

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВОЕННЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра боевого применения артиллерии**

**И. А. Скворцов, А.В. Коклевский**

# **ЭКСПЛУАТАЦИЯ Артиллерийского вооружения**

**Пособие для студентов военного факультета**

**МИНСК  
2010**

УДК  
ББК  
С42

Рекомендовано Советом военного факультета  
17 октября 2008 г., протокол № 3

#### Рецензенты

Начальник отдела (подготовки войск) управления ракетных войск и артиллерии Генерального штаба Вооруженных Сил полковник А.Н. Трегуб;

Заместитель по вооружению командира 310-й гвардейской артиллерийской группы 120 ОМБр подполковник И. М. Сафонов

#### **Скворцов, И. А.**

С42      Эксплуатация артиллерийского вооружения : пособие для студентов воен. фак. / И. А. Скворцов, А.В. Коклевский — Минск : БГУ, 2010. — 216 с.

Рассматриваются основные понятия эксплуатации артиллерийского вооружения и порядок организации всех элементов ее составляющих. Изложены некоторые требования безопасности эксплуатации, даны теоретические основы разработки системы технического обслуживания и ремонта, а также практические рекомендации по организации и проведению технического обслуживания и ремонта артиллерийского вооружения в войсках.

Предназначено для студентов военного факультета Белорусского государственного университета, обучающихся по всем артиллерийским военно-учетным специальностям.

Может быть использовано офицерами артиллерийских подразделений и курсантами-артиллеристами учреждения образования военная академия Республики Беларусь при изучении вопросов эксплуатации артиллерийского вооружения.

УДК  
ББК

© Скворцов И. А., Коклевский А., 2008  
© БГУ, 2008

## ВВЕДЕНИЕ

Современное артиллерийское вооружение характеризуется высокой боевой эффективностью, что обеспечивается наличием в его составе вычислительных устройств, радиоэлектронной аппаратуры, электрических и механических устройств, оптических и электронно-оптических приборов, гидравлических и гидропневматических систем и др. Эксплуатация артиллерийского вооружения осуществляется в условиях скоротечного и динамичного современного боя, в различных климатических зонах, в различное время суток и года. Все это требует от командиров и инженеров глубоких теоретических знаний правил эксплуатации и твердых практических навыков в обслуживании и ремонте артиллерийского вооружения для правильного решения всего комплекса задач, связанных с эксплуатацией вооружения.

В Инструкции о порядке эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения в Вооруженных Силах Республики Беларусь, введенной в действие приказом Министерства обороны от 11.3.2008 №11, дается следующее определение артиллерийского вооружения — это вид ствольного огнестрельного оружия, основу которого составляют артиллерийские комплексы (орудия, боевые установки, реактивные системы залпового огня, боеприпасы, приборы и другие принадлежности для стрельбы), предназначенные для поражения противника; вооружение, установленное на танках, БМП, БТР и другой военной технике. К артиллерийскому вооружению относятся различные приборы и радиолокационные станции разведки, обнаружения и радиоэлектронной борьбы, радиотехнические станции, подвижные разведывательные и наблюдательные пункты, командно-штабные машины, не входящие в артиллерийские комплексы, подвижные артиллерийские ремонтные мастерские, стрелковое оружие и гранатометы; фотолаборатории; артиллерийские приборы; тренажеры (классные варианты, комплексные и унифицированные тренажеры); оборудование арсеналов, баз, складов и полигонов, запасные инструменты и принадлежности, материалы для эксплуатации артиллерийского вооружения.

К артиллерийскому вооружению относятся артиллерийские системы буксируемой, самодвижущейся зенитной артиллерии; артиллерийские системы танков и боевых машин, специальные части самоходной артиллерии, самоходных артиллерийских установок, боевых машин, пусковых установок и транспортно-заряжающих машин реактивных систем залпового огня; зенитные и зенитно-пулеметные установки; минометы (Ин-

струкция о порядке категорирования материальных средств в Вооруженных Силах Республики Беларусь).

В данном пособии рассмотрены некоторые аспекты теории и практики основных мероприятий эксплуатации той части артиллерийского вооружения, которой укомплектованы боевые подразделения частей и соединений ракетных войск и артиллерии (далее РВ и А).

Под эксплуатацией артиллерийского вооружения (рис. 1) понимается совокупность действий по вводу в эксплуатацию, подготовке (приведению в установленную степень готовности к использованию по назначению) и использованию его по назначению, хранение, транспортирование, техническое обслуживание и ремонт. Следовательно, эксплуатация артиллерийских орудий, боевых машин и другого артиллерийского вооружения начинается с момента отправления их с заводов-изготовителей и заканчивается моментом, когда ремонт вооружения или невозможен, или экономически не целесообразен.

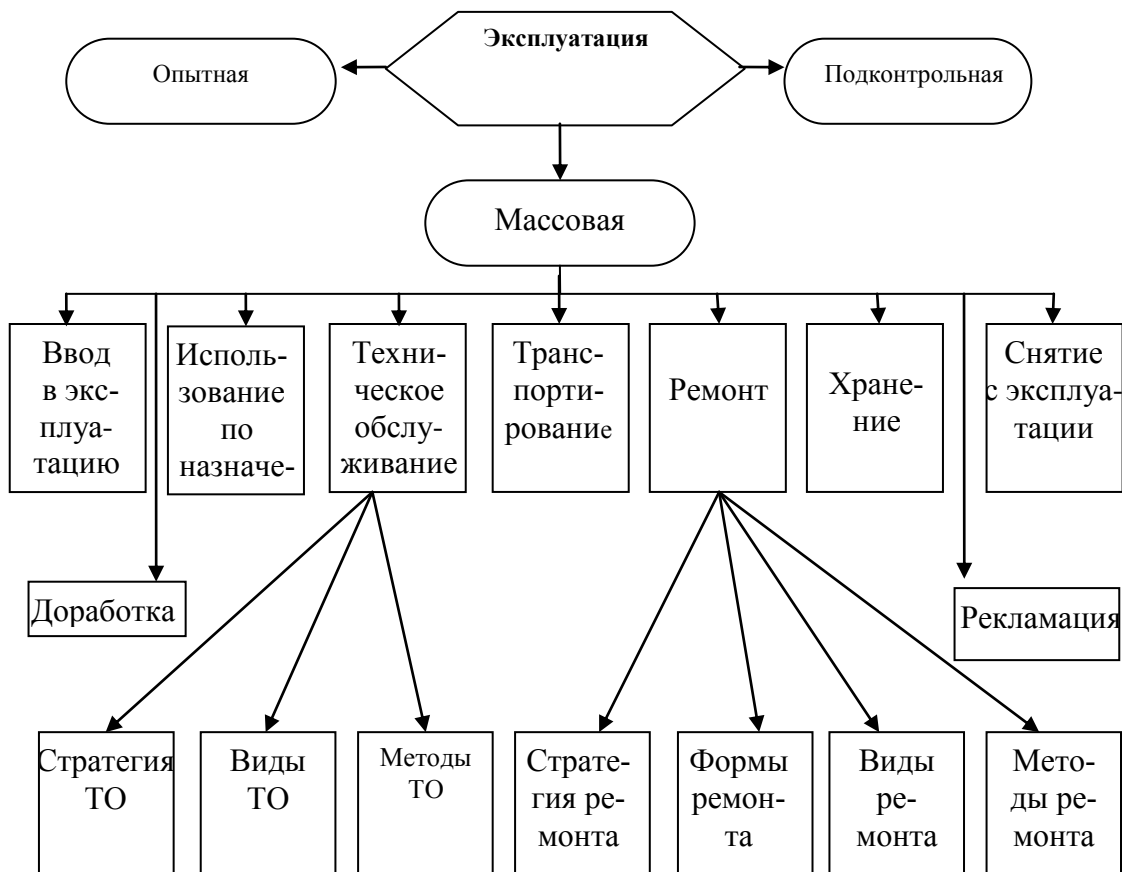


Рис.1. Составные элементы понятия «эксплуатация»

Под использованием артиллерийского вооружения понимается применение его в боевых и учебных целях с соблюдением правил и режимов, обеспечивающих его нормальную работу.

Использование вооружения по назначению часто называют рабочим режимом. К этому режиму относятся: подготовка вооружения к использованию, стрельбы, пуски, тренировки личного состава с использованием вооружения, боевые дежурства, где расходуется ресурс. Режим характеризуется максимальными механическими, тепловыми и электрическими нагрузками, а следовательно, максимальным износом и старением составных частей образца вооружения.

Рабочий режим должен осуществляться в строгом соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

В промежутках между использованием вооружение находится на хранении. Под хранением понимается этап эксплуатации, при котором вооружение содержится в местах хранения с применением существующей системы технического обслуживания и контроля за исправным состоянием, с использованием установленных эксплуатационной документацией методов защиты от воздействия окружающей среды с целью обеспечения его сохранности в течение установленных сроков в заданном техническом состоянии. Хранение-это такой режим эксплуатации, при котором вооружение не используется. К этому режиму относятся свободные перерывы в работе и организованное хранение. Для режима характерно главным образом воздействие на образец вооружения внешних факторов-климатических условий (температуры, влажности, солнечной радиации,) и биофакторов, вызывающих главным образом коррозию и биоповреждения, а также внутренних факторов, которые наряду с внешними вызывают старение полимерных материалов, необратимо изменяя их состав и структуру. При длительном хранении происходит старение радиоэлектронной аппаратуры, резинотехнических изделий и эксплуатационных материалов, порча сальниковых уплотнений и осадка пружин. В этой связи с целью оптимизации условий хранения важное значение приобретают: проведение профилактических мероприятий комплексной защиты от коррозии, старения и биоповреждений при постановке на хранение, и контроль за техническим состоянием вооружения в процессе его хранения.

Под транспортированием понимается перевозка артиллерийского вооружения различными видами транспорта. Наиболее характерными признаками режима транспортирования являются ударные нагрузки, вибрация и перегрузки, испытываемые образцами вооружения в процессе

транспортирования. Нагрузка зависит от вида транспорта, скорости передвижения и дорожных условий.

Образцы вооружения не обладают абсолютной надежностью, и, как следствие, возникают отказы, неисправности, уход параметров за пределы допусков и т. д. Поэтому для поддержания артиллерийского вооружения в постоянной боевой готовности проводится комплекс профилактических мероприятий — техническое обслуживание и восстановление исправности — ремонт. Понятия технического обслуживания и ремонта артиллерийского вооружения, а так же их видов рассматриваются в 4 и 5 разделах пособия: «Теоретические основы разработки системы технического обслуживания и ремонта вооружения» и «Организация технического обслуживания и ремонта артиллерийского вооружения в войсках».

Объектом эксплуатации является вооружение. Эксплуатирует вооружение личный состав подразделений с применением необходимых средств эксплуатации.

## **1. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ Артиллерийского вооружения**

### **1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И НАДЕЖНОСТИ ВООРУЖЕНИЯ**

#### **1.1.1. Виды артиллерийского вооружения**

В большом разнообразии конструкторской, эксплуатационной, ремонтной и нормативной документации, с которой постоянно приходится иметь дело командному и инженерному составу при эксплуатации различных образцов вооружения, часто используются специальные понятия, термины и определения. Наиболее важными и определяющими понятиями являются такие, как изделие, параметры, отказы, неисправности, состояние изделия и некоторые другие.

Понятие «изделие» имеет различные аспекты толкования (рис. 1.1.).

С точки зрения структуры (конструктивного деления) различают четыре вида изделий:

- деталь — изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций. К деталям

относятся: боек ударника, пружина, труба ствола, литой корпус редуктора и др.;

- **сборочная единица** — изделие, составные части которого подлежат соединению между собой при изготовлении сборочными операциями (свинчиванием, сваркой, клепкой и др.). К сборочным единицам могут относиться готовые образцы (орудие, пусковая установка, перископическая артиллерийская буссоль), а также различные составные части таких объектов, как затвор, тормоз отката, механический прицел артиллерийского орудия, прибор наведения с визирным устройством, аппаратный блок пусковой установки, перископ, азимутальная насадка буссоли;

**комплекс** — два и более изделия, не соединенные на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Например, артиллерийский комплекс: орудие, снаряд, тягач или боевая машина реактивной артиллерии (пусковая установка), реактивные снаряды, транспортно-заряжающая машина (ТЗМ); комплекс командирских машин управления и т. д.

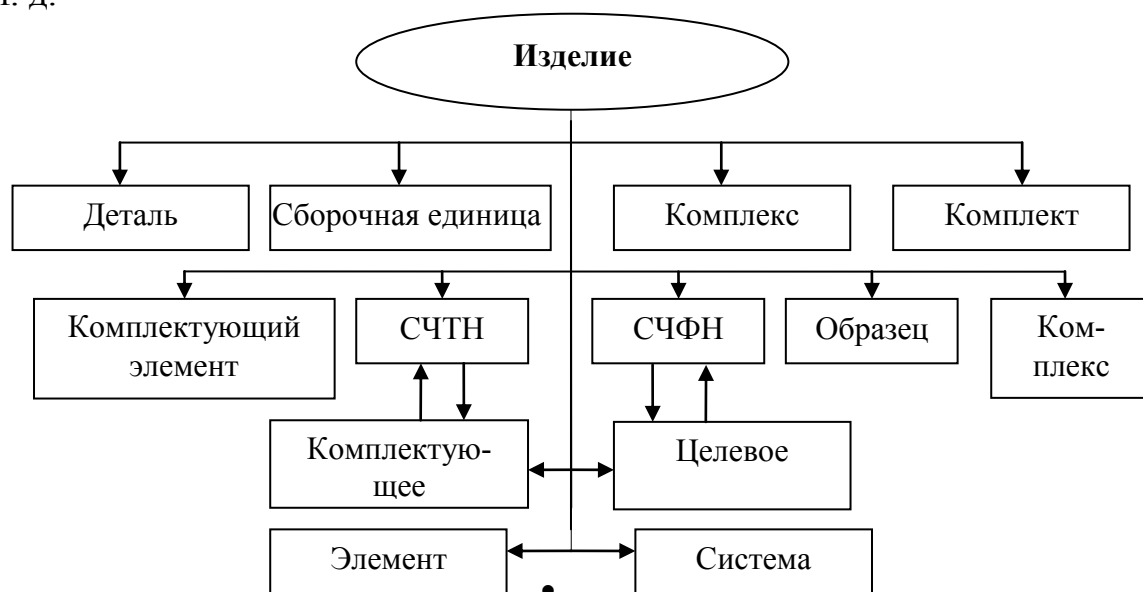


Рис.1.1. Виды изделий артиллерийского вооружения

В инструкции о порядке эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения в Вооруженных Силах Республики Беларусь (введена в действие приказом Министерства обороны от 11.3.2008 №11) дается следующее определение комплекса военной техники — совокупность функци-

онально связанных образцов РАВ, объединенных для самостоятельного выполнения определенной задачи.

- комплект — два и более изделия, не соединенные на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющие набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера. Сюда относятся комплекты ЗИП (одиночный, групповой, ремонтный), комплекты поставки для каждого образца вооружения, т. е. состав элементов, с которыми он поставляется в войска и который должен всегда быть в установленном формуляром составе (комплекте).

В вышеупомянутой инструкции «комплект» рассматривается как расчетно-снабженческая единица по образцам вооружения, запасным частям, инструменту и другим видам материальных средств.

Рассмотренная классификация изделий универсальна и применима для любой техники. Она необходима для работы с технической (в частности, с конструкторской, эксплуатационной и ремонтной) документацией. Составу, эксплуатирующему артиллерийское вооружение в своей практической деятельности, часто придется иметь дело с указанной документацией.

В табл. 1 приведена другая классификация изделий вооружения и военной техники.

Таблица 1

**Классификация изделий артиллерийского вооружения**

Наименование изделия	Примеры
Комплекс	АРК, ПТРК, комплекс КМУ
Образец	БМ РА, ТЗМ, реактивный снаряд
Составная часть функционального назначения (СЧФН)	Аппаратура системы управления БМ ПТУР, навигационная аппаратура КМУ, прицелы орудий, базовые шасси и их двигатели
Составная часть технического назначения (СЧТН)	Элементы электрических, радиотехнических, гидравлических и пневматических систем, электродвигатели, насосы, редукторы, блокировочные устройства
Комплектующие элементы	Подшипники качения, втулки, шплинты, трансформаторы, манжеты, колеса орудий, резисторы

Указанная терминология используется в нормативной и служебной документации по вопросам надежности и эксплуатации только для военной техники.



Образец РАВ – это изделие военной техники, представляющее собой совокупность составляющих частей и комплектующих изделий, объединенных общим конструктивным решением, и предназначенное для выполнения одной или нескольких функциональных задач.

При оценке надежности и качества изготовления изделий широко используется деление изделий на целевые и комплектующие. При этом под целевым изделием понимается изделие, выполняющее определенную целевую заданную функцию. К целевым изделиям относятся образцы и составные части функционального назначения (СЧФН); к комплектующим – составные части технического назначения (СЧТН) и отдельные комплектующие элементы.

С точки зрения теории надежности различают два вида изделий: системы и элементы. Эти понятия имеют важное значение при рассмотрении и определении показателей надежности.

Системой называется совокупность совместно действующих объектов, предназначенных для выполнения заданных функций. Под объектами понимаются отдельные образцы техники или их составные части (механизмы, узлы, блоки, пульта и отдельные детали). В некоторых случаях в понятие «система» включается совокупность нескольких образцов техники (комплекс), а также совокупность технических устройств и обслуживающего персонала одновременно. Примерами систем могут служить артиллерийское орудие и его составные части (механизмы наводки, ствол, прицел); противотанковый ракетный комплекс, состоящий из ракеты, пусковой установки с наводчиком-оператором и механиком-водителем и др.

Элементом называется составная часть системы, выделяемая по конструктивному, функциональному или иному признаку. В качестве элементов различных систем могут рассматриваться отдельные детали, блоки, узлы, агрегаты, машины, а также отдельные образцы техники из состава комплекса. Элементом системы может быть наводчик, оператор, механик-водитель. Некоторые простейшие детали являются только элементами. К ним относятся резисторы, конденсаторы, реле, лампы, прокладки, оси, валы, подшипники качения.

Такое деление технических устройств на системы и элементы является чисто условным, но необходимым при расчетах и оценке показателей надежности. Поэтому в различных случаях оценки надежности в зависимости от целей и задач один и тот же узел (пульт) может рассматриваться то как элемент, то как система. Например, при расчете надежности противооткатных устройств артиллерийского орудия накатник выступает

как элемент, а при расчете надежности самого накатника он рассматривается как система.

В тех случаях, когда нет необходимости строго различать в отдельности системы и элементы, используется термин объект или изделие. В этих случаях под изделием или объектом следует понимать и образец техники, и его отдельные части, в том числе и детали.

Для оценки надежности различной военной техники, и в частности при определении показателей боевой готовности (комплексных показателей), принципиальное значение имеет режим работы образца вооружения. В зависимости от режима работы (использования по назначению) изделия разделяются на две группы: непрерывного и циклического использования, причем последняя группа в свою очередь имеет две разновидности: с регулярными и нерегулярными циклами (периодами) боевого применения. К изделиям непрерывной работы можно отнести РЛС непрерывного слежения (дежурства), подвижные полевые электростанции. Образцов вооружения, работающих чисто в этом режиме, практически нет. Изделий с циклически регулярным режимом работы среди вооружения тоже нет. Большинство образцов вооружения и военной техники относятся к изделиям, работающим в циклически нерегулярном режиме. У таких изделий использование (боевое применение) случайным образом сочетается с режимом ожидания, т. е. периодами эксплуатации, в которых изделие не выполняет своей основной функции; при этом к режиму ожидания могут относиться различные перерывы в работе, нахождение некоторых изделий в различных степенях боевой готовности, кратковременное или длительное хранение и транспортирование этих изделий. Режимы работы артиллерийских образцов вооружения наглядно показаны на (рис. 1.2).

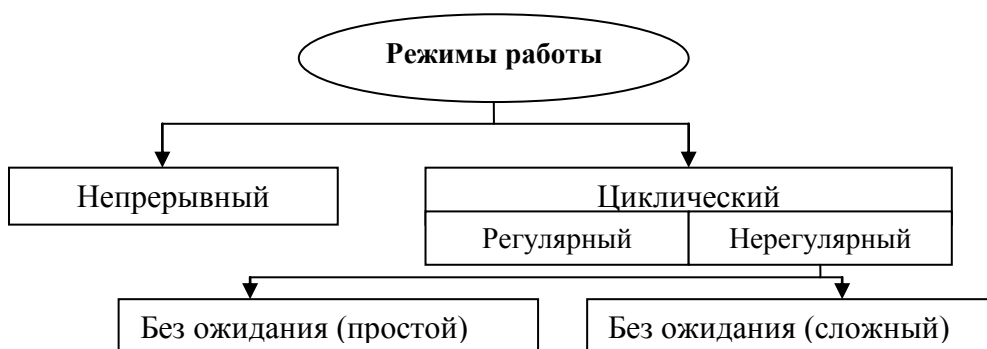


Рис.1.2. Режимы работы артиллерийских образцов вооружения

### 1.1.2. Классификация параметров изделий

Важным эксплуатационным требованием, предъявляемым к образцам вооружения, находящимся в любом режиме эксплуатации, является задача сохранения и поддержания исправности или только работоспособности изделия, а также способы быстрее их восстановления в случае возникновения отказов и повреждений. Эта задача связана с понятиями показателей (параметров) работоспособности конкретных изделия и поэтому является в повседневной жизнедеятельности войск одной из главных. С различными видами параметров изделий командирам и инженерам службы РАВ приходится иметь дело при проведении технических осмотров, технического обслуживания и ремонта вооружения, при работе с эксплуатационной и ремонтной документацией и в других случаях. На рис. 4 приведена классификация различных параметров. Различают параметры систем и элементов. Для систем, как правило, устанавливается несколько параметров. Эти параметры обычно называются эксплуатационными показателями; они разрабатываются конструктором и указываются в рабочей ( $X_o$ ) и эксплуатационной ( $X_{пр}$ ) документации (табл. 2).

Для элементов (деталей, сопряжений) устанавливается один или несколько параметров, которые разрабатываются также конструктором и указываются в чертежах основного производства ( $X_o$ ) и в ремонтной документации ( $X_p$ ) (см. табл. 2).

Параметры систем и элементов разделяются на две группы:

- основные, характеризующие способность изделия выполнять заданные функции, т. е. обеспечивать его работоспособность;
- неосновные (второстепенные), характеризующие удобства работы, внешний вид, хранение, сбережение и длительность эксплуатации изделия.

Разделение параметров на основные и неосновные используется при оценке надежности изделий. Кроме того, различают выходные и первичные параметры. При этом считается, что выходные параметры относятся только к системам, а первичные – только к элементам, входящим в данную систему. Все рассмотренные разновидности параметров систем и элементов, основные и неосновные, выходные и первичные – разделяются на контролируемые и неконтролируемые. К контролируемым параметрам относятся такие, которые измеряются какой либо физической величиной и которые можно измерить с помощью инструмента или прибора. В табл. 2 показаны контролируемые параметры. К неконтролируемым параметрам относятся такие, которые определяются в войсках, как пра-

вило, органами чувств человека. Примерами таких параметров являются степень потертости окраски и химических покрытий изделий, степень загрязнения смазки в механизмах, степень нагрева ступиц колес, редукторов и электродвигателей, величина шума в работающих механизмах и узлах, утечка жидкости из сопряженных гидросистем, наличие трещин, вмятин и других механических повреждений.

