящее время идет активная разработка и внедрение различных средств автоматизации [9] и роботизация складов [10-12]. Данные направления являются перспективными, позволяют освободить людские ресурсы, повысить эффективность складских процессов, сократить время на поиск, перемещение и выдачу материальных средств, в частности запасных частей.

Разработка и внедрение ТКЗЧ позволит оптимизировать расходы денежных средств на закупку ЗЧ [13].

Состав ТКЗЧ к образцам ВВСТ предполагает наличие тяжеловесных грузовых единиц, для оперативного, точного и бережливого хранения,

перемещения, погрузки и выгрузки могут применяться специальные робототехнические комплексы [14-16].

В условиях выполнения служебно-боевых задач для обеспечения ТКЗЧ подразделений на линии боевого соприкосновения целесообразно применение робототехнических комплексов беспилотных летательных аппаратов [17, 18] находящихся изолированно, в горной и другой труднодоступной местности [19, 20].

Таким образом, применение ТКЗЧ

позволит сократить время на приведение ВВСТ в исправное и работоспособное состояние, снизить вероятность потребности в приобретении ЗЧ в коммерческих организациях из-за отсутствия их в наличии в ремонтном комплекте и на складе автомобильного имущества, повысить боеспособность боевых подразделений за счет своевременного возвращения ВВСТ из ремонта в строй подразделений и оптимизировать эшелонирование ЗЧ [21].

Список литературы:

1. Поправко, Д. П. Анализ отказов автомобильной техники воинских частей Росгвардии при выполнении служебно-боевых задач / Д. П. Поправко, С. Г. Ласточкин, К. В. Маленков // Яковлевские чтения: сборник научных статей IV Межведомственной научно-практической конференции с международным участием: в 2 ч., Новосибирск, 19–20 марта 2025 года. – Новосибирск: Новосибирский военный институт имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии, 2025. – С. 166-173. – EDN VKOOAW.

2. Ласточкин, С. Г. Метод определения времени на восстановление вооружения, военной и специальной техники / С. Г. Ласточкин, М. Ю. Захаров, С. Н. Артамонов // Яковлевские чтения : сборник научных статей IV Межведомственной научно-практической конференции с международным участием : в 2 ч., Новосибирск, 19–20 марта 2025 года. – Новосибирск: Новосибирский военный институт имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии, 2025. – С. 99-104. – EDN SIHDP.

3. Проблемы комплектования младшими специалистами технического обеспечения в войсках национальной гвардии и пути их решения / Д.В. Селюк, А.В. Передня, А.С. Фоминых, А.А. Иванников // Наука и военная безопасность. – 2022. - № 2 (29). – С. 70-72. – EDN RFQIST.

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022661862 российская Федерация. Программа для расчета показателей эффективности планирования сил и средств технического обеспечения временной оперативной группировки ВНГ при выполнении служебно-боевых задач в различных условиях с применением информационных технологий : № 2022661501 : заявл. 22.06.2022 : опубл. 22.06.2022 / А.А. Васерин, И.В. Бекетов, А.В. Передня [и др.] ; заявитель Федеральное государственное казенное военное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны российской Федерации. – EDN ASQKQP.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025616980 Российская Федерация. Расчет потребности эшелонирования автомобильного имущества для ремонта автомобиля УРАЛ-4320 в период выполнения задач : заявл. 19.03.2025 : опубл. 21.03.2025 / С. Г. Ласточкин, К. В. Маленков, Д. И. Потапов, А. О. Шарипов ; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное

учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В.Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации. – EDN WYLKQK.

6. Ласточкин С.Г. Анализ рекламационной работы автомобильной техники марки «Урал» и их модификации 2022–2024 годов выпуска в Росгвардии / Ласточкин С.Г., Поправко Д.П., Маленков К.В. // Перспективы совершенствования технической подготовки военнослужащих и сотрудников войск национальной гвардии Российской Федерации: международный сборник научно-практических материалов 28.03.2025 г. / под редакцией: С.Ю. Ермолаева. – Пермь: ПВИ войск национальной гвардии, 2025. – С. 109-115. – EDN SNOKFO.

7. Селюк, Д. В. Перспективная подвижная ремонтная мастерская для беспилотных летательных аппаратов (ПРМ БПЛА) / Д. В. Селюк, С. Г. Ласточкин, И. Б. Сотников // Перспективные направления развития вооружения, военной и специальной техники : Сборник научных материалов. – Пермь : Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации, 2024. – С. 30-35. – EDN CERTSB.

8. Ласточкин, С. Г. Экономическая эффективность применения 3D-печати для восстановления техники в отдаленных районах / С. Г. Ласточкин, Д. П. Поправко // Вестник Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В.Хрулева. – 2024. – № 1(37). – С. 58-63. – EDN TAFRJD.

9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024613816 Российская Федерация. Программа расчета эффективности применения технических средств автоматизации, робототехнических комплексов с искусственным интеллектом в складских работах : № 2024611621 : заявл. 29.01.2024 : опубл. 15.02.2024 / С. Г. Ласточкин, В. Н. Ларионов, С. И. Келипов, А. В. Костюкович ; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В.Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации. – EDN ONOHJE.

10. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024612602 Российская Федерация. Программа расчета эффективности применения робототехнических комплексов, беспилотных транспортных систем для обеспечения материально-техническими средствами : № 2024611576 : заявл. 29.01.2024 : опубл. 02.02.2024 / С. Г. Ласточкин, Д. П. Поправко, А. А. Николенко [и др.] ; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В.Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации. – EDN HSQUKH.

11. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024613133 Российская Федерация. Программа расчета эффективности способов автоматизации процессов эксплуатации вооружения и техники : № 2024611627 : заявл. 29.01.2024 : опубл. 08.02.2024 / С. Г. Ласточкин, М. Ю. Захаров, С. М. Дашдемиров [и др.] ; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации. – EDN JSTEZQ.

12. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024614072 Российская Федерация. Программа расчета эффективности робототехнических комплексов, беспилотных летательных аппаратов для технического обеспечения : №

2024612733 : заявл. 12.02.2024 : опубл. 19.02.2024 / С. Г. Ласточкин, А. А. Катанов ; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва» Министерства обороны Российской Федерации. – EDN GBJGWT.

13. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024616788 Российская Федерация. Программа расчета оптимального варианта закупок для организаций различного назначения: № 2024614260 : заявл. 01.03.2024 : опубл. 25.03.2024 / Пестов С.М., Сафонов Д.А., Козлов Д.В., Ласточкин С.Г., Короленко А.А., Сторчак А.Н. ; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации. – EDN ZMKMCW.

14. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024683807 Российская Федерация. Программа для расчета эффективности погрузочно-разгрузочных работ с применением робототехнических комплексов : № 2024683005 : заявл. 04.10.2024 : опубл. 14.10.2024 / С. Г. Ласточкин, Д. П. Поправко, В. А. Нечаева ; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации. – EDN KJLCFL.

15. Ласточкин, С. Г. Экономическая эффективность робототехнических комплексов с искусственным интеллектом / С. Г. Ласточкин, Д. П. Поправко // Вестник военной академии материально-технического обеспечения. – 2024. – № 1(37). – С. 72-79. – EDN DNEVSA.

16. Ласточкин, С. Г. Робототехнический комплекс погрузочно-разгрузочных работ / С. Г. Ласточкин, Д. П. Поправко, Д. Ю. Янголь // Теория и практика военного образования. – 2024. – № 3(4). – С. 88-93. – EDN FZDSTQ.

17. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023682366 Российская Федерация. Программа для расчета эффективности применения беспилотных летательных аппаратов для транспортировки и сброса грузов (материально-технических средств) : № 2023681268 : заявл. 13.10.2023 : опубл. 25.10.2023 / А. Е. Кожефов, С. Г. Ласточкин, С. П. Царев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное казенное военное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации. – EDN FCKQEU.

18. Ласточкин, С. Г. Применение беспилотных летательных аппаратов для транспортировки малогабаритных грузов / С. Г. Ласточкин, Н. Б. Сотников, И. Б. Сотников // Исследование различных направлений современной науки : Сборник материалов XXXVII-ой международной очно-заочной научно-практической конференции. В 3-х томах, Москва, 18 октября 2023 года. – Москва: Научно-издательский центр "Империя", 2023. – С. 35-39. – EDN KFTHVL.

19. Ласточкин, С. Г. Беспилотный летательный аппарат технического обслуживания и технической помощи / С. Г. Ласточкин, Д. В. Селюк // Современные аспекты развития и безаварийной эксплуатации автомобильной техники (бронетанкового вооружения и техники) : Сборник научных статей межвузовской научно-технической конференции, Новосибирск, 29 мая 2024 года. – Новосибирск: Новосибирский военный институт им.

генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, 2024. – С. 169-173. – EDN POFYOU.

20. Патент № 2825903 С1 Российская Федерация, МПК В64С 29/00, В64С 27/08, В64С 27/28. Летательный аппарат вертикального взлета и посадки : № 2024101336 : заявл. 19.01.2024 : опубл. 02.09.2024 / Прудников В.Ю., Нечаев В.В., Куранов М.О., Ласточкин С.Г., Волков В.В.. – EDN FFXTVM.

21. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025616980 Российская Федерация. Расчет потребности эшелонирования автомобильного имущества для ремонта автомобиля УРАЛ-4320 в период выполнения задач: заявл. 19.03.2025: опубл. 21.03.2025 / С. Г. Ласточкин, К. В. Маленков, Д. И. Потапов, А. О. Шарипов ; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В.Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации. – EDN WYLKQK.

Практические рекомендации по квартирно-эксплуатационному обеспечению воинских частей (подразделений) группировки войск национальной гвардии при выполнении служебно-боевых задач

Practical recommendations on housing and maintenance support for military units (subunits) of the National Guard group of troops in the performance of service and combat missions

Аннотация: в статье представлены практические рекомендации по квартирно-эксплуатационному обеспечению воинских частей группировок войск национальной гвардии Российской Федерации.

Abstract: The article presents practical recommendations on housing and maintenance support for military units of the National Guard troops of the Russian Federation.

Ключевые слова: квартирно-эксплуатационное обеспечение, группировка войск (сил), обеспечение материальными средствами.

Keywords: Housing and maintenance support, grouping of troops (forces), provision of material resources.

Ежедневный анализ обстановки в зоне проведения специальной военной операции показывает, что в настоящее время происходит перестройка мирового порядка, эпоха однополярного мира завершилась. Однако Соединенные Штаты Америки совместно с постколониальными странами Запада, пытаются удержать свою мировую гегемонию, делая ставку на «Цветные революции», эскалацию насилия, развязывание локальных военных конфликтов и введении санкций в отношении Российской Федерации.

Россия сохраняет приверженность использованию механизмов дипломатии и миротворчества, при урегулировании международных и внутригосударственных конфликтов. При этом Российская Федерация считает правомерным применять все необходимые меры для пресечения недружественных действий со стороны иностранных государств, а также для предотвращения их повторения в

будущем.

В целях подготовки и осуществлении комплекса мероприятий, направленных на поддержании подразделений Росгвардии в высокой степени боевой готовности, сохранения боеспособности и создании благоприятных условий для успешного и своевременного выполнения поставленных войскам задач, существуют виды всестороннего обеспечения, в том числе и тылового обеспечения.

Квартирно-эксплуатационное обеспечение в войсках национальной гвардии Российской Федерации в соответствии с приказом Заместителя Директора Росгвардии от 30.12.2022 года № 85дсп «Об утверждении Наставления по тыловому обеспечению войск национальной гвардии Российской Федерации» является одним из видов тылового обеспечения и предназначен для удовлетворения потребностей военнослужащих в жилищно-бытовых вопросах, содержания объектов

в противопожарном отношении, а так же выполнения мероприятий по содержанию в исправном состоянии казарменно – жилищного фонда, инженерных сетей и коммуникаций, систем жизнеобеспечения, проведения капитальных и текущих ремонтов, учета недвижимого имущества и оформления вещных прав для законного пользования имуществом.

Для реализации вышеуказанных положений в Федеральной службе войск национальной гвардии Российской Федерации действует приказ от 15.02.2022 года № 30 дсп «Об утверждении Руководства по материально – техническому обеспечению войск национальной гвардии Российской Федерации в части организации квартирно – эксплуатационного обеспечения». Настоящее руководство определяет порядок организации квартирно – эксплуатационного обеспечения как вида материально – технического обеспечения деятельности структурных подразделений Росгвардии.

Мероприятия квартирно–эксплуатационного обеспечения войск национальной гвардии осуществляются в целях создания условий размещения войск национальной гвардии, жизни, быта, боевой и профессиональной служебной подготовки военнослужащих, лиц, проходящих службу в войсках национальной гвардии и имеющих специальные звания полиции, и лиц гражданского персонала войск национальной гвардии, хранения материально-технических средств.

Задачами квартирно–эксплуатационного обеспечения являются:

создание условий для расквартирования воинской части;

обеспечение использования земельных участков в соответствии с

установленным для них целевым назначением;

организация приема в эксплуатацию вновь построенных (реконструированных) и капитально – отремонтированных зданий;

обеспечение использования в соответствии с установленным целевым назначением, сохранности, учета, содержания, технической эксплуатации, обслуживания и ремонта зданий, материальных средств и пожарной продукции;

обеспечение твердым топливом, материальными средствами и пожарной продукцией для обустройства мест размещения воинской части и её подразделений в полевых условиях;

обеспечение эксплуатации зданий, материальных средств и пожарной продукции;

обеспечение работы систем инженерно–технического обеспечения зданий: водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, газо- и электроснабжения;

организация подготовки зданий, материальных средств и пожарной продукции к эксплуатации в отопительном периоде;

обеспечение воинских частей коммунальными услугами (работам) их учет;

организация обращения с медицинскими отходами;

обеспечение планирования расходов по направлениям квартирно–эксплуатационного обеспечения;

организация экономного расходования (потребления) коммунальных услуг, повышение энергетической эффективности зданий в соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении

энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

обеспечение сохранности, технической эксплуатации зданий и, материальных средств и пожарной продукции, а так же обеспечение их пожарной безопасности, предусмотренной пунктом 20 статьи 2 Федерального закона от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент в требованиях пожарной безопасности»;

обеспечение выполнения при использовании опасных производственных объектов требований промышленной безопасности, установленных статьей 3 Федерального закона от 21.07.1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

обеспечение соблюдения производственной, финансовой, штатной и трудовой дисциплины при квартирно-эксплуатационном обеспечении;

организация штатного комплектования эксплуатационных подразделений эксплуатационным персоналом;

соблюдение требований в области охраны окружающей среды, установленных статьями 34, 36, 39 и 41 Федерального закона от 10.01.2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

соблюдение санитарно-эпидемиологических требований к используемым зданиям и земельным участкам, установленных статьями 11, 21 – 24 Федерального закона от 30.03.1999 года № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;

обеспечение учета зданий, земельных участков, материальных средств и пожарной продукции в соответствии с Положением об учете федерального

имущества, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 16.07.2007 года № 447;

организация управления многоквартирными домами, жилыми помещениями войск национальной гвардии.

