

УДК: 623.41, 623.486

DOI: 10.53816/23061456\_2021\_9–10\_120

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКТОВ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ  
ДЛЯ КОМПЛЕКСОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ОГНЕМ АРТИЛЛЕРИИ**

**SOME ISSUES OF THE DEVELOPMENT OF SPARE PARTS KITS  
FOR AUTOMATED ARTILLERY FIRE CONTROL SYSTEMS**

*Д.В. Зверев<sup>1</sup>, Д.П. Левин<sup>2</sup>*

*D.V. Zverev, D.P. Levin*

*<sup>1</sup>Военное представительство МО РФ в АО «НПК «КБМ», <sup>2</sup>МГТУ им. Н.Э. Баумана*

На основании опыта эксплуатации комплексов автоматизированного управления огнем артиллерии показана необходимость одновременной поставки комплектов запасных частей, инструмента и принадлежностей ЗИП-Г. Показаны проблемные вопросы, возникающие при разработке групповых комплектов запасных частей на этапе серийного производства. Обоснованы организационно-технические предложения по обеспечению качества групповых комплектов запасных частей, инструмента и принадлежностей. В экономически оправданных случаях предложено применение новых материалов (таких как, стеклопластик) для изготовления тары для ЗИП-Г, использование амортизаторов-ложементов из эластичных материалов, унифицированные размеры тары, обеспечивающее удобство переноски, транспортирования, штабелирования, и проведения погрузочно-разгрузочных работ.

**Ключевые слова:** комплекс автоматизированного управления огнем артиллерии, комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей.

Based on the experience of operating automated artillery fire control systems, the necessity of simultaneous delivery of sets of spare parts, tools and accessories is shown. The problematic issues that arise during the development of group sets of spare parts at the stage of mass production are shown. Organizational and technical proposals for ensuring the quality of group sets of spare parts, tools and accessories are justified. In economically justified cases, the use of new materials (such as fiberglass) for the manufacture of containers for sets of spare parts, the use of shock absorbers-lodgments made of elastic materials, the unification of the size of the container, providing ease of carrying, transporting, stacking, and handling operations is proposed.

**Keywords:** automated artillery fire control system, set of spare parts, tools and accessories.

В настоящее время существует достаточное количество исследований, посвященных надежности вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), способам пополнения запасов и методологии по обоснованию показателей достаточности комплектов запасных частей, ин-

струментов и принадлежностей (ЗИП-Г), решению задачи оптимизации затрат на создание комплектов ЗИП-Г. Однако в открытых источниках недостаточно отражены проблемные вопросы, возникающие при одновременной разработке и поставке комплектов ЗИП-Г в войска.

Целью данной работы является обоснование организационно-технических предложений по обеспечению своевременной и качественной разработки ЗИП-Г к современным комплексам машин управления огнем артиллерии.

В феврале 2021 года состоялся оперативно-мобилизационный сбор руководящего состава Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ), в ходе которого, Министр обороны РФ генерал армии С.К. Шойгу отметил: «В прошлом году мы выполнили поручение Верховного Главнокомандующего, данное в майском Указе 2012 года, — доля современного вооружения и военной техники в войсках составила 70,1 %» [1]. Поэтому экономическая оправданность затрат, связанных с переходом Вооруженных Сил на перспективный облик, должна обеспечиваться максимальной реализацией боевых возможностей новых образцов вооружения и военной техники.

Основной силой огневого поражения Сухопутных войск остаются ракетные войска и артиллерия. Высокая роль артиллерии в новейшей истории подтверждена ее боевым применением во внутренних вооруженных конфликтах, а также в Афганистане, Таджикистане, Сирии и других регионах. На выставках перспективных образцов вооружения и военной техники, промышленностью демонстрируются комплексы машин автоматизированного управления наведением и огнем, такие как 1В198, 1В181, работающие в среде единой системы управления тактическим звеном (ЕСУ ТЗ).