Таблица 2

**Примеры параметров систем и элементов**

Параметры систем			Параметры элементов		
Наименование	Величина		Наименование	Величина	
	конструктивная ( $X_0$ )	предельная ( $X_{пр}$ )		конструктивная ( $X_k$ )	предельная ( $X_p$ )
Длина отката, мм	700 – 720	760	Диаметр вала, мм	$50 \pm 0,1$	49,7
Вертикальная шаткость ствола, дел. угл.	0 – 0-04	0 – 08	Длина пружины, мм	$70 \pm 2$	65
Провисание клина затвора, мм	– 5,2	6,5	Сопротивление резисторов, Ом	$20 \pm 1$	15 – 23

В зависимости от численного значения для контролируемых параметров и относительных величин для неконтролируемых параметров разделяются на три группы (рис.1.3):

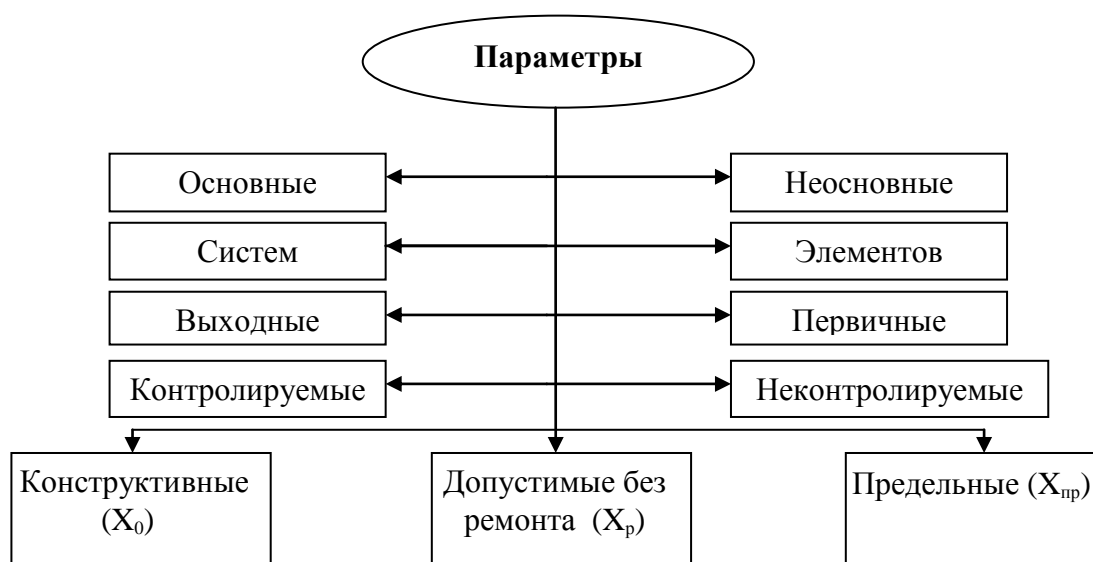


Рис. 1.3. Классификация параметров изделий

- конструктивные  $X_0$ , соответствующие новому изделию; они устанавливаются для систем и элементов; величина этих параметров указывается для систем в технических условиях и сборочных чертежах основного производства, для элементов — в рабочих чертежах;
- предельные  $X_{пр}$ , соответствующие предельному значению параметра, с превышением которого эксплуатация изделия должна быть прекращена; предельное значение параметра устанавливается конструктором и указывается, как правило, только для систем в эксплуатационной документации (в перечне обязательных проверок технического состояния изделия); для деталей этот параметр не устанавливается;
- допустимые к эксплуатации без восстановления  $X_p$  (ремонтные допуски), соответствующие изделиям, выпускаемым после капитального (среднего) ремонта; эти параметры устанавливаются для систем и элементов при разработке технических условий (руководств по ремонту) на капитальный (средний) ремонт и указываются в последних.

Для неосновных параметров устанавливают, как правило, две группы: конструктивные  $Z_0$  и предельные  $Z_{пр}$ .

### 1.1.3. Состояния, отказы и неисправности изделий

В нормативной документации даются следующие определения исправности и работоспособности вооружения:

- образец РАВ считается исправным, если он соответствует всем требованиям эксплуатационной документации.
- образец РАВ считается работоспособным, если значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям эксплуатационной документации.

В зависимости от величин (численных значений) основного  $X$  и неосновного  $Z$  параметров изделия могут находиться в различных технических состояниях (рис. 1.4). В процессе длительного периода эксплуатации  $t$ , который может измеряться наработкой или календарным временем работы, хранения, транспортирования, изделия могут находиться в следующих технических состояниях:

- 1) изделие исправно и работоспособно, если  

$$Z(t) < Z_{пр} \text{ и } X(t) < X_{пр}$$
- 2) изделие неисправно, но работоспособно, если  

$$Z(t) > Z_{пр} \text{ и } X(t) < X_{пр}$$
- 3) изделие неработоспособно (находится в состоянии отказа), если  

$$X(t) > X_{пр} \text{ и } Z(t) \geq \text{или} \leq Z_{пр},$$

где  $Z(t)$  – текущее значение неосновного параметра до момента времени  $t_n$ ;  $X(t)$  – текущее значение основного параметра до момента времени  $t_{от}$ ;  $Z_{пр}$  и  $X_{пр}$  – предельные значения неосновных и основных параметров.

Событие, при котором изделие переходит из исправного состояния в неисправное, называется несущественным повреждением  $t_n$ . Из рис. 1.4 видно, что это событие  $t_n$  может наступить внезапно (2) или постепенно (1). Например, краска на стволе орудия может обгорать при длительной и интенсивной стрельбе из орудия или постепенно истираться в результате длительного периода эксплуатации; пружина какого-либо механизма может внезапно треснуть в результате испытания на себе чрезмерной нагрузки или потерять свои упругие свойства после длительной эксплуатации в результате усталости металла, из которого она изготовлена. Событие, при котором изделие утрачивает свою работоспособность, называется отказом. Отказы также могут быть постепенные (4) и внезапные (3). Примеры внезапных и постепенных отказов приведены в табл. 3.

**Примеры отказов**

Таблица 3

Отказы	
внезапные	постепенные
Изломы бойка, пружин, торсионов, подшипников качения и др.	Мертвые хода механизмов наводки, прицелов, артиллерийских приборов
Сгорание электроэлементов ламп, предохранителей, реле, конденсаторов, резисторов	Износы подшипников скольжения, шпонок, валов, шестерен, щеток электродвигателей, деталей тормоза отката
Разрывы (обрывы) жил в кабелях, шлангов, трубопроводов гидро- и пневмосистем, приводных ремней	Старение резиновых деталей, окисление контактов реле, штепсельных разъемов, коррозия металлических деталей

Отказы и неисправности в образцах вооружения могут возникать как при нормальных условиях эксплуатации, так и в период боевого воздействия противника (рис. 1.4). Отказы, получаемые от боевых воздействий противника, принято называть боевыми повреждениями. По степени сложности повреждений и по возможности их устранения в различных ремонтных органах различают четыре группы боевых повреждений: слабые, средние, сильные и безвозвратные потери.

Слабые повреждения устраняются силами и средствами подразделения или подвижных ремонтных органов части (соединения).

Средними повреждениями считаются такие, которые устраняются подвижными ремонтными органами Вооруженных Сил.

Сильные повреждения могут устраняться только в стационарных ремонтных органах.

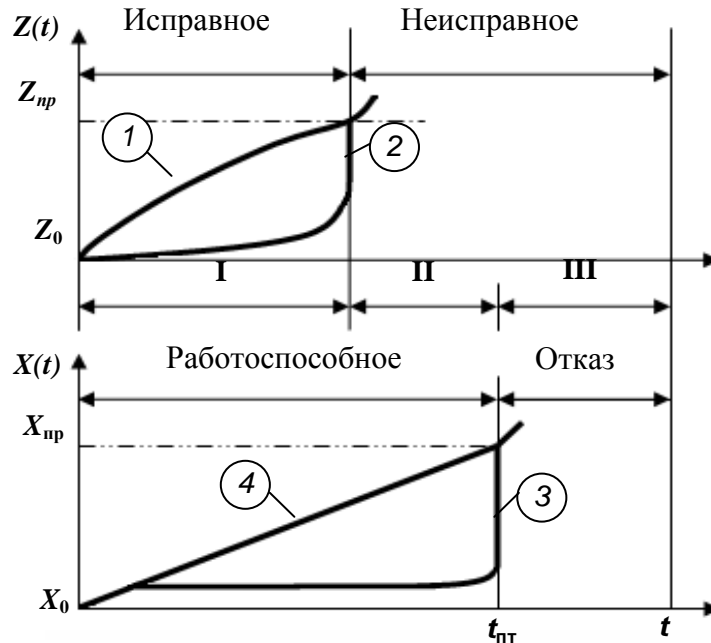


Рис. 1.4. Возможные случаи технического состояния изделий:  
I – изделие исправно и работоспособно; II – изделие неисправно, но работоспособно; III – изделие неработоспособно

Безвозвратные потери - такие боевые повреждения, которые устранению не подлежат.

По степени возможности использования образца вооружения после получения им боевого повреждения или появления в нем отказа различают следующие виды отказов:

- критические, связанные с нарушением функционирования всей системы. Такие отказы должны устраняться немедленно. Примерами критических отказов являются перегорание предохранителей, изломы различных деталей, обрывы жил кабелей, разрывы трубопроводов;
- существенные, связанные со снижением эффективности использованием изделия по назначению. Например, увеличенные мертвые хода механизмов наводки, прицелов, износы подшипников качения, окисление контактов ШР. При наличии таких отказов возможно кратковременное использование изделий по назначению. Устраняться они должны при очередном техническом обслуживании;

- несущественные, которые не вызывают утраты работоспособности. К ним относятся незначительные вмятины на крышках, кожухах, истирание лакокрасочных и химических покрытий, разложение смазки при длительном хранении. Эти повреждения устраняются при плановых ТО и ремонтах.

Рассмотренная здесь классификация отказов является краткой. В специальной литературе по надежности приводится более полная классификация возможных отказов по различным признакам.

Одним из основных и важных понятий теории и практики надежности является понятие отказа, которое характеризует полную или частичную утрату работоспособности системы или элемента. В этой связи отождествление понятий отказа и неисправности является неверным.

Глубокое понимание физической сущности отказов и тщательное изучение причин их появления имеют решающее значение при анализе и оценке надежности изделий в процессе эксплуатации.

Различные виды отказов могут возникать в изделиях по разным причинам.

Причины отказов могут быть разбиты на следующие основные группы:

- ошибки при проектировании (конструктивные недоработки);
- производственные дефекты;
- нарушение правил и режимов эксплуатации;
- износ и старение материалов.

При проектировании изделий все детали и узлы рассчитываются на прочность с учетом нагрузок, которые могут встретиться в эксплуатации. Однако заранее учесть всевозможные нагрузки не всегда удастся. Поэтому встречаются отказы по причине конструктивных недоработок. Грубые ошибки при проектировании выявляются и устраняются в период приемки и испытаний изделий на заводе. Мелкие конструктивные недоработки выявляются только в процессе эксплуатации изделий в войсках.

В процессе эксплуатации могут встретиться и «пиковые» нагрузки, предусмотреть которые в процессе проектирования невозможно. Характерными примерами отказа по причине «пиковой» нагрузки являются прокол шины автомобиля, разрыв трубопровода гидросистемы при превышении давления масла, перегорание предохранителя в электрической цепи при ее коротком замыкании и т. д.

Для каждой системы устанавливаются ограничения на условия ее эксплуатации, разрабатываются инструкции по эксплуатации. Нарушение



правил эксплуатации приводит к преждевременным отказам. В настоящее время пультовая аппаратура, рабочие места операторов, органы управления сложными системами проектируются с учетом основных требований эргономики (инженерной психологии). При этом учитываются психофизиологические возможности человека и правильно распределяются функции между человеком и машиной. Если все требования эргономики выполнены, то нарушение правил эксплуатации может быть следствием только слабой выучки и натренированности личного состава. Невыполнение требований эргономики при проектировании изделий приводит к значительному усложнению правил эксплуатации, которые среднетренированный человек просто не в состоянии выполнить. В этом случае причиной отказов следует считать не нарушение правил эксплуатации, а конструктивные недоработки самого изделия.

В процессе эксплуатации в металлах, сплавах, пластмассах, а также в других материалах накапливаются необратимые изменения, которые нарушают прочность, координацию и взаимодействие деталей и являются причиной отказов. В таких случаях можно говорить об израсходовании ресурса. Ресурсом называется суммарная наработка материального средства от начала его эксплуатации до перехода в предельное состояние. Износ деталей происходит в основном во время работы изделия, а старение — при хранении.

#### **1.1.4. Периоды эксплуатации изделий**

При оценке надежности изделий и установлении причин возникновения отказов в них большое значение имеют закономерности распределения отказов по периодам эксплуатации.

Известно, что продолжительность эксплуатации  $t$  многих изделий, систем и элементов можно условно разбить на три характерных периода (рис. 1.5).

Первый период эксплуатации называется периодом приработки. Для этого периода характерны внезапные отказы, возникающие в результате ошибок, допущенных при проектировании и изготовлении изделий. Эти отказы сравнительно быстро выявляются и устраняются при контроле изготовленных изделий на заводе, в результате проведения заводских и полигонных испытаний. Относительное число отказов (интенсивность отказов) в этот период неравномерное; вначале их больше, но по мере обнаружения и устранения отказов количество их постепенно снижается. Для первого периода большое значение имеет обоснование выбора про-

должительности приработки изделия. Период приработки на заводе должен выбираться так, чтобы изделия с приработочными отказами не поступали к потребителю (в войска).

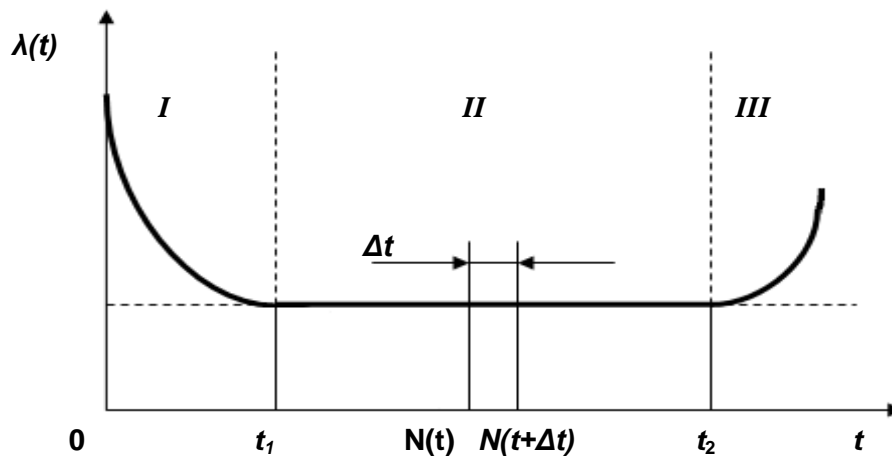


Рис. 1.5 Периоды эксплуатации изделия:  
I – период приработки, II – период нормальной эксплуатации;  
III – период ускоренного износа и старения

В тех случаях, когда в войска все же попадают изделия с приработочными отказами (со скрытыми дефектами), они устраняются силами и средствами завода-изготовителя изделия по рекламациям, поступающим из войск. Периоды времени, в течение которых могут устраняться такие отказы, называются гарантийными ресурсами или гарантийными сроками. Они устанавливаются заводом-изготовителем и указываются в формулярах изделий.

Примерами причин приработочных отказов могут быть установка при сборке изделия бракованных деталей (перекаленных, с трещинами и др.), ошибки при монтаже электрических схем, некачественная пайка электроэлементов, дефектная сварка и др.

Второй период называется основным или периодом нормальной эксплуатации. Для этого периода характерными являются также внезапные отказы, но природа и причины их возникновения другие. В отличие от первого периода эти отказы (при правильной эксплуатации изделий) возникают сравнительно редко. Причинами появления внезапных отказов могут быть перегрузки, возникающие от «пиковых» нерасчетных нагрузок в результате неправильных действий обслуживающего персонала (несоблюдение правил эксплуатации). Примерами внезапных отказов

могут быть излом пружин, торсионов и других деталей, разрыв шлангов, трубопроводов, обрыв жил кабелей, штепсельных разъемов, перегорание предохранителей и др.

Отказы второго периода могут произойти в любой момент эксплуатации изделия и совершенно не поддаются прогнозированию. Устраняются эти отказы по мере их возникновения и обнаружения. Основным период по времени является самым продолжительным. Интенсивность отказов  $\lambda_{II}$  в течение достаточно большого времени этого периода является постоянной величиной.

Третий период называется заключительным или периодом ускоренного износа и старения. Для этого периода характерными являются постепенные отказы, которые по мере их возникновения добавляются к внезапным отказам второго периода (эти отказы могут возникать и в третьем периоде). Поэтому интенсивность отказов в третьем периоде  $\lambda_{III}$  возрастает.

Постепенные отказы в отличие от внезапных отказов первого и второго периодов начинают появляться постепенно, по мере достижения предельного значения параметров  $X_{пр}$  у различных изделий. Постепенные отказы можно прогнозировать. Для этого надо знать скорость изменения параметра, его начальное и предельное значения. Причинами постепенных отказов являются износ деталей, старение, коррозия (окисление) материалов, разрегулировка механизмов. Примерами этих отказов могут служить вертикальная и горизонтальная шаткость стволов орудий, мертвые хода (люфты) механизмов, разложение смазки в редукторах, износ щеток в электродвигателях, окисление контактов реле и штепсельных разъемов.

В заключение следует отметить, что время возникновения всех рассмотренных отказов (внезапных и постепенных) является случайной величиной. Поэтому для определения закономерностей их возникновения необходимо использовать математический аппарат теории вероятности и математической статистики.

#### **1.1.5. Понятие о показателях надежности образцов артиллерийского вооружения**

Надежностью называется свойство объекта (изделия) выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели (параметры) в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки.

Надежность как составное свойство качества изделий, в свою очередь, является сложным (комплексным) свойством, состоящим из четырех единичных свойств (рис.1.6): безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности. Для каждого из этих свойств установлены показатели, по которым они могут оцениваться (измеряться). Такие показатели называются единичными, т. е. характеризующими надежность по одному из указанных свойств. Кроме единичных установлены также и комплексные показатели, которые характеризуют надежность по двум и более составным свойствам (например, по безотказности и ремонтпригодности одновременно).



Рис.1.6. Свойства надежности

**Безотказность** – свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого (заданного) времени или наработки. Безотказность может оцениваться в режимах использования, хранения и транспортирования.

При оценке безотказности изделий их разделяют на невосстанавливаемые и восстанавливаемые.

Показателями безотказности являются:

- вероятность безотказной работы – это вероятность того, что в пределах заданной наработки (календарного срока) отказ в изделии не возникает. Данный показатель является основной характеристикой безотказности;
- вероятность отказа – это вероятность того, что случайное время возникновения отказа окажется меньше заданного времени;
- интенсивность отказов – это отношение количества изделий, отказавших в единицу времени, к среднему числу изделий, исправно работающих в данный отрезок времени, при условии, что отказавшие изделия не восстанавливаются и не заменяются новыми;
- средняя наработка до отказа – это математическое ожидание наработки изделия до отказа (до первого отказа).

К показателям безотказности восстанавливаемых объектов добавляется:

- параметр потока отказов, которым называют отношение изделий, отказавших в единицу времени, к числу испытываемых изделий при условии, что все изделия после отказа восстанавливаются и продолжают работать;
- наработка на отказ (среднее время безотказной работы), так называют среднее значение наработки изделия между отказами при условии восстановления каждого отказавшего элемента.

**Долговечностью** называется свойство объекта сохранять работоспособность от начала эксплуатации до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

Из определения долговечности видно, что она является вторым после безотказности составным свойством надежности (характеризует сохранение работоспособности). Как и безотказность, которая характеризует непрерывность сохранения работоспособности за определенный промежуток времени эксплуатации, (причем независимо от того, когда и где берется этот промежуток), долговечность тоже характеризует сохранение работоспособности объекта, но в отличие от безотказности промежуток времени здесь строго определен – от начала эксплуатации и до предельного состояния. Имеется и еще одно принципиальное отличие долговечности от безотказности. При оценке безотказности рассматривают любые отказы (внезапные и постепенные), не учитывая характер и причины их возникновения. При оценке долговечности, как правило, учитывают только постепенные отказы.

Долговечность каждого конкретного объекта (элемента или системы) характеризуется ресурсом и сроком службы.

Ресурс (технический ресурс) – наработка изделия от начала эксплуатации до наступления предельного состояния.

Срок службы - это календарная продолжительность эксплуатации изделия от начала до наступления предельного состояния.

С точки зрения надежности целевые изделия являются системами, состоящими из отдельных элементов. Каждый из элементов, входящих в систему, как правило, имеет свой ресурс, отличающийся по своей величине от других. После израсходования ресурса хотя бы одного элемента наступает отказ – система становится неработоспособной. Для того чтобы восстановить утраченные ресурсы в элементах или хотя бы сохранить (поддержать) их работоспособность, проводятся ремонты и технические обслуживания (ТО) систем. Эти ТО и ремонты проводятся по истечении

определенного (назначенного) времени или наработки. Такие наработки, по истечении которых прекращается эксплуатация изделия и проводится ТО–2 и ремонт, называются назначенным ресурсом. В эксплуатационной документации назначенные ресурсы (сроки службы) определяют периодичность различных видов ТО и ремонтов. Например, для 152-мм буксируемой гаубицы 2А65 ТО-1 проводятся через 500 выстрелов или 2500 км пробега на буксире и ТО-2 – через 1500 выстрелов или 10000 км пробега на буксире или по назначенному сроку службы: ТО-1 — через 6 месяцев и ТО-2 — через три года.

Все виды назначенных ресурсов (сроков службы) могут определяться на основе опыта эксплуатации образцов вооружения, экспериментальным путем или расчетным методом.

**Сохраняемость** является третьим составным свойством надежности.

Сохраняемостью называется свойство объекта непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение и после хранения или транспортирования.

Из определения сохраняемости видно, что она характеризует надежность изделий в режимах хранения и транспортирования, т. е. в таких состояниях, когда изделия не работают. В этом отличие сохраняемости от долговечности. Кроме того, при оценке сохраняемости учитывается не только работоспособное, но и исправное состояние объектов. Критериями утраты работоспособности и исправности объектов в этом случае являются не только основные параметры, но и второстепенные (неосновные). В этом заключается второе отличие сохраняемости от безотказности и долговечности. Свойство сохраняемости распространяется только на те элементы (отдельные или входящие в состав систем), которые подвержены старению. Применительно к ним рассматриваются не только конструктивные элементы (детали), но и неконструктивные (эксплуатационные и консервационные материалы). В качестве конструктивных элементов могут рассматриваться, например, аккумуляторные батареи, детали, изготовленные из резины и других неметаллических материалов (манжеты, кольца, прокладки, некоторые электротехнические элементы и т. п.). К неконструктивным элементам относятся масла, смазки, лакокрасочные и химические покрытия, силикагель, ингибиторы коррозии и т. п. Это третье отличие сохраняемости от долговечности и безотказности.

Сохраняемость каждого конкретного элемента характеризуется сроком сохраняемости.

Сроком сохраняемости называется календарная продолжительность хранения или длительность транспортирования изделия в условиях, ре-

гламентированных технической документацией, в течение которого сохраняются установленные для этого изделия эксплуатационные показатели (параметры).

Назначенным сроком сохраняемости называется такой срок сохраняемости изделия (системы), по истечении которого проводится или технический осмотр, или техническое обслуживание, или ремонт, или замена изделий, находящихся в режимах хранения или транспортирования.

**Ремонтопригодность** является четвертым составным свойством надежности, которая характеризует режим обслуживания и ремонта изделий.

Ремонтопригодностью называется свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и повреждений путем проведения технических обслуживаний и ремонтов.

Можно дать другое, более краткое, определение ремонтопригодности — это свойство надежности, характеризующее восстановление исправности или работоспособности изделия (элемента или системы).

Понятия, входящие в состав определения, трактуются следующим образом:

Приспособленность к предупреждению возможности возникновения отказов и повреждений обеспечивается проведением профилактических технических осмотров и технических обслуживаний в режимах использования, хранения и транспортирования.

Приспособленность к обнаружению отказов и повреждений (поиск неисправностей) обеспечивается проведением различных диагностических операций, выполняемых, как правило, при проведении технического обслуживания и ремонта.

Приспособленность к устранению отказов и повреждений связана с понятиями восстановления работоспособности и исправности изделий.

Из сравнения определений составных свойств надежности (безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтопригодности) видно, что первые три свойства характеризуют условия и возможности сохранения состояний работоспособности и исправности изделий, а последнее, четвертое — способы и методы восстановления указанных состояний в случаях их утраты. В этом принципиальное отличие ремонтопригодности от других составных свойств надежности.