Мероприятия и рекомендуемые образцы документов, изложенные в приказе от 15.02.2022 года № 30 дсп, актуальны как для служебно-боевой деятельности в мирное время, так и при выполнении служебно-боевых задач в районе проведения специальной военной операции.

Учитывая задачи, выполняемые подразделениями войск национальной гвардии в составе тактических и усиленных тактических групп, а так специальных команд активных действий, в данной научной статье представлены основные направления квартирно-эксплуатационного обеспечения, которые могут быть реализованы для создания комфортных и безопасных условий жизнедеятельности в ходе выполнения служебно – боевых задач.

Расквартирование личного состава подразделений войск национальной гвардии, с учетом возможности воздействия противником различными средствами вооружения, а именно: беспилотные летательные аппараты, высокоточное оружие, реактивная и ствольная дальнобойная артиллерия ит.п., целесообразно организовывать по следующим вариантам:

1. в заглубленных, устроенных под землей блиндажах, с обязательным укреплением стен и потолка пиломатериалами (бревнами, досками обрезными, толщиной не менее 50 мм);

2. в зданиях и сооружениях, частных домовладениях, пригодных для проживания малочисленных групп (до 4-6

человек), при этом необходимо предусмотреть наличие подвальных помещений (технических этажей) для укрытия личного состава в случае огневого воздействия противника.

Для организации ведения учета расквартирования личного состава подразделений войск национальной гвардии и минимального отрыва должностных лиц служб тыла от выполнения служебно – боевых задач, рекомендуется нанести принципиальную схему размещения личного состава отражением на ней поэтажного плана отдельно стоящего здания, его площади и характеристик, количества проживающих, а так же условных обозначений, применяемых для обозначения мест общего пользования, административных зданий и т.п.

Разрабатывать генеральный план места дислокации и план перспективного развития нецелесообразно в связи с отсутствием их необходимости и функциональной значимости.

Для оборудования пунктов временной дислокации инженерными сетями и коммуникациями необходимо создание рабочих команд (групп) из числа специалистов квартирно–эксплуатационных подразделений.

В целях содержания мест временной дислокации подразделений войск национальной гвардии следует иметь:

финансово – экономическое расчет – обоснование, отражающее в том числе расчеты на дальнейшее содержание и эксплуатацию зданий (сооружений);

планируемую принципиальную схему размещения (расквартирования) личного состава;

расчет и обоснование затрат на проведение ремонтных работ;

фотоматериалы текущего состояния

зданий и сооружений (при наличии такой технической возможности);

предложения по использованию высвобождаемых зданий.

При временном оставлении здания (сооружения), с учетом последующего его занятия другим подразделением войск национальной гвардии, необходимо провести мероприятия по постановке его на временное хранение:

приведение здания и его оборудования в безопасное состояние;

отключение инженерных сетей и коммуникаций, в том числе временных (за исключением тех, которые необходимы для обеспечения сохранности здания);

освобождение емкостей и трубопроводов от опасных и горючих жидкостей;

принятие мер, препятствующих несанкционированному доступу в здание;

мероприятия по уборке внутренних помещений и прилегающей территории здания;

осмотр здания.

По окончании выполнения указанных мероприятий составляется акт о постановке здания (сооружения) на временное хранение.

В современных условиях выполнения служебно–боевых задач войсками национальной гвардии в зоне проведения специальной военной операции широкое распространение получило размещение личного состава подразделений в частных домовладениях на основании договоров пользования, заключаемых с органами местного самоуправления, в которые так же включены условия пользования коммунальными и топливно–энергетическими ресурсами.

Список литературы:

1. Приказ Заместителя Директора Росгвардии от 30.12.2022 года № 85 дсп «Об утверждении Наставления по тыловому обеспечению войск национальной гвардии Российской Федерации».

2. Приказ Директора Росгвардии от 15.02.2022 года № 30 дсп «Об утверждении Руководства по материально – техническому обеспечению войск национальной гвардии Российской Федерации в части организации квартирно – эксплуатационного обеспечения».

Техническое решение для контраварийной подготовки водителей

A technical solution for emergency driver training

Аннотация. В статье рассматривается техническое решение, позволяющее повысить уровень технической подготовки водителей к действиям в сложных дорожных условиях, что значительно влияет на увеличение эффективности функционирования всей системы технического обеспечения войск в целом.

Abstract. The article considers a technical solution that allows to increase the level of technical training of drivers for actions in difficult road conditions, which significantly affects the increase in the efficiency of the entire system of technical support of troops as a whole.

Ключевые слова: тренажер, водитель, автомобиль, сложные дорожные условия, контраварийная подготовка, занос, привод.

Keywords: simulator, driver, car, difficult road conditions, emergency training, skidding, drive.

В современном мире постоянно развивается сфера подготовки специалистов технического обеспечения всех силовых структур и ведомств, вводятся в эксплуатацию все новые модели транспортных средств, оснащенные различными системами, облегчающими вождение. Одними из наиболее важных факторов достижения успехов в данной сфере являются: качественное обучение управлению автомобилем в сложных дорожных условиях, постоянное совершенствование средств подготовки водителей, стабильное их производство и обеспечение в требуемом количестве. Развитие науки техники ведет к созданию все более совершенных автомобилей, электронные системы которых могут выполнять часть функций управления транспортным средством. Не смотря на это количество аварийных случаев на дороге растет с каждым годом. Электронные системы помощи водителю пока не способны полностью заменить живого человека, который, находясь за рулем, предугадывает и предупреждает аварийную ситуацию на дороге.

Навыки контраварийного вождения помогают водителю справиться с со сложными дорожными условиями: выйти из заноса и вращения, проехать по обледенелому покрытию, экстренно затормозить на скользком покрытии, осуществить объезд внезапно возникшего препятствия. [1,2,3].

Сущность контраварийной подготовки заключается в умении предотвращать сложные, опасные ситуации на дороге и минимизировать аварийные последствия, что является необходимым навыком для всех автомобилистов.

Контраварийная подготовка водителей направлена на [1,2,3]:

обучение правильному поведению водителя на дороге для предотвращения возникновения аварийных, экстремальных ситуаций;

формирование навыков правильных действий, если аварийная или экстремальная ситуация возникла, или имеется высокий риск ее возникновения.

Обучение контраварийному вождению позволяет:

приобрести знания, умения и практические навыки по применению способов управления автомобилем в различных (сложных) дорожных условиях;

сформировать и привить навыки предупреждения критической ситуации на дороге.

Реакция водителя в сложных дорожных условиях на изменения обстановки во многом зависит от навыков, полученных ранее на проводимых тренировках по вождению. Управление автомобилем в обычных условиях не требует специальных навыков. Практически любой водитель может распознать препятствие и объехать его со снижением скорости или совершить остановку при виде опасности. Привитые на занятиях по вождению навыки позволяют сохранить устойчивость и управляемость автомобилем в сложных дорожных условиях, сохранить жизнь пассажирам, избежать причинения вреда здоровью по неосторожности. Для качественного проведения занятий по вождению нужны соответствующие условия, максимально приближенные к реальным дорожным ситуациям за счет применения современных технических решений.

На сегодняшний день имеется много способов имитации сложных дорожных условий, от крупных дорогостоящих тренажеров до небольших устройств, установленных в стационарных парках, которые не позволяют достаточно оценить сложность дорожной ситуации и принять меры по мгновенному увеличению и снижению скорости руления. Многие инструкторы, основываясь на информации о появлении современных компьютеризированных средств обучения вождению, забывают о полезности применения более простых по конструкции устройств, позволяющих действительно привить навыков вождения в сложных дорожных условиях. При попадании в сложную дорожную ситуацию, водители имеют минимальные возможности избежать дорожно-транспортного происшествия,

если ранее они не отрабатывали в реальной обстановке выход из заноса или вращения.

При организации технического обеспечения войск всё больше внимания уделяется повышению эффективности подготовки водителей, выдвигаются повышенные требования к навыкам управления транспортными средствами. С учётом всего многообразия применяемых различных способов и методов в данной области [1,2,3,5-7] также необходимо внедрять наиболее подходящие варианты технических средств. По мере развития технических наук, изменения взглядов на способы подготовки водителей происходит и совершенствование применяемых технических средств обучения вождению в сложных дорожных условиях. От качества применяемых технических средств подготовки водителей зависит функционирование системы технического обеспечения организации. Своевременное и полное техническое обеспечение выполнения поставленных задач является приоритетным направлением при достижении поставленных целей в области обеспечения действий войск. Одним из условий повышения качества подготовки водителей является внедрение современных простых эффективных технических средств, воспользоваться которыми можно вне пункта постоянной дислокации.

О важности приобретения навыков руления можно говорить очень много, но никакое обучение не должно обходиться без создания условий, максимально приближенных к реальным. При этом следует добиваться такой степени автоматизма, чтобы обеспечить безопасность в критических ситуациях, связанных с потерей устойчивости и управляемости автомобиля, и скомпенсировать ошибки в управлении. Для большего усвоения техники скоростного руления, необходимо преодолевать сложные дорожные условия с применением малозаметных устройств, не создающих ощущения имитации [1,2,3].

Для выполнения задачи по повышению качества подготовки водителей необходимы новые наиболее эффективные технические решения, позволяющие повысить уровень подготовленности водителей к действиям в сложных дорожных условиях [4]. Внедрению современных тренажёров для обучения водителей препятствуют: сложность изготовления изделий; необходимость больших затрат денежных средств на эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт оборудования.

На сегодняшний день от поставщиков достаточно много предложений по вариантам тренажёров (устройств) для обучения вождению, но в основном в виде громоздких сложных и недостаточно мобильных механизмов, требующих частого обслуживания [5-7].

Динамический стенд-тренажёр устойчивого вождения автомобиля [5] содержит автомобиль с задними ведущими колёсами, установленный на платформу, включающую блоки беговых барабанов по числу ведущих колёс, так что задние колёса автомобиля установлены на беговые барабаны. Платформа содержит поворотные площадки по числу передних управляемых колёс, на которые установлен автомобиль передними колёсами, платформа выполнена с возможностью поворота относительно вертикальной оси в двух противоположных направлениях, включаемого тренером, и с возможностью управления приводом платформы, посредством поворотных площадок, в зависимости от угла их поворота.

Тренажёр транспортного средства [6] включает в себя тележку и кресло водителя с рулевым колесом. Тележка имеет четыре колеса и может двигаться по наклонным рельсам до упора, которые установлены с возможностью изменения уклона при помощи шарнира и домкрата, на тележке установлены бампер с тормозными пружинами и неподвижная зубчатая шестерня, кресло водителя установлено на тележке на шарикоподшипнике, перед

креслом установлено рулевое колесо, связанное тягами с ручкой передачи и с передвижной зубчатой шестерней, находящейся внутри капота, на кресле установлены тормозной рычаг и поворотное устройство, холостая тормозная педаль, ремень безопасности, поворотное устройство.

Тренажёр для обучения водителя автомобиля [7] включает в себя рабочее место водителя с акустической системой и с аналоговыми органами управления, состоящими из педалей и руля, и дискретными органами управления, механически связанными соответственно с датчиками положения педалей и датчиком руля и дискретными датчиками их положения, модуль имитации шума двигателя, группа выходов которого соединена с группой входов формирователя звуковых сигналов, группа выходов которого соединена с группой входов акустической системы, блок имитации визуальной обстановки, первая группа входов которого соединена с первой группой выходов модуля моделирования движения машины, вторая группа выходов которого соединена с группой входов имитатора шума двигателя, а первая группа выходов блока имитации визуальной обстановки соединена с группой входов устройства отображения визуальной информации.

Ранее разработанные в данной области технические решения [5-7] характеризуются рядом недостатков:

- конструктивно-технологическая сложность изготовления;
- недостаточная мобильность;
- громоздкость конструкций;
- невозможность имитации сложных дорожных условий, максимально приближенных к реальным.

Для поддержания требуемого уровня обучения вождению автомобильного транспорта в сложных дорожных условиях необходимо создавать и внедрять новые конструктивно-технологические решения

по устройствам для контраварийной подготовки водителей. Разработка нового технического решения для контраварийной подготовки водителей объясняется рядом причин, выявленных в повседневной деятельности войск [4]:

потребность содержания простых малогабаритных средств для контраварийной подготовки водителей вне пункта постоянной дислокации (в полевых условиях);

мобильность средств для контраварийной подготовки водителей, содержание их в каждом подразделении технического обеспечения.

Предлагаемое к применению в войсках устройство для имитации заноса автомобиля с передним приводом (устройство) официально зарегистрировано в Федеральной службе по интеллектуальной собственности в качестве патента на изобретение [8], относится к области технической подготовки, в частности к учебно-тренировочным средствам и предназначено для совершенствования навыков действий водителей в сложных дорожных условиях и может быть использовано для контраварийной подготовки водителей вне пункта постоянной дислокации (в полевых условиях);.

Сущность изобретения заключается в том, что для повышения живучести конструкции изготавливается основание прямоугольной формы из металлического уголка; для свободного перемещения устройства в горизонтальной плоскости на его основании с внешней стороны установлены поворотные ролики, а для надежной фиксации колес автомобиля в основании устройства закреплены продольные и поперечные планки из металлического уголка.

Устройство для имитации заноса автомобиля с передним приводом (рис. 1) состоит из: основания 1, продольных планок 2, поперечных планок 3; поворотных роликов 4.