Комплекс автоматизированного управления наведением и огнем (КАУО) 1В181 «Ринг» является глубокой модернизацией комплекса «Машина-М» и относится к четвертому поколению КАУО. Его отличает сложность и наукоемкость реализованных технических решений, что требует от личного состава твердых знаний фундаментальных наук, теории стрельбы артиллерии, а также уверенных навыков работы на вычислительной технике.

Назначение комплекса осталось прежним и заключается в автоматизации процессов управления боевыми действиями и огнем артиллерийского дивизиона (батареи, взвода самоходных артиллерийских орудий). В состав комплекса входит восемь машин: четыре командно-наблюдательных машины 1В185, предназначенных для

ведения разведки и автоматизированного управления дивизионом (батареей) и четыре командно-штабных машины 1В186, предназначенных для автоматизированного управления огнем дивизиона (огневыми взводами батареи). Машины 1В185 и 1В186 созданы на базовом шасси МТ-ЛБу и оснащены средствами подготовки установок для стрельбы, средствами связи и передачи данных, техническими средствами жизнеобеспечения и др. Уникальность данного комплекса заключается в том, что его применение сокращает время подготовки данных для стрельбы артиллерии в несколько раз. Наиболее ценными для артиллеристов приборами из состава этих машин являются система ГЛОНАСС, система самоориентирующаяся гироскопическая курсокреноуказания (ССГККУ), лазерный целеуказатель дальномер (ЛЦД). Однако, при выходе из строя ЛЦД, машина 1В185, как пункт управления огнем, становится бесполезной.

Из практики эксплуатации аналогичных комплексов, например, 1В12-3, была выявлена невозможность целеуказания в автоматизированном режиме на двух машинах 1В14-3 из-за обрыва кабелей обмена информацией с ЛЦД. Таким образом, дивизион фактически был лишен одновременно двух подвижных командно-наблюдательных пунктов и не мог участвовать в мероприятиях боевой подготовки в полном составе без привлечения ремонтных бригад промышленности. В случаях выполнения задач на территориях других государств, время восстановления работоспособного состояния изделия может измеряться месяцами. Так, в ходе эксплуатации машины 1В14, было выявлено неисправное состояние лазерного дальномера. Учитывая, что ремонт приборов такой сложности возможен лишь в заводских условиях, сроки ремонта и восстановления машины комплекса составили более полугода. В период срока службы машин комплекса 1В181 также была выявлена невозможность продолжения их эксплуатации, без постоянного привлечения представителей промышленности для оказания технической помощи в ходе различных мероприятий боевой подготовки. Основными причинами этого, по мнению авторов, явилось отсутствие в войсках комплектов ЗИП-Г к комплексу 1В181.

ЗИП-Г — это комплект запасных частей инструментов, принадлежностей и материалов, ко-

торый служит для обеспечения эксплуатации и выполнения текущего ремонта однородных или однотипных изделий в течение заданной наработки или срока службы силами эксплуатирующих организаций. Отсюда следует, что ЗИП-Г должен быть поставлен в воинские части, эксплуатирующие новые КАУО, не позднее срока поставки последней машины комплекса, как этого требуют государственные военные стандарты (ГОСТ) [2].

В соответствии с требованиями ГОСТ при выполнении опытно-конструкторских работ одновременно должны разрабатываться и проходить испытания комплекты ЗИП-Г [3]. Однако стоимость комплекта ЗИП-Г часто сопоставима со стоимостью образцов изделий военной техники (ВТ). При этом ГОСТ допускает разработку комплекта ЗИП-Г на стадии серийного производства. Возможно по этим причинам, государственный заказчик при формировании тактико-технических заданий на выполнение опытно-конструкторских работ (ТТЗ на ОКР), в условиях ограниченного финансирования, как правило, не предъявляет к нему полноценных требований. Со стороны заказчика это оправдано еще и тем, что по результатам эксплуатации появляется реальная статистика отказов, позволяющая скорректировать показатели достаточности комплектов ЗИП-Г.

Как показывает практика, перенос сроков на стадию серийного производства, не исключает необходимости проведения комплекса работ, сопоставимых по стоимости с проведением отдельной ОКР. При этом выполнение работ без своевременной проработки единых для всей кооперации требований к ЗИП, может сопровождаться следующими проблемными вопросами.