## 1.2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ

### 1.2.1. Влияние различных факторов на боеготовность и надежность вооружения

Одной из важнейших задач, стоящих перед Ракетными войсками и Артиллерией Вооруженных Сил нашей страны, является содержание их боевой готовности на таком уровне, который обеспечит своевременное и эффективное огневое поражение противника.

Прежде чем приступить к рассмотрению условий эксплуатации, т. е. совокупности различных факторов, влияющих на боевую готовность и надежность вооружения, необходимо определить само понятие «боевая готовность». Словарь ракетных и артиллерийских терминов<sup>1</sup> определяет боевую готовность как способность в любых условиях обстановки начать боевые действия, причем степень боевой готовности РВиА в мирное время должна обеспечивать быстрый переход их на военное положение и успешное выполнение поставленных боевых задач.

Образец ракетно-артиллерийского вооружения, говорится в инструкции по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения, ракет и боеприпасов в Вооруженных Силах Республики Беларусь, считается боеготовым, если он работоспособен, имеет установленный запас ресурса, приведен в исходное, установленное эксплуатационной документацией, состояние и подготовлен к выполнению боевой задачи на использование<sup>1</sup> по назначению.

Период массовой эксплуатации вооружения, направленный на поддержание его в установленной степени готовности к использованию по назначению (поддержание в готовности), является этапом эксплуатации, в течение которого осуществляется комплекс работ, установленных в эксплуатационной и ремонтной документации.

Таблица 4

**Показатели боевой готовности вооружения и военной техники**

Укомплектованность	Обеспечение
образцами вооружения и техники; боеприпасами (боекомплект); расчетами (экипажами); средствами транспортирования; ЗИП и технической документацией	исправности (работоспособности) образцов вооружения и средств транспортирования; необходимого запаса технического ресурса для вооружения и техники; подготовки расчетов (экипажей)

<sup>1</sup> См.: Словарь ракетных и артиллерийских терминов / М.: ВЧ, 1989.



Боевая готовность вооружения и техники характеризуется основными показателями (табл. 4), которые можно разделить на две группы.

К первой группе относятся показатели, характеризующие укомплектованность вооружения всеми предметами снабжения, необходимыми для успешного выполнения боевой задачи.

Вторая группа показателей боевой готовности характеризует условия обеспечения успешного выполнения боевой задачи. По существу, показатели укомплектованности характеризуют количественную сторону боевой готовности вооружения, а показатели обеспечения — качественную.

Из анализа показателей боевой готовности, приведенных в табл. 4, видно, что вся ответственность за их выполнение возлагается на командиров подразделений (частей) и специалистов службы ракетно-артиллерийского вооружения. Поэтому указанные показатели входят отдельными разделами и темами в программы подготовки командиров подразделений и военных инженеров. Некоторые из этих показателей (укомплектованность образцами вооружения, ЗИП и технической документацией) и обеспечение исправности (работоспособности) образцов вооружения в процессе их эксплуатации более подробно будут рассмотрены в данном учебнике.

Известно, что обеспечение или сохранение исправности (работоспособности) образцов вооружения в течение определенного времени эксплуатации характеризуется и определяется их надежностью.

В процессе разработки, производства и эксплуатации на вооружение оказывает влияние множество различных факторов. Все эти факторы воздействуют на образцы вооружения комплексно, снижая с течением времени их надежность (работоспособность). Поэтому расчетам (экипажам) и инженерно-техническому составу необходимо постоянно поддерживать и восстанавливать работоспособность вооружения в процессе его эксплуатации путем проведения соответствующих технических обслуживания и ремонтов.

Все многообразие факторов, влияющих на надежность вооружения, условно можно разделить на объективные и субъективные. Из рис. 1.7 видно, что совокупность воздействия этих факторов на вооружение и его составные части вызывает различные последствия. Некоторые факторы вызывают только постепенные отказы. К ним относятся износ подвижных сопряжений деталей, старение эксплуатационных материалов и некоторых деталей конструкции изделия, коррозия металлических деталей. Другие факторы вызывают только внезапные отказы. К ним относятся

механические повреждения деталей (трещины, изломы, вмятины, изгибы) и повреждения электрических систем (пробой изоляции, короткие замыкания цепей, сгорание конденсаторов, резисторов, трансформаторов и различных обмоток, катушек и т. п.).

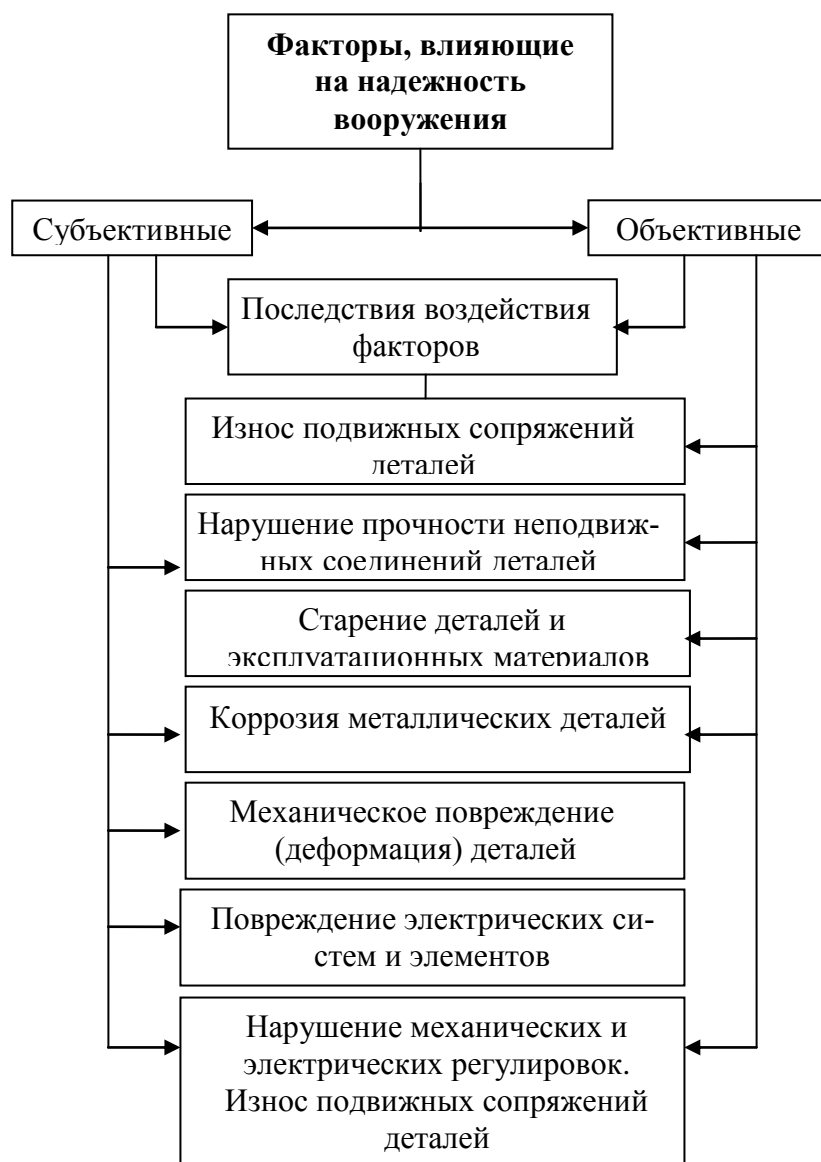


Рис. 1.7 Характеристика последствий воздействия факторов в процессе эксплуатации вооружения

Последствия воздействия некоторых факторов могут вызывать и постепенные и внезапные отказы. К таким относятся нарушение прочности неподвижных соединений деталей (сварных, клепаных, шпоночных и неподвижных посадок) и нарушения регулировки (настройки) в механических и электрических системах.

Знание классификации указанных факторов, влияющих на работоспособность изделий, необходимо командирам и специалистам РАВ в их практической работе при составлении рекламаций на вооружение и военную технику, при оценке их состояния, проверяемого при осмотрах, при оценке надежности и в других случаях.

Командиры всех степеней и военные инженеры должны знать все факторы, определяющие работоспособность и исправность вооружения, и уметь влиять на эти факторы в целях снижения их вредного воздействия. Рассмотрим более подробно указанные факторы.

**Влияние субъективных факторов.** Субъективные факторы зависят от деятельности всех категорий людей, принимающих участие в разработке, при производстве и эксплуатации каждого конкретного образца вооружения (рис.1.8).



Рис. 1.8. Характеристика субъективных факторов

К факторам, определяющим надежность вооружения при разработке, относятся:

1. Конструктивные недостатки изделия и его отдельных составных частей. Наиболее характерными дефектами конструирования являются:

а) в механических системах: недостаточная защищенность узлов трения, наличие концентраторов напряжения, ошибки в учете распределения напряжений, ошибки в учете эксплуатационных нагрузок, неправильные

прочностные и другие расчеты, неправильный выбор материалов, комплектующих элементов;

б) в электрических системах: ошибки в выборе схемных решений и элементов схемы, ошибки в расчетах электрических нагрузок и режимов работы систем.

2. Недостатки технической документации: ошибки в рабочих чертежах, нечеткие, неконкретные и неполные указания в эксплуатационной документации об использовании, о хранении, транспортировании, техническом обслуживании и ремонте изделия.

3. Нарушение эргономических требований: нарушение требований по антропометрическим, гигиеническим, физиологическим показателям эргономики при разработке образца вооружения.

К факторам, определяющим надежность изделий при производстве, относятся:

1. Недостатки (дефекты) технологии изготовления составных частей изделия: дефекты исходных материалов и заготовок, дефекты механической обработки, сварки, термообработки, дефекты химических, гальванических и лакокрасочных покрытий.

2. Дефекты сборки составных частей и самого образца вооружения: повреждение поверхностей деталей, задиры, нарушение технологических требований, внесение механических примесей и т. п.

3. Недостатки испытаний и приемки изделий: нарушение требований приемки и испытаний изделия и его отдельных составных частей, нарушение требований контроля качества изделий и др.

К факторам, определяющим надежность вооружения при эксплуатации, относятся:

1. Недостатки в технической подготовке расчетов, мастеров командиров, инженеров. Недостаточная подготовка расчетов приводит к снижению эффективности использования образца вооружения, к повреждениям механических и электрических систем элементов, а также к нарушению их регулировки и настройки.

Недостаточная подготовка мастеров в ремонтных органах приводит к нарушению технологии технического обслуживания и ремонта вооружения. В этом случае, как правило, нарушаются требования разборки, сборки, регулировки и восстановления изделия, что приводит к преждевременным отказам и повреждениям.

Недостаточная техническая подготовка командиров подразделений приводит к нарушению требований эксплуатационной документации по

использованию, транспортированию, хранению и техническому обслуживанию вооружения, находящегося в том или ином подразделении.

Недостаточная подготовка военных инженеров приводит к нарушению требований технической документации при организации использования, хранения, транспортирования, технического обслуживания и ремонта вооружения, находящегося в подразделениях, базах хранения и в ремонтных органах частей и соединений.

2. Нарушение требований технической документации. Одной из главных причин этого нарушения является недостаточная техническая подготовка указанных категорий обслуживающего персонала. Эта причина связана с незнанием требований технической документации по вопросам эксплуатации вооружения. Нарушение требований технической документации нередко возникает и при хорошей технической подготовке личного состава, в ведении которого находится вооружение. В этом случае причинами нарушения являются такие условия эксплуатации вооружения, которые не позволяют в данный момент выполнить требования технической документации (например, отсутствие в подразделении, части соответствующих помещений и личного состава для организации и проведения хранения, технического обслуживания и ремонта вооружения). В других случаях эти нарушения происходят только из-за халатного отношения к своим служебным обязанностям той или иной категории личного состава части, соединения (расчетов, мастеров, командиров, инженеров).

3. Недостатки в организации эксплуатации вооружения. К этой группе факторов относятся: 1) недостатки в планировании эксплуатации вооружения в подразделениях, на складах и в ремонтных органах частей и соединений; 2) в организации контроля за выполнением планов эксплуатации вооружения в указанных подразделениях; 3) своевременного и полного обеспечения вооружения ЗИП эксплуатационными материалами и технической документацией; 4) контроля технического и качественного состояния вооружения; 5) также в организации мероприятий, обеспечивающих поддержание работоспособности и исправности вооружения (боевой готовности) на заданном уровне.

**Влияние объективных факторов.** К объективным факторам относятся такие, которые не зависят от деятельности людей, занятых разработкой, производством и эксплуатацией образцов вооружения. Влияние объективных факторов на изменение технического и качественного состояния вооружения обуславливается продолжительностью эксплуатации изделия, внешними воздействиями окружающей среды, конструк-

тивными особенностями изделия и его составных частей и внутренними процессами, протекающими в электрических и механических системах конкретных образцов вооружения. **не могу выровнять столбцы в табл.!**



Рис.1.9 Характеристика объективных факторов

Объективные факторы условно можно разделить на эксплуатационные, факторы окружающей среды (внешние), которые в свою очередь разделяются на климатические и биологические и внутренние факторы (рис. 1.9).

#### **К эксплуатационным факторам относятся:**

1. Динамические и статические нагрузки. Динамические нагрузки возникают при работе и транспортировании изделий. В результате динамического воздействия (ударов, вибраций, перемещений деталей относительно друг друга) в подвижных сопряжениях деталей происходит постепенный износ. В неподвижных соединениях деталей возможно нарушение прочности сварных, паяных, шпоночных, клееных и клепаных соединений, а также нарушение работы крепежных и стопорных устройств. Происходит также нарушение регулировок и настроек в механических

электрических системах. В результате воздействия длительных знакопеременных нагрузок в некоторых деталях возможны усталостные разрушения.

Статические нагрузки действуют при длительном хранении образцов вооружения, при этом в некоторых деталях возникают остаточные деформации, в результате чего возникают изгибы, коробление и потеря упругих свойств в некоторых деталях (пружинах, рессорах, торсионах, резиновых и пластмассовых манжетах и прокладках).

Военным инженерам и командирам, организующим эксплуатацию вооружения, необходимо выявлять составные части образцов вооружения, подверженные отрицательному воздействию динамических и статических нагрузок. В первом случае в целях уменьшения вредного действия износа и предупреждения возможных разрушений и повреждений деталей необходимо своевременно и с высоким качеством проводить техническое обслуживание и ремонт вооружения. Во втором случае необходимо обеспечить оптимальные условия длительного хранения вооружения за счет создания минимальных статических нагрузок на составные части образцов вооружения.

2. Электрические нагрузки для электрорадиотехнических систем. Влияние электрических нагрузок главным образом сводится к ухудшению температурного режима работы электрорадиоэлементов и появлению перегрузок. В результате этого возможны выход из строя предохранителей, резисторов, конденсаторов, ламп и пробой изоляции. Перегрузки в электрорадиосистемах чаще всего возникают при включении аппаратуры. Работоспособность электрорадиосистем в течение длительного времени обеспечивается наличием соответствующего запаса электрической прочности, определяемого установленным при разработке изделия значением коэффициента нагрузки и точным выполнением требований эксплуатационной документации в процессе эксплуатации образца вооружения.

3. Тепловой режим работы. Тепловое воздействие возникает при работе некоторых составных частей образцов вооружения. К таким устройствам относятся двигатели внутреннего сгорания, электродвигатели, редукторы, ступицы колес, гидравлические устройства, некоторые элементы электрорадиотехнических систем. В этих устройствах в отличие от других составных частей в процессе их работы наблюдается повышенная температура.

В процессе эксплуатации изделий различают стационарное, периодическое и аperiodическое тепловые воздействия.

Наиболее опасным является периодическое изменение температуры, характерное при эксплуатации образцов вооружения. Значительные изменения температурного режима работы указанных составных частей вооружения происходят, кроме того, от воздействия и изменения температуры окружающей среды (воздуха). При высоких температурах окружающей среды значительно увеличивается общая суммарная температура работающих составных частей. В этом случае суммарная температура значительно превосходит допустимую для нормальных условий работы изделия, в результате чего значительно снижается вязкость масел и смазок в механических узлах трения, редукторах, ступицах колес и в других сопряжениях, а также происходит высыхание и стекание смазки с трущихся поверхностей. В гидравлических системах увеличиваются внутренние и внешние утечки рабочих жидкостей, в результате указанных явлений нарушается нормальный режим работы узлов и сопряжений, что приводит к прогрессивному износу трущихся деталей и отказам работающих устройств. Высокая температура ухудшает также механические свойства большинства деталей, изготовленных из полимеров. Ухудшаются изоляционные свойства различного рода обмоток. В результате выходят из строя, быстро стареют некоторые электрические элементы и детали, изготовленные из полимерных и других неметаллических материалов.

Периодические и частые смены низких и высоких температур особенно быстро приводят к разрушению различного рода обмоток. Особо отрицательно сказываются на электрических и механических системах переходы температуры через 0 °С.

4. Воздействие пороховых газов и отработанных газов двигателей внутреннего сгорания. При стрельбе из артиллерийских орудий, а также при пуске различных ракет образуются пороховые газы, которые оказывают вредное влияние на образцы вооружения. При выстреле в результате воздействия пороховых газов на деталях оседает нагар, способствующий прогрессивному развитию коррозии. Кроме того, пороховые газы вызывают износ (эрозию) стволов и других деталей артиллерийских орудий.

При работе двигателей внутреннего сгорания образуются отработанные газы, которые вызывают разгар и ускоренное развитие коррозии некоторых деталей двигателя. Для уменьшения вредного воздействия пороховых и отработанных газов на образцы артиллерийского вооружения обслуживающий персонал после каждого использования изделия дол-



жен своевременно и качественно проводить его техническое обслуживание.

**К климатическим факторам относятся:**

1. Температура окружающей среды. В отличие от теплового воздействия работающих составных частей образцов вооружения, создающих повышенную температуру только в некоторых сопряжениях, узлах и блоках, тепловое воздействие окружающего воздуха распространяется на все составные части изделия постоянно, независимо от того, работает изделие или находится на хранении (в неработающем состоянии). Температура окружающей среды зависит от климатических зон, в которых происходит эксплуатация вооружения. На земном шаре различают четыре тепловые климатические зоны: умеренную, холодную, жаркую сухую и жаркую влажную.

При рассмотрении теплового режима работы изделий было показано влияние высоких температур на различные элементы и материалы изделий.

При низкой температуре существенно изменяются свойства многих материалов: пластмассы теряют прочность, резиновые изделия становятся хрупкими и растрескиваются, чугун и пружинные стали делаются ломкими, припой, содержащие олово, при температуре ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  склонны к отставанию от мест спая.

При низких температурах происходит загустевание смазок и масел, в результате чего возникают отказы в гидравлических системах и заедание движущихся частей изделия.

2. Влажность воздуха. Различают повышенную (более 80 %) и пониженную (менее 40 %) относительную влажность воздуха, которая зависит от климатических зон. Наша страна располагается в зоне с умеренной (ближе к повышенной) влажностью. Повышенная и пониженная влажность воздуха отрицательно воздействуют на образцы вооружения. Пониженная влажность в сочетании с высокой температурой приводит к высыханию некоторых материалов, в результате чего происходит ускоренный процесс старения деталей, изготовленных из этих материалов.

Повышенная влажность является одним из факторов, наиболее отрицательно воздействующих на образцы вооружения. Она ускоряет коррозию металлов. Коррозия металлов — это физико-химический процесс, происходящий между металлом и окружающей средой, в результате которого изменяются свойства, как самого металла, так и свойства среды, в которой он находится. Продукты коррозии черных металлов, образовавшиеся во влажной среде, представляют собой гидратированные окислы

металлов и называются ржавчиной. Влажность также изменяет характеристики диэлектриков. Увлажнение изоляционных материалов в различных блоках и пультах приводит к появлению в них отказов и неисправностей. Причиной образования влаги в блоках, пультах, редукторах, коробках и емкостях может быть конденсация паров на холодных поверхностях деталей при значительных колебаниях температуры. Влага является основной причиной ненадежной работы трансформаторов, дросселей.

3. Давление воздуха. Этот фактор оказывает незначительное воздействие на вооружение. Пониженное давление, возникающее на высоте 150 м и более, вызывает ухудшение пуска и работы двигателей внутреннего сгорания. Понижение давления в большей степени оказывает влияние на работоспособность обслуживающего персонала.

4. Песок, пыль и другие примеси воздуха. На надежность вооружения сильное влияние оказывает загрязненность воздуха механическими и химическими примесями. Пыль, проникая в микротрещины изоляционных материалов, значительно снижает изоляционные свойства последних.

Пыль и особенно песок, находящиеся в воздухе, разрушают лакокрасочные и другие защитные покрытия; кроме того, попадая в подвижные сопряжения механических узлов и механизмов, они вызывают ускоренный износ трущихся поверхностей.

Кроме естественной пыли в атмосфере могут быть различные вредные химические примеси (соли, окислы, кислоты), выбрасываемые машинами и промышленными предприятиями. Эти газы увеличивают коррозию металлов, ускоряют процесс старения в пластмассах и других неметаллических материалах. Степень влияния этих примесей значительно увеличивается при наличии повышенной влажности.

5. Солнечная радиация. В процессе эксплуатации вооружения на открытом воздухе все его наружные поверхности подвергаются действию прямых солнечных лучей, которые имеют тепловое и ультрафиолетовое излучения.

Тепловое излучение приводит к повышению температуры работающих и неработающих составных частей образцов вооружения. Действие этого фактора температуры на вооружение было рассмотрено ранее.

Воздействие ультрафиолетового излучения приводит к активизации физико-химических процессов старения многих деталей, изготовленных из резины, пластмассы, а также лакокрасочных покрытий и различных эксплуатационных и консервационных материалов. Таким образом, в ре-

зультате действия солнечного света изменяются диэлектрические свойства и цвет пластических масс, ряд пластмасс становятся хрупкими, на резиновых изделиях образуется хрупкая корка; поверхности таких изделий растрескиваются. Окрашенные поверхности начинают выцветать и шелушиться.

**Биологические факторы** вызывают особый вид повреждений. Биоповреждения — особый вид разрушения материалов, связанный с воздействием биофакторов, таких как микроорганизмы (бактерии, грибы и др.), насекомые, грызуны, птицы и т. п.

Биофакторы могут проявляться в виде:

- прямого использования различных материалов в качестве источников питания;
- непосредственного воздействия продуктов жизнедеятельности микроорганизмов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ , органические и неорганические кислоты) на материалы;
- образования веществ, которые катализируют коррозионные реакции.

Биоповреждения могут быть физические или химические. Физические биоповреждения вызываются млекопитающими, птицами и т. п., а химические — ферментативными реакциями, лежащими в основе поражающего действия микроорганизмов.

На активность микроорганизмов воздействуют внешние физические и химические факторы.

Физические факторы — это влажность среды, концентрация веществ в водных растворах, осмотическое давление, температура окружающей среды и радиация.

Химические факторы — это состав и реакция среды, а также ее окислительно-восстановительные действия. В окружающей среде могут содержаться вещества, которые стимулируют или ингибируют жизнедеятельность микроорганизмов.

**К биологическим факторам** относятся:

1. Грибки, плесень. Из всех биологических факторов они являются наиболее опасными для вооружения. Грибки могут развиваться на поверхности любых материалов, если на них есть слой органической пыли. Наиболее благоприятными условиями развития большинства видов плесени являются высокая относительная влажность (более 85 %), температура 20–30 °С и неподвижности воздуха. Эти условия соответствуют жаркому тропическому климату. С понижением температуры ниже 7 °С и повышением ее более 40 °С, а также при относительной влажности ниже

75 % активность роста и развития плесени значительно снижается. Воздействие грибков и плесени на элементы вооружения вызывает следующие последствия:

- повреждение или разрушение натуральных волокнистых материалов (текстиля, пряжи, хлопка, шерсти, льна, джута, резины, многих пластических масс, дерева, кожи, бумаги и картона), оптических деталей;
- разрушение лакокрасочных покрытий, содержащих растительные и животные жиры;
- ускорение процесса коррозии металлов;
- нарушение контактов, короткие замыкания, пробой изоляции.

Наиболее часто покрываются плесенью изделия и запасные части к ним, если они хранятся в сырых, но теплых и непрветриваемых помещениях, под брезентом в теплом и влажном месте.

2. Насекомые. Из насекомых наиболее опасными для элементов вооружения являются моль и термиты. На территории Республики Беларусь термиты практически не встречаются.