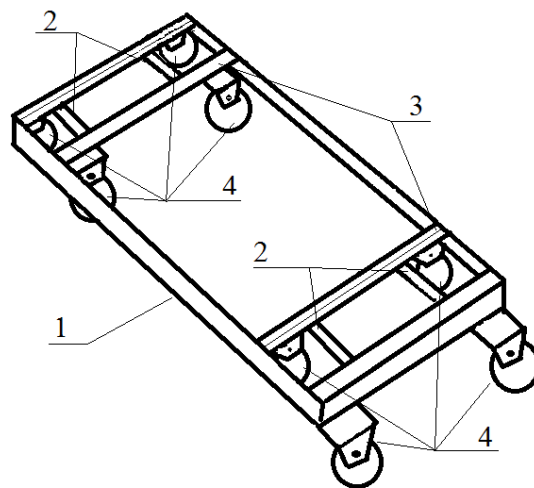


Рис. 1 Основные части устройства для имитации заноса автомобиля с передним приводом

Технической задачей разработки является создание устройства, позволяющего симитировать занос автомобиля с передним приводом.

Техническая задача решается за счет того, что изготавливается основание из металлического уголка с установленными на нем поворотными роликами, продольными планками и поперечными планками.

Продольные планки 2 и поперечные планки 3 предназначены для усиления конструкции устройства и надёжной фиксации колес транспортного средства в основании 1.

Функционирование устройства обеспечивается фиксацией колес задней оси автомобиля с передним приводом в основании 1 и свободным перемещением устройства за счёт поворотных роликов 4 с помощью тяги автомобиля с передним приводом.

Технический результат выражается в наибольшей функциональной пригодности устройства к применению его для имитации заноса автомобиля с передним приводом путем придания конструкции устройства повышенной живучести и необходимой подвижности.

Грузоподъемность данного устройства – до 2,5 т.

Предлагаемое устройство отличается новизной, обеспечивает возможность

имитации сложных дорожных условий, максимально приближенных к реальным, может использоваться для осуществления подготовки водителей в любых организациях, силовых структурах и ведомствах.

Практическая значимость устройства для имитации заноса автомобиля с передним приводом заключается в том, что его применение позволяет повысить уровень технической подготовки водителей к действиям в сложных дорожных условиях, что обеспечивает необходимую сохранность грузов при вождении, требуемую оперативность применения

транспортных средств при выполнении поставленных задач. Обеспечение и оснащение современными техническими средствами подготовки водителей должно проводиться в рамках реализуемых программ комплексного развития, разработанных с учётом новых достижений науки и техники [9].

Таким образом, применение устройства для имитации заноса автомобиля с передним приводом значительно влияет на эффективность функционирования всей системы технического обеспечения войск в целом, что очень важно в условиях резко меняющейся обстановки [4].

Список литературы

1. Бранихин Г., Громаковский А. Контраварийное вождение. – М.: Эксмо, 2016. – 192 с.
2. Коноплянко, В. И. Основы управления автомобилем и безопасность дорожного движения : учеб. пособие / В. И. Коноплянко, В. В. Зырянов, Ю. В. Воробьев. – М.: Высшая школа, 2005. – 271 с.
3. Цыганков Э.С. Контраварийное вождение / ред. Э.С. Цыганков. – М.: Эксмо, 2010. – 160 с.
4. Плотников, В.А. Перспективы развития системы технического обеспечения войск национальной гвардии Российской Федерации / В.А. Плотников, А.С. Чемоданов, А.А. Ложкин // Сборник научных статей II межведомственной научно-практической конференции «Актуальные вопросы перспективных направлений применения вооружения, военной и специальной техники», ч.2. – СПб.: ВИИТ ВА МТО МО РФ, 2020. – С. 368-372
5. Патент № 2694427 Российская Федерация. Динамический стенд-тренажер устойчивого вождения автомобиля / Торосян Л.Е. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет». – № 2018121664 ; заявл. 13.06.2018 ; опубл. 12.07.2019, бюл. № 20.
6. Патент № 2320022 Российская Федерация. Тренажер транспортного средства / Соколов Б.В., Смирнова Е.А. ; заявители и патентообладатели Соколов Б.В., Смирнова Е.А. – № 2006109975/28 ; заявл. 28.03.2006 ; опубл. 20.10.2007, бюл. № 8.
7. Патент № 68744 Российская Федерация. Тренажер для обучения водителя автомобиля / Мищенко В.Г. ; заявитель и патентообладатель Мищенко В.Г. – № 2007130590/22 ; заявл. 09.08.2007 ; опубл. 27.11.2007.
8. Патент № 2782551 Российская Федерация. Устройство для имитации заноса автомобиля с передним приводом / Плотников В.А., Ноздрев В.И., Ткаченко В.А., Черненко А.Н., Жогликов О.В. ; заявитель и патентообладатель ФГКВОУ ВО «ВА МТО им. генерала армии А.В. Хрулева» МО РФ. – № 2021136855 ; заявл. 13.12.2021 ; опубл. 31.10.2022, бюл. № 31.
9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024616788 Российская Федерация. Программа расчета оптимального варианта закупок для организаций различного назначения : № 2024614260 : заявл. 01.03.2024 : опубл. 25.03.2024 / Пестов С.М., Сафонов Д.А., Козлов Д.В., Ласточкин С.Г., Короленко А.А., Сторчак А.Н. ; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации. – EDN ZMKMCW.

Глобальная ответственность курсанта как педагогическая проблема**Global responsibility of a cadet as a pedagogical problem**

Аннотация. В данной статье кратко изложены теоретические основы понятия ответственности на междисциплинарном уровне. Рассмотрены основные векторы образовательной политики военных вузов XXI века, направленные на формирование глобальной ответственности курсанта в образовательном процессе вуза.

Abstract. This article briefly outlines the theoretical basics of the concept of responsibility at the interdisciplinary level. The main vectors of the educational policy of military universities of the XXI century, aimed at creating the global responsibility of the cadet in the educational process of the university, are considered.

Ключевые слова: глобальная ответственность, учебная деятельность, профессиональная деятельность, воспитание.

Keywords: global responsibility, educational activity, professional activity, education.

В условиях современной военно-политической обстановки становится очевидным тот факт, что независимо от уровня совершенства военной техники и вооружений выполнение военно-профессиональных задач личным составом представляется возможным только при наличии умелых и слаженных действий как отдельных солдат и офицеров, так воинских частей и подразделений.

Руководство Вооруженных сил Российской Федерации уделяет непосредственное внимание подготовке будущих офицеров и воспитанию высококвалифицированных и морально устойчивых военных профессионалов. При этом важная роль в системе военно-профессиональной подготовки офицеров отводится военным образовательным учреждениям. Невозможно достичь успеха и качественно выполнить свои профессиональные обязанности, если военнослужащий не обладает

необходимыми для этого важными профессионально-личностными качествами.

Во все времена образованию принадлежала исключительная роль в экономическом развитии общества; в снятии социальной напряженности, в культурном развитии граждан; в воспитании у обучающихся тех качеств, которые значимы для российской культуры, нашей страны в целом. Чтобы выполнять такие задачи, образование должно транслировать содержательные идеи и ценности; разрабатывать программы и технологии на их основе, поскольку именно их ценностно-смысловой потенциал будет выступать фактором гуманизации общества, нравственного, гражданского и патриотического воспитания.

Обращаясь к истории, можно увидеть, что проблема воспитания ответственного отношения к службе всегда занимала главенствующее положение. Так, в

приказе Петра I перед Полтавской битвой царь обращается к своим воинам следующими словами: «Воины. Вот пришел ваш час, который решит судьбу Отечества. И так не должны вы помышлять, что сражаетесь за Петра, но за государство, Петру врученное, за род свой, за Отечество, за православную нашу веру и церковь ...» [3].

В своих научных трудах Ф. Энгельс затрагивал вопросы истинной отваги русских солдат, он писал: «Русские солдаты, безусловно, очень храбры. В то время как тактическая задача решалась наступлением пехотных масс, действовавших сомкнутым строем, русский солдат был в своей стихии. Жизнь приучила его крепко держаться своих товарищей. В деревне - еще полукommунистическая община, в городе - кооперированный труд артели, повсюду - *krugovaja rouka*, то есть взаимная ответственность товарищей друг за друга... Эта черта сохраняется у русского и в военном деле; объединенные в батальоны массы русских почти невозможно разорвать; чем серьезнее опасность, тем плотнее смыкаются они в единое компактное целое» [4].

В своей книге «Военное воспитание» В.Л. Райковский кратко изложил основные постулаты командования и военного воспитания. Перечисленные им принципы были применимы в армиях всех стран: «Военное воспитание заключается не только в воспитании отдельного бойца и целых масс, но в воспитании и самовоспитании всех качеств и достоинств высшего порядка в командном составе для успешного выполнения всех сложных и ответственных операций в военное время и в систематической, кропотливой работе мирного времени в целях наилучшей подготовки и воспитания отдельного бойца и целой массы их, а также начальников низших,

средних и высших степеней для конечной цели, каковой является опять та же война». О своей службе в армии он писал: «Много серьезного дела, много ответственности и много работы лежит на наших плечах, но тяжестью этой мы не должны смущаться, и, что бы ни выпало и ни выпадало на нашу долю, мы всегда гордо, с поднятой головой и с неослабевающей энергией должны встретить и отнестись ко всяким, самым ужасным случайностям.» [3].

Ответственность является одним из самых комплексных понятий в теории волевых качеств. Этот феномен называют «качеством высшего порядка» так как он связан с различными сторонами личности: эмоциональной, нравственной и мировоззренческой. Если рассматривать понятие «ответственность» в области гуманитарных наук, то можно сделать вывод о том, что ответственность — это явление комплексное и многоаспектное, а следовательно, изучать его нужно на междисциплинарном уровне.

«Словарь русского языка» под редакцией С.И. Ожегова дает следующее определение ответственности — это необходимость, обязанность отвечать за свои действия, поступки, быть ответственным за них. Здесь ответственность объясняется как обязанность — то, что подлежит безусловному выполнению [5].

В отечественной энциклопедической литературе с философской и психологической точки зрения ответственность это «специфическая для зрелой личности форма саморегуляции. Ответственность выражается в субъектной причинности - осознании себя как причины совершаемых поступков и их последствий и в осознании и контроле своей способности выступать причиной изменений (или противодействия

изменениям) в окружающем мире и в собственной жизни».

С точки зрения исторически юридической и философско-психологической направленности определения ответственности тесно переплетены между собой, само понятие личности происходит от римского права, где оно указывало на правомочного субъекта, который способен отвечать за выполнение взятых на себя обязательств, следовательно можно сделать вывод о том, что ответственность неотделима от свободы. Социальная ответственность определяется как «склонность человека вести себя в соответствии с интересами других людей и общества, придерживаться принятых норм и исполнять обязанности» [2].

В экзистенциальной психологии понятие ответственности рассматривалось более многосторонне, так, Ж.П. Сартр, отождествлял ответственность с авторством, а В. Франкл, считал ответственность «одним из «экзистенциалов» человеческого существования, связанного с бременем свободного выбора человеком среди различных возможностей именно тех, которые он полагает заслуживают реализации. Это ответственность за нахождение и реализацию смысла своей жизни, ответственность перед своей совестью как конечной моральной инстанцией, за которой у религиозных людей стоит Бог» [6]. В юриспруденции содержание термина ответственность зависит от раздела права, в котором она используется, она может быть: уголовной, дисциплинарной, долевого, материальной, административной и гражданской.

Социальная зрелость и ее составляющая ответственность может формироваться только в условиях адекватной деятельности. Формирование ответственности напрямую связано с

предоставлением личности свободы в принятии решений. Степень свободы должна решаться исходя из возрастных и иных конкретных особенностей и обстоятельств.

В свою очередь О.А. Кривенко говорит о том, что одним из основных направлений учебной деятельности является формирование личности курсанта, которое происходит при выполнении задач в ходе несения внутренней службы, участия в командно-штабных учениях и других гарнизонных мероприятиях, где основой выступает осознанное и целенаправленное усвоение военно-профессионального опыта. Ответственность включает в себя такие категории, как: умение соотносить действия с их последствиями, умение адекватно оценить реальные действия с имеющимися полномочиями и объемом их применения, наличие волевых качеств [1].

Согласно документам ЮНЕСКО, главная цель образования XXI века – полноценное, качественное развитие Человека, а одной из основных задач является формирование глобального миропонимания, ценностными основами которого должны стать духовность и гражданственность.

Термин «глобальный» вошел в обиход в середине XIX века и понимается как всесторонний, всеобщий, универсальный, планетарный, мировой.

Формирование глобальной ответственности представляет собой философско-педагогическую концепцию, позволяющую взглянуть на цели, задачи и содержание образования XXI века в России по-новому. Данная концепция включает в себя развитие планетарного мышления, целостного восприятия окружающего Мира и Человека как его неотъемлемой части и высшей ценности. Кроме того, она включает в себя такие

идеи как: становление чувства личной ответственности за решение глобальных вопросов, касающихся каждого жителя Земли; экологическое воспитание, забота о жизни всех живых существ на Земле; воспитание такого важного нравственного качества как ответственность перед будущими поколениями. Иными словами, «формирование глобальной ответственности – это целенаправленный процесс становления у человека на базе целостной картины Мира ответственности за последствия преобразований, производимых на Земле и в Космосе» [6].

Согласно И.М. Пушкиной молодые люди должны быть готовы к решению глобальных проблем, уметь духовно-научно осваивать окружающий мир, воспитывать в себе нравственные качества, отвечать императиву выживания и устойчивого развития человеческой цивилизации. Потому как стабильное и динамично развивающееся общество имеют возможность построить только современно образованные люди, которые обладают способностью адекватно и разумно реагировать на постоянные и быстрые изменения в окружающем мире, у которых есть чувство ответственности как за свою судьбу, судьбу своей страны, так и за судьбу человечества и планеты.

На Петербургском международном экономическом форуме 2018 года заместитель министра здравоохранения Олег Салагай заявил, что «сегодня глобальная ответственность — это не какая-то возможность, не потенциал — это неизбежность, это то, что мы все должны понимать. И конечно, ответственность не должна нами восприниматься как некие последствия наших поступков, ответственность — это прежде всего наши проактивные действия».

Гельмут Шмидт, бывший канцлер ФРГ, рассматривал понятие глобальной ответственности с политической точки зрения. В своих лекциях он говорил о взаимозависимости людей, о том, что с ростом этой зависимости увеличивается вероятность конфликтов, следовательно, возникает потребность в компромиссе. «Желание достигнуть компромисса и терпение в будущем станут решающим фактором. Никто не имеет права ставить свои интересы и требования в приоритет. Каждая сторона имеет взаимные обязанности и обязательства. Это относится ко всем руководителям всех уровней, от директора крупного международного банка, духовного лидера до президента суверенного государства. В глобальном мире ответственность отдельно взятого руководителя выходит далеко за рамки корпорации, вероисповедания и государства» [8].