Многие заимствованные и покупные составные части, отличаются высоким уровнем унификации и могут не в полной мере отвечать «новым» техническим требованиям к ЗИП-Г. Это объясняется тем, что заимствованные составные части могли быть разработаны в рамках других работ, для других родов войск по своим требованиям или не иметь разработанных комплектов ЗИП-Г, например, средства связи из состава КАУО.

В случае укладки покупных комплектующих во вновь разработанную упаковку, прекращается действия гарантийных обязательств со стороны их поставщиков. В случае применения запасных частей в штатной упаковке, не обеспе-

чивается выполнение требований по унификации размеров тары. Использование разногабаритной тары существенно затрудняет разработку схем погрузки на все виды транспорта воинских частей, а также сопровождается существенными трудозатратами при погрузочно-разгрузочных работах (ПРР). Для подтверждения соответствия ЗИП-Г заданным требованиям по транспортированию и хранению потребуется проведение соответствующих видов испытаний тары при подготовке и освоения серийного производства.

Действующее законодательство в сфере государственного оборонного заказа (ГОЗ) обязывает головного исполнителя иметь утвержденную схему кооперации к моменту заключения государственного контракта, включая поставщиков сырья и материалов [4]. При этом как в схеме кооперации, так и в договорах с соисполнителями, обязательно указывается утвержденная государственным заказчиком техническая документация, которой должна соответствовать поставляемая военная продукция [5]. Отсюда следует что, если такая документация в ходе ОКР не разрабатывалась, соисполнители ГОЗ в договорах будут указывать уже имеющуюся у них техническую документацию, а головной исполнитель ГОЗ во избежание штрафных санкций за несвоевременное выполнение государственного контракта, будет вынужден соглашаться с закупкой составных частей комплекса по ранее утвержденной конструкторской документации, которая не соответствует единым техническим требованиям. По мнению авторов, в таких организационных условиях невозможно разработать комплект ЗИП, удовлетворяющий таким потребительским требованиям, как простота нахождения любой составной части и удобное извлечение из упаковки, возможность транспортирования любыми видами транспорта, удобство и оптимизация трудозатрат при погрузочно-разгрузочных работах, длительность хранения в условиях воинских частей.

В настоящее время ситуация не изменилась. ТТЗ (ТЗ) на ОКР в редких случаях содержат конкретику для разработки ЗИП-Г. Отсутствие в исходных технических документах конкретики не обязывает разработчиков изделий ВВСТ уделять должного внимания разработке ЗИП-Г.

Планирование разработки комплектов ЗИП-Г к КАУО целесообразно до утверждения

ТТЗ на ОКР, в том числе при подготовке проектов ТТЗ в ходе научно-исследовательских работ, на основании предварительного технико-экономического обоснования. Для этого в проектах ТТЗ на ОКР необходимо однозначно указывать необходимость разработки полного комплекта конструкторской документации на ЗИП-Г при участии разработчиков и поставщиков составных частей, как это установлено требованиями государственных военных стандартов.

При определении требований к комплектам ЗИП-Г будет обоснованным предусматривать использование новой тары из современных материалов, одновременно необходимо учитывать эффективность от её применения в течение всего жизненного цикла [6].

При многолетней эксплуатации традиционной деревянной тары выявлен основной её недостаток — это недолговечность [7]. Деревянные ящики при длительном хранении на базах и арсеналах подвергаются гниению. В связи с этим, процесс ПРР часто сопровождается случаями травматизма обслуживающего персонала. Стоимость ремонта деревянной тары может составлять 40 % от стоимости изготовления новой. В табл. 1 приведен размер затрат на изготовление новой деревянной тары и ремонт старой, при проведении работ по продлению назначенных сроков службы изделий ПЗРК 1988–1992 годов выпуска.

Из табл. 1 видно, что стоимость изготовления нового деревянного ящика для ПЗРК составила в частном случае 14962,15 руб. В практике ценообразования на продукцию, поставляемую в рамках государственного оборонного заказа,

преобладает затратный метод ценообразования. Связано это с искусственной монополизацией рынка оборонной продукции и отсутствием разграничения на практике конкурентной и неконкурентной среды [8].