Моль разрушает пластмассы, деревянные детали, кожу и другие органические материалы.

Мокрые продукты разложения насекомых, отлагаемые на токонесущих частях электрооборудования, могут привести к утечкам тока и даже к коротким замыканиям.

3. Грызуны. При эксплуатации вооружения в полевых и стационарных условиях, особенно при хранении его в полевых условиях возможны повреждения различных кабелей и проводов грызунами (мышами и др.). Порча кабелей и проводов грызунами приводит к нарушению функционирования электрических цепей и возникновению коротких замыканий.

Рассмотренные субъективные и объективные факторы оказывают влияние на надежность вооружения на всех этапах его существования, т.е. при разработке, производстве и эксплуатации. Однако последствия влияния этих факторов проявляются только при эксплуатации вооружения, в частности, в период его использования обслуживающим персоналом. В связи с этим часто всю вину за появление отказов и неисправностей в образцах вооружения относят за счет неграмотной эксплуатации. Рассмотренные факторы показывают, что возложение всей вины за техническое состояние вооружения на обслуживающий персонал является неверным и вредным.

Командиры и военные инженеры при анализе всех возникающих в процессе эксплуатации отказов и неисправностей должны досконально и глубоко выявлять причины и последствия отказов и неисправностей.

Влияние внешних факторов (факторов окружающей среды), а также внутренних факторов на артиллерийское вооружение, происходит на протяжении всего его «жизненного» пути. Среди прочих последствий совокупного влияния этих факторов можно отметить ускорение процесса старения деталей вооружения.

Инструкция о порядке проведения консервации и расконсервации ракетно-артиллерийского вооружения в Вооруженных Силах Республики Беларусь (утверждена приказом Министерства обороны Республики Беларусь 01.03.2006 №8) дает следующее определение старению: старение — это совокупность физико-химических процессов, протекающих в полимерных материалах под воздействием ряда факторов, которые приводят к изменению их состава и структуры. Влияние внешних факторов (факторов окружающей среды), а также внутренних факторов на артиллерийское вооружение происходит на протяжении всего его «жизненного» пути. Среди прочих последствий совокупного влияния этих факторов можно отметить ускорение процесса старения деталей вооружения. К внешним факторам, активно влияющим на старение полимеров, можно отнести воздействие озона, кислорода, светового излучения, химических агентов и микроорганизмов.

В отличие от коррозии, где при ее развитии доминируют внешние факторы, при старении решающее значение имеют внутренние факторы, которые необратимо изменяют состав и структуру полимеров.

**К внутренним факторам** можно отнести химический состав, структуру полимеров, фазовое состояние и т. п.

Основными процессами, происходящими при старении полимеров, являются:

- деструкция — процесс, при котором нарушаются химические связи, характеризующиеся разрывом основных цепей макромолекул;
- структурирование — нежелательный процесс образования дополнительных связей между макромолекулами и свободными радикалами;
- сшивание — образование поперечных химических связей между макромолекулами внутри полимера;
- кристаллизация — упорядочивание молекул в полимере, приводящее к неоднородности поверхности и потере прочности;
- аморфизация — пространственное разупорядочивание макромолекул, приводящее к потере эластичных свойств.

Старению полимеров сопутствуют также сорбция, т. е. поглощение вещества полимером из окружающей среды и десорбция — выделение одного из компонентов на поверхность полимера. При старении полиме-

ров также возможны процессы пластификации — повышение эластичности полимеров и стеклования — потеря эластичности полимерами.

Мероприятия, проводимые личным составом, эксплуатирующим артиллерийское вооружение, по защите его от влияния неблагоприятных факторов окружающей среды подробно изложены в Инструкции о порядке эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения в Вооруженных Силах Республики Беларусь и в Руководстве по консервации ракетно-артиллерийского вооружения.

**Влияние поражающих факторов.** Субъективные и объективные факторы, влияющие на надежность вооружения, рассмотрены применительно к нормальной эксплуатации, т. е. без учета ведения боевых действий с противником.

В военное время (при ведении боевых действий с противником) все вооружение и вся военная техника подвергаются боевому воздействию противника, в результате чего в образцах вооружения могут появиться боевые повреждения. Факторы, связанные с боевыми повреждениями, в дальнейшем будем называть поражающими факторами. Следовательно, во время боевых действий надежность вооружения будет зависеть от факторов трех групп: субъективных, объективных и поражающих.

Поражающие факторы могут возникать от обычного и ядерного оружия. Из рис. 2 видно, что воздействие этих факторов на вооружение и его составные части вызывает различные последствия. Однако, несмотря на большое разнообразие указанных факторов, все они вызывают только внезапные отказы. К ним относятся:

1. Пробоины от осколочных, осколочно-фугасных, бронебойных и кумулятивных снарядов, ПТУР и противотанковых гранат. После пробития брони корпуса образцов вооружения происходят разрыв указанных боеприпасов на осколки и зажигание элементов и материалов образцов вооружения, подверженных возгоранию.

2. Пулевые пробоины от различных видов стрелкового оружия и средств ближнего боя. Действие боеприпасов стрелкового оружия на вооружение аналогично действию снарядов.

3. Механические деформации (повреждения в виде разрывов, обрывов, трещин, вмятин, изгибов и других остаточных деформаций) могут возникать от ударной волны ядерных и обычных боеприпасов. Кроме того, эти повреждения могут возникать от действия снарядов, ракет, гранат и их осколков.

4. Сгорание некоторых материалов и деталей. Практически во всех образцах вооружения имеются материалы, которые при определенных

условиях могут возгорать. Наиболее легко возгорают горючее и смазочные материалы, резина, многие пластмассы, лакокрасочные покрытия, детали из различных тканей, дерева и др. Возгорание указанных материалов может возникать от светового излучения при ядерном взрыве, а также от специальных зажигательных и обычных боеприпасов.

5. Структурные изменения некоторых материалов. Структурные изменения некоторых деталей образцов вооружения могут возникать или в результате воздействия проникающей радиации при ядерном взрыве, или как побочные последствия теплового воздействия при сгорании образца вооружения после воздействий обычных боеприпасов, или при световом облучении ядерного взрыва.



Рис.1.10 Характеристика последствий воздействия поражающих факторов

Наиболее сильно подвергаются воздействию проникающей радиации некоторые элементы радиоэлектронной аппаратуры, в состав которых входят органические и полупроводниковые материалы. В результате воздействия проникающей радиации возможны необратимые, временно необратимые и обратимые изменения в структуре некоторых материалов.

После сильного теплового воздействия, вызванного пожаром, на отдельные составные части образцов вооружения в них происходят струк-

турные изменения. Более всего этому явлению подвержены стальные детали, подвергаемые при производстве термической обработке. Поэтому многие детали образцов вооружения, оставшиеся целыми после пожаров, использовать нельзя, так как они получили при этом отпуск или отжиг.

Таким образом, на техническое состояние артиллерийского вооружения оказывает совокупность субъективных, объективных факторов, а при использовании вооружения в боевых действиях к этому ряду добавляются поражающие факторы.

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

### **2.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ**

Эксплуатация вооружения и военной техники в мирное время организуется заместителем командира части (соединения) по вооружению в соответствии с планом боевой подготовки.

Организация эксплуатации вооружения включает следующие основные мероприятия:

- планирование эксплуатации;
- прием вооружения, ракет и боеприпасов и ввод в эксплуатацию;
- техническую и специальную подготовку личного состава;
- допуск личного состава к эксплуатации;
- учет вооружения, отчетность и ведение эксплуатационной документации;
- категорирование вооружения и боеприпасов;
- контроль и оценку технического состояния;
- техническое обслуживание и ремонт вооружения и боеприпасов;
- материально-техническое обеспечение технического обслуживания и ремонта;
- организацию хранения;
- повышение живучести складов;
- проведение доработок вооружения и ракет;



- поверку общевойсковых средств измерений (метрологическое обеспечение), испытания и технические освидетельствования электроустановок и объектов котлонадзора;
- организацию транспортирования и эвакуации;
- ведение рекламационной работы;
- обобщение передового опыта эксплуатации и внедрение его в практику войск.

В военное время эксплуатация вооружения организуется командиром части (соединения) через заместителя по вооружению исходя из боевых задач, стоящих перед частью (соединением). Планирование является главным элементом, определяющим четкость организации эксплуатации.

В общих обязанностях командиров (начальников), определенных Уставом внутренней службы Вооруженных Сил Республики Беларусь предписано:

- поддерживать в исправном состоянии вооружение, военную технику, обеспечивать их сохранность, организовывать материальное обеспечение;
- организовывать прием и ввод в строй поступающих в воинскую часть (подразделение) вооружения и военной техники, проверять готовность личного состава к их приему и эксплуатации;
- планировать эксплуатацию вооружения и военной техники;
- организовывать и осуществлять контроль за техническим состоянием и правильной эксплуатацией вооружения, проводить мероприятия по предупреждению происшествий и аварий;
- организовывать учет и хранение вооружения и военной техники; своевременно истребовать материальные средства и организовывать их получение, хранение, учет, подвоз и выдачу подчиненным.

## **2.2. ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Планирование эксплуатации РАВ – заблаговременная разработка мероприятий по подготовке, обеспечению и осуществлению эксплуатации изделий военной техники с указанием сроков выполнения этих мероприятий, исполнителей и ответственных лиц за организацию и контроль их исполнения (Инструкция о порядке эксплуатации ракетно-

артиллерийского вооружения в Вооруженных Силах Республики Беларусь).

Планирование является составной частью организации эксплуатации вооружения. В то же время своевременность и полнота выполнения всех элементов понятия «организация эксплуатации» в значительной степени зависят от качества планирования. Поэтому планирование занимает особое место в организации эксплуатации вооружения и боеприпасов.

Планирование эксплуатации артиллерийского вооружения проводится в целях поддержания его в исправном состоянии, постоянно готовым к боевому применению. Планирование артиллерийского вооружения как составляющей всего РАВ осуществляет начальник службы ракетно-артиллерийского вооружения воинской части под руководством заместителя командира воинской части по вооружению. К планированию привлекаются начальники родов войск и служб, ответственные за составные части артиллерийского вооружения, а также лица, осуществляющие контроль за организацией эксплуатации средств измерений, электроустановок и объектов гостехнадзора, входящих в состав комплексов и образцов вооружения.

Начальником службы ракетно-артиллерийского вооружения воинской части разрабатываются следующие основные планирующие документы (рис. 2.1):

- мероприятия по поддержанию ракетно-артиллерийского вооружения воинской части (соединения) в постоянной боевой готовности;
- годовой (сводный годовой) план эксплуатации и ремонта РАВ, боеприпасов и ракет;
- месячный план эксплуатации и ремонта ракетно-артиллерийского вооружения;
- план-задание ремонтному подразделению воинской части на ремонт и техническое обслуживание РАВ.

При наличии соответствующих номенклатур РАВ кроме перечисленных планов разрабатываются:

- план регламентных работ с ракетами;
- план работ по постановке вооружения на хранение.

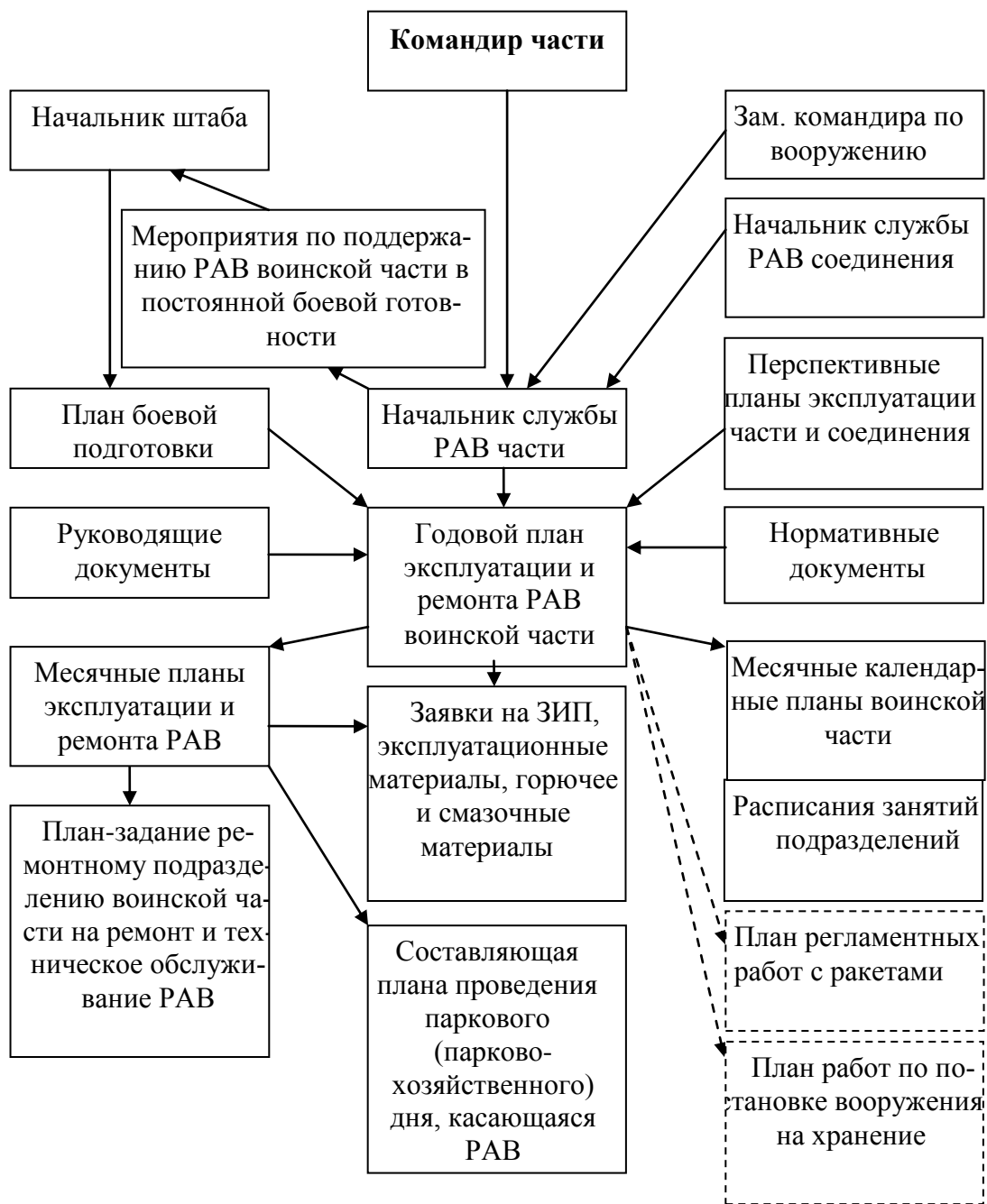


Рис. 2.1 Схема планирования эксплуатации

Начальник службы РАВ воинской части также принимает участие в разработке планов проведения паркового и парково-хозяйственного дней.

**Мероприятия по поддержанию РАВ в постоянной боевой готовности** разрабатываются начальником службы ракетно-артиллерийского вооружения воинской части, подписываются заместителем командира по

вооружению и начальником штаба воинской части, утверждаются командиром воинской части. Утвержденные командиром воинской части мероприятия включаются начальником штаба в план боевой подготовки части. Запланированные мероприятия включаются в годовой и месячные планы эксплуатации и ремонта ракетно-артиллерийского вооружения воинской части, месячные календарные планы воинской части и в расписания занятий подразделений.

В мероприятия по поддержанию РАВ в постоянной боевой готовности плана боевой подготовки воинской части включаются следующие разделы:

- осмотры и проверки технического состояния РАВ командиром, заместителем командира по вооружению и начальником службы РАВ воинской части;
- техническое обслуживание и ремонт вооружения;
- технический осмотр и ремонт боеприпасов;
- регламентные работы с ракетами;
- работы по повышению живучести складов (обвалование, ремонт и установка молниезащиты и сигнализации, вспахивание периметра, корчевание, удаление ветвей, сучьев, травы, очистка и строительство водоемов, очистка и ремонт подъездных путей и др.);
- работы, проводимые с вооружением, находящимся на длительном хранении.

В данные мероприятия могут быть включены и дополнительные разделы.

Техническое обслуживание и ремонт РАВ планируются в целях обеспечения ступенчатого выхода в ремонт и своевременности технического обслуживания вооружения. Одновременный выход в ремонт одноименных образцов вооружения не должен быть более 15 %, а при наличии шести образцов и менее — не более одного образца.

**Годовой план эксплуатации и ремонта РАВ** разрабатывается на учебный год и состоит из двух частей. В первой части планируется эксплуатация и ремонт вооружения, находящегося в использовании. Во второй части планируется эксплуатация и ремонт вооружения, ракет, боеприпасов и имущества, находящихся на длительном и кратковременном хранении.

**Месячные планы эксплуатации и ремонта РАВ** разрабатываются в целях своевременного и качественного выполнения мероприятий, предусмотренных планом боевой подготовки и годовым планом эксплуатации и ремонта РАВ, планирования их материального обеспечения, выполне-

ния внезапно возникающих задач, конкретизации исполнителей.

**План-задание ремонтному подразделению воинской части на техническое обслуживание и ремонт ракетно-артиллерийского вооружения** разрабатывается на основании месячного плана эксплуатации и ремонта РАВ воинской части, действительного фонда рабочего времени подразделения по ремонту вооружения, действующих норм времени на ремонт и техническое обслуживание вооружения. План-задание разрабатывается на основании плановой и фактической потребности в ремонте и техническом обслуживании вооружения.

На основании плана эксплуатации составляются обоснованные заявки на ЗИП, горючее, эксплуатационные и смазочные материалы. Командиры подразделений при составлении расписаний занятий обязаны руководствоваться планом эксплуатации и ремонта вооружения, который разрабатывается при наличии соответствующих номенклатур и необходимости проведения соответствующих работ.

Для выполнения плана эксплуатации необходимы строгий учет расхода ресурсов вооружения и постоянный контроль за ходом выполнения плана. Учет расхода ресурсов ведется в формулярах на образец вооружения; ответственность за правильное ведение формуляров в воинской части несет начальник службы РАВ части, в подразделении — командир подразделения.

При контроле за ходом выполнения плана эксплуатации следует обращать внимание прежде всего на:

- своевременность и качество технических обслуживаний и ремонта;
- своевременность отправки вооружения в капитальный ремонт;
- согласованность проведения технического обслуживания базовых машин с артиллерийской частью образцов вооружения;
- правильность ведения эксплуатационной документации.

Важное место в работе командиров и инженеров службы РАВ занимают вопросы экономного расходования ресурсов. В целях экономного расходования ресурсов выполняются следующие мероприятия:

- использование образцов вооружения и техники только по прямому назначению;
- выделение группы учебно-боевых машин и широкое применение тренажеров;
- перевозки вооружения и техники на большие расстояния железнодорожным транспортом и на трейлерах;
- применение технологических источников питания;

- экономное расходование ресурсов при проведении осмотров, обслуживания и ремонта вооружения.

Этим же целям подчинены постоянный контроль за правильностью расходования ресурсов со стороны командиров и начальников всех степеней и воспитание у личного состава бережного отношения к вооружению и экономного расходования ресурсов.

При правильном перспективном и годовом планировании эксплуатации вооружения обеспечивается высокий уровень боеспособности вооружения и боевой готовности частей и подразделений.

### **2.3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ПЕРЕДАЧА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

При планировании поступления в войска нового вооружения обучение личного состава организуется таким образом, чтобы к моменту поступления в воинских частях имелось необходимое количество подготовленных специалистов.

Подготовка к вводу образца вооружения в эксплуатацию заключается в назначении приказом командира воинской части (соединения) комиссии по его приему и проведению под ее руководством подготовительных работ (разгрузка, транспортирование, прием, изучение образца вооружения, комплектование и т. д.). В состав комиссии по приему артиллерийского вооружения обязательно включаются начальник службы РАВ и должностное лицо, за которым будет закреплено поступившее артиллерийское вооружение.

Прием вооружения осуществляется на основании первичных учетных документов и эксплуатационной документации.

При приеме комиссия обязана проверить:

- соответствие оттисков пломб, количество и состояние упаковочных мест данным, указанным в сопроводительной документации;
- комплектность образца вооружения, наличие и правильность укладки ЗИП;
- полнота заполнения механизмов смазочными материалами, специальными жидкостями и их качество;
- состояние деталей, механизмов, аппаратуры, качество их окраски и антикоррозионных покрытий;
- техническое состояние образца вооружения и его составных частей;

- наличие эксплуатационной документации, полноту и правильность ее заполнения.

Комиссия руководствуется в своей работе требованиями эксплуатационной документации, прилагаемой к образцу вооружения.

По результатам работы комиссии составляется акт приема.

Закрепление вооружения коллективного пользования производится приказом командира воинской части о вводе в эксплуатацию, в котором указываются:

- наименование, тип, марка или индекс образца, его штатное предназначение;
- заводской номер, номер двигателя и средства подвижности;
- запас или количество израсходованных ресурсов на день ввода в эксплуатацию;
- подразделение, в которое передается образец;
- присваиваемый условный, военный или государственный номер;
- фамилии членов расчета, водителей или других лиц, за которыми закрепляется образец.

Ракетно-артиллерийское вооружение должно быть введено в эксплуатацию не позднее 3 дней с момента его приема.

Вооружение вручается личному составу в торжественной обстановке перед строем воинской части (подразделения) лично командиром воинской части или командиром подразделения.

До отдачи приказа о вводе образца артиллерийского вооружения в эксплуатацию его использование запрещается.

После приема образца вооружения ответственное должностное лица и командир подразделения несут ответственность за его техническое состояние, комплектность, пригодность к использованию по прямому назначению и соблюдение правил эксплуатации.

Передача РАВ, его составных частей и комплектующих, боеприпасов и ракет, а также их компонентов из одного подразделения в другое внутри воинской части (из одной воинской части в другую внутри соединения) производится на основании приказа или распоряжения командира воинской части (соединения) по накладным с приложением актов технического состояния. Передача вооружения, его составных частей и комплектующих, боеприпасов и ракет, а также их компонентов воинским частям, не входящим в состав соединения, а также сдача на артиллерийские базы производится на основании нарядов вышестоящего довольствующего органа.

Артиллерийское вооружение передается вместе с заполненными формулярами (паспортами) и актами технического состояния.

## **2.4. ДОПУСК ЛИЧНОГО СОСТАВА К ЭКСПЛУАТАЦИИ**

В соответствии с уставом внутренней службы Вооруженных Сил Республики Беларусь, инструкцией по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения, ракет и боеприпасов в Вооруженных Силах Республики Беларусь и эксплуатационной документацией к эксплуатации вооружения допускаются только те военнослужащие, которые изучили конструкцию вооружения, правила эксплуатации и требования безопасности. Личный состав сдает на допуск к эксплуатации артиллерийского вооружения соответствующие зачеты в следующих случаях:

- по завершении программ подготовки (переподготовки);
- перед вступлением в новую должность;
- после перерыва в боевой подготовке более трех месяцев.

Существует ряд специальностей, по которым допуск к исполнению обязанностей осуществляется после медицинского освидетельствования и получения удостоверения на право работы на указанных объектах.

Допуск личного состава к эксплуатации РАВ объявляется приказом командира воинской части (соединения).

## **2.5. УЧЕТ ВООРУЖЕНИЯ И ВЕДЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

### **2.5.1. Понятие учета вооружения, виды и критерии учета**

Сохранность артиллерийского вооружения обеспечивается комплексом мероприятий по организации и ведению его учета, категорирования, выдаче (приему), техническому обслуживанию, ремонту, хранению и использованию, а также мероприятия по исключению утрат и хищений.

Учетом материальных средств называется своевременное, законное и правильное составление установленных первичных учетных документов, оформление на их основе операций с материальными средствами, осуществление на основании исполненных первичных учетных документов правильных и своевременных записей в книгах (карточках) учета (инструкция о порядке эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения в Вооруженных Силах Республики Беларусь).



Учет вооружения, ракет и боеприпасов, их составных частей, комплекствующих или компонентов, отражающий производственные данные, называется учетом по производственным данным. Этот вид учета наряду с количественным учетом ведется до соединения включительно.

Количественный учет вооружения ведется в натуральных показателях по наименованиям вооружения, ракет или боеприпасов вместе с положенным к нему индивидуальным комплектом запасных частей, инструмента, и принадлежностей и технической документацией.