В ходе военной службы возникают всевозможные педагогические проблемы, но главной целевой направленностью остается формирование гуманной и гармонично развитой личности будущего офицера, с разработкой приемов и способов адаптации к изменениям жизненных условий.

Основная суть процесса воспитания у курсантов военных вузов глобальной ответственности заключается в целенаправленно организуемом взаимодействии командного и профессорско-преподавательского состава с курсантами в ходе учебных занятий и во время внеаудиторной деятельности за счет комплексного моделирования учебных задач и условий обучающей среды, мотивирующих дальнейшее развитие, в целях формирования у курсантов навыков осознанного самоконтроля и адекватной самооценки развития своих способностей

и применения их в будущей профессиональной деятельности.

В целом, глобальная ответственность личности – это осознание взаимосвязи и взаимозависимости друг с другом и со всей планетой. Необходимо осознавать, что каждое действие имеет следствие, и что каждый должен принимать ответственность за свою роль в мире. Постоянно развивающееся мировое сообщество и сложившаяся политическая обстановка требуют инновационного образования, которое сформировало бы у курсантов военных вузов способность к проективной детерминации будущего и ответственности за него.

Одной из главных задач высшего военного образования XXI века должно

стать осознание глобальной взаимозависимости, целостности всего существующего на Земле, открытие логики развития этой взаимосвязи, определение особой роли и ответственности человека за сохранение этой целостности и себя в ней. На первый план должна выйти реализация потенциала личностного роста курсанта на различных этапах освоения учебной программы, а именно: активизация обучения; формирование военно-профессиональной этики и культуры; стимулирование самосовершенствования и саморазвития; социализация личности; полноценное развитие инициативности, самостоятельности и глобальной ответственности.

Список литературы:

1. Кривенко, О.А. Воспитание у курсантов военных вузов ответственности за результаты учебной деятельности: дисс... канд. педагог. наук. М., 2021. – 238 с.
2. Леонтьев, Д.А. Большая российская энциклопедия. 2004-2017.
3. Лобова, В.Н. О долге и чести воинской в российской армии / - М.: Воениздат, 1990. – 369 с.
4. Маркс, К., Энгельс, Ф. Сочинения. Издание второе. Гос. Издательство политической литературы. Том 22 / - М.: 1962. – 804 с.
5. Ожегов, С.И. Словарь русского языка: ок. 53 000 слов / С. И. Ожегов; под общ.ред. Л. И. Скворцова. – М.: Оникс, 2008. – 638 с.
6. Пушкина, И.М. О воспитании глобальной ответственности в контексте новых ценностей мирового сообщества. Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. Социальное воспитание. Том 19/ Архангельск: 2013.
7. Франкл, В. Человек в поисках смысла. М., 1990.
8. Шмидт, Г. Бремя глобальной ответственности. Журнал «Россия в глобальной политике» №1. Ноябрь-декабрь / - М.: 2002.

Влияние отрицательных температур на состояние здоровья человека**The influence of negative temperatures on human health**

Аннотация. Температура – один из важных абиотических факторов, влияющих на все физиологические функции всех живых организмов. Адаптация – это процесс приспособления к условиям среды. Адаптация человеческого организма к температурному фактору происходит в направлениях: за счет общих приспособительных физиологических реакций, которые связаны с функцией системы терморегуляции, с механизмами химической и физической терморегуляции, обеспечивающими способность организма работать в самых разных температурных условиях среды; в результате специализированных физиологических и анатомических адаптивных реакций, в основе которых лежат особенности генотипа и вследствие культурной и социальной адаптации, связанной с обеспечением человека жильем, теплом, системой вентиляции и тому подобное.

Abstract. Temperature is one of the important abiotic factors affecting all physiological functions of all living organisms. Adaptation is the process of adapting to environmental conditions. Adaptation of the human body to the temperature factor occurs in 3 directions: due to general adaptive physiological reactions that are associated with the function of the thermoregulation system, with the mechanisms of chemical and physical thermoregulation, ensuring the body's ability to work in a wide range of environmental temperature conditions; as a result of specialized physiological and anatomical adaptive reactions, which are based on the characteristics of the genotype; due to cultural and social adaptation associated with providing a person with housing, heat, a ventilation system, etc.

Ключевые слова. Температура, терморегуляция, теплоотдача, теплообразование, переохлаждение, адаптация.

Keywords. Thermoregulation, hypothermia, heat transfer, heat generation, hypothermia, adaptation.

Температура – один из важных абиотических факторов, влияющих на все физиологические функции живых организмов. Температура на земной поверхности зависит от географической широты и высоты над уровнем моря, а также времени года. Для человека в легкой одежде комфортной будет температура воздуха + 19...20° С, без одежды + 28...31°С. Когда параметры

температуры меняются, организм человека вырабатывает специфические реакции приспособления относительно каждого фактора, т. е. адаптируется. В данном случае стоит рассматривать такие понятия как адаптация и терморегуляция.

Адаптация – это процесс приспособления к условиям среды,

которая происходит в 3-х направлениях:

за счет общих приспособительных физиологических реакций, которые связаны с функцией системы терморегуляции, с механизмами химической и физической терморегуляции, обеспечивающими способность организма работать в самых разных температурных условиях среды;

в результате специализированных физиологических и анатомических адаптивных реакций, в основе которых лежат особенности генотипа;

вследствие культурной и социальной адаптации, связанной с обеспечением человека жильем, теплом, системой вентиляции и т. п.

Терморегуляция – это способность организма поддерживать температуру тела в определённых границах, даже если температура внешней среды сильно отличается. Терморегуляцию обеспечивает основные холодовые и тепловые рецепторы кожи.

Температура тела в большей или меньшей степени влияет на весь на все органы и системы организма. Соотношение температуры внешней среды и температуры тела определяет характер деятельности системы терморегуляции. Температура окружающей среды преимущественно ниже температуры тела. Вследствие этого между средой и организмом человека постоянно происходит обмен теплом благодаря его отдаче поверхностью тела и через дыхательные пути в окружающее пространство. Этот процесс принято называть теплоотдачей. Образование же тепла в организме человека в результате окислительных процессов

называют теплообразованием. В состоянии покоя при нормальном самочувствии величина теплообразования равняется величине теплоотдачи. В холодном климате, при физических нагрузках организма, заболеваниях, стрессе и т. д. уровень теплообразования и теплоотдачи может меняться.

Переохлаждение – это состояние организма, при котором температура тела падает ниже, чем требуется для поддержания нормального обмена веществ и функционирования. В его основе лежит нарушение механизмов терморегуляции с нарушением энергетического баланса и постепенным понижением температуры тела. Резкие колебания внешней среды в сторону повышения или понижения температуры вызывают расстройство здоровья, а нередко и смерть человека. Так как жизненные процессы в организме могут протекать в довольно узких пределах температур внутренней среды, то при колебаниях температуры внешней среды физиологические механизмы терморегуляции выравнивают температуру тела, приспособляя организм к этим колебаниям.

Организм человека переносит низкую температуру лучше, чем высокую. Однако охлаждение со смертельным исходом возможно и при температуре выше нуля. Возникновение и степень выраженности общих и местных реакций при охлаждении зависят не только от температуры окружающей среды, но и от влажности, скорости движения воздуха, характера одежды, состояния организма. Быстрому охлаждению организма способствуют алкоголь, истощение, переутомление.

На организм человека низкая температура оказывают местное и общее воздействие. При местном воздействии на организм низкой температуры

отморожения связаны с резким понижением тканевой температуры участков тела при сохранении температуры организма на достаточном уровне. В основе отморожения, кроме прямого повреждающего действия низкой температуры, лежат сосудистые расстройства (спазм и последующий паралич сосудов) с полным прекращением кровообращения в пораженной области тела.

Факторы, способствующие местному действию холода:

повышенная влажность и сильный ветер;

повреждения или заболевания пораженной части тела;

наличие местных трофических расстройств;

тесная обувь и одежда;

адиномия и алкоголь.

В развитии отморожения выделяют два периода:

скрытый (соответствует сроку снижения местной температуры тканей);

реактивный (наступает после согревания отмороженных частей тела).

Глубина поражения тканей становится ясной в реактивный период, в зависимости от которого различают 4 степени отморожения:

отморожение I степени характеризуется багрово-красной или темно-синей окраской кожи («участки ознобления», «морозная эритема») и ее отеком; подобные повреждения заживают через 3-7

дней, сопровождаясь легким шелушением;

отморожение II степени сопровождается отсложкой эпидермиса и образованием светлых пузырей; кожа вокруг синюшна и отечна, пузыри появляются на 1-2-й день, а заживление – через 10-20 дней без образования рубцов, но повышенная чувствительность к холоду сохраняется длительно;

отморожение III степени проявляется некрозом всей толщи дермы; область поражения покрыта пузырями темно-красного цвета, отек распространяется далеко за пределы пораженного участка, со временем больная ткань отторгается, происходит медленное заживление рубца с образованием через 1-2 месяца;

отморожение IV степени характеризуется некрозом всей толщи пораженной части тела, в т. ч. и костей. Обычно отморожению подвергаются пальцы рук, ног, кончик носа, ушные раковины и части тела, в которых затруднено кровообращение.

Процесс охлаждения носит фазовый характер. В начальном периоде, в ответ на холодное воздействие, происходит резкое увеличение теплопродукции (усиление обмена веществ) и уменьшение теплоотдачи. В дальнейшем, при истощении компенсаторных реакций организма наступает снижение температуры тела до 30-25° С происходит угнетение ЦНС, снижается артериальное давление и скорость кровотока, выраженные признаки гипоксии, и нарушение обмена веществ. Для клинической картины характерны: слабость, апатия,

адинамия, бессвязность речи, бред, сонливость, помрачение сознания.

При дальнейшем падении температуры тела все жизненные функции постепенно угасают. Смерть обычно наступает при температуре тела ниже

20° С. Особенно быстро процесс охлаждения протекает при попадании человека в холодную воду: смерть наступает в течение 1-1,5 часов (до развития глубокой гипотермии от сосудистого коллапса или холодового шока).

У людей, приспособляющихся к влажному, холодному климату и к условиям кислородной недостаточности Крайнего Севера, также повышенный газообмен, высокое содержание холестерина и минерализация костей скелета, утолщенный слой подкожного жира, выполняющего функцию теплоизолятора. Однако не все люди в одинаковой степени способны к адаптации. В частности, у некоторых людей на Крайнем Севере защитные механизмы и адаптивная перестройка организма могут вызвать дезадаптацию – целый ряд патологических изменений,

называемых «полярной болезнью».

Одним из наиболее важных факторов, обеспечивающих адаптацию человека к условиям Крайнего Севера, является потребность организма в аскорбиновой кислоте (витамин С), повышающей устойчивость организма к различного рода инфекциям. Для организма человека оптимальной температурой окружающей среды является 18° С. Резкие перепады температур, сопровождаются изменением содержания кислорода в атмосферном воздухе, а это значительно угнетает самочувствие человека.

При снижении температуры окружающей среды происходит насыщение воздуха кислородом, а при повышении, наоборот, кислорода в воздухе становится меньше и поэтому в жаркую погоду организму затруднено дыхание. Когда температура снижается, а атмосферное давление повышается, особенно тяжело гипертоникам, астматикам, людям с заболеваниями пищеварительного тракта и тем, кто страдает мочекаменной болезнью.

Список литературы:

1. Зуев В.Н., Койносов П.Г. Влияние занятий национальными видами спорта на физическое развитие организма коренных народностей Тюменского Севера // Проблемы развития физической культуры и спорта в условиях Сибири и Кра. Севера: Сб. науч. статей. – Омск: СибГАФК, 1995. – С.11-13.
2. Зуев В.Н., Койносов П.Г. Физическая культура в жизни коренных народностей Севера // Состояние и перспективы совершенствования физической культуры в системе образования: Материалы науч. конф. – Омск: СибГАФК, 1996. – С.26-27.
3. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций / под ред. Д.С. Саркисова. – Москва : Медицина, 1987. – 448 с.
4. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций / под ред. Д.С. Саркисова. – Москва : Медицина, 1987. – 448 с.
5. Экология человека и профилактическая медицина / под ред. И.Б. Ушакова. – Москва; Воронеж: ИПФ Воронеж, 2001. – 488 с.

Строительство «2К» – уникальный архитектурный проект Великой Отечественной Войны**The construction of 2k is a unique architectural project of the Great Patriotic war**

Аннотация. В годы Великой Отечественной войны было реализовано множество уникальных архитектурных проектов. Однако не всем реализованным проектам выпала судьба дожить до наших дней. Одним из таких проектов значился Крымский мост или как в то время называли Строительство-«2К», работы по строительству которого выполнялись частями и специальными формированиями Управления военно-восстановительных работ № 12. Мост должен был стать важным проектом, но в итоге просуществовал незначительное время.

Abstract. During the Great Patriotic War, many unique architectural projects were implemented. However, not all implemented projects were destined to survive to the present day. One of these projects was the Crimean Bridge, or as the Construction was called at that time - "2K", the construction of which was carried out by units and special formations of the Department of Military Reconstruction No. 12. The bridge was supposed to be an important project, but in the end it existed for a short time.

Ключевые слова: железнодорожные войска, специальные формирования НКПС, Строительство -«2К», УВВР-12.

Keywords: railway troops, special formations of the NKPS, Construction -"2K", UVVR-12.

25 января 1944 года, ещё до освобождения города Керчи (освобождён 11 апреля 1944 года) Государственный комитет обороны принял постановление № 5027/СС «О строительстве железнодорожного моста через Керченский пролив», завершить которое потребовал до 15 июля 1944 года [1].

Строительство моста было возложено на Управления военно-восстановительных работ № 12 (УВВР-12). Ко времени освобождения Керчи уже с марта для подготовительных и строительных работ на восточном подходе к мосту и на сооружении эстакады со стороны Кавказа был задействован 25-й омждб 36-й ождбр. Затем на основные работы были переброшены все оставшиеся силы 36-й ождбр (командир генерал-майор технических войск И.М. Павлов) в составе 10, 20 и 55-го овждб, 20-го обмждр, 36-го обвждс и 7-й ождр с приданными специальными формированиями НКПС: мостопоездами-406, 408, МВО-5 [2].