Как видно из табл. 2, стоимость изготовления аналогичной деревянной тары для ПЗРК другим поставщиком отличается в несколько раз. При этом нужно учесть тот факт, что в представленной цене не учтена стоимость всего жизненного цикла деревянной тары (ремонт, утилизация).

В настоящее время заменой деревянной тары для хранения и транспортирования приборов из состава комплектов ЗИП-Г может служить тара из стеклопластика (рис. 1). Очевидно, что представленный на рис. 1 ящик для ПЗРК прослужит дольше деревянного и может быть использован неоднократно. При этом его цена составляет значительно меньше цены указанной в табл. 2 [8].

Данный вариант тары освоен в серийном производстве и отвечает всем требованиям по хранению и транспортированию, в том числе электронно-оптических приборов и вычислительных устройств различной геометрической формы. Упаковка из материалов на основе пластика зарекомендовала себя в войсках с положительной стороны. Например, футляр для перископической артиллерийской буссоли ПАБ-2М обеспечивает сохранность прибора на протяжении десятилетий (рис. 2).

В современной таре для снижения ударных нагрузок при ПРР могут использоваться

Таблица 1

Стоимость работ с новым деревянным ящиком 9Я.694.090 и с отремонтированным в 2020 году

№ п/п	Наименование статей	Размер затрат, руб.	
		проведение работ с изготовлением нового ящика 9Я.694.090	проведение работ с ремонтом ящика 9Я.694.090
1	Затраты на материалы — всего:	17182,16	7938,72
	в том числе:		
	тара (невозвратная) и упаковка	14962,15	5718,72
2	Затраты на оплату труда — всего:	12268,61	12268,61
3	Общепроизводственные затраты	27521,73	27521,73
4	Общехозяйственные затраты	19375,95	19375,95
5	Себестоимость продукции	76348,45	67105,01
6	Прибыль	15269,69	13421,00
7	Цена	91618,14	80526,01

Стоимость производства деревянного ящика 9Я.711.000 для ПЗРК в 2020 году

№п/п	Наименование статей	Размер затрат, руб.
		на 1 ящик
1	Сырье и материалы	3271,84
2	Покупные комплектующие	11807,29
3	Затраты на оплату труда	23359,14
4	Накладные расходы	52550,87
5	Себестоимость продукции	90989,14
6	Прибыль	15954,44
7	Цена	106943,58

амортизаторы-ложементы из пенополиэтилена, пенополиуретана, пенополистирола и пористой резины. Амортизаторы-ложементы могут изготавливаться при помощи лазерной резки или заливки, благодаря чему обеспечивается размещение приборов различных геометрических размеров. Ящики оснащены ручками, что существенно облегчает проведение ПРР. Для простого и быстрого отыскания необходимой запасной части в условиях хранения на базах и арсеналах, необходимого инструмента или принадлежности предлагается использование специальной маркировки, которая отвечает концепции автоматизированной системы учета имущества Минобороны с помощью штрихового кодирования и радиочастотной идентификации [9]. Специальная маркировка в сочетании с защитным цветом и унифицированными размерами ящиков повышает маскирующие свойства при транспортировании и размещении в полевых условиях.

Применение специальной маркировки упрощает ведение учета и контроля за наличием, сроками хранения, периодичностью проверки, своев-

временностью пополнения запасных частей, инструмента и материалов на складах.

Стеклопластиковые ящики обеспечивают долговременное хранение, водо- и пыленепроницаемость, пожаробезопасность. Отработанная технология позволяет изготавливать ящики унифицированных типоразмеров в условиях серийного производства (рис. 3), что обеспечивает удобство при транспортировании и штабелировании (рис. 4).

Итак, в данной статье показана нецелесообразность переноса сроков разработки ЗИП-Г на стадию серийного производства. Для этих целей предлагаются следующие организационно-технические меры при разработке новых КАУО.