Количественный учет боеприпасов ведется в натуральных показателях по наименованиям боеприпасов с указанием их номенклатурного номера, типа, калибра, марки и действия. Элементы боеприпасов учитываются в порядке, установленном для учета боеприпасов.

Учебное вооружение, ракеты и боеприпасы, их составные части, комплекствующие или компоненты учитываются по наименованиям боевых, после которого ставится слова «учебное» или «уч.».

Учет артиллерийского вооружения наряду с учетом всего имущества службы РАВ ведется по установленным правилам и формам, заполняемым в строгом соответствии с положениями этих нормативных правовых документов. Эти правила и формы определены в инструкции о порядке учета материальных средств в Вооруженных Силах Республики Беларусь и инструкции по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения, ракет и боеприпасов в Вооруженных Силах Республики Беларусь.

Учет вооружения обеспечивается контролем его сохранности, расхода (использования), а также своевременным представлением установленной отчетности. Он ведется по первичным учетным документам.

Учетный документ – это документ, содержащий в зафиксированном виде информацию, оформленную в установленном нормативными правовыми актами Министерства обороны порядке, имеющий в соответствии с действующим законодательством правовое значение.

### **2.5.2. Ведение эксплуатационной документации на артиллерийское вооружение и ракеты**

Учет наличия, движения, качественного и технического состояния артиллерийского вооружения ведется в формулярах (паспортах) образцов, а также в книгах и карточках учета в соответствии с требованиями руководства по учету. Учет наработки вооружения ведется в его формуляре (паспорте) и в книге учета (форма 31 руководства по учету).

Примечание. Формуляр (паспорт) – основной документ, удостоверяющий гарантированные заводом-изготовителем (ремонтным предприятием) технические характеристики образца РАВ, принадлежность его данной воинской части, отражающий техническое состояние и содержащий сведения по его эксплуатации и ремонту. Несекретные формуляры (паспорта) хранятся совместно с образцом РАВ.

Записи в формуляры (паспорта), кроме оговоренных случаев, делает лицо, за которым закреплен образец вооружения, или старший техник (техник) подразделения.

В формуляры заносятся и скрепляются гербовой печатью следующие записи:

- сведения о движении и закреплении образца артиллерийского вооружения с указанием приказа о закреплении, номера воинской части и фамилии ответственного лица;
- сведения о категории (с указанием номера акта);
- сведения о конструктивных доработках, конструктивных и схемных изменениях, произведенных в процессе эксплуатации (заносят лицо, проводившее доработку);
- сведения о среднем, капитальном и регламентированном ремонте;
- итоговые записи о наработке образца при передаче из одной воинской части в другую и при отправке в ремонт;
- сведения о консервации и расконсервации (с указанием соответствующих приказов);
- сведения о продлении эксплуатации;
- сведения о замене составных частей, агрегатов, пультов, сборочных единиц, деталей образца при его эксплуатации с указанием их номеров (заносят лицо, производившее замену).

Результаты проверок средств измерений, испытаний средств защиты электросилового оборудования, технических освидетельствований объектов котлонадзора и электроустановок заносятся в формуляры (паспорта) должностными лицами, которым предоставлено на это право, и заверяются их печатями (штампами).

В случае полного заполнения отдельных разделов формуляров допускается вклейка дополнительных листов.

При утрате формуляра (паспорта) или при приведении его в негодность виновные лица привлекаются к ответственности и на основании распоряжения командира воинской части заводится дубликат формуляра (паспорта). Дубликаты формуляров (паспортов) подписываются командиром части и начальником службы РАВ, подписи скрепляются гербовой

печатью. Взамен утраченного формуляра (паспорта) на ракету арсеналом или заводом-изготовителем заводится дубликат, который высылается в воинскую часть по распоряжению управления ракетно-артиллерийского вооружения Вооруженных Сил.

Записи в формулярах (паспортах) и учетной документации должны производиться четко и разборчиво, без подчисток и помарок. Исправления производятся зачеркиванием и должны быть оговорены и заверены. Подпись начальника службы РАВ скрепляется печатью, при этом гербовая печать ставится на документах, предназначенных для использования вне воинской части.

Контроль за ведением учета осуществляется должностными лицами воинской части (соединения) в пределах предоставленных им прав, в соответствии и в сроки, установленные уставом внутренней службы, требованиями инструкции о порядке учета материальных средств и Инструкции по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения, ракет и боеприпасов.

## **2.6. КАТЕГОРИРОВАНИЕ ВООРУЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ**

### **2.6.1. Общие положения**

Распределение артиллерийского вооружения по категориям имеет важное значение для учета фактического технического состояния и своевременного восстановления ресурса путем проведения капитального ремонта вооружения. Правильно организованное и своевременно проводимое категорирование обеспечивает службу вооружения необходимой информацией для планирования эксплуатации.

Категорирование вооружения, его составных частей и комплектующих, боеприпасов и ракет, а также их компонентов проводится на основании нормативных правовых актов Министерства обороны.

Под категорированием вооружения понимается – установление и документальное оформление категории материальных средств и (или) перевод их из одной категории в другую.

Категория – условная учетная характеристика материальных средств, установленная в зависимости от их технического состояния, технического ресурса (срока эксплуатации) и необходимости проведения того или иного вида ремонта.

Артиллерийское вооружение в зависимости от технического состояния, технического ресурса (срока эксплуатации), подразделяется на пять

категорий. Артиллерийские боеприпасы, противотанковые управляемые ракеты подразделяются на три категории.

Категорирование вооружения, как правило, проводится в целях определения:

- состояния вооружения или их составных частей;
- комплектности материальных средств;
- вида необходимого ремонта;
- потребности войск в вооружении и их комплектующих для своевременного пополнения и замены;
- своевременности восстановления технического ресурса путем проведения соответствующего ремонта;
- вооружения, подлежащего списанию.

Категорирование осуществляется:

- при приеме вооружения от предприятия-изготовителя;
- при приеме (передаче) вооружения в воинских частях; в случаях, определенных правовыми актами Министерства обороны;
- по истечении предельных нормативных сроков эксплуатации вооружения или при выработке технического ресурса (срока эксплуатации);
- при выходе вооружения из строя, а также после аварий, стихийных бедствий, боевых повреждений;
- после окончания среднего или капитального ремонта вооружения.

Категорирование осуществляется комиссией в составе не менее трех человек, назначенной приказом по части. В состав комиссии включаются должностные лица, знающие устройство и правила эксплуатации категорируемых материальных средств.

В состав комиссии не назначаются должностные лица, за которыми закреплены материальные средства. Члены комиссии работают в их присутствии.

Члены комиссии обязаны:

- осмотреть вооружение с целью определения его технического состояния, категории и возможности дальнейшего использования по назначению;

- установить продолжительность и условия эксплуатации (хранения), а также комплектность подлежащего категорированию вооружения;

- по результатам категорирования составляется акт технического состояния, который утверждается командиром части. Результаты категорирования записываются в формуляр (паспорт) изделия и скрепляются гербовой печатью.

При определении технического состояния вооружения члены комиссии должны руководствоваться:

- правовыми актами Министерства обороны, стандартами, техническими условиями, описаниями и инструкциями по эксплуатации, формулярами, паспортами, аттестатами и другими документами, определяющими технические требования, предъявляемые к данным видам материальных средств;

- признаками и техническими показателями категорийности (степени годности) вооружения, установленными правовыми актами Республики Беларусь;

- сроками эксплуатации вооружения или расходом ресурсов, установленными правовыми актами Министерства обороны;

- документами о результатах испытаний, проверок и лабораторного контроля (анализа), если качественное (техническое) состояние вооружения может быть определено только испытанием, проверкой или лабораторным исследованием;

- перечнем неисправностей и повреждений, определяющих техническое состояние при переводе вооружения в третью и четвертую категории, ресурсами живучести стволов.

При этом учитываются фактические сроки эксплуатации и хранения вооружения, количество проработанных часов (циклов), режимы эксплуатации и хранения, проведенные ремонты.

Если образец вооружения состоит из нескольких составных частей, размещенных на одном шасси, то общая категория устанавливается по низшей категории составной части. В то же время в формуляр (паспорт) записываются действительная категория каждой составной части и общая категория образца вооружения. Например, для базового автомобиля БМ-21 установлена IV категория, а для артиллерийской части — II категория. Общая категория боевой машины — IV.

Артиллерийское вооружение, подлежащее восстановлению текущим ремонтом, в низшую категорию не переводится, его ремонт осуществляется ремонтными подразделениями воинских частей.

### **2.6.2. Особенности категорирования артиллерийских огневых систем**

Артиллерийские системы и реактивные системы залпового огня в зависимости от технического состояния, характера требуемого ремонта, а также выработки гарантийных и технических ресурсов эксплуатации (сроков хранения) подразделяются на следующие категории:

- первая категория – новые, находящиеся и бывшие в использовании, исправные и пригодные к применению по прямому назначению, невыработавшие гарантийный технический ресурс (срок эксплуатации), имеющие стволы артиллерийских систем только первой или второй категории;
- вторая категория – исправные и пригодные к применению по прямому назначению, не выработавшие гарантийный технический ресурс (срок эксплуатации); находящиеся и бывшие в эксплуатации, не выработавшие технический ресурс (срок эксплуатации) до среднего или капитального ремонта, а также прошедшие средний или капитальный ремонт;
- третья категория – выработавшие технический ресурс (срок эксплуатации) до среднего ремонта и требующие среднего ремонта;
- четвертая категория – выработавшие технический ресурс (срок эксплуатации) до капитального ремонта и требующие капитального ремонта;
- пятая категория – непригодные к применению по прямому назначению, восстановление которых технически невозможно или экономически нецелесообразно.

Категорирование артиллерийских орудий имеет свои особенности. Одним из основных критериев для категорирования и выбраковки стволов является такое техническое состояние стволов, которое характеризуется удлинением зарядной каморы или износом каналов стволов. В частности, нарезных стволов — по удлинению зарядной ка-

моры, гладкостенных и нарезных танковых стволов — по диаметральному износу канала ствола.

Стволы в зависимости от удлинения зарядной камеры или величины диаметального износа каналов стволов, расхода технического ресурса (живучести) подразделяются на следующие категории:

- первая категория — новые, а также находящиеся и бывшие в использовании, с расходом технического ресурса (живучести) стволов до 25 %, удлинение зарядной камеры или износ каналов стволов которых не превышает величину, установленную для перевода во вторую категорию;
- вторая категория — находящиеся и бывшие в использовании, пригодные для боевых стрельб с расходом технического ресурса (живучести) стволов от 25 до 80 %, удлинение зарядной камеры или износ каналов стволов которых не превышает величину, установленную для перевода в третью категорию;
- третья категория — находящиеся и бывшие в использовании, пригодные для боевых стрельб с расходом технического ресурса (живучести) стволов от 80 до 100 %, удлинение зарядной камеры или износ каналов стволов которых не превышает величину, установленную технической документацией для перевода в пятую категорию;
- четвертая категория — не устанавливается;
- пятая категория — браковочная.

При наличии выколов полей нарезов в стволах первой категории эти стволы переводятся во вторую категорию независимо от величины падения начальной скорости и от удлинения зарядной камеры или от диаметального износа каналов стволов. Незначительные продольные риски и царапины, сыпь и мелкие вмятины, которые могут иметь место при стрельбе бронебойными подкалиберными снарядами, не являются признаком для перевода ствола из одной категории в другую.

При стрельбе из стволов третьей категории (износ стволов, близкий к предельному, категорируемых как по удлинению зарядной камеры, так и по диаметальному износу) возможны случаи неправильного функционирования снарядов и других элементов выстрела (срыв и срезание ведущих (обтюрирующих) поясков, отпечатки от полей нарезов на цилиндрической части снарядов, неправильный полет и разрушение снарядов,

значительные недолеты снарядов, преждевременное срабатывание взрывателя и снаряда по траектории, отказ действия взрывателя у цели и др.).

К показателям, являющимся основанием для перевода стволов в пятую категорию, относятся:

- уменьшение начальной скорости снаряда для полевых орудий до 5%, для танковых и противотанковых пушек до 3,5 % (уменьшение начальной скорости до величины, при которой артиллерийская система способна решать стоящие перед ней задачи, вследствие уменьшения дальности стрельбы больше нормы или бронебойного действия);
- невзведение взрывателя при стрельбе на наименьшем заряде, в результате чего происходят отказы в действии снаряда. Ствол бракуется в том случае, если при стрельбе на наименьшем заряде, при котором допустима стрельба из нового орудия, будет регулярно более 30 % отказов при применении основного взрывателя;
- значительное ухудшение кучности боя, характеризуемое увеличением рассеивания снарядов при стрельбе по сравнению с табличным (начальным) значением для полевых систем в восемь раз, а для танковых и противотанковых пушек — в два раза;
- ухудшение функционирования снарядов (срыв и срезание ведущих (обтюрирующих) поясков, неправильный полет снарядов, что приводит к большим недолетам; неправильное действие снарядов у цели, преждевременное срабатывание взрывателя, появление отказов или траекторных разрывов снарядов вследствие неправильной работы взрывателей, увеличение разброса срабатывания временных взрывателей).

При наличии хотя бы одного из этих показателей ствол переводится в пятую категорию независимо от величины удлинения зарядной каморы или износа канала ствола.

Износ канала ствола заключается в нарушении формы, размеров и качественного состояния его элементов (каморы, нарезов) в процессе эксплуатации орудий.

Процесс износа канала ствола относится к весьма сложному явлению и протекает в результате действия на металл следующих факторов:

- теплового воздействия пороховых газов, вызывающего температурные напряжения в стенках ствола и, как следствие, появление мелких закалочных трещин;
- химического действия пороховых газов, которое изменяет структуру поверхностного слоя канала ствола из-за его цементирования и азотирования;



- эрозионного действия пороховых газов, вызывающего механическое удаление мельчайших частичек металла с поверхности канала и образование трещин;
- механического действия ведущих частей снаряда на поверхность ведущей части канала, которое образует наклеп, снижает вязкость и стирает стенки.

В ходе стрельбы в начале нарезов сперва наблюдаются смятие и сплющивание полей, затем появляются мелкие пересекающиеся между собой поверхностные, продольные и поперечные трещины. По мере дальнейшей стрельбы трещины увеличиваются и образуют сетку с замкнутыми петлями, постепенно распространяющуюся по каналу в направлении к дулу.

Разрастаясь, продольные трещины превращаются в длинные, оплавленные борозды. Вследствие этого происходит выкрашивание частиц металла главным образом на полях, особенно в сопряжениях поверхностей полей и боевых граней. Боевые грани стираются, поля округляются и нарезы утрачивают свою первоначальную форму. Установлено, что в поперечном сечении износ характеризуется увеличением диаметра канала по полям, в два-три раза превосходящим увеличение диаметра по нарезам, в результате чего глубина нарезов уменьшается и грани их сглаживаются. Износ по длине канала ствола развивается неравномерно. Для орудий средней мощности износ полей нарезов по длине, характеризуемый увеличением диаметра, можно разделить на четыре участка (рис. 2.2).

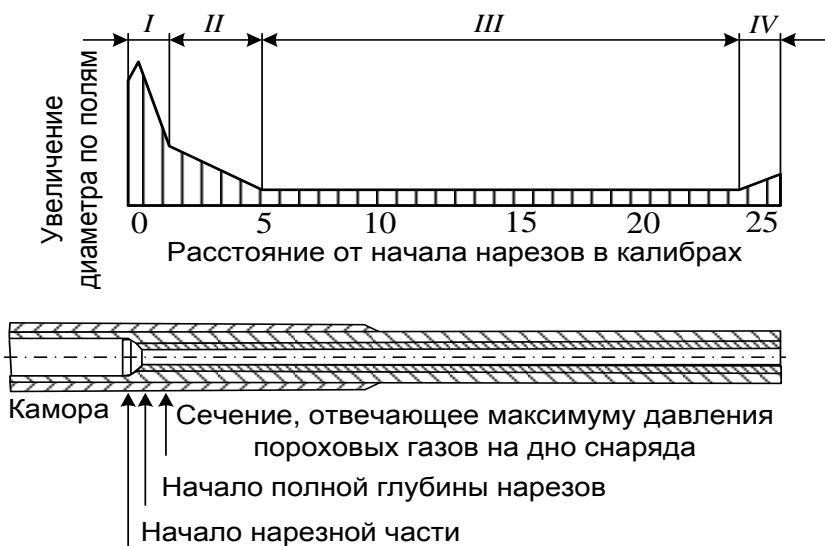


Рис. 2.2 График зависимости износа канала от длины ствола

Участок I характеризуется наибольшим увеличением диаметра канала ствола. Образуется в области соединительного конуса на длине 2 — 3 калибра от начала нарезов. В этом месте особенно интенсивно изнашиваются поля, в результате чего зарядная камора удлиняется. Наибольший износ в начале нарезов является следствием увеличенного трения при вдавливании ведущего пояска, вызывающего высокий нагрев участка ствола в начале нарезов, и в результате повышенного эрозионного разрушения пороховыми газами, истекающими через зазоры, образующиеся между пояском и нарезами еще при неподвижном снаряде.

Участок II характеризуется постепенным уменьшением износа в направлении к дульной части ствола и образуется на длине 4 — 8 калибров от начала нарезов.

Участок III подвергается наименьшему износу и занимает наибольшую длину канала ствола.

Участок IV характеризуется увеличением износа по сравнению с третьим участком и образуется на длине до двух калибров от дульного среза. Увеличение износа у дульной части происходит из-за того, что при вылете снаряда из дульной части ствола коническая запоясковая часть снаряда открывает кольцевое отверстие, через которое прорываются газы. Прорыв пороховых газов вызывает оплавление и вынос поверхностного слоя металла канала ствола.

Износ канала ствола приводит к изменению таких баллистических параметров орудия, как наибольшее давление пороховых газов, начальная скорость и рассеивание снарядов. Падение максимального давления обусловлено в первую очередь уменьшением плотности заряжания из-за увеличения длины каморы заряжания, сопротивления врезанию ведущего пояска в нарезы, а также увеличения износа ведущей части канала. Уменьшение начальной скорости происходит вследствие падения максимального давления и прорыва части пороховых газов между поверхностью канала ствола и ведущим пояском снаряда. Повышение рассеивания снарядов из-за износа ствола вызывается биением снаряда при его движении по каналу ствола, увеличением угла нутации, что приводит к рассеиванию угла вылета снаряда и ухудшению кучности стрельбы. Кроме того, падение максимального давления пороховых газов приводит к резкому снижению взведения взрывателей.

В инструкции о порядке категорирования материальных средств в Вооруженных Силах Республики Беларусь представлены нормы категорирования стволов артиллерийских орудий по удлинению зарядной каморы, некоторые из которых приведены в табл. 5.

Таблица 5

**Нормы категорирования стволов артиллерийских орудий  
по удлинению зарядной каморы**

Наименование артиллерийского орудия	Длина каморы нового ствола, мм	Удлинение зарядной каморы, установленное для перевода ствола из одной категории в другую, мм		
		из 1-й во 2-ю	из 2-й в 3-ю	из 3-й в 5-ю
122-мм гаубица Д-30	594	12	68	113
152-мм гаубица Д-20	771	15	90	120
152-мм пушка гаубица МЛ-20	771	15	90	120
203-мм самоходная гаубица 2С7	1735	12	35	60

Удлинение зарядной каморы выбрано в качестве параметра, характеризующего работоспособность ствола по следующим соображениям. Между удлинением зарядной каморы  $\Delta\lambda_0$  и падением начальной скорости снаряда  $\Delta V_0$  существует определенная функциональная зависимость  $\Delta V_0 = f(\lambda)$ . С увеличением количества выстрелов, произведенных из ствола, наблюдается разгар начала нарезов. Соответственно увеличиваются длина и объем зарядной каморы. Увеличение объема зарядной каморы приводит к уменьшению плотности заряжания и как следствие к падению  $\Delta V_0$ . В свою очередь, падение начальной скорости снаряда приводит к уменьшению дальности стрельбы, ухудшению характеристик рассеивания и невзведению взрывателей.

Величина удлинения зарядной каморы ( $\Delta\lambda_0$ ) определяется с помощью прибора замера длины зарядной каморы (ПЗК) (рис.2.3) до стрельбы или после стрельбы у остывших орудий. Падение начальной скорости снарядов определяют по удлинению зарядной каморы (разгару канала ствола)  $\Delta\lambda_0$ .

Удлинение зарядной каморы рассчитывается по формуле  $\Delta\lambda_0 = \lambda_i - \lambda_0$ ,

где  $\lambda_i$  – среднее значение длины зарядной каморы по трем измерениям;

$\lambda_0$  – первоначальная длина зарядной каморы, взятая из формуляра орудия.

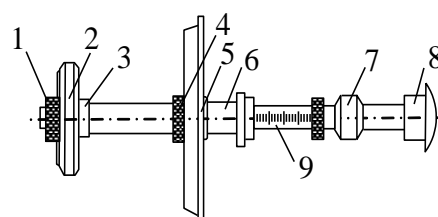


Рис. 2.3. Прибор ПЗК:

- 1 – гайки;
- 2 – мерительное кольцо;
- 3 – упорное кольцо;
- 4 – гайки; 5 – направляющий диск;
- 6 – трубка; 7 – груз; 8 – досылатель;
- 9 – штанга с удлинителем

Прибор ПЗК состоит из мерительного кольца, направляющего диска, штанги, удлинителей, трубки, груза и досылателя.

Мерительное кольцо и направляющий диск сменные, для каждой системы орудия определенного диаметра. Удлинители предназначены для наращивания штанги при измерении длинных зарядных камер. На штанге и удлинителе нанесена миллиметровая шкала. Досылатель состоит из стержня, по которому перемещается груз, и рукоятки, внутри которой имеется пружина, обеспечивающая однообразие досылки прибора в камору.

Для работы прибор собирают в определенной последовательности. Сначала на конец штанги надевают мерительное кольцо и закрепляют его гайкой, затем на конец трубки надевают направляющий диск, закрепляют его гайкой, эту трубку с направляющим диском надевают на штангу и, наконец, в штангу ввинчивают досылатель.

Длину зарядной каморы ствола орудия измеряют при горизонтальном положении ствола. Сначала тщательно очищают от смазки камору и начальный участок нарезной части канала ствола. После этого прибор вводят мерительным кольцом в камору орудия примерно до половины его длины и осторожно продвигают по штанге трубку с направляющим диском до упора фланца диска в казенный срез ствола, совмещая при этом вырезы на направляющем диске с лапками экстрактора. Нажимая на рукоятку досылателя, продвигают штангу в камору до упора мерительного кольца в нарезы канала ствола, не допуская при этом трения мерительного кольца о стенки каморы. Затем у заднего среза трубки по шкале на штанге (удлинителе) считывают величину длины зарядной каморы с точностью до 0,5 мм.

Извлекают прибор из каморы ударами груза по торцу рукоятки досылателя до выхода мерительного кольца из нарезов, после чего прибор вынимают.

Длину зарядной каморы берут как среднее арифметическое из трех измерений.

Если  $\Delta\lambda_0$  ствола больше предельной величины, установленной для V категории, то такой ствол выбраковывается и для боевых стрельб не используется.

Как уже говорилось выше, в качестве параметра, характеризующего работоспособность гладкостенных стволов, выбран диаметральный износ канала ствола. Это объясняется тем, что у гладкостенных стволов уже после нескольких выстрелов происходит значительный разгар зарядной каморы, вследствие чего измерение удлинения зарядной каморы

теряет всякий смысл. Кроме того, гладкостенные стволы в основном используются для стрельбы прямой наводкой, а эффективность стрельбы в этом случае зависит от многих факторов, в том числе и от кучности.

В свою очередь, кучность зависит от диаметального износа канала ствола. Измерение диаметального износа осуществляется с помощью прибора контроля износа (ПКИ). Конструкция прибора показана на рис. 2.4

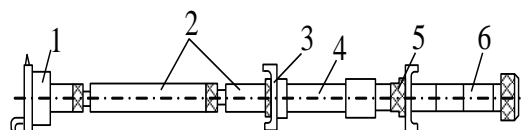


Рис. 2.4 Прибор ПКИ:

1 – измерительная головка;  
2 – соединительные штанги; 3 и 5 – центрирующие фланцы; 4 – центрирующая муфта; 6 – отсчетное устройство

Таблица 6

**Нормы категорирования стволов артиллерийских орудий  
по износу канала ствола**

Наименование артиллерийского орудия	Индекс	Сечение ка- нала ствола, в котором произ- водится измерение, мм		Величина диамет- рального износа, за- меренного штатным прибором контроля износа вертикальной плоскости, для пере- вода из одной категории в другую		
		расстояние от казенного среза трубы	расстояние от дульного среза трубы	из 1-й во 2-ю	из 2-й в 3-ю	из 3-й в 5-ю
100-мм противотанковые пушки MT-12, T-12, MT-12P	2A19	930	-	1,0	3,0	3,7
		1050				
	2A29	1260	-	0,9	2,7	3,4
	2A291Y	1380	-	0,7	2,2	2,7
		1500	-	0,7	2,0	2,5
115-мм танковая пушка У5ТС	2A20	750	-	0,8	2,6	3,2
		1000	-	0,7	2,0	2,5
		1100	-	0,6	1,8	2,3
		1200	-	0,5	1,6	2,0
		-	2500	0,6	1,8	2,2

Инструкцией по категорированию установлены сечения, где измеряются диаметральный износ и величины износа, являющиеся основанием для перевода в низшую категорию (табл. 6).

Следует иметь в виду, что существуют внешние признаки, при наличии одного из которых необходимо провести техническое диагностирование ствола с последующим переводом его в пятую категорию.

Стволы артиллерийских орудий переводятся в пятую категорию при наличии одной из следующих неисправностей:

- трещины на стволах;
- раздутия;
- забоины, вмятины и раковины в камере, препятствующие досыланию гильзы и поддона (выстрела) при зарядании и экстракции гильзы (поддона) после выстрела, если нельзя их устранить силами ремонтных органов;
- срывы и выколы нолей нарезов, вмятины и выбоины внутренней поверхности каналов стволов, величины которых превосходят допустимые пределы, установленные нормативно-технической документацией.

Под живучестью артиллерийских стволов понимается их способность противостоять износу и возможно дольше сохранять свои баллистические качества. Живучесть, или баллистическая жизнь, стволов определяется временем, в течение которого ствол обеспечивает получение заданного максимального давления пороховых газов, требуемой начальной скорости снаряда и кучности стрельбы. Обычно живучесть стволов оценивается количеством выстрелов на полном заряде, которое может быть сделано до выхода ствола из строя вследствие износа.

Установлено, что ствол достигает предела живучести, если при стрельбе появляется один из следующих критериев:

- произошло падение начальной скорости снаряда до 10 %;
- максимальное давление пороховых газов уменьшилось до величины, при которой не происходит взведение свыше 30 % основных взрывателей при стрельбе на наименьшем заряде;
- произведение величин вероятного отклонения по дальности (Вд) на вероятное боковое отклонение (Вб) увеличилось в восемь раз по сравнению с табличным.

Живучесть стволов меняется в очень широких пределах, быстро уменьшаясь с увеличением мощности и калибра орудия при сохранении других параметров относительно одинаковыми. Средняя живучесть стволов, гаубиц и пушек малой и средней мощности характеризуется ты-

сячами выстрелов, мощных пушек — сотнями выстрелов, а особо мощных орудий крупных калибров — десятками выстрелов.

Минометы калибров 82-мм и 120-мм в зависимости от технического состояния и наработки подразделяются на следующие категории:

- первая категория — новые, находящиеся и бывшие в использовании, исправные и пригодные к применению по прямому назначению, не выработавшие гарантийный ресурс (срок эксплуатации), у которых горизонтальная шаткость ствола при установке прицела 7-30 делений угломера не превышает 0-10 делений угломера, каналы стволов не подвергались расшлифовке, не имеют раковин от разгара, износ их не превышает установленных нормативной документацией величин;
- вторая категория — находящиеся и бывшие в использовании, выработавшие гарантийный технический ресурс (срок эксплуатации), исправные и пригодные к применению по прямому назначению, не выработавшие технический ресурс (срок эксплуатации) до среднего или капитального ремонта или прошедшие средний или капитальный ремонт, у которых горизонтальная шаткость ствола при установке прицела 7-30 делений угломера находится в пределах от 0-10 до 0-18 делений угломера, каналы стволов расшлифованы или имеют раковины от разгара, износ их не превышает установленных нормативной документацией величин;
- третья категория — находящиеся и бывшие в использовании, выработавшие технический ресурс (срок эксплуатации) до среднего ремонта и требующие его проведения по техническому состоянию, у которых горизонтальная шаткость ствола при установке прицела 7-30 делений угломера более 0–18 делений угломера;
- четвертая категория — выработавшие технический ресурс (срок эксплуатации) до капитального ремонта и требующие капитального ремонта, канал ствола требует правки и расшлифовки;
- пятая категория — непригодные к применению по прямому назначению, восстановление которых технически невозможно или экономически нецелесообразно.

Миномет переводится в пятую категорию, если он одновременно имеет две основные сборочные единицы пятой категории: ствол и дуногу-лафет или ствол и опорную плиту, или дуногу-лафет и опорную плиту.

Стволы минометов относятся к пятой категории, если они имеют достигший предельного диаметра канал ствола, вмятины у 82-мм миномета более 1 мм, вмятины у 120-мм миномета более 2,5 мм, трещины, раздутия, выпучины высотой более 1 мм, разрыв, изгиб, препятствующий прохождению калибра, или сплошное поражение канала ствола раковинами.

Наличие в составе миномета неисправного колесного хода не является основанием для снижения его категории.

Перечень неисправностей и повреждений, определяющих техническое состояние составляющих специальных и других частей огневых систем ствольной буксируемой, самодвижущейся, самоходной артиллерии, а также специальных частей боевых машин, пусковых установок и транспортно-заряжающих машин реактивных систем залпового огня при их переводе в третью и четвертую категории, определен в Приложении 1 Инструкции о порядке категорирования материальных средств в ВС РБ. Категорированию также подлежат ЗИП и комплектующие элементы.

### **2.6.3. Категорирование артиллерийских приборов**

В зависимости от технического и качественного состояния артиллерийские приборы подразделяются на следующие категории:

а) первая категория – новые, пригодные к применению по прямому назначению, не выработавшие гарантийный технический ресурс (срок хранения);

б) вторая категория – пригодные к применению по прямому назначению, выработавшие гарантийный технический ресурс (срок хранения), не выработавшие технический ресурс (срок эксплуатации) до среднего или капитального ремонта, а также прошедшие средний или капитальный ремонт.

Допускается иметь незначительные дефекты и неисправности, не влияющие на использование приборов по прямому назначению:

1) для артиллерийских приборов:

- царапины, выколы на сетках, наружных поверхностях объектива, защитного стекла, окуляра, если они не мешают наблюдению и не затрудняют эксплуатацию приборов;

- мертвый ход угломерных механизмов, несовмещение нулевого штриха, наклон изображения, параллакс изображения относительно сетки, если их значения не превышают величины, указанные в частных руководствах по ремонту;

- другие дефекты и незначительные неисправности, если их величины удовлетворяют требованиям эксплуатационной документации;

2) для электронно-оптических приборов:

- отдельные точки на экране электронно-оптического преобразователя, если они не носят характера скоплений;



- старение резиновых изделий, если они не потеряли своих эксплуатационных качеств;
- частичное нарушение лакокрасочных покрытий приборов;
- некоторое снижение разрешающей способности приборов, если это не снижает дальность видения, а также другие дефекты, если они не выходят за пределы требований, изложенных в эксплуатационной документации;

3) для квантовых приборов:

- некоторое снижение энергии излучения, а также расходимости пучка излучения, если оно не ниже минимально допустимых значений, изложенных в частных руководствах по ремонту;
- царапины и выколы на наружных поверхностях защитных стекол и линзах окуляров, если они не мешают измерению и наблюдению;
- царапины на алюминиевых и посеребренных поверхностях оптических деталей, если приборы позволяют проводить наблюдение и измерение;
- потертость просветляющей пленки, нанесенной на оптические детали;
- мертвый ход угломерных механизмов приборов, если их значения не превышают параметры, изложенные в эксплуатационной документации;
- несквозные трещины резиновых деталей, если они не потеряли своих эксплуатационных качеств;
- частичное нарушение лакокрасочных покрытий приборов;

в) третья категория – выработавшие технический ресурс (срок эксплуатации) до среднего ремонта и требующие среднего ремонта;

г) четвертая категория – выработавшие технический ресурс (срок эксплуатации) до капитального ремонта и требующие капитального ремонта;

д) пятая категория – непригодные к применению по прямому назначению, восстановление которых технически невозможно или экономически нецелесообразно.

Категорирование артиллерийских приборов по техническому состоянию осуществляется в соответствии с Перечнем неисправностей и повреждений, определяющих техническое состояние материальных средств при их переводе в третью и четвертую категории Инструкции о порядке категорирования материальных средств в ВС РБ.

Вспомогательные приборы управления артиллерийским огнем в зависимости от технического состояния (логарифмические линейки, офицерские линейки, артиллерийские круги, масштабные прицельные линейки всех модификаций, ленты мерные, лупы или их наборы, компасы (артиллерийские и Андрианова), артиллерийские термометры, приборы расчета корректур, приборы управления огнем всех наименований, командирские ящики, футляры оптических приборов подразделяются на пригодные и непригодные к применению по прямому назначению. Категорирование простейших артиллерийских приборов не проводится.

## **2.7. РЕКЛАМАЦИОННАЯ РАБОТА И ПРОВЕДЕНИЕ ДОРАБОТОК ВООРУЖЕНИЯ**

В процессе эксплуатации вооружения возможны случаи некачественных или некомплектных поставок вооружения, преждевременного износа составных частей, поломок и аварий.

Образцы вооружения непрерывно совершенствуются, что требует от войск проведения доработок. Все эти мероприятия проводятся в строго установленные сроки и должны быть оформлены документально. От своевременности и правильности оформления документов часто зависит, в чью пользу решится спорный вопрос при передаче его в органы государственного арбитража.

Под рекламацией понимается письменное заявление получателя в установленной форме поставщику (предприятию-изготовителю или ремонтному предприятию – исполнителю ремонта) продукции об обнаруженном в период действия гарантийных обязательств, несоответствии качества и (или) комплектности поставленной продукции (выполненных работ) установленным требованиям, а также требование о восстановлении или замене отказавшей продукции (повторном выполнении работ).

Рекламации подлежат образцы вооружения, ракеты, ЗИП, в которых обнаружатся:

- поломки или нарушения работоспособности составных частей, сборок, блоков, агрегатов, деталей, элементов и механизмов;
- отклонения параметров артиллерийского вооружения или его составных частей, сборок, блоков и т. п. за пределы, предусмотренные эксплуатационной документацией, при невозможности восстановления этих параметров за счет регулировок (настройки), предусмотренных эксплуатационной документацией;

- несоответствия тары, упаковки, консервации, маркировки, пломбирования и комплектности требованиям, изложенным в эксплуатационной и сопроводительной документации.

Рекламации предъявляются поставщику образцов артиллерийского вооружения независимо от того, в какой составной части (комплектующем элементе) обнаружена неисправность и откуда поступил образец. На боеприпасы рекламации предъявляются артиллерийской базе, поставившей боеприпасы.

Рекламации не предъявляются по истечении гарантийной наработки (гарантийного срока), а также при нарушении воинской частью (соединением) правил эксплуатации, предусмотренных эксплуатационной документацией.

При обнаружении неисправностей артиллерийского вооружения воинская часть обязана обеспечить хранение неисправного образца или неисправной составной части образца в условиях, предотвращающих ухудшение его состояния. Если неисправность составной части, сборки, блока и т. п. не привела к порче образца артиллерийского вооружения в целом и имеется возможность заменить их исправными из ЗИП, они снимаются и до возвращения поставщику упаковываются и пломбируются.

Не позднее 24 часов с момента обнаружения неисправности воинская часть направляет в управление ракетно-артиллерийского вооружения Министерства обороны по почте или телеграфу уведомление о вызове представителя для определения причины неисправности, ее устранения и участия в составлении рекламационного акта. В этот же срок сведения о неисправности заносятся в формуляр образца.

Управление РАВ Министерства обороны принимает решение о порядке и сроках восстановления вооружения, срок прибытия представителя поставщика и направляет уведомление поставщику с указанием срока прибытия представителя, о чем извещает и воинскую часть.

Поставщик не позднее чем через 3 суток с момента получения уведомления сообщает телеграммой в управление ракетно-артиллерийского вооружения Министерства обороны и в воинскую часть дату получения уведомления, время выезда своего представителя (ремонтной бригады), а также время и способ отправки груза (при необходимости).

Для составления рекламационного акта командир воинской части назначает комиссию под председательством заместителя командира воинской части по вооружению (начальника службы ракетно-

артиллерийского вооружения), в состав которой входит представитель (представители) поставщика, а при необходимости — представители других родов войск и служб.

Комиссия устанавливает причину неисправности и составляет рекламационный акт по установленной форме. Член комиссии, не согласный с содержанием рекламационного акта, обязан подписать акт с оговоркой о несогласии и изложить особое мнение. С особым мнением должны быть ознакомлены все члены комиссии. Если особое мнение составляет представитель поставщика, командир воинской части, утверждающий акт, при необходимости составляет мотивированное заключение по особому мнению. Особое мнение представителя поставщика не является основанием для отказа поставщика от выполнения мероприятий утвержденного рекламационного акта по удовлетворению рекламации.

Рекламационный акт составляется в одностороннем порядке, является обязательным для обеих сторон в случае, если представитель поставщика не прибыл в установленный срок. К одностороннему рекламационному акту прикладывают заверенную в установленном порядке копию уведомления о вызове представителя поставщика, а в акте указывают о неявке его в установленный срок.

Рекламационный акт на образец артиллерийского вооружения должен быть составлен в течение 5 дней после обнаружения неисправности. Если для участия в составлении акта вызывают представителя поставщика, к установленному 5-дневному сроку добавляется время, необходимое для его приезда. В случае, когда к моменту составления рекламационного акта будут выявлены другие неисправности, кроме указанных в уведомлении, их оформляют в составляемом рекламационном акте.

Общий срок составления рекламационного акта не должен превышать 30 суток. Запрещается составлять на зарекламированный образец РАВ акт удовлетворения рекламации или другие подобные документы без составления рекламационного акта.

Рекламационные акты на образцы артиллерийского вооружения в течение трех суток со дня составления рассылаются воинской частью:

экз. № 1 — в управление ракетно-артиллерийского вооружения Министерства обороны;

экз. № 2 — поставщику;

экз. № 3 — остается в деле воинской части.

Рекламационные акты на образцы вооружения, отремонтированные на артиллерийских базах или в других ремонтных органах Вооруженных Сил, составляются в четырех экземплярах и рассылаются:

экз. № 1 – начальнику ремонтного органа, производившего ремонт;  
экз. № 2 – начальнику органа управления, выдавшему наряд на ремонт образца РАВ;

экз. № 3 – остается в деле воинской части.

Неисправности должны быть устранены в 5-дневный срок с момента прибытия представителя поставщика (ремонтной бригады), если иное не предусмотрено договором. Разрешается и допускается использование при восстановлении ЗИП воинской части, который выполняется поставщиком в 10-дневный срок после получения рекламационного акта.

Рекламацию считают удовлетворенной, когда образец вооружения восстановлен (заменен) и доставлен в воинскую часть, использованный ЗИП выполнен поставщиком и оформлен акт удовлетворения рекламации. Образец вооружения считается восстановленным, если неисправности, указанные в рекламационном акте, устранены и его качество соответствует требованиям эксплуатационной или ремонтной документации.

Не позднее чем на следующий день после восстановления образца артиллерийского вооружения и выполнения ЗИП комиссия воинской части с участием представителя поставщика (если он находится в воинской части) составляет акт удовлетворения рекламации. Акт не составляется, если устранение неисправности произведено в воинской части силами и средствами поставщика. В этом случае основанием удовлетворения рекламации является утвержденный рекламационный акт с записью об удовлетворении рекламации.

Количество экземпляров акта удовлетворения рекламации, порядок и сроки отправки устанавливаются те же, что и для рекламационного акта. О работах, проведенных для восстановления образца РАВ, делают отметку в его формуляре (паспорте).

Воинская часть обязана в 10-дневный срок после составления рекламационного акта отправить поставщику по его требованию и за его счет рекламированные составные части (сборки, блоки, агрегаты, детали) вместе с их формулярами (паспортами) или выписками из них. В этом случае представитель поставщика указывает номер расчетного счета, платежные и железнодорожные реквизиты поставщика.

Об отправке воинская часть сообщает телеграммой поставщику и в управление ракетно-артиллерийского вооружения Министерства обороны. В телеграмме указываются:

- заводской номер рекламированного изделия;
- дата и способ отправки;
- номер отгрузочного документа;

- номер рекламационного акта.

Объективный и своевременно составленный рекламационный акты способствует сокращению времени на принятие действенных мер к восстановлению боеспособности вооружения, выявлению причин неисправностей и совершенствованию конструкции образца вооружения и технологии его производства.

В процессе эксплуатации возможны повреждения вооружения, которые в зависимости от обстоятельств, характера и последствий подразделяются на поломки, аварии и катастрофы.

Поломкой считается повреждение вооружения, для устранения которого необходимо провести текущий ремонт без замены или капитального ремонта основных агрегатов. Поломка расследуется командиром подразделения. Результаты расследования докладываются рапортом начальнику службы РАВ части и при необходимости по команде. Вооружение восстанавливается силами подразделения и ремонтного органа части по ходатайству командира подразделения.

Аварией считается происшествие, которое повлекло за собой повреждение или разрушение образца вооружения, в результате которого вооружение подлежит списанию или для его восстановления необходимо провести капитальный ремонт изделия или его основного агрегата.

Происшествие с повреждением вооружения, повлекшее за собой гибель людей, считается катастрофой.

Порядок расследования, учета повреждений и происшествий РАВ определяется требованиями нормативно-правовых и нормативных документов Министерства обороны Республики Беларусь.

Учет поврежденных вследствие аварий и катастроф образцов вооружения ведется в службе РАВ части (соединения).

Если аварии (происшествия) произошли с объектом гостехнадзора, зарегистрированным в отделе гостехнадзора ВС Республики Беларусь, или связаны с несчастными случаями с людьми, в расследовании участвует инспектор органа гостехнадзора ВС РБ. Остальные аварии (происшествия) на объектах гостехнадзора, не зарегистрированных в отделе гостехнадзора, расследуются в соответствии с Инструкцией о порядке проектирования, изготовления, монтажа, реконструкции, ремонта и организации безопасной эксплуатации объектов государственного технического надзора в ВС Республики Беларусь, утвержденной приказом Министра обороны РБ 2003 г. № 24.

Аварии и катастрофы, имевшие место на электроустановках как общевойскового, так и специального назначения, расследуются с участием нештатных инспекторов по энергонадзору соединений (гарнизонов).

В тех случаях, когда по предварительным данным авария или катастрофа произошла по причине некачественного изготовления образца РАВ на заводе-изготовителе или некачественного ремонта его в ремонтном органе и для решения вопроса о причине происшествия требуется присутствие представителя завода-изготовителя (ремонтного предприятия), командование части (соединения) должно принять срочные меры для вызова указанных представителей.

Начальник службы ракетно-артиллерийского вооружения воинской части, получив акт технического состояния образца РАВ, попавшего в аварию или катастрофу, обязан принять меры по его восстановлению, а в том случае, если образец РАВ не может быть восстановлен силами воинской части (соединения), должен направить акт технического состояния образца РАВ и материалы служебного расследования со своим заключением для принятия решения в управление ракетно-артиллерийского вооружения Министерства обороны.

Если происшествие возникло в ходе учений с боевыми стрельбами или пусками ракет (разрывы снарядов в стволах, взрывы ракет на пусковых установках, разрывы на траектории или недолеты и т. п.), то ответственный за проведение учений обязан немедленно остановить стрельбы, организовать оказание помощи пострадавшим и доложить о случившемся старшему начальнику. При этом поврежденное вооружение с места происшествия не убирается; командир подразделения, офицер службы РАВ должны обеспечить безопасность личного состава, охрану места происшествия и поврежденного вооружения до прибытия комиссии. До прибытия комиссии никто не допускается к месту происшествия.

В целях предупреждения происшествий необходимы следующие мероприятия:

- постоянное совершенствование знаний конструкции вооружения и практических навыков его эксплуатации со стороны должностных лиц всех степеней;
- строгое выполнение всем личным составом требований эксплуатационной документации;
- своевременное и качественное проведение технических обслуживаний, ремонта, надзора за измерительными приборами и освидетельствование сосудов давления и грузоподъемных устройств;

- качественное проведение контрольного осмотра, исключающего допуск к эксплуатации неисправного и необслуженного вооружения.

Постоянный контроль, высокая требовательность со стороны командиров всех степеней и офицеров службы РАВ за соблюдением правил эксплуатации вооружения и обобщение передового опыта его эксплуатации также способствуют предупреждению происшествий.

Конструкторские бюро и заводы-изготовители ведут непрерывную работу по совершенствованию образцов вооружения. В результате возникает необходимость в проведении доработок. Доработки РАВ и ракет проводятся по введенным в действие бюллетеням на основании извещений управления ракетно-артиллерийского вооружения Министерства обороны.

Контроль за полнотой и качеством проведения доработок осуществляется управлением ракетно-артиллерийского вооружения Министерства обороны.

Доработка вооружения в войсках может проводиться силами и средствами воинских частей, ремонтных органов центрального подчинения при проведении среднего или капитального ремонта и (или) силами промышленности.

После выполнения доработки в формуляре (паспорте) на образец делается запись с указанием номера бюллетеня, по которому проводилась доработка, даты и краткого содержания произведенных работ и о пригодности образца к дальнейшей эксплуатации. Запись заверяется подписями должностных лиц, производивших доработку, должностных лиц, выполнявших и контролировавших работы, и скрепляется печатью с изображением Государственного герба Республики Беларусь воинской части.

Доработки по бюллетеням, выполняемые силами воинских частей, как правило, проводятся в ходе очередного технического обслуживания, но не позднее срока, установленного в извещении управления ракетно-артиллерийского вооружения Министерства обороны. Приказом по воинской части определяются общие сроки проведения доработок, порядок и очередность, привлекаемый личный состав, выделяемые силы и средства, ответственные лица для контроля за полнотой и качеством проведения доработок. Работы по доработкам образцов РАВ включаются в месячный план эксплуатации и ремонта РАВ. Для выполнения срочных доработок устанавливается шифр «БА». Доработки по бюллетеням с этим шифром проводятся в возможно короткие сроки.



Выполнение работы оформляется техническим актом установленной формы в двух экземплярах и утверждается командиром воинской части. Один экземпляр акта высылается в управление ракетно-артиллерийского вооружения Министерства обороны, а второй – оставляется в воинской части (соединении).

Если доработка вооружения повлекла за собой изменение эксплуатационной документации, то одновременно с доработкой вносятся необходимые изменения или дополнения в документацию.

Командиры подразделений и должностные лица службы РАВ части должны принимать все меры для проведения доработок в кратчайшие сроки и без простоев бригад промышленности.

## **2.8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВООРУЖЕНИЯ**

### **2.8.1. Общие положения**

Для контроля боевой готовности частей и подразделений проводятся всесторонние проверки. Среди многих контролируемых вопросов важное место занимает определение технического и качественного состояния вооружения. Результаты проверки состояния вооружения непосредственно влияют на оценку боевой готовности. Если вооружение и техника будут в неудовлетворительном состоянии, то боевая готовность не может быть признана удовлетворительной при всех положительных оценках по другим проверяемым вопросам.

Артиллерийское вооружение проверяется во время несения боевого дежурства, подъема по тревоге, на учениях, занятиях, при осмотрах в парках, на позициях, арсеналах, базах, складах и в других местах хранения.

Контроль за техническим состоянием и организацией эксплуатации осуществляется:

- при осмотрах или проверках технического состояния образцов артиллерийского вооружения должностными лицами;
- при проведении инспектирования (проверок) частей вышестоящими органами;
- при инвентаризациях;
- в ходе эксплуатации при проведении технических обслуживаний и ремонтов.

Осмотры техники и вооружения проводятся командирами воинских частей (соединений), подразделений, заместителями командиров по вооружению, начальниками родов войск и служб согласно Уставу внутренней службы Вооруженных Сил РБ. Осмотры (проверки) проводятся в присутствии лиц, за которыми закреплены образцы вооружения.

При осмотре проверяются:

- состояние учета и соответствие учетных данных фактическому наличию;
- исправность образца РАВ (в том числе контроль технического состояния, укомплектованность ЗИП и т. д.);
- качество, своевременность и полнота проведения номерных технических обслуживаний;
- наличие записей о поверках средств измерений и освидетельствованиях электроустановок и объектов котлонадзора;
- своевременность, качество и полнота проведения доработок;
- состояние и своевременность заполнения формуляров, правильность расхода ресурсов и запас ресурса до очередного ремонта;
- знание личным составом устройства образца РАВ, правил эксплуатации и подготовки его к использованию по назначению;
- организация хранения РАВ (в том числе условия хранения, состояние мест хранения, молниезащиты, средств пожаротушения и сигнализации).

Осмотры, проводимые командиром воинской части (соединения) и его заместителем по вооружению, осуществляются комплексными комиссиями, назначаемыми приказом по части (соединению) из наиболее подготовленных специалистов служб и ремонтных подразделений. Время на проведение осмотров предусматривается планом боевой подготовки и расписанием занятий, а результаты таких осмотров вооружения, ракет и боеприпасов оформляются актом и объявляются в приказе по воинской части (соединению). В акте подробно отражаются выявленные недостатки.

Результаты осмотра РАВ должностными лицами воинской части (соединения) заносятся в книгу осмотра (проверки) вооружения, техники, ракет и боеприпасов согласно Уставу внутренней службы Вооруженных Сил Республики Беларусь.

Порядок организации, проведения проверки, оценки состояния образцов вооружения и военной техники определены Инструкцией о порядке проверки и оценки вооружения и военной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь.

При оценке состояния ВВТ воинской части, соединения проверяются:

- состояние образцов, групп, видов ВВТ;
- организация эксплуатации ВВТ;
- организация ремонта ВВТ, состояние ремонтных воинских частей и подразделений;
- состояние парков и внутренней службы в них;
- состояние метрологического обслуживания ВВТ;
- состояние запасов военно-технического имущества;
- организация сохранности стрелкового оружия и средств ближнего боя, боеприпасов.

Таблица 7

**Нормы проверки артиллерийского вооружения в воинской части**

№ п/ п	Наименование групп вооружения и военной техники	Нормы проверки вооружения и военной техники (в процентах к наличию)		
		текущего обеспечения в воинской части со штатным личным составом		неприкосновенных запасов
		боевой, стро- евой и транс- портной групп	учебно-боевой и учебно- строевой групп	
1	1.1 ПТУР	100 % внешним осмотром без вскрытия тары, 3 % со вскрытием тары.		
2	Пусковые (пускозаряжаю- щие) установки (механиз- мы), боевые машины, пуско- вое (стартовое), испытатель- ное (проверочное) оборудо- вание	50 – 75	–	10 – 20
3	Подъемно-транспортное, заправочное, электросиловое, компрессорное и технологи- ческое оборудование	25 – 50	–	10 – 20
4	Вспомогательное оборудова- ние	25 – 50	–	10 – 20
5	Артиллерия, минометы, РСЗО	25 – 50	–	10 – 20

№ п/п	Наименование групп вооружения и военной техники	Нормы проверки вооружения и военной техники (в процентах к наличию)		
		текущего обеспечения в воинской части со штатным личным составом		неприкосновенных запасов
		боевой, стро- евой и транс- портной групп	учебно-боевой и учебно- строевой групп	
	БМ (установки) и провероч- ное оборудование ПТРК	25 – 50	–	10 – 20
7	РЛС, радиотехнические сред- ства, метеостанции, станции наземной разведки, ПУ, то- попривязчики, электронно- оптические, звукометриче- ские, звукотепловые ком- плексы и станции, комплексы управления огнем артилле- рии, ПРП, разведывательно- сигнализационные средства	25 – 50	–	10 – 20
8	Артиллерийские приборы (оптические, электронно- оптические, топографические и др.)	10 – 20	–	3 – 5
9	Контрольно-испытательные станции, МТО, контрольно- ремонтные артиллерийские станции и др. Подвижные ремонтные ор- ганы	25 – 50	–	10 – 20
10	Боеприпасы	2	–	2

При проверке состояния ВВТ в первую очередь определяется готовность их к боевому применению (использованию по назначению).

Состояние ВВТ в воинской части оценивается по состоянию их образцов, групп и видов, организации эксплуатации и ремонта ВВТ, состоянию ремонтных воинских частей и подразделений, парков и внутренней службы в них, метрологического обслуживания, наличию и состоянию запасов военно-технического имущества, организации сохранности стрелкового оружия, средств ближнего боя, боеприпасов.

Общая оценка состояния ВВТ соединения выводится по оценкам проверенных воинских частей.

При выводе общей оценки соединению, воинской части по итогам проверки оценка состояния ВВТ является определяющей. Соединение, воинская часть не могут оцениваться выше, чем оценено состояние ВВТ.

Нормы проверки артиллерийского вооружения в воинской части приведены в табл. 7.

Эти нормы, а также количество личного состава, привлекаемого для проверки, при необходимости могут изменяться решением старшего по проверке ВВТ или руководителя проверки.

### **2.8.2. Оценка состояния образца ВВТ**

«Отлично», если образец ВВТ исправен и пригоден к боевому применению (использованию по назначению) и соответствует следующим требованиям:

- все эксплуатационные параметры соответствуют требованиям документации, образец ВВТ комплектен;
- образцу ВВТ своевременно, качественно и в полном объеме проведены очередное техническое обслуживание, консервация, переконсервация;
- средства запуска силовых установок (аккумуляторные батареи, воздушные баллоны) заряжены до нормы, сухозаряженные аккумуляторные батареи – в пределах срока годности (при наличии документов на приведение их в рабочее состояние из-за истечения сроков хранения или отсутствия их при невозможности пополнения – данное требование не учитывается);
- объекты гостехнадзора и энергонадзора освидетельствованы, устройства, влияющие на обеспечение безопасности, исправны;
- образец ВВТ заправлен всеми видами ГСМ и специальными жидкостями соответствующих сортов и марок до нормы, поставлен на установленный вид хранения, формуляр (паспорт) имеется и ведется правильно. На недостающие ЗИП и инструмент в довольствующие службы представлены документы, подтверждающие законность списания, и заявки на их пополнение;
- приборы наблюдения, ориентирования и прицеливания обеспечивают боевое применение (использование по назначению) образца ВВТ в любых условиях;

«Хорошо» если образец ВВТ пригоден к боевому применению (использованию по назначению) и соответствует следующим требованиям:

- образец ВВТ работоспособен, полностью укомплектован специальными ключами и приспособлениями;
- значения параметров образца ВВТ приведены в соответствие с требованиями эксплуатационной документации в процессе проверки;
- средства запуска силовых установок (аккумуляторные батареи, воздушные баллоны) заряжены до нормы, сухозаряженные аккумуляторные батареи – в пределах срока годности (при наличии документов на приведение их в рабочее состояние из-за истечения сроков хранения или отсутствия их при невозможности пополнения – данное требование не учитывается);
- объекты гостехнадзора и энергонадзора освидетельствованы, устройства, влияющие на обеспечение безопасности, исправны;
- образец ВВТ заправлен всеми видами ГСМ и специальными жидкостями соответствующих сортов и марок до нормы, поставлен на установленный вид хранения, формуляр (паспорт) имеется и ведется правильно. На недостающие ЗИП и инструмент в довольствующие службы представлены документы, подтверждающие законность списания и заявки на их пополнение;
- приборы наблюдения, ориентирования и прицеливания обеспечивают боевое применение (использование по назначению) образца ВВТ в любых условиях;
- выявленные недостатки в состоянии образца ВВТ устранены в течение одного часа.

«Удовлетворительно», если образец ВВТ пригоден к боевому применению (использованию по назначению) и соответствует следующим требованиям:

- образец ВВТ работоспособен, полностью укомплектован специальными ключами, приспособлениями и инструментом;
- образцу ВВТ не в полном объеме проведено очередное техническое обслуживание (не выполнены работы, не влияющие на его использование по назначению);
- образец ВВТ поставлен не на тот вид хранения, в котором он должен содержаться, а при отсутствии гермоматериалов не поставлен на кратковременное хранение;
- средства запуска силовой установки (аккумуляторные батареи, воздушные баллоны) разряжены в пределах допустимых норм, но обес-

печивают запуск двигателя, (сухозаряженные аккумуляторные батареи могут быть приведены в рабочее состояние – при истечении срока хранения, или отсутствовать — при невозможности поставки);

- образец ВВТ недозаправлен ГСМ и специальными жидкостями, но не более пяти процентов от емкости систем, узлов и агрегатов или заправлен выше нормы;
- объекты гостехнадзора и энергонадзора освидетельствованы, устройства, влияющие на обеспечение безопасности, исправны.
- выявленные недостатки в состоянии образца ВВТ устранены без снятия и разборки его узлов, агрегатов и аппаратуры в течение не более четырех часов;
- на недостающие ЗИП и инструмент в довольствующие службы представлены документы, подтверждающие законность списания, и заявки на их пополнение.

«Неудовлетворительно», если образец ВВТ неисправен, неработоспособен или неисправны его составные части (комплектующие изделия), влияющие на боевое применение (использование по назначению), а также на безопасность в обращении, или не выполнено хотя бы одно из следующих требований:

- фактические значения параметров образца ВВТ не соответствуют требованиям эксплуатационной документации и не могут быть приведены к норме во время проверки;
- образец ВВТ не укомплектован специальными приспособлениями и инструментом, недостающее количество индивидуального комплекта ЗИП не подтверждено документами на списание и заявками на пополнение;
- средства запуска силовых установок (аккумуляторные батареи, воздушные баллоны) разряжены сверх допустимых пределов и не обеспечивают запуск двигателя;
- образцу ВВТ не проведено очередное техническое обслуживание;
- образец ВВТ не заправлен ГСМ, специальными жидкостями или заправлен, но сорта и марки их не отвечают требованиям ГОСТа;
- образец ВВТ не поставлен на хранение в установленные сроки при наличии консервационных материалов;
- отсутствует формуляр (паспорт) образца ВТГ;
- приборы наблюдения, ориентирования и прицеливания не обеспечивают боевое применение (использование по назначению) образца ВВТ в любых условиях;

- характер и количество выявленных недостатков не позволяет устранить их в течение четырех часов или требуется разборка и замена узлов и агрегатов с получением их со склада воинской части;
- не исправны устройства, влияющие на обеспечение безопасности, не освидетельствованы сосуды высокого давления или грузоподъемные средства.

Под недостатком в случае оценки вооружения понимаются несущественные дефекты и повреждения, которые не препятствуют немедленному боевому применению образца ВВТ.

Примерный перечень основных недостатков в состоянии и содержании образцов вооружения и военной техники, устраняемых силами личного состава расчетов (экипажей) и ремонтных подразделений:

**1.2 нарушения регулировок агрегатов, систем, механизмов, не влияющие на боевое применение образца (использование по назначению) или безопасность движения, эксплуатации;**

- повреждения обшивки кузовов-фургонов, не нарушающие их герметичность, неисправность запоров дверей, люков, окон, трапов, ограждений, креплений съемного оборудования, буксирных тросов;
- наличие порывов, вырывов, пробоин, трещин, глубоких вмятин на крыльях, подкрылках, надгусеничных полках, грязевых щитках, капоте, кабине и кузове, устраняемых силами экипажей (расчетов, водителей) с привлечением ремонтного подразделения воинской части в ходе проверки;
- повреждения приборов, пультов, оборудования панелей, кожухов, ручек, тумблеров, защитных колпачков, шильдиков аппаратуры, не влияющие на их работоспособность;
- наличие небольшого подтекания масла, топлива, специальных жидкостей из систем и агрегатов, для устранения которого не требуется их демонтаж, получение запасных частей со склада воинской части, привлечение личного состава и оборудования ремонтного подразделения.
- повреждения брезентовых чехлов, тентов, обшивки сидений, гермоукупорки, резинотехнических изделий, не вызывающие опасность в работе, не снижающие защитных свойств и устраняемые силами экипажа (расчета, водителей) с привлечением ремонтного подразделения;
- повреждения оплеток кабелей, шнуров, монтажных проводов, нарушение изоляции и экранирующих оплеток кабелей, отсутствие



наконечников на кабелях, проводах, не влияющие на работоспособность агрегатов, аппаратуры, пультов и устранимые в ходе проверки;

- повреждения антенных устройств (мачт, кольев, оттяжек), не влияющие на сборку антенн;

- отсутствие крепежных деталей, сборочных единиц, не нарушающих крепление агрегатов в целом, шплинтовки, пломбировки (контровки) на узлах, пультах, таре с ядовитыми жидкостями (за исключением агрегатов и узлов, которые не подлежат вскрытию в воинской части без согласия руководства заводов-изготовителей или ремонтных предприятий);

- повреждения уплотнительных прокладок под крышками люков, пробками заправочных горловин и другими деталями, не вызывающие течь масла, топлива, специальных жидкостей из систем, агрегатов и механизмов и устранимые за счет индивидуального (одиночного) ЗИП образца;

- наличие коррозии, плесени, окисных, щелочных, маслянистых загрязнений, недоочищенных мест, повреждения лакокрасочных покрытий на приборах, корпусах, узлах, деталях, окраска резинотехнических изделий (шлангов, кабелей, ложементов, уплотнений дверей, люков), шильдиков, табличек, контрольных площадок, грузовых крюков, окраска изделий в неустановленный цвет;

- разряженность ручных огнетушителей, несвоевременное их взвешивание и освидетельствование, отсутствие пломбировки (контровки) на них, деформация раструбов, деталей крепления;

- отсутствие силикагеля или его обводненность свыше нормы;

- наличие нагара или омеднения в отводе, камере, патроннике;

- наличие грязи, воды, механических примесей в фильтрах систем, необслуженных и непромасленных воздухоочистителей;

- некачественная смазка агрегатов, узлов, механизмов;

- несоблюдение установленных норм давления воздуха в шинах колес, нарушение эксплуатационных регулировок, влияющие на быстрый износ автомашин и других транспортных средств;

- отсутствие и повреждение футляров, тары, а также маркировки, не влияющие на боевое применение, нарушение правил нанесения номерных и опознавательных знаков;

- неправильная установка осветительных приборов и светомаскирующих устройств;

- несоответствие номиналам и технической документации предохранителей, соединительных колодок, разъемов, шлангов, проводов, источников питания;
- неисправности в системах отопления, освещения, вентиляции кузовов-фургонов аппаратных машин.

Примечание. Отсутствие комплектующих изделий, приборов, индикаторных средств и источников питания на образцах ВВТ при наличии в воинской части (соединении) заявок в довольствующие органы, но неудовлетворенных по причине отсутствия запрашиваемого имущества на складах, как недостаток не учитывается.

Образцы ВВТ, необходимость ремонта которых выявлена в ходе проверки, оцениваются «неудовлетворительно».

К неисправным образцам ВВТ относятся машины и механизмы, ожидающие ремонта без оформленных соответствующих документов.

Отказы, возникшие в ходе проверки образца ВВТ из-за выхода из строя предохранителей, сигнальных и индикаторных ламп, при оценке его состояния не учитываются, если они устранены в процессе проверки.

Неисправности, появившиеся в ходе проверки на образцах ВВТ, находящихся на гарантии, требующие вызова представителей изготовителя (ремонтного предприятия), не устраняются, на них оформляются рекламационные документы, а для проверки определяются другие образцы.

Образец ВВТ, находящийся на гарантии, оценивается «Неудовлетворительно», если в ходе проверки выявлены неисправности, которые были обнаружены ранее, но по ним в установленном порядке не принято решение и не оформлены рекламационные документы.

Недостатки на образцах ВВТ, допускаемые инструкциями, положениями, эксплуатационной и другой документацией, при определении оценок не учитываются.

**Оценка состояния комплексного образца ВВТ.** Состояние комплексных образцов ВВТ проверяют и оценивают специалисты родов войск и служб, составные части (комплектующие изделия) которых входят в данный образец, причем нормы проверки средств подвижности определяются исходя из норм проверки образцов ВВТ того вида ВВТ, которое на нем смонтировано.

Общая оценка состояния комплексного образца ВВТ определяется как среднеарифметическое значение всех оценок, выставленных специалистами родов войск и служб, но не выше оценки, данной специалистом рода войск и службы, к которой относится этот образец, оценок состояния ракетно-артиллерийского вооружения и средств подвижности. При

неудовлетворительной оценке состояния одной из составных частей (комплектующих изделий) общая оценка образцу выставляется «Неудовлетворительно».

Общая оценка состояния комплексного образца ВВТ выставляется:

«отлично», если среднеарифметическое значение всех оценок, выставленных специалистами родов войск и служб, соответствует 5,0 – 4,6;

«хорошо», если среднеарифметическое значение всех оценок, выставленных специалистами родов войск и служб, соответствует 4,5 – 3,6;

«удовлетворительно», если среднеарифметическое значение всех оценок, выставленных специалистами родов войск и служб, соответствует 3,5 – 3,0;

«неудовлетворительно», если среднеарифметическое значение всех оценок, выставленных специалистами родов войск и служб, ниже 3,0.

**Оценка состояния групп вооружения и военной техники.** Оценка состояния группы ВВТ определяется на основании индивидуальных оценок состояния проверенных образцов.

Состояние ВВТ боевой (строевой), учебно-боевой (учебно-строевой) групп при выводе общей оценки состояния группы оценивается совместно.

При наличии в группе девяти образцов ВВТ и менее оценка «удовлетворительно» группе ставится в том случае, если не более одного образца ВВТ оценено «неудовлетворительно».

Состояние группы ВВТ не может быть оценено на «хорошо» при наличии образцов ВВТ, состояние которых оценено «неудовлетворительно».

Комплект, состоящий из нескольких машин одноцелевого назначения, оценивается «неудовлетворительно» при неудовлетворительной оценке 30 % и более машин, входящих в комплект.

При наличии в группе двух образцов ВВТ – общая оценки состояния группы ВВТ определяется:

«отлично», если оба образца ВВТ оценены «отлично»;

«хорошо», если оба образца ВВТ оценены не ниже «хорошо» или один образец оценен «отлично», а другой – «удовлетворительно»;

«удовлетворительно», если оба образца ВВТ оценены «удовлетворительно» или один из них оценен на «хорошо», а другой – «удовлетворительно»;

«неудовлетворительно», если один из образцов ВВТ оценен «неудовлетворительно».

**Оценка состояния артиллерийских приборов.** Артиллерийские приборы оцениваются следующим образом:

«отлично», если все проверенные артиллерийские приборы исправны;  
 «хорошо», если суммарный процент неисправных образцов к числу проверенных составляет не более пяти процентов;

«удовлетворительно», если суммарный процент неисправных образцов к числу проверенных составляет не более десяти процентов;

«неудовлетворительно», если суммарный процент неисправных образцов к числу проверенных составляет более десяти процентов.

Таблица 8

**Система контрольной деятельности должностных лиц дивизиона  
по обеспечению исправности и сохранности техники, вооружения,  
стрелкового оружия и боеприпасов**

Категория должностных лиц	Где осуществляется контроль	Периодичность контроля	Форма контроля и что подлежит проверке	Отчетный документ
командир дивизиона	в дивизионе	лично не реже 1 раза в 3 месяца	проверка наличия, технического состояния и учета военной техники, вооружения и боеприпасов	книги осмотра (проверки) вооружения и военной техники
начальник штаба дивизионов	в подразделениях	не реже 1 раза в месяц	проверка учета вооружения, военной техники, боеприпасов и материальных средств	книги осмотра (проверки) вооружения и военной техники
заместитель командира дивизиона по вооружению	в подразделениях	не реже 1 раза в 3 месяца	проверка технического состояния вооружения, военной техники и других материальных средств	книги осмотра (проверки) вооружения и военной техники
		не реже 1 раза в месяц	проверка наличия стрелкового оружия и боеприпасов подразделений	

командир батареи	в батарее	ежемесячно	проверка учета, наличия и состояния вооружения, боевой и другой техники, технического имущества батареи	книги осмотра (проверки) вооружения и военной техники
		ежемесячно	проверка исправности охранной сигнализации	
командир взвода и ему равные	во взводе	не реже 1 раза в 2 недели	осмотры вооружения, военной техники и других материальных средств	доклад
старшина дивизиона (батареи)	в дивизионе (батареи)	ежедневно	проверка сохранности вооружения, техники, боеприпасов и другого имущества дивизиона (батареи)	доклад
командир отделения (орудия, боевой машины)	в отделении (орудия, БМ)	ежедневно	осмотры и проверка наличия и исправности вооружения, боевой и другой техники и имущества отделения	доклад

**Оценка состояния РАВ как вида вооружения и военной техники.** Состояние видов вооружения и военной техники воинской части оценивается по состоянию групп ВВТ.

**Система контрольной деятельности должностных лиц по обеспечению исправности и сохранности вооружения и военной техники.** Как уже было сказано выше, в соответствии с Уставом внутренней службы командиры и начальники всех степеней обязаны организовывать и осуществлять контроль за техническим состоянием и правильной эксплуатацией вооружения. В табл. 8 наглядно расписана контрольная деятельность должностных лиц артиллерийского дивизиона по обеспечению

исправности и сохранности техники, вооружения, стрелкового оружия и боеприпасов.

## **2.9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И ЧАСТЕЙ ЗИП ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

В организации эксплуатации вооружения существенную роль играет обеспечение его запасными частями, инструментом, принадлежностями и эксплуатационными материалами в соответствии с нормами, определенными инструкциями по эксплуатации изделий и инструкциями об организации и порядке обеспечения различного вида материалами.

Примечание. Материалы – вещества и полуфабрикаты, применяемые для изготовления деталей, нанесения пропитки, покрытий, а также для эксплуатации РАВ. Нормы материального обеспечения – количество материальных средств, установленное к выдаче военнослужащим, подразделениям, воинским частям или соединениям и предназначенное для использования в определенный период времени или на выполнение определенной задачи (работы).

К нормам материального обеспечения относятся: обеспечение составными частями, комплектующими и компонентами артиллерийского вооружения, ракет и боеприпасов, запасными частями к ним, инструментом и материалами для их ремонта и эксплуатации.

### **2.9.1. Организация обеспечения ЗИП**

**Основные понятия и определения обеспечения ЗИП.** К запасным частям относятся составные части – детали, сборочные единицы, блоки, агрегаты, предназначенные для замены находящихся в эксплуатации таких же составных частей в целях поддержания и восстановления исправности (работоспособности) вооружения при его техническом обслуживании и ремонте.

Запасные части, инструмент и принадлежности объединяются в комплекты: одиночные, групповые и ремонтные. Кроме того, для пополнения групповых и ремонтных комплектов поставляется ЗИП россыпью.

Комплект запасных частей и принадлежностей (далее – комплект ЗИП) – запасные части, инструмент, принадлежности и материалы, необходимые для технического обслуживания и ремонта вооружения и скомплектованные в зависимости от назначения и особенностей использования. К принадлежностям могут относиться контрольные приборы, приспособления, чехлы, буксирные тросы и т. п.

Комплект ЗИП одиночный (комплект ЗИП-О) – комплект ЗИП, разрабатываемый на каждый образец артиллерийского вооружения и постав-

ляемый изготовителем вместе с образцом вооружения один раз на весь период эксплуатации, предназначен для проведения технических обслуживаний и текущего ремонта, как правило, силами расчета в объеме требований эксплуатационной документации на месте эксплуатации образца вооружения. Израсходованные из состава одиночного комплекта предметы ЗИП должны своевременно пополняться одноименными предметами на основании заявок на их пополнение, составленных должностными лицами, ответственными за эксплуатацию вооружения.

Комплект ЗИП групповой (комплект ЗИП-Г) – комплект ЗИП, разрабатываемый на одноименную группу артиллерийского вооружения, поставляемый изготовителем вместе с соответствующей группой образцов вооружения один раз на весь период их эксплуатации. Он предназначен для обеспечения технического обслуживания и ремонта образцов вооружения с истекшими гарантийными сроками эксплуатации силами ремонтных органов воинских частей в объеме требований эксплуатационной документации, а также для пополнения соответствующих одиночных комплектов ЗИП.

Комплект ЗИП ремонтный (комплект ЗИП-Р) – комплект ЗИП, разрабатываемый на группу одноименных образцов артиллерийского вооружения, поставляемый изготовителем одновременно с данной группой образцов вооружения один раз на весь период ее эксплуатации. Комплект ЗИП-Р предназначен для ремонта группы одноименных образцов артиллерийского вооружения на артиллерийских базах и в ремонтно-восстановительных частях, а также для пополнения соответствующих групповых комплектов ЗИП.

Расчет состава комплектов ЗИП производится разработчиком по методикам, согласованным с заказчиком. В период эксплуатации вооружения состав комплектов ЗИП корректируется.

Запасные части и принадлежности свободного наличия или россыпью (ЗИП россыпью) предназначены для пополнения ими групповых и ремонтных комплектов ЗИП при эксплуатации и капитальном ремонте вооружения. ЗИП россыпью не входят в комплект вооружения и поставляется отдельно от него или комплектов ЗИП к нему. Он предназначен для пополнения групповых и ремонтных комплектов ЗИП к оружию, а также для непосредственного использования при его техническом обслуживании или ремонте. Планирование производства и поставок ЗИП россыпью осуществляется исходя из ежегодных донесений о расходе ЗИП.

Комплекующие элементы – изделия, представляющие совокупность деталей (сборочных единиц), обладающие конструктивной целостностью

(завершенностью, неразъемностью), как правило, не выполняющие без сопряжения с другими элементами самостоятельную целевую функцию и изготавливаемые по самостоятельным техническим условиям.

### **2.9.2. Основные положения по обоснованию состава комплектов ЗИП**

Основная задача расчета комплектов ЗИП состоит в обосновании номенклатуры запасных частей и их количества. Для ее решения требуются специальные методы, состав инструмента и принадлежностей определяется логическим путем на основе анализа объема и технологии работ, выполняемых при подготовке образца к использованию, при техническом обслуживании и ремонте.

В общем случае обоснование состава комплектов запасных частей заключается в предварительном определении их номенклатуры, а затем количества элементов каждого наименования.

Для определения номенклатуры запасных частей анализируются конструкция образца вооружения, технологические возможности по замене элементов в зависимости от сил средств технического обслуживания и ремонта. Так, при определении номенклатуры запасных частей одиночного комплекта анализируются возможности личного состава расчета (квалификация, наличие времени с учетом конструкции образца вооружения) по замене элементов. При определении номенклатуры запасных частей группового комплекта учитываются технологические возможности ремонтного органа части (соединения).

В основу расчетов количества запасных частей каждого наименования в комплектах ЗИП при их разработке положено определение параметра потока заявок на запасные части (он обозначается  $\omega_3$  ).

Показатель  $\omega_3$  — это количество запросов на запасную часть одного наименования в единицу времени (часы, сутки, год) при расчете соответствующего комплекта ЗИП. На стадии разработки комплектов ЗИП одиночных для определения  $\omega_3$  ограничиваются учетом лишь интенсивности отказов  $\lambda$  соответствующего элемента, являющейся одним из показателей надежности вооружения, и количеством  $n$  этих элементов в образце вооружения. Тогда  $\omega_3 = \lambda \times n$ .

Такая же методика положена в основу расчета количественного состава комплектов ЗИП-Г с учетом количества одноименных образцов ( $N$ )



артиллерийского вооружения, входящих в группу, на которую поставляется соответствующий комплект ЗИП. Поэтому при расчете групповых комплектов  $\omega_3 = \lambda \times n N$  пользуясь показателем  $\omega_3$ , можно определить среднее количество  $\bar{Z}$  запасных частей (одного наименования), расходуемых за установленное время  $t$ :

$$\bar{Z} \approx \omega_3 \times t$$

Показателем  $\omega_3$  часто пользуются для приближенных определений состава ЗИП. Обоснование комплекта с помощью  $\bar{Z}$  слишком приближенное, так как  $\bar{Z}$  — математическое ожидание количества израсходованных запасных частей, а вероятность того, что израсходовано будет не более  $\bar{Z}$  запасных частей, равна 50 %. Поэтому задаются более высоким значением вероятности (90 – 95 %) для определения потребного количества запасных частей.

Комплект ЗИП ремонтный формируется в результате обоснования состава запасных частей, необходимых для капитального ремонта образцов вооружения, для ремонта в подвижных мастерских и для пополнения комплектов групповых ЗИП и для пополнения.

Состав комплектов ЗИП в процессе эксплуатации подвергается корректировке. Корректировка основана на использовании данных об отказах и повреждениях элементов вооружения в процессе эксплуатации, сведений о фактическом расходе ЗИП. Эти данные, естественно, отличаются от тех усредненных показателей надежности, которыми пользуются на стадии разработки комплектов ЗИП.

Обеспечение войск ЗИП к вооружению осуществляется по схеме: центр (довольствующее управление МО) → объединение → соединение → часть.

Выдача запасных частей со склада воинской части (соединения) подразделениям (частям) и войсковым мастерским производится по накладным за подписью начальника службы РАВ воинской части (соединения). Подразделениям и войсковым мастерским запасные части выдаются по заявкам на их пополнение только в обмен на отбракованные в процессе эксплуатации и списанные установленным порядком.

Укомплектованность одиночных, групповых и ремонтных комплектов ЗИП проверяется по соответствующим ведомостям комплектации.

Учет запасных частей в службе РАВ, на складе и в подразделениях соединений и воинских частей ведется в соответствии с требованиями инструкции о порядке учета материальных средств в Вооруженных Си-

лах Республики Беларусь, изложенной в постановлении Министерства обороны № 27 от 28 июля 2006 г.

Состояние комплектности одиночного ЗИП в подразделении учитывается в карточке некомплектности, которая хранится вместе с формуляром (паспортом) соответствующего образца вооружения. Карточка предназначена для учета недостающих запасных частей, инструмента и принадлежностей в одиночных комплектах ЗИП по образцам вооружения.

В карточке некомплектности записываются сведения о входящих в комплект и недостающих запасных частях, а также о ходе укомплектования.

Одиночный комплект ЗИП хранится в штатной укупорке вместе с образцом вооружения.

Групповые комплекты ЗИП учитываются покомплектно; они хранятся в штатной укупорке на складе части (соединения). Групповые комплекты, предназначенные для текущего расхода, могут храниться без укупорки.

Комплекты ЗИП-Г (ЗИП-Р) в комплектность вооружения не входят и учитываются отдельно.

Учет комплектов ЗИП-Г (ЗИП-Р) ведется по наименованиям РАВ и ракет с указанием калибра и наименования РАВ (ракет), для обслуживания или ремонта которого они поставлялись. Например: «Комплект ЗИП-Г к 122 – мм гаубице 2С1».

Учет этих комплектов ведется без указания их категорий по карточке учета некатегорийных материальных средств. Состояние их укомплектованности отражается в отдельной для каждого комплекта ЗИП-Г (ЗИП-Р) карточке некомплектности, которая хранится совместно с карточкой учета указанных комплектов и ведется до соединения включительно. На полные комплекты ЗИП-Г (ЗИП-Р) карточка некомплектности не составляется. При необходимости выдачи элемента из состава комплекта ЗИП-Г (ЗИП-Р) он изымается из состава комплекта и приходится как элемент россыпью. Изъятие элемента оформляется актом изменения качественного состояния. В формуляре (паспорте, ведомости комплектации, упаковочном листе) комплекта ЗИП-Г (ЗИП-Р) делается отметка об изъятии элемента с указанием номера и даты акта изменения качественного состояния, по которому было проведено изъятие элемента. В дальнейшем элемент выдается и используется в порядке, установленном для запасных частей россыпью.

На складе воинской части (соединения), в ремонтных подразделениях ведется учет наличия и движения ЗИП россыпью.

Списание израсходованных, утраченных или пришедших в негодное состояние предметов ЗИП производится в соответствии с действующими приказами.

### **2.9.3. Организация обеспечения эксплуатационными материалами**

Сохранение и восстановление боеспособности вооружения зависит от того, насколько своевременно и полно будут обеспечены подразделения эксплуатационными материалами согласно нормам снабжения.

Примечание. Нормы снабжения – количество материальных средств, установленное к выдаче военнослужащим, подразделениям, воинским частям или соединениям и предназначенное для использования в определенный период времени.

Нормы содержат сведения о номенклатуре, сортаменте и количестве эксплуатационных материалов, отпускаемых, как правило, на год (на единицу вооружения), применительно к умеренным климатическим условиям.

К эксплуатационным материалам относятся: черные и цветные металлы, металлоизделия, кабельная продукция, резинотехнические и асбестовые изделия, абразивные материалы, бумажная продукция, лесоматериалы, химикаты и растворители, лакокрасочные материалы и клеи (поставляются службой ракетно-артиллерийского вооружения), горючее, масла и смазки, спецжидкости (поставляются службой горючего и смазочных материалов), текстильные изделия и обтирочные материалы (поставляются вещевой службой).

Для работ с вооружением разрешается применять материалы, имеющие паспорта или сертификаты, гарантийный срок хранения которых не истек. Материалы, не имеющие паспорта или сертификата, находящиеся в поврежденной или во вскрытой таре, а также материалы, гарантийный срок которых истек, перед употреблением подвергаются контролю в лаборатории согласно техническим требованиям, указанным в соответствующих ГОСТ или ТУ, а также в соответствии с требованиями Инструкции об организации обеспечения качества горючего в ВС РФ.

Материалы должны использоваться в соответствии с действующими документами по их применению. В противном случае применяемый материал не сможет в необходимой мере обеспечить защиту вооружения от коррозии и старения, а в отдельных случаях неправильное применение или недоброкачество материалов могут явиться причиной отказа вооружения в работе.

Нормы отпуска материалов на эксплуатацию вооружения определены руководящими и эксплуатационными документами.

Черные и цветные металлы, промышленные метизы, асбестовые изделия и абразивные материалы применяются, как правило, при текущем ремонте вооружения. Остальные эксплуатационные материалы могут применяться как при текущей эксплуатации вооружения, так и при техническом обслуживании и постановке вооружения на хранение.

Маслами называют смазочные материалы, которые при комнатной температуре имеют жидкую консистенцию. Смазками называют смазочные материалы, которые при комнатной температуре имеют полутвердую консистенцию. Смазки получают добавлением в масла специальных загустителей.

Для работ с артиллерийским вооружением разрешается применять материалы, имеющие паспорта или сертификаты, гарантийный срок хранения которых не истек. Материалы, не имеющие паспорта или сертификата, находящиеся в поврежденной или во вскрытой таре, а также материалы, гарантийный срок которых истек, перед употреблением подвергаются контролю в лаборатории согласно техническим требованиям, указанным в соответствующих ГОСТ или ТУ, а также в соответствии с требованиями Инструкции об организации обеспечения качества горючего в ВС РБ.

Материалы должны использоваться в соответствии с действующими документами по их применению. В противном случае применяемый материал не сможет в необходимой мере обеспечить нормальное функционирование, (при использовании по прямому назначению), защиту от коррозии и старения (при хранении) узлов и механизмов вооружения, а в отдельных случаях неправильное применение или недоброкачественность материалов могут явиться причиной отказа вооружения в работе.

В табл. 9 приведены наиболее распространенные эксплуатационные материалы, применяемые при эксплуатации.

Таблица 9

**Перечень некоторых основных материалов, применяемых при эксплуатации артиллерийского вооружения**

№п/п	Наименование материала ГОСТ, ОСТ, ТУ		область и порядок применения
	основная марка	дублирующая марка	
СМАЗКИ			
1	МЗ	Пушечная смазка (ПВК), ГОИ-54П, Литол-24	Рабоче-консервационная. Применяется для смазывания закрытых, герметичных и полугерметичных узлов трения типа подшипников скольжения и качения, подпятников, резбовых передач, направляющих, тихоходных редукторов при применении по прямому назначению и при консервации. МЗ наносится шприцем, кистью, щеткой или ветошью при температуре окружающей среды. Рабочий диапазон от -50 до +80 °С.
2	Пушечная смазка (ПВК)		Консервационная, пластичная. Применяется для защиты от коррозии наружных неокрашенных поверхностей из черных и цветных металлов. Пушечная смазка наносится из расплава при температуре 90 – 110°С окунанием или кистью. В холодном состоянии наносится кистью или шприцем. Рабочий диапазон от +5 до +45 °С.
3	ГОИ-54П	Литол-24, ЦИАТИМ-201	Рабоче-консервационная. Применяется зимой и летом, предназначена для смазывания механизмов орудия и для консервации при постановке на длительное хранение при температурах -45 – +50 °С. Применяется как в холодном, так и в горячем состоянии при температуре не более +90 °С. Наносится из расплава окунанием или кистью, ветошью или шприцем
4	ОКБ-121-7	ЦИАТИМ-201	Рабоче-консервационная. Применяется для смазывания приборных узлов трения всех типов (подшипников скольжения, качения, шарниров, цапф, зубчатых и червячных зацеплений, винтовых и реечных передач и т. д.). Рабочий диапазон от -30 до +100 °С.

№п/п	Наименование материала ГОСТ, ОСТ, ТУ		область и порядок применения
	основная марка	дублирующая марка	
5	ЦИАТИМ-201	ЦИАТИМ-203	Рабоче-консервационная. Применяется для смазывания малозагруженных узлов трения, работа которых возможна при низких температурах. Рабочий диапазон от -60 до +90 °С.
6	ЦИАТИМ-221		Рабоче-консервационная. Применяется для смазывания подшипников качения, работающих при повышенных температурах, а также для смазывания узлов трения «метал-резина» при температурах +90 <sup>0</sup> – -60 <sup>0</sup> С. Наносится кистью, шприцем или ветошью.
7	Литол-24		Рабоче-консервационная. Применяется для смазывания подшипников качения, работающих при повышенных температурах, ступицах колес орудий
8	ВНИИНП-232	Графитная смазка (антифрикционная) Лейнерная смазка	Применяется для смазывания сопряженных поверхностей и резьб. Она не испаряется, не обугливается, применяется для смазывания лейнеров, резьб казенников, механизмов продувания, дульных тормозов и других работающих аналогично резьб. Смазка работоспособна до температур 250 – 300 °С.
9	Графитная смазка (антифрикционная)		Применяется для смазывания сопряженных поверхностей и резьб. Кроме перечисленных узлов графитная смазка применяется для смазывания рессор, открытых шестерен, червячных пар, цепных передач и других тяжело нагруженных узлов трения. Наносится кистью, шприцем или ветошью. Рабочий диапазон от -30 до +60 °С.
10	Гидрофобная смазка		Применяется вместо амунической смазки, изготовление которой промышленностью прекращено для предохранения от высыхания и старения изделий из кожи, а также для придания им водоотталкивающих свойств.
МАСЛА			
1	КАМ-25	заменяются рабочими маслами и	Консервационное. Применяется для консервации стволов артиллерийских ору-

№п/п	Наименование материала ГОСТ, ОСТ, ТУ		область и порядок применения
	основная марка	дублирующая марка	
		смазками.	дий. Рабочий диапазон от – 40 до +50 °С.
2	НГ-203Б		Консервационное. Применяется для защиты от коррозии внутренних и наружных поверхностей двигателей самоходных орудий, насосов, компрессоров и т. д.
3	К-17		Консервационное. Применяется для защиты нетрущихся поверхностей механизмов, а также для наружных неокрашенных поверхностей приборов и др. комплектующих элементов вооружения в условиях, исключающих прямого попадания осадков. Рабочий диапазон от –30 до +60 °С.
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ			
1	ПОЖ-70	Стеол-М	Применяется в противооткатных устройствах и уравнивающих механизмах артиллерийского вооружения. Обеспечивает работу устройств в интервале температур от - 60 до +140 °С. Смешение жидкостей ПОЖ – 70 и Стеол-М не допускается. Рабочий диапазон жидкости Стеол-М от – 40 до +80 °С.
2	Гидравлическое масло МГЕ – 10А	–	Применяется для заполнения гидравлических устройств артиллерийского вооружения. Рабочий диапазон масла от - 55 до +90°С.
3	Масло АУП	МаслоАУ	Предназначено для заполнения гидравлических (редукторах) и гидропневматических устройств в механизмах артиллерийского вооружения, если это предусмотрено эксплуатационной документацией. Масло работоспособно в интервале температур от –25 до +100°С.
4	Охлаждающие жидкости марки 40 и 65	–	Применяются в системах охлаждения. Работоспособность жидкости марки 40 в интервале температур от –40 до +90 °С, кратковременно до +105 °С; жидкости марки 65 в интервале температур от –60 до +90 °С, кратковременно до +105 °С
5	РЧС	ДТ (Бензин)	Раствор предназначен для химической чистки канала ствола в целях удаления из него нагара и омеднения

№п/п	Наименование материала ГОСТ, ОСТ, ТУ		область и порядок применения
	основная марка	дублирующая марка	
6	Дизельное топливо	Бензин любой марки	Применяется для очистки канала ствола от нагара, для размягчения и удаления застаревших смазок и ржавчины в зимнее время, когда применение раствора РЧС затруднено
<b>ОБТИРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ УХОДЕ ЗА МАТЕРИАЛЬНОЙ ЧАСТЬЮ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ</b>			
1	Короткое льноволокно		Применяется для чистки каналов стрелкового оружия, для мытья и обтирания наружных частей материальной части, а также для обмывания крупных деталей и узлов при разборке систем
2	Бумага кренированная влагопрочная КВ-22		Предназначается для частичной замены ветоши, применяемой для чистки и смазывания вооружения.
3	Ветошь (льняная, хлопчатобумажная)		Служит как заменитель грубой ветоши и короткого льноволокна при обтирке вооружения и удаления смазки
4	Салфетки	Фланель	Применяются для чистки деталей материальной части артиллерии и для чистки стекол и оптических деталей приборов. Салфетки используются многократно, поэтому после загрязнения их необходимо стирать и высушивать
<b>КОНСЕРВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>			
1	Бумага противокоррозионная марок УНИ-35-80 УНИ-22-80	Бумага противокоррозионная марки МБГИ-8-40	Применяется для консервации узлов и механизмов артиллерийских орудий. Запрещается консервация бумагой марки УНИ изделий из цветных металлов.
2	Бумага противокоррозионная марок МБГИ-8-40		Применяется для консервации изделий, содержащих большое количество цветных металлов и их сплавов.
3	Бумага парафинированная марки БП-3-35		Применяется в качестве герметизирующего материала при консервации противокоррозионными бумагами типа УНИ и МБГИ.
4	Бумага папиросная		Применяется при консервации оптических приборов путем обертывания оптических деталей (линз, объективов, окуляров и т.д.)



№п/п	Наименование материала ГОСТ, ОСТ, ТУ		область и порядок применения
	основная марка	дублирующая марка	
5	Фторопласт-4	Подпергамент	Применяется в качестве прокладок при сваривании пакетов и чехлов из полиэтиленовой пленки.
6	Пленка полиэтиленовая	Пленка поливинилхлоридная	Применяется в качестве герметизирующего материала для облицовки внутренних поверхностей укупорочных ящиков, а также для изготовления чехлов и пакетов при консервации ЗИП артиллерийского вооружения, оптических, электронно-оптических и квантовых приборов противокоррозионными материалами.
7	Ткань 500	Ткань ТТ	Применяется для герметизации отверстий и щелей (размерами больше 10 мм) при консервации артиллерийского вооружения методом статистического осушения воздухом, а также для герметизации каналов стволов артиллерийских орудий при хранении на открытых площадках
8	Герметизирующая самоклеющаяся лента Герленд-Д	Ткань 500	Применяется для герметизации отверстий и щелей (размерами больше 10 мм) при консервации артиллерийского вооружения методом статистического осушения воздухом
9	Замазка У-20А	Мастика невысыхающая марки 51-Г-7; Замазка 33К-3У	Применяется для герметизации щелей (размерами больше 10 мм) и отверстий (диаметром до 20 мм) люков, крышек, дверей и т. п.
10	Лента полиэтиленовая с липким слоем	Нет	Применяется для упаковки приборов законсервированных противокоррозионными бумагами.
11	Клей 88СА	Нет	Применяется для склеивания ткани 500 и приклеивания ее к металлической поверхности
12	Клей КТ	Нет	Применяется для склеивания ткани ТТ и приклеивания ее к металлической поверхности
13	Клей ХВК-2а	Нет	Применяется для склеивания поливинилхлоридной пленки и приклеивания ее к металлической поверхности.

№п/п	Наименование материала ГОСТ, ОСТ, ТУ		область и порядок применения
	основная марка	дублирующая марка	
14	Клей БФ-4	Нет	Применяется для склеивания парафинированной бумаги и приклеивания ее к металлической поверхности.
15	Светоозоностойкое покрытие ПЭ-37	Нет	Применяется для защиты от атмосферного старения резинотехнических деталей (шин колес, шлангов и т.д.) на срок до 7 лет
16	Силикагель марок КСМГ и ШСМГ	Нет	Применяется для осушения воздуха в герметичных объемах в виде расфасованного в мешочки из бязи (массой 300 г) и равномерно размещаемого в осушаемом объеме. Норма закладки силикагеля 1 кг на 1 м <sup>3</sup> осушаемого объема.
17	Силикагель-индикатор	Нет	Применяется для контроля влажности в загерметизированном объеме. Перед закладкой силикагеля-индикатора цвет его должен быть от синего до светлоголубого.

Проверка параметров масел, смазок и специальных жидкостей производится в соответствии с требованиями приказа заместителя министра обороны по тылу – начальника тыла Вооруженных Сил Республики Беларусь от 30 декабря 1996 года № 274 «О введении в действие Инструкции об организации обеспечения качества горючего в Вооруженных Силах Республики Беларусь».

В табл. 10 приведены годовые нормы отпуска эксплуатационных материалов на некоторые образцы артиллерийских оптических приборов. Материалы, предусмотренные годовыми нормами, используются на все виды технического обслуживания и на текущий ремонт.

Командиры подразделений и весь личный состав должны принимать все меры для экономного расходования материалов.

**Таблица 10**

**Годовые нормы отпуска эксплуатационных материалов на  
оптические приборы, кг**

Наименование материала	Бинокли Б-6, Б-8, БИ-8	Буссоль ПАБ-2	Стереодальномеры ДС-2, ДС-1	Разведовательный теодолит РТ
Лакокрасочные материалы:				
Лак бакелитовый А	—	—	—	—
Эмаль ХВ-16 черная	0,015	—	0,02	—
Олифа натуральная	—	0,05	1,0	—
Эмаль ПХВ-1 белая	0,0005	0,02	0,3	—
Эмаль 1426 защитная	—	0,06	1,1	0,1
Смазочные материалы				
Смазка ГОИ-54п	—	0,2	0,02	—
Смазка ЦПК	0,001	0,06	0,15	0,18
Церезин	—	0,06	—	—
Масло АГМ	—	—	—	0,25
Растворители:				
Спирт гидролизный, высшей очистки, марки А;	—	0,6	2,0	—
Сольвент каменноугольный технический;	0,01 0,004	0,13 —	0,33 0,005	— —
Разжижитель Р-5				
Обтирочные (текстильные) ма- териалы;				
Фланель отбеленная (200х200), шт.;	2	2	3	2
Кисти мягкие, беличьи, шт.;	—	—	1	1
Ветошь обтирочная, хлопчатобумажная, мягкая	0,05	0,15	3,0	2,0

### **3. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ**

#### **3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАС- НОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ С АРТИЛЛЕРИЙСКИМ ВООРУЖЕНИЕМ**

Боевая готовность частей и подразделений зависит от многих факто-  
ров, среди которых важное место занимает обеспечение требований без-

опасности при эксплуатации вооружения, боеприпасов и другой военной техники. Это связано с тем, что значительно усложнилась конструкция вооружения, существенно увеличилось могущество боеприпасов и ракет. В процессе эксплуатации вооружения личный состав использует большое число различных по номенклатуре измерительных средств, мощных энергетических установок, сосудов высокого давления и грузоподъемных устройств, эксплуатационных материалов, обладающих ядовитыми или агрессивными свойствами. Все это вынуждает артиллерийских командиров и инженеров предпринимать ряд дополнительных мер в целях обеспечения безопасности личного состава в процессе