Оперативная обстановка в районе будущих работ к моменту решения ГКО была следующая: коса Чушка, часть Керченского полуострова и большая часть города Керчи находились в руках советских войск. Но часть города Керчи, в том числе наиболее высокая часть горы Митридат, были заняты противником, а весь Керченский пролив находился под прямым артиллерийским и миномётным огнём гитлеровцев. Разворот подготовительных работ был исключён, и не было возможности подобраться к трофейному металлу, находившемуся на берегу. Сама коса Чушка подвергалась налётам авиации и систематически обстреливалась артиллерией противника.

Для осуществления строительства объекта «2К» требовалось построить железнодорожный участок протяжением 73 км от станции Сенная Северо-Кавказской железной дороги до станции Керчь-2 Сталинской железной дороги с мостом через Керченский пролив (рис. 1).

Собственно, мостовым переходом считался участок от разъезда Пролив до станции Керчь. На этом участке железнодорожный путь проходил по косе Чушка и пересекал морской пролив.

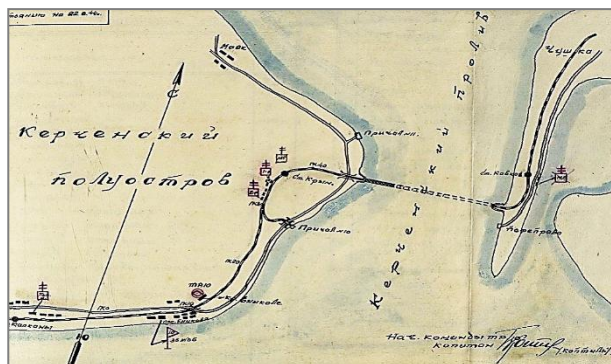


Рис. 1 - Фрагмент трассы от станции Сенная до станции Керчь-2

Металлический мост общим протяжением 3364 м характеризовался следующей схемой разбивки на пролёты, считая от станции Кавказ [3]:

а) 48 строений шпренгельного типа расчётным пролётом по 27,3 м каждое полной длиной 28,45 м;

б) двухпролётное неразрезное поворотное 55-метровое пролётное строение (полная длина 58,4 м);

в) двухпролётное неразрезное поворотное пролётное строение с полной длиной 115,5 м;

г) 63 строения шпренгельного типа расчётным пролётом по 27,3 м каждое, полной длиной 48,25 м.

Из этого числа вначале было изготовлено 40 балочных пролётных строений с последующим их усилением.

Работы по сооружению мостового перехода были разбиты на четыре строительного-монтажных участка.

Первый участок на восточном берегу выполнял задачу по сооружению железнодорожного полотна от станции Сенная до станции Кавказ протяжением 48 км и строительству временной 800-метровой деревянной эстакады.

Второй строительный участок выполнял задачи по изготовлению 120 стандартных опор. Он же обеспечивал установку 40 балочных пролётных

строений, изготавливал 6 шпренгельных строений расчётным пролётом 27,3 м и производил монтаж двухпролётных 55-метровых строений с изготовлением вставной панели жёсткости между этими пролётами.

Третий строительно-монтажный участок размещался у станции Капканы на западном берегу пролива с задачей восстановления железнодорожного участка Керчь II – Капканы. Она была поручена 55-му овждб (командир майор С.И. Карпусь) 36-й ождбр. Кроме этого, батальон выполнял задачи по изготовлению трёх металлических копров высотой 20 м, четырёх металлических порталных копров высотой 20 м и трёх металлических самоходных порталных монтажных кранов высотой 3 м.

Четвёртый строительно-монтажный участок размещался со своим строительным двором на западном берегу у причала № 10; там выполняли работы по монтажу плавучих дизельных паровых и передвижных порталных копров, производили забивку деревянных свай промежуточных опор и вертикальных металлических свай для 110 постоянных стандартных опор и двух устоев силами специальных формирований НКПС.

Сооружение западного подхода к мосту от станции Капканы до моста протяжением 4,0 км было поручено 10-му оквждб (командир подполковник И. П. Сенчищев) 36-й ождбр. В состав выполняемых батальоном работ вошла отсыпка площадки станции Крым, укладка главного и станционного путей на всём протяжении подхода (рис. 2), отсыпка морской дамбы западного берега и укладка мостового полотна по части моста от западного устоя до поворотного пролёта 2х55,0 м. Батальону была придана для экскаваторных работ Мехколонна-1 а для погрузочно-выгрузочных работ - 300-400 немецких военнопленных.

Заполнение металлических свай бетоном по всему мосту было возложено на

20-й овждб (командир подполковник А.А. Сеницын) 36-й овждбр. В перечень задач батальона была включена также забивка деревянных свай вспомогательного назначения.

Работы по устройству капитальных опор, подводных свайных фундаментов и надводной кладке, поддерживающей поворотные пролёты 2х55,0 м и 2х27,0 м, были поручены 25-му овждб (командир майор В.С. Калитович) 36-й овждбр. Кроме этих работ, на батальон возложили установку металлических перил на 71 шпренгельном пролётном строении.

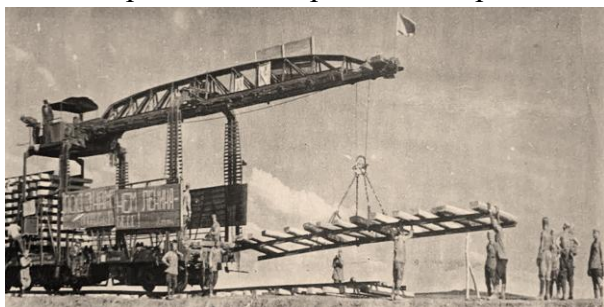


Рис. 2 - Укладка войсками-железнодорожниками 10-го овждб главного пути на всём протяжении подхода. Разработка каменных карьеров Крымского берега была возложена на 112-й и 114-й военно-строительные отряды Инженерного управления Красной армии. Разработка камня в кубанских карьерах станции Первомайская и станции Баканская производилась силами 3-го внештатного батальона 36-й овждбр.

Транспортные работы по проливу, транспортировка грузов, материальных средств, обслуживание плавучих средств, копров и кранов были возложены на флот строительства, оперативное руководство которым осуществлялось главным диспетчером строительства.

Доставка материалов от прирельсовых складов к месту работ осуществлялась 2-м отдельным автомобильным батальоном, имевшим в своем составе 160 грузовых автомашин.

В основные задачи организации работ по всему комплексу строительства «2К» входило обеспечение регулярной транспортировки материалов к месту работ.

В начале работ доставка материалов могла осуществляться только до станции Сенная по железной дороге, а далее 50 км - по автомобильной дороге автотранспортом до косы Чушка. Более значимым и эффективным способом доставки грузов на косу Чушка была перевалка их на воду на пристани Сенная, однако использовать водный транспорт с самого начала подготовительных работ не представлялось возможным, так как флот строительства начал прибывать из южных портов черноморского побережья только с 11 апреля, то есть после освобождения Керчи от неприятеля. Первый караван судов пришёл в Сенную с 10 на 11 апреля с риском быть обстрелянным вражескими дальнобойными орудиями [4].

Получение материалов со стороны Крыма могло осуществляться после окончания восстановления железных дорог Крыма: первый состав с лесоматериалами через Джанкой поступил на станцию Керчь только 12 мая 1944 года. На первом этапе разворота работ керченская сторона была ещё театром военных действий и основной базой снабжения была станция Сенная, где были сосредоточены подошедшие специальные формирования НКПС. Там же была размещена база путеукладочного поезда с путеукладчиком Платова.

Укладка железнодорожного пути от станции Керчь II до строительной площадки 3-го участка давала возможность применения силовых электростанций, подвижного состава мостопоездов и тем самым - скорейшего разворота работ по изготовлению металлических пролётных строений.

Усилиями путейцев уже 5 июня были закончены работы по укладке пути от станции Керчь II до 3-го участка, а 10 июня была пущена силовая электростанция для обеспечения энергией мастерских по изготовлению металлических конструкций.

Восточный подход был закончен 30 июня после того, как были приняты чрезвычайные меры по изысканию

и эвакуации рельсов и скреплений с путей станции Сенная и др.

Не менее важной организационной задачей было изыскание плавучих средств для обеспечения водного транспорта по проливу.

Народный комиссариат морского флота выделил плавучие средства в недостаточном количестве, поэтому возникла острая необходимость изыскать недостающие суда на месте, преимущественно из трофеев. Силами строительства «2К» были собраны в разных местах (Керчь, Темрюк, Симферополь, Алексеевка) понтонные металлические секции, из которых составили паромы для установки на них копров.

В практике восстановительных организаций до строительства моста через Керченский пролив не было достаточного опыта забивки тяжёлых, длиной до 20-25 м и весом 2-2,5 т, свай. Вместе с тем работы в морских условиях требовали специальных плавучих средств достаточной грузоподъёмности и устойчивости. Такими

средствами строительство «2К» не располагало, поэтому плавучие сваебойные копры пришлось изготавливать непосредственно на объектах работ, в количестве 6 единиц (рис. 3).

Несмотря на производившееся несколько десятков лет геологическое обследование грунтов, подстилающих Керченский пролив, данные этих наблюдений нельзя было считать исчерпывающими, особенно для принятого способа устройства фундаментов мостовых опор на металлических трубчатых сваях. В задачи строительства вошла организация широкого обследования грунтов и испытания свай непосредственной нагрузкой, а в дальнейшем и целой опоры. На месте работ были выполнены силами НИИ НКПС испытания грунтов по геодезическому методу, а также испытания отдельно стоящих свай и целого куста свай, на основе которых были приняты конструкции опор.

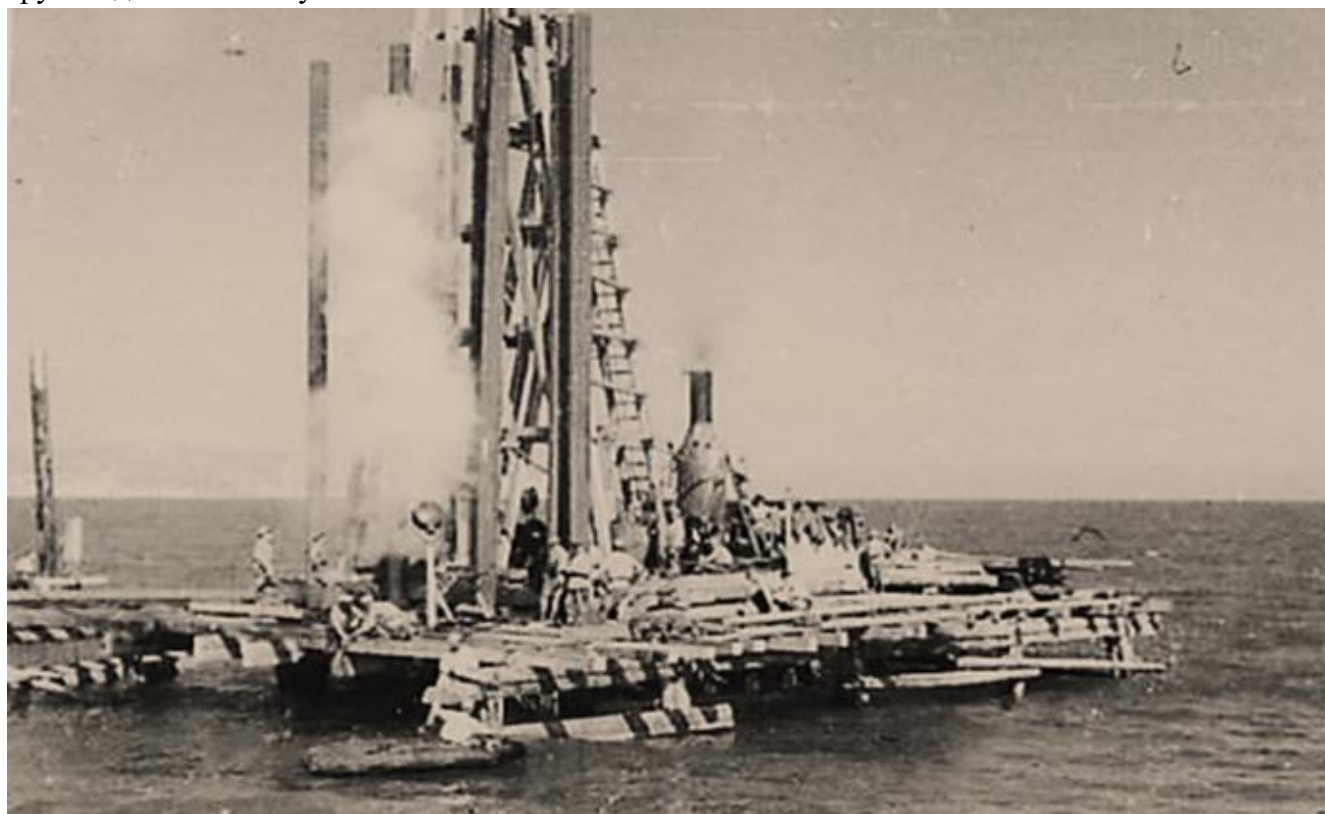


Рис. 3 - Забивка наклонных свай из плавучего деревянного копра, выполненного непосредственно на объекте работ

К забивке деревянных свай приступили 22 апреля 1944 года (рис. 4) промежуточных временных опор шестью дизельными копрами,

поставленными на плашкоуты из металлических понтонов, собранных из четырёх секций, размерами 2х3,75 м. и высотой 1,90 м.

Из шести копров пять были отечественного производства, с дизельными бабами, весом ударной части 1200 кг и один трофейный с дизельной бабой весом 600 кг.

Конструкция деревянных свай была принята в виде первых сплочённых болтами брёвен длиной до 18-20 м. Забивка таких длинных свай копрами высотой 10,80

м производилась в два приёма, причём сплочённая свая на всю длину загонялась с расчётом разборки её перед забивкой на два элемента.

Направление забивки свай было принято с запада на восток, при этом плашкоуты с копрами располагались последовательно на соседних опорах через 28 м друг от друга для удобства освещения одной электростанцией мощностью 4,5 кВт, двух-трёх мест работ одновременно, с переброской электрического кабеля с копра на копёр.