Во-первых, при формировании ТТЗ на ОКР использовать четкие формулировки, однозначно определяющие необходимость разработки ком-



Рис. 1. Образец ящика производства АО «ЦНИИТОЧМАШ» для ПЗРК



Рис. 2. ПАБ-2М в пластиковом футляре 1978 года выпуска

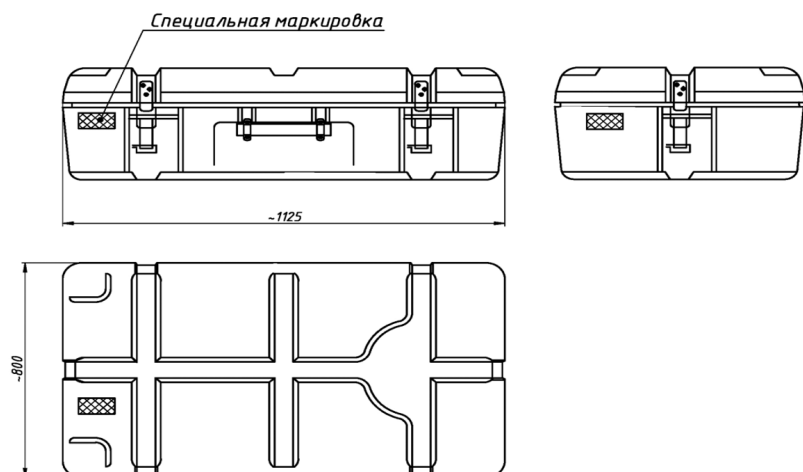


Рис. 3. Образец ящика для ЗИП-Г КАУО 1В181 со специальной маркировкой

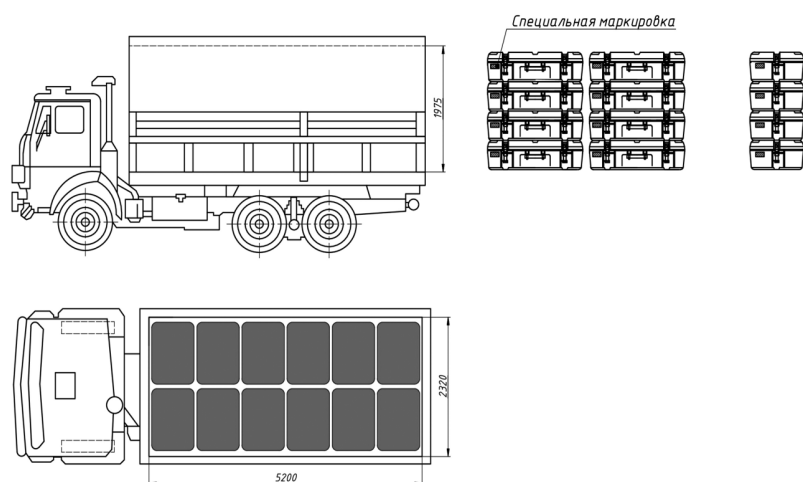


Рис. 4. Вариант погрузки на автомобильное шасси КАМАЗ-5350

плектов ЗИП-Г — одновременно с комплексом машин управления (КАУО). Предусматривая самостоятельную поставку ЗИП-Г, указывать необходимость разработки полного комплекта конструкторской документации (КД), содержащего технические требования к ЗИП-Г, правила приемки, методы их контроля, гарантийные обязательства.

Во-вторых, в ТТЗ на ОКР следует указывать единые технические требования к комплектам ЗИП-Г на составные части комплекса и комплекс в целом.

В-третьих, рекомендуется указывать конкретные требования к упаковке, предусматривающие:

- снижение использования деревянной тары, так как ее основным недостатком является недолговечность;

- преимущество выбора современных материалов для упаковки, таких как стеклопластик, положительно себя зарекомендовавший при эксплуатации в войсковых условиях, в том числе в странах с тропическим климатом;

- использование амортизаторов-ложементов из материалов принимающих различную форму;

- унифицированные размеры тары, обеспечивающие удобство переноски, транспортирования всеми видами транспорта, штабелирования, погрузочно-разгрузочные работы;

- защиту изделий от воздействия механических и климатических факторов, в том числе: падений, вибрации, многократных ударов, условий транспортирования, влажности, пыли, осадков, морского тумана, солнечной радиации, перепадов температур;

– применение специальной маркировки обеспечивающей быстроту отыскания нужных запасных частей.