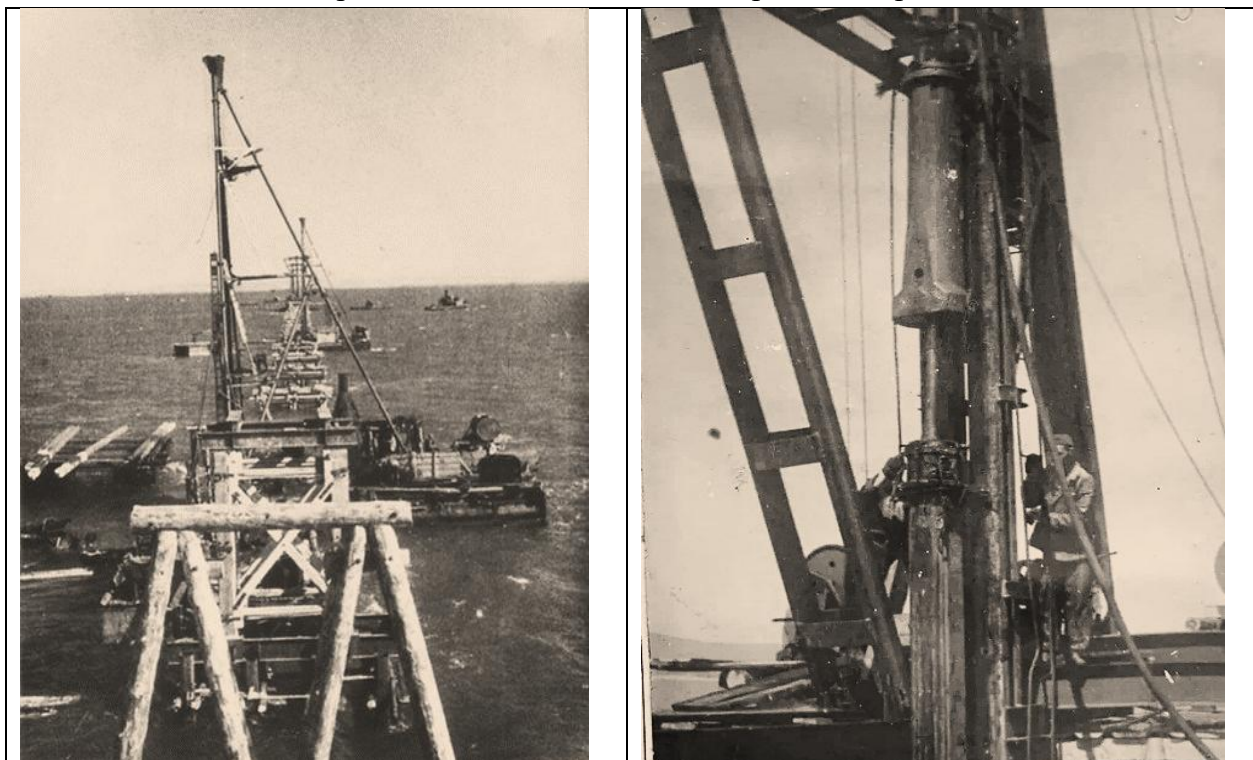


Рис. 4 - Работа копров (баба копр-треугольника)

Общее количество деревянных свай в промежуточных опорах насчитывало 334 шт. Средняя производительность забивки 20-метровых свай составила только 3 сваи в сутки. Объяснялось это свойствами плашкоутов, незначительных по своим размерам и легко поддающихся качке не только при штормовой погоде, но и при самом слабом волнении моря в проливе (рис. 5).

Общие затраты рабочей силы на забивку деревянных свай составили 2960 чел. дня. Средние затраты рабочей силы на заготовку и забивку одной сплоченной первой сваи из брёвен длиной 20 м - 21 чел. день. На каждом копре работала бригада из

10 человек. Сваи под промежуточные опоры были забиты только в западной части моста до опор разводного пролёта. В восточной части моста было решено воздержаться от промежуточных опор и перейти на изготовление шпренгельных пролётных строений, не прибегая к промежуточной стадии балочного пролётного строения без шпренгелей.

К забивке металлических свай приступили 5 мая 1944 года. Чтобы не ждать изготовления специальных копров для забивки длинных свай, была проведена опытная забивка этих свай дизельными копрами высотой 10,8 м с весом ударной части бабы 1200 кг.



Рис. 5 - Плавучий кран у косы Чушка во время шторма

Строительство «2К» к началу работ располагало тремя типами трофейных трубчатых свай: квадратного сечения - 23900 пог. м, треугольного сечения - 15190 п. м, крестового сечения - 5595 пог. м. [5].

Чтобы сократить расход металлических свай, их нижние части на длину 6-8 м решили сделать из брёвен или составных брусьев, а верхние части на длину 14-16 м оставить металлическими.

Заготовка металлических и деревометаллических свай производилась 20-м обмждр (командир майор Р.Д. Авякян) на строительном дворе 4-го участка, оборудованном компрессором для сверления дыр в теле свай и в стыке дерева с металлом, электросварочными аппаратами для сварки поперечных диафрагм в стыке и автогенными аппаратами для обрезки свай и обработки стенок в стыке, а также лесопильной рамой для заготовки брусьев деревянной части свай и двумя электростанциями.

При забивке металлических свай дизельными молотами на копрах высотой 10,8 м, в зависимости от отказа свай, появилась необходимость их наращивания отдельными надставками с помощью электросварки с перерывами в забивке. Поэтому забивка свай с малых плашкоутов шла медленно, с одного копра получалось забить 1-2 свай в сутки, причём из-за малой устойчивости плашкоутов случались частые перерывы в бойке свай при северо-восточных ветрах. Пуск в работу больших копров высотой 20 м на больших плашкоутах увеличил производительность забивки свай, устранил необходимость их наращивания и сократил этим затраты времени на установку и забивку свай.

Несмотря на то, что большие плавучие копры ускорили процесс забивки металлических свай, зависимость сваебойных работ от переменчивого режима моря заставила строительство «2К» перейти к другому способу работ, рассмотренному и одобренному заместителем народного

комиссара путей сообщения И.Д. Гоциридзе [4].

По этой технологии применили способ забивки свай с неподвижных подмостей, перемещаемых последовательно вдоль трассы моста. Для этой цели были изготовлены в мастерских металлических конструкций четыре металлических порталных копра – крана высотой по 20 м с двенадцатью металлическими пролётами-подмостями. Установка рабочих подмостей в количестве трёх пролётов длиной 28,5 м на каждый порталный копёр осуществлялась на свайных кустах временных промежуточных опор. Перемещение пролётов рабочих подмостей производилось посредством двух самоходных понтонов парка СП-19. Для доставки металлических свай к плавучим и порталным кранам были использованы спаренные металлические понтоны.

Если при новой технологии работ с использованием порталных копров-кранов процесс забивки освобождался от воздействия метеорологических условий пролива, то способ доставки свай по воде со строительного двора к копрам по-прежнему представлял значительные трудности.

Примеры настоящего героизма бойцов, благодаря исключительно высокому энтузиазму и выдержке которых забивка свай была выполнена на шесть суток раньше установленного срока, говорят сами за себя.

Так, в ночь на 9 сентября при бойке металлических свай опоры № 126 моста поломалось коромысло молота копра «Арцыша» и для того, чтобы его отремонтировать или заменить, необходимо было добраться до берега, но плавучих средств не оказалось. Тогда рядовой И.М. Беликов (25-й омждб) разделся, взял поломанное коромысло и вплавь доставил его на 132-ю опору для сварки, после чего вернулся с отремонтированным таким же путём. Предполагаемый девятичасовой простой копра и копровой команды был ликвидирован героическим поступком М.М. Беликова [6].

Начиная с 14 августа рядовой 25-го омждб Г.Г. Долидзе в течение всего пяти дней практически изучил обязанности кочегара парового копра, а затем умело держал пар необходимого давления без перерывов, обеспечив возможность копровикам забивать до 10 наклонных свай в сутки, сократив время бойки свай на двое суток. 22 августа при наращивании (сваривании) свай 128-й опоры 12-метровая надставка сорвалась с лебёдки, но Г.Г. Долидзе сумел мгновенно перестропить трос от лебёдки, что удержало падающую в море 12-метровую свайную надставку. Храбрый воин спас жизнь сварщикам и предотвратил аварию копра [6]. На строительстве моста через Керченский пролив героизм воинов-железнодорожников стал массовым явлением.

Так, во время забивки свай опор разводной части команда во главе с сержантом В.Е. Бондаренко (25-й омждб) грамотно и умело использовала технику, постоянно добиваясь высоких показателей по забивке наклонных свай: вместо 3-х свай в смену команда забивала по 6-7. Однажды во время 6-7-балльного шторма понтон, на котором находилась команда сержанта и копёр с техникой, получил пробоину. Тогда сержант Бондаренко первым снял свою рубаху и стал закрывать ею образовавшееся отверстие. Примеру командира последовали и его подчинённые, ликвидируя брешь и одновременно выкачивая воду из понтона за борт. Работа продолжалась в течение 18 часов. В результате умелого руководства своими подчинёнными и благодаря находчивости В.Е. Бондаренко опасность затопления понтона, копра и команды была предотвращена [6].

К сожалению, штормы были частым явлением при работе в проливе копровых команд, но воины упорно преодолевали эти трудности. Так, 12 октября поднявшийся шторм начал разрушать опалубку под железобетонный ростверк

опоры № 132 разводной части. Тогда рядовой 25-го омждб Т.И. Дондоладзе первым начал спасать днище опалубки, заливаемое волнами, при помощи постановки дополнительных распорок к каркасу. Он в течение восьми часов, находясь в холодных волнах пролива, не уходил с важного объекта до полного укрепления днища и ликвидировал назревшую аварию. Находясь на копре «Марион» во время шторма, грозившего потоплением команды вместе с понтонами, Дондоладзе, рискуя быть придавленным или сброшенным в море, призвал товарищей закрепить копёр. Воин Дондоладзе приложил все силы к спасению копра, личным примером воодушевив команду копровщиков на безусловное достижение поставленной цели. Подобных примеров на стройке «2К» было много. Работа кипела, ни на минуту не останавливаясь и ускоряя постройку стратегически важного объекта.

Работы по изготовлению и установке опор моста, включая обстройку свайных фундаментов, установку нижних и верхних металлических ростверков и блоков постоянных и промежуточных опор были проведены вторым строительно-монтажным участком. Организация этих работ была построена по скоростному принципу параллельных процессов и одновременном изготовлении и монтажа. На строительном дворе второго участка, непосредственно у одиннадцатого причала, изготавливались постоянные деревометаллические опоры (рис. 6). Деревянные блоки опор после сборки устанавливались на четырехколёсные тележки «Диплорий», затем подавались под порталный кран, с помощью которого блоки помещались на четыре поперечные плиты, дававшие возможность приторцевать стойки блоков, впоследствии прикрепляемые к нижним ростверкам опор.

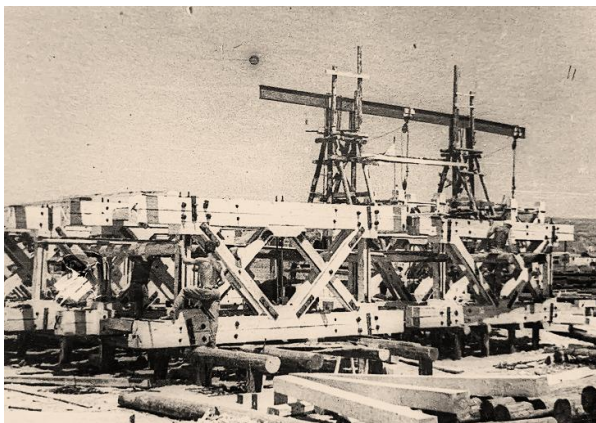


Рис. 6 - Изготовление постоянных деревометаллических опор

Одновременно на строительном дворе велось изготовление металлических ростверков (рис. 7). По мере готовности свайных фундаментов подавались на место установки деревометаллические блоки и верхние металлические ростверки.



Рис. 7 - Изготовление металлических ростверков

Устройство опор разводных пролётов (№ 126, 128, 130, 132), поддерживавших два разводных пролёта 2х55 м и 2х27 м (рис. 8), было выделено в отдельный участок работ, порученный 25-му омждб 36-й ождбр.

Фундаменты опор № 126 и 130 состояли из 30 наклонных металлических свай каждый.



Рис. 8 - Два разводных пролёта моста

Центральные опоры № 128 и 132 (рис. 9) имели поворотные фермы 2х27 м для пропуска маломерных судов. Их фундаменты пришлось сооружать без детально разработанных проектов, исходя из имеющихся скудных геологических данных, приобретённого опыта и наличия материалов – например, использовался цемент, оставленный немцами при отступлении.



Рис. 9 - Центральная опора № 128 поворотной фермы 2х27 м моста

Металлические каркасы для опор № 128 и 132 были изготовлены на площадке 3-го участка (станция Капканы) и собраны в последовательном порядке в целом виде на плавучих подмостях из двух металлических брусьев (вес металла

каркаса опоры № 128 – 17 т и опоры № 132 – 13 т).

Площадка для изготовления металлических пролётов была выбрана на месте склада трофейных балок «Пейне» № 100, оставленных неприятелем. Второй склад таких балок находился в 3-х км. от первого на площадке завода им. Войкова. После укладки пути Керчь II – ст. Капканы балки со второго склада грузились 18-тонным краном на железнодорожные платформы и доставлялись в мастерские мостовых конструкций.

Для обращения с балками № 100 весом каждая до 9 т на месте было изготовлено три самоходных (электрических) порталных крана. Для сверления отверстий в балках были применены пневматические сверлильные машинки.

Несмотря на то, что в проектом задании была одобрена для первой очереди балочная схема с деревянными промежуточными опорами, заместителем народного комиссара путей сообщения И.Д. Гоциридзе было разрешено перейти сразу на выпуск шпренгельных пролётов (рис. 10), ограничившись изготовлением только сорока балочных пролётов.

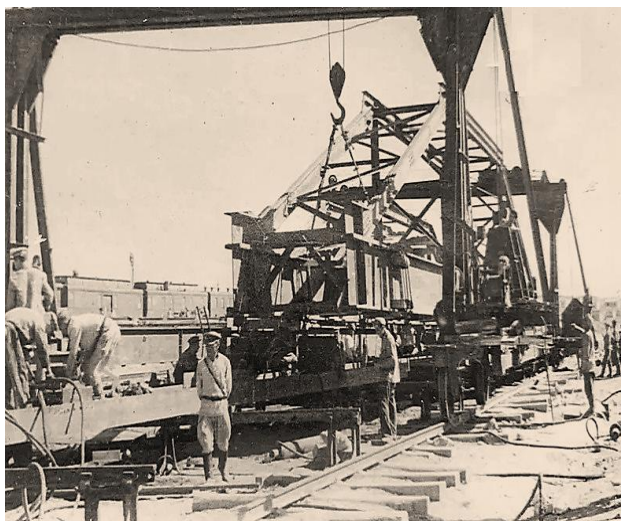


Рис. 10 - Изготовление шпренгельных пролётов

Такое решение позволило отменить работы по устройству промежуточных опор по всей восточной части моста, начиная от

разводных пролётов, и в дальнейшем сократить объём работ по замене балочных пролётов на шпренгельные.

Для изготовления шпренгельных пролётов предполагалось использовать угловую сталь 200х200 мм. Но такого уголка не было, и строительство «2К» начало своими силами розыск металла по всему Керченскому полуострову в местах расположения бывших вражеских оборонительных позиций. В блиндажах и землянках была обнаружена продукция завода им. Войкова и других отечественных заводов, а именно: шпунт Ларсена, Лакована, двутавровые балки. Из этих профилей были составлены элементы шпренгелей. Найденного металла хватило на изготовление 75 комплектов.

Сборка шпренгельных пролётов производилась в перевёрнутом положении, при этом натяжка шпренгельных элементов осуществлялась действием собственного веса их верхнего пояса - двутавровых балок № 100, лежавших на двух опорах. Сборка данных пролётных строений была узким местом в строительстве - не хватало специалистов по металлу, клепальщиков, которых пришлось обучать на рабочих местах.

Так, командир роты механизации мостовых работ 20-го обмждр капитан С.С. Копытин, благодаря организаторским способностям, находчивости и технической смекалке, в короткий срок лично освоил технологический процесс по изготовлению шпренгельных пролётов и обучил личный состав своей роты, ранее не владевший навыками монтажа и обработки металла.

Капитан Копытин часто круглые сутки находился на месте работ, своим личным присутствием, примером, грамотной расстановкой сил и руководством обеспечил слаженность команд, сумел на первых порах воодушевить на трудовой порыв личный состав. При отсутствии специалистов и достаточного количества материалов он добился ежемесячного выполнения заданий на 145-170%. Не зная страха в борьбе с трудностями и не боясь черновой работы, лично сам изыскал на месте до 120 т металла, в котором так

нуждался участок работ. Заслугой капитана Копытина является ещё и то, что он как командир добился высоких показателей в выполнении приказов-заданий бойцами нерусской национальности, к примеру, узбеков, никогда не слышавших о подобных работах. Благодаря кропотливой воспитательной работе и настойчивому обучению личного состава производительность труда отдельных бойцов роты достигала до 250-300%.

Другой пример - ефрейтор 25-го омждр Н.В. Бородулин, работая на монтаже пролётов, вместе с десятком бойцов в течение четырёх суток овладел специальностью клепальщика и добился выполнения норм до 340%.

Пролёт № 99 было приказано собрать к 24 часам 27 сентября с таким расчётом, чтобы он был установлен на опору в начале следующего дня. Один из клепальщиков вышел из строя. Бородулин заявил: «Буду работать за двоих, но пролёт соберём к указанному сроку». 29 часов подряд он не покидал своего рабочего места, с огромным упорством и мужеством выполнял задание. Пролёт был собран на 7 часов раньше срока и сдан приёмочной комиссии на «отлично». В дальнейшем Н.В. Бородулин обучил клепке пять человек, которые впоследствии работали самостоятельно, ни разу не допустив брака. Ефрейтор Бородулин отдавал всё своё умение, все силы для быстрее окончания и качественного строительства моста через Керченский пролив.

Готовые балочные пролёты в количестве 40 шт. отправлялись на сечах подвижного состава 7-й оэждр (командир капитан А.П. Семашко) на станцию Крым, откуда в сопровождении крана-пилона передавались на мост (рис. 11).



Рис. 11 - Надвижка краном-пилоном первого шпренгельного пролётного строения

Сборка большого разводного пролёта, состоявшего из двух типовых пролётных строений с ездой понизу, осуществлялась по методу полунавесной сборки, для чего были построены в каждом пролёте по одной промежуточной опоре на деревянных сваях. Монтаж пролёта начался сборкой противовеса на пролёте между опорами № 124, 128, в котором были поставлены рядом

два шпренгельных пролётных строения 27,3 м.

Одним из комплексов строительства Керченского моста было сооружение морской дамбы. Полная протяженность дамбы составляла 1004 м. В комплекс работ первой очереди входила отсыпка земляной дамбы в двойном шпунтовом ограждении.

Отсыпка тела дамбы между двумя шпунтовыми ограждениями производилась преимущественно автосамосвалами сзагрузкой песка экскаваторами-драглайнами ЛК.

Ввиду значительного объёма работ по сооружению морской дамбы восточной стороны и невозможности закончить все работы параллельно с окончанием моста, было предусмотрено в первую очередь построить временную деревянную эстакаду длиной 804 м. Забивка свай эстакады в количестве 800 шт. была произведена копрами-треугольниками и копром «Марион» (рис. 12).

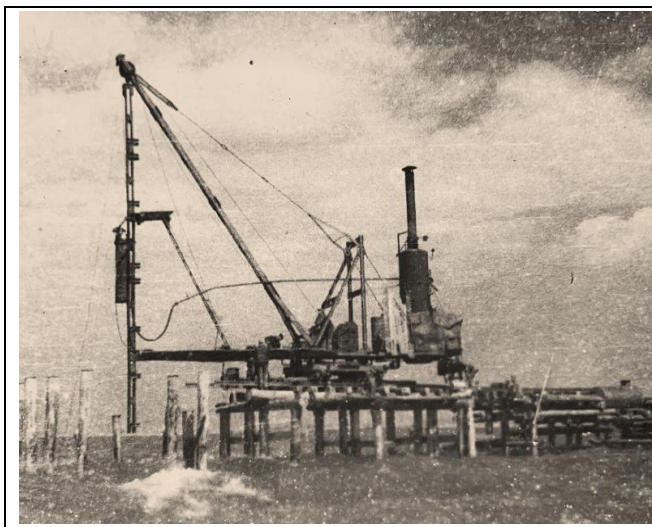


Рис 12 - Забивка свай на эстакаде

Одновременно с забивкой свай эстакады на строительной площадке производились рамы, доставка которых к месту установки осуществлялась плавсредствами, а для подъёмки рам и установки использовался копёр-треугольник.

Большое внимание при строительстве уделялось механизации работ. Укомплектование механизмов для строительно-монтажных работ первой

очереди было произведено преимущественно силами специальных формирований НКПС. Кроме того, УВВР-12 было получено по централизованному снабжению из ГУВВР 11 комплектов паровых лебёдок с копрами, 5 комплектов дизельных копров весом ударной части 1200 кг, и другие механизмы.

Большая часть силового оборудования, станков для обработки металла, электрические и воздушные прессы,

электросварочные агрегаты, трактора и инструмент были предоставлены МВО-5 имостопоездами- 406, 408. Много механизмов было произведено на месте строительства. Так, на 3-м участке строительства было изготовлено 3 металлических копра высотой 20 м, 3 порталных электрокрана для сборки пролётных строений, 4 передвижных порталных копра.

В мастерских Мостовосстановительного отряда-5 была изготовлена вся механическая часть поворотного механизма малого разводного пролёта, свыше 400 т различных поковок для моста, производился ремонт судовых моторов понтонного парка, а также ремонт копрового оборудования и такелажа.

На строительстве «2К» в начале июля была получена кислородная станция, установленная на автоходу. Среднесуточная производительность станции составила 13 баллонов при максимальном отпуске кислорода 18 баллонов в сутки.

Следует сказать, что постановлением ГКО № 5027сс от 25 января 1944 года срок окончания строительства был установлен очень жёсткий, всего через 5,5 месяцев после его начала – 15 июля 1944 года. Однако, несмотря на все предписания, рабочая сила, материалы и оборудование на стройку поступали крайне медленно, с опозданием в среднем на 2 – 3 месяца. Это обстоятельство, конечно, отразилось на ходе строительства и нужно отдать должное снабженцам, которые при поиске строительных материалов, запчастей к техническим средствам проявляли находчивость и профессионализм.

Так, например, начальник арттехснабжения 25-го омждб капитан В.В. Витковский за десятки километров от объекта в районах Керченского и Таманского полуостровов в дотах, дзотах и блиндажах, а подчас и на заминированных фашистами полях, находил и собирал материалы, а затем своими же средствами доставлял их к месту производства. За

период с 20 июня по октябрь 1944 года под личным руководством и непосредственным участием капитана Витковского было собрано 360 т подсобного материала. Кроме того, офицер организовал обработку найденного металла в мастерских специальных формирований НКПС для использования их в качестве деталей конструкций моста.

Другой пример, касающийся обеспечения запчастями. Полученные трактора 25-м омждб были сильно изношены и требовали ремонта. Благодаря механику сержанту И.И. Кок тракторное хозяйство батальона было приведено в порядок. Воин с двумя бойцами ходил по полям и снимал с разбитых тракторов и фашистских танков детали для использования их в ремонте своего тракторного парка. Грамотные и настойчивые усилия И.И. Кока и его команды оказали неоценимую помощь при строительстве моста [7].

Особенно тяжёлое положение на Строительстве «2К» сложилось в связи с отсутствием шпал, рельсов, креплений. В большей степени это касалось восточного подхода, откуда и должны были поступать материалы для строительства моста, так как в тот момент западный подход находился в руках противника. Поступление материалов началось только с марта 1944 года, с опозданием на целый месяц. С таким же опозданием на объект прибыли мехколонны 1 и 2. К этому же времени была закончена реновация рельсовых рубок, полученных от Южно-Донецкой железной дороги. Однако полученных рельсов не хватило – так, из 40 км после реновации получено было только 35. Между тем предстояло уложить около 50 км для того, чтобы развить станцию Сенная и уложить по одному пути на отдельных пунктах.

Ввиду острого недостатка в материалах ВСП был поставлен вопрос о разборке некоторых железнодорожных участков. Их разборка была связана с одновременным восстановлением параллельных, более

коротких линий. Так, например, было предложено разобрать участок Сосыка – Староминская протяжением 76 км, взамен которого восстановить участок Староминская – Куцевка протяжением 45 км. Была намечена также разборка участка Полтавская – Ангелинская протяжением 19 км, но всё это не было осуществлено из-за несогласованности с Северо-Кавказской железной дорогой.

В силу указанных причин восточный подход не был закончен к моменту начала наступления наших войск в Крым.

С началом восстановительных работ в Крыму все восстановительные батальоны 36-й ождбр, которые работали на строительстве «2К», были сняты и переброшены в Крым. Темпы строительства перехода опять снизились.

Восстановление дорог Крыма в основном было закончено в мае, а в начале июня произошло увеличение количества рабочей силы за счёт возвращения восстановительных батальонов 36-й ождбр и дополнительно выделенных мостопоездов 6 и 8. Однако после прибытия указанных Мостопоездов и расстановки их на объектах выяснилось, что имеющееся оборудование и наличие квалифицированных рабочих по металлу ни в какой мере не покрывает потребности стройки. Недостаток оборудования, ввиду неполучения его в централизованном порядке, был частично восполнен силами УВВР-12. Своими силами было изготовлено: порталных кранов – 4, металлических копров – 2, деревянных копров – 3, понтонов – 5, а также изготовлено 4 стапеля [8].

Учитывая крайне напряженное положение с плавсредствами и чрезвычайную трудность их получения, УВВР-12 принял решительные меры к использованию трофейного имущества. Оно находилось в довольно плачевном состоянии, пробито снарядами, осколками авиабомб. Однако после ремонта своими силами многое удалось использовать.

С начала работ на станции Сенная была организована центральная база строительства, а позднее - её филиал на Керченском полуострове. На центральной базе складировались все прибывающие на строительство материалы ввиду невозможности вывезти их далее из-за отсутствия дорог. Железнодорожный транспорт ещё отсутствовал, а небывалая весенняя распутица в 1944 году не давала возможность использовать автотранспорт.

Недостаток материалов, частично леса и металла, заставил руководство УВВР-12 встать на путь поиска местных ресурсов. Так, например, металл был использован с разрушенного противником металлического моста через реку Днепр у города Херсона. Заготовка леса производилась в районе Майкопа, Апшеронской и Лабинской станций. Заготовку камня производили на 3-х карьерах (два в Крыму и один под Новороссийском). Заготовку гравия и песка вели на крымских карьерах [9].

Поставками леса занимался 55-й овждб. При заготовке леса отличался в лучшую сторону взвод лейтенанта Л.В. Крашенинникова - его подразделение показывало образцы высокой производительности труда при отличном качестве работы. Работая на валке и раскряжевке леса, в трудных условиях, в дождь и в грязи, взвод выполнял задание на 300 – 320%.

Заготовка леса для строительства была непростой задачей: валка и перекатка производились вручную, но гораздо сложнее было доставить его к месту работ. И этот вопрос был решён опытным плотником-мостовиком рядовым 55-го овждб А. Аульбековым, который с группой бойцов организовал транспортировку лесоматериалов с группой бойцов. Изготавливая плоты и вручную, самостоятельно, сопровождая эти плоты по морю к эстакаде. Пренебрегая опасностью, когда в пути заставал шторм, он с поставленной задачей справлялся

отлично, перевыполняя дневное задание на 250-270%. Герой-плотник проявлял настоящий героизм, несмотря на свой солидный возраст, и личным примером увлекал молодых бойцов на выполнение и перевыполнение взятых на себя обязательств [10].

Не обходилось на строительстве «2К» и без аварий - они происходили практически ежедневно и были связаны в основном с постоянными штормами. Одна из них выделялась как самая масштабная.

В ночь на 13 августа 1944 года в Керченском проливе бушевал 12-балльный шторм. Сорванные с якорей плавсредства 25-го омждб были навалены волнами на эстакаду, которую разрушили на протяжении 240 м. Начавшееся движение по мосту было прекращено. Ликвидация аварии затруднилась отсутствием в тот момент на площадке гидролеса и невозможностью немедленно доставить его на место работ, так как вертушки стояли длительное время в пути из-за отсутствие угля на дороге.

Выполнение работы по ликвидации аварии было возложено на командира 25-го омждб майора В.С. Калитовича. Она заключалась в забивке металлических и деревянных свай и перекрытии брешей двумя металлическими фермами длиной 18 м, укладке прогонов в остальной части, отсыпке дамбы грунтом, выправление погнувшихся подводных связей.

Работы проводились в условиях шторма и сильных ветров. Благодаря своему техническому опыту и организаторским способностям, командир батальона майор В.С. Калитович сумел грамотно произвести расстановку личного состава батальона и приданных сил, организовать выполнение работ в крайне сложных погодных

условиях. При ликвидации аварии бойцы комбата Виталия Сазоновича Калитовича проявляли мужество и храбрость.

Ещё один пример мужества и героизма солдата, проявленного во время того свирепого шторма. Баржу, гружённую сваями, затопили штормовые волны – копровщики остались без свай. Рядовой Н.Н. Гутарев, после отработанной смены по посадке каркаса и даже не передохнув, вызвался помочь товарищам. Всю ночь в бурной воде он строповал сваи в затопленной барже, но ночную смену копровщиков сваями обеспечил [11].

В результате выполнения неотложных, опасных, тяжелых и изнуряющих работ, благодаря мужеству и профессионализму личного состава 23-го омждб авария была ликвидирована. Однако из-за большого объёма работ, позднего поступления оборудования, плавсредств, материалов в плановые сроки 1944 года строительство «2К» в едином комплексе закончить не удалось. Когда же всё необходимое поступило на строительные площадки, темпы строительства сильно снизили начавшиеся на море штормы.

В итоге мост был построен за 198 дней. Он имел схему: 115х27,1+2х55,0 судоходных пролёта, с поворачивающимися фермами, с опорами по 30 м на составных сваях.

3 ноября 1944 года по мосту прошел пробный первый поезд (рис. 13) от станции Крым до станции Кавказ. 7 ноября 1944 года объект «2К» вступил в строй, при этом продолжались укрепительные работы мостовых конструкций и сооружение ледорезов, развитие отдельных пунктов. По железнодорожному мосту через Керченский пролив прошли первые составы цистерн с горючим.



Рис. 13 - Прохождение пробного первого поезда со стороны западной части Керченского моста (ноябрь 1944 года)

В приказе НКПС № С-998ц от 14 ноября 1944 года [10] отмечалось, что коллектив строительства крупнейшего в СССР моста через Керченский пролив длиной свыше 4 км выполнил очень большую работу, преодолевая все трудности, проявил образцы трудового героизма и добился темпа выполнения работ по мосту свыше 30 п.м. в сутки.

За успешное выполнение поставленной задачи Указом Президиума Верховного Совета СССР № 219/145 от 3 ноября 1944 года были награждены государственными наградами: командир 25-го омждб майор Калитович Виталий Сазонович, командир 55-го овждб майор Карпусь Семен Иванович, командир 10-го оквждб подполковник Синицын Александр Александрович, командир 7-й оэждр капитан Семашко Александр Петрович – орденом Отечественной войны II степени. За образцовое выполнение боевых задач и проявленные при этом доблесть и мужество приказами командира 36-й ождбр № 15/н от 06 ноября 1944 года, 15/н от 07 ноября 1944 года, 19/н от 08 ноября 1944 года были награждены государственными наградами 274 человека, среди которых: капитаны Витковский Всеволод Владимирович, Копытин Сергей

Сергеевич, лейтенант Кизилев Иван Ильич, ефрейтор Бородулин Николай Владимирович, рядовые Гутарев Николай Николаевич, Дмитриченко Григорий Васильевич, Беликов Иван Моисеевич, Долидзе Георгий Гитович, Дондоладзе Тимур Иванович – орденом Красной Звезды, сержанты Бондаренко Валентин Евдокимович, Кок Иосиф Иванович, ефрейтор Ткач Иван Ильич - медалью «За отвагу», рядовой Аульбеков Аульбек - медалью «За боевые заслуги» [12].

К сожалению, Керченский мост простоял недолго. В феврале 1945 года ледовые поля Азовского моря двинулись в Черное море, и под напором штормового ветра и мощных льдов сначала рухнули четыре пролёта моста, а днём при разгуле стихии упали ещё десять. Всего было разрушено 46 опор и обрушено 53 пролётных строения.

О разрушении моста было доложено народным комиссаром путей сообщения генерал-лейтенантом И. Ковалёвым в ГКО (прил. № 4), после чего последовало постановление ГКО № 7575сс от 22 февраля 1944 года, в котором был определён состав комиссии по установлению причин разрушения на Керченском мосту. Этим же постановлением был отстранён от

должности начальник строительства полковник П.М. Зернов.

В результате работы комиссии были выявлены все причины разрушения моста и сделаны выводы о непригодности его к дальнейшей эксплуатации.

Мост, находившийся в эксплуатации чуть более четырех месяцев, восстановлению не подлежал и позже был демонтирован. Несмотря на это свою задачу мост выполнил: по нему прошло около 2000 эшелонов с топливом и боеприпасами для фронта. При этом он успел пропустить особо охраняемые поезда, имевшие прямое отношение к Ялтинской конференции 18 – 20 февраля 1945 года.

После происшедшей аварии на строительстве моста через Керченский пролив деятельность УВВР-12 в течение последующих месяцев 1945 года была весьма ограничена, и силы Управления полностью не были задействованы.

На протяжении всего 1945 года УВВР-12 поручалось только капитальное восстановление объектов на Сталинской, Северо-Кавказской, Закавказской и Азербайджанской железных дорогах.

Передислокация частей железнодорожных войск и специальных формирований НКПС из Крыма на указанные дороги началась в мае и закончилась только в августе, в результате чего более одного месяца рабочего времени было потеряно. Части и приданные специальные формирования НКПС были разбросаны в пределах 20-30 тыс. км по разным железнодорожным направлениям. Район деятельности УВВР-12 на протяжении всего 1945 года менялся и расширялся.

Таким образом, подводя краткий итог действиям железнодорожных войск и специальных формирований НКПС в Крыму, нужно отметить, что если в начале операции по освобождению Крыма из-за позднего сосредоточения на головных участках железнодорожные войска и специальные формирования отставали

от наступающих войск на расстояние до 200 км, то в конце операции восстановители этот разрыв сократили до минимума. Штурм Севастополя и последние боевые действия по очищению Крыма от немецко-фашистских захватчиков были полностью обеспечены подвозом по восстановленным железнодорожным участкам. Когда 17 апреля передовые части подошли к Севастополю, пройдя за шесть дней более 250 км, восстановители уже 21 апреля открыли движение поездов до станции Сарабуз, 23 апреля – до Симферополя, а 29 апреля – до станции Сюрень на подступах к Севастополю. Для штурмующих частей Красной армии было подвезено к Севастопольским укреплениям по железной дороге все необходимое, в том числе и тяжелая осадная артиллерия, что намного облегчило разгром укреплений противника.

Невозможно обойти вниманием труды и судьбу без преувеличения уникальной и даже грандиозной стройки «2К», её строителей и руководителей, мужеством и героизмом которых восхищалось всё руководство НКПС и, надо думать, что и кто-то повыше. Действительно, огромный мост в совершенно уникальных условиях штормового моря в истории нашей страны был построен всего один. Но после случившейся катастрофы отношение к трудовому коллективу строителей УВВР-12 резко изменилось, и разбросанность его по разным второстепенным участкам и объектам впоследствии тому свидетельство.

У авторов этой книги сложилось мнение о том, что настоящий трудовой подвиг людей, закончившийся трагически из-за природного катаклизма, кого-то привёл тогда в сильное раздражение. Именно они, эти труженики и герои трудов в Керченском проливе, должны были понести совершенно незаслуженное наказание за промахи и трудности, от них никак не зависевшие.

Вспоминается, к слову, трагическая судьба 65-го овждб, получившего в конце обороны Крыма при – скажем прямо – бегстве остатков частей и соединений Крымского фронта в 1942 году, задачу заграждения ранее восстановленной железной дороги. Задачу, исключавшую понятие «эвакуация» для батальона, за исключением одной роты. Тогда тоже кто-то, сильно обиженный, в том числе на военных железнодорожников 65-го овждб, просто вычеркнул его из списков частей

Список литературы

1. РГАСПИ. Ф. 644. Оп. 2. Д. 272. Л.31-32.
2. Курмышов В.М., Рыбицкий В.А. Вклад железнодорожных войск и специальных формирований НКПС в обеспечении Крымской наступательной операции /Сборник научных трудов по материалам межведомственной военно-исторической конференции «КРЫМ-ЭТО РУССКАЯ ЗЕМЛЯ». – Санкт-Петербург, 2024. ООО «Р-КОПИ» - С. 106.
3. РГАСПИ. Ф. 644. Оп. 2. Д. 272. Л. 33.
4. Архивные и рукописные документы историко-мемориального зала 857-го учебного центра (Железнодорожных войск). Производственно-технический отчёт о деятельности УВВР-12 за 1944 год. – С.35, 47
5. ЦАМО РФ. Ф. 86142. Оп. 0000008. Д. 0001. Л. 24.
6. ЦАМО РФ. Ф. 33. Оп. 690155. Д. 7223.
7. ЦАМО РФ. Ф. 236. Оп. 52058. Д. 10. Л. 76.
8. Архивные и рукописные документы историко-мемориального зала 857-го учебного центра (Железнодорожных войск). Производственно-технический отчёт о деятельности УВВР-12 за 1944 год. – С. 76.
9. ЦАМО РФ. Ф. 86142. Оп. 0000008. Д. 0001. Л. 32.
10. РГАСПИ. Ф. 644. Оп. 2. Д. 272. Л. 65/
11. ЦАМО РФ. Ф. 16. Оп. 257232. Д. 154. Л. 5.
12. ЦАМО РФ. Ф. 33. Оп. 690155. Д. 5713.

железнодорожных войск и в отчёте ГУВВР за 1942 год он уже просто не упоминался. То есть был вычеркнут вообще, и из истории железнодорожных войск – в частности. Так тогда было.

УВВР-12 повезло намного больше – его не вычеркнули...

В целом железнодорожные войска и специальные формирования НКПС справились со своими задачами по восстановлению железных дорог Крыма.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	INFORMATION ABOUT THE AUTHORS
Блинов Андрей Викторович , доцент кафедры, ВИ(ИТ) ВА МТО	Blinov Andrey Viktorovich , Associate Professor of the Department,
Бука Владислав Юрьевич , слушатель Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева	Vladislav Yuryevich Buka , a student of the Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev
Коновалов Владимир Борисович , доктор экономических наук, профессор, Начальник Штаба Материально-технического обеспечения e-mail: vlad.conovalow@yandex.ru	Konovalev Vladimir B. , doctor of economics, professor. e-mail: vlad.conovalow@yandex.ru
Котий Алексей Анатольевич , кандидат военных наук, старший преподаватель кафедры	Alexey A. Koti , Candidate of Military Sciences, Senior Lecturer at the Department
Крисковец Татьяна Николаевна , доктор педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой, ВИ(ИТ) ВА МТО e-mail: tnkris@mail.ru	Kriskolets Tatiana Nikolaevna , Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department, MI(E) The General A.V. Khrulev Military Academy of logistics e-mail: tnkris@mail.ru
Курмышов Василий Михайлович , доктор исторических наук, профессор, ВИ(ИТ) ВА МТО e-mail: vasilii-kurmyshov@yandex.ru	Vasily Mikhailovich Kurmyshov , Doctor of Historical Sciences, Professor, MI(E) The General A.V. Khrulev Military Academy of logistics e-mail: vasilii-kurmyshov@yandex.ru
Ласточкин Святослав Геннадьевич , Старший преподаватель, Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева e-mail: muromets86@internet.ru	Lastochkin Svyatoslav Gennadievich , Senior Lecturer, Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khrulev e-mail: muromets86@internet.ru
Лымарева Алина Валерьевна , преподаватель, ВИ(ИТ) ВА МТО e-mail: Alina_780@mail.ru	Lymareva Alina Valerevna , teacher, MI(E) The General A.V. Khrulev Military Academy of logistics e-mail: Alina_780@mail.ru
Маленков Кирилл Валерьевич , Слушатель, Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева e-mail: malenkov-kv89@mail.ru	Malenkov Kirill Valerievich , Student, Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khrulev e-mail: malenkov-kv89@mail.ru
Майкушев Ренат Сапаркиреевич , слушатель Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева	Renat Saparkireevich Maikushev , student of the Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev
Николенко В.И. , Акционерное общество «Пожарная безопасность в оборонном комплексе и в строительстве»	Nikolenko V.I. , Joint-Stock Company "Fire Safety in the defense complex and in construction"
Николенко И.Ю. , Публично-правовая компания «Военно-строительный комплекс»	Nikolenko I.Y. , Public Law Company "Military Construction Complex"
Овчинников Сергей Викторович , Кандидат военных наук, Доцент кафедры Управления техническим обеспечением войск национальной гвардии (кандидат военных наук), Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева, г. Санкт-Петербург.	Ovchinnikov Sergey Viktorovich , Candidate of Military Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Support of the National Guard Troops (Candidate of Military Sciences), Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev, St. Petersburg.
Поправко Дмитрий Петрович , начальник кафедры (управления техническим обеспечением войск национальной гвардии) ФГКБОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулёва», г. Санкт – Петербург e-mail: K20vatt@ya.ru	Popravko Dmitriy E. , head of the department The General A.V. Khrulev Military Academy of logistics e-mail: K20vatt@ya.ru
Рыбицкий Владимир Анатольевич , кандидат военных наук, доцент, сотрудник НИИ (ВСИ МТО ВС	Vladimir Anatolyevich Rybitsky , Candidate of Military Sciences, Associate Professor, researcher at the Scientific Research Institute (VSI MTO of the

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	INFORMATION ABOUT THE AUTHORS
РФ) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулёва e-mail: vladimir-rybicki@mail.ru	Armed Forces of the Russian Federation) Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khrulev e-mail: vladimir-rybicki@mail.ru
Саркисов Сергей Владимирович , доктор технических наук, начальник кафедры, ВИ(ИТ) Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева e-mail: ser-sark@yandex.ru	Sarkisov Sergey V. , head of the department MI(E) The General A.V. Khrulev Military Academy of logistics e-mail: ser-sark@yandex.ru
Хурамшин И.Р. , Публично-правовая компания «Военно-строительный комплекс»	I.R. Khuramshin , Public Law Company "Military Construction Complex"