### Литература

1. Министр обороны России открыл оперативно-мобилизационный сбор с руководящим составом Вооруженных Сил. URL: [function.mil.ru/news\\_page/country/more.htm?id=12343091@egNews](http://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12343091@egNews) (дата обращения: 25.05.2021).

2. ГОСТ РВ 0015.705-2008 Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Запасные части, инструменты и принадлежности. Основные положения. — М.: Стандартинформ. 2009. 19 с.

3. ГОСТ РВ 15.203-2001 Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Порядок выполнения опытно-конструкторских работ по созданию изделий и их составных частей. Основные положения. — М.: Стандартинформ. 2002. 20 с.

4. О порядке формирования кооперации головного исполнителя по государственному оборонному заказу. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.09.2015. № 946.

5. Об утверждении Порядка определения и формы номенклатуры военной продукции, подлежащей контролю качества и приемке ВП МО РФ: утв. Минобороны России 27.09.2013. приказ № 707.

6. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013. № 44-ФЗ.

7. Спирин Р.Б. Новая тара продлит «жизнь» боеприпасам. ФГБУ «РИЦ «Красная звезда» Минобороны России. URL: [mto.ric.mil.ru/Stati/item/275168/](http://mto.ric.mil.ru/Stati/item/275168/) (дата обращения: 25.05.2021).

8. Измайлов П.В. Система государственного заказа: критический анализ, направления и способы совершенствования: по материалам оборонно-промышленного комплекса. Автореф. дис. канд. эк. наук. — Иваново. 2010. 25 с.

9. Булгаков Д.В. Современное состояние и перспективы развития системы материально-технического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации. ФГБУ «РИЦ «Красная звезда» Минобороны России. URL: [mto.ric.mil.ru/Stati/item/239399](http://mto.ric.mil.ru/Stati/item/239399) (дата обращения: 25.05.2021).

### References

1. The Russian Defense Minister opened an operational mobilization meeting with the leadership of the Armed Forces. URL: [function.mil.ru/news\\_page/country/more.htm?id=12343091@egNews](http://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12343091@egNews) (accessed 25.05.2021).

2. GOST RV 0015.705-2008 The system of development and production of products for production. Military equipment. Spare parts, tools and accessories. Basic provisions. — М.: Standartinform. 2009. 19 p.

3. GOST RV 15.203-2001 The system of development and production of products for production. Military equipment. The procedure for performing development work on the creation of products and their components. Main provisions. — М.: Standartinform. 2002. 20 p.

4. On the procedure for forming the cooperation of the head contractor for the state defense order. Resolution of the Government of the Russian Federation of 09.09.2015. № 946.

5. On Approval of the Procedure for Determining and Forming the Nomenclature of Military Products Subject to Quality control and acceptance of the EAP of the Ministry of Defense of the Russian Federation: approved. Ministry of Defense of the Russian Federation 27.09.2013. order № 707.

6. Federal Law «On the contract system in the field of procurement of goods, works, services for state and municipal needs». dated 05.04.2013. № 44-FZ.

7. Spirin R.B. New packaging will extend the «life» of ammunition. Federal State Budgetary Institution «RIC «Krasnaya Zvezda» of the Russian Defense Ministry. URL: [mto.ric.mil.ru/Stati/item/275168](http://mto.ric.mil.ru/Stati/item/275168).

8. Izmailov P.V. The system of state order: critical analysis, directions and methods of improvement: based on the materials of the military-industrial complex. Autoref. dis. cand. ec.sci. — Ivanovo. 2010. 25 p.

9. Bulgakov D.V. Current state and prospects of development of the system of material and technical support of the Armed Forces of the Russian Federation. Federal State Budgetary Institution «RIC «Krasnaya Zvezda» of the Russian Defense Ministry. URL: [mto.ric.mil.ru/Stati/item/239399](http://mto.ric.mil.ru/Stati/item/239399) (accessed: 25.05.2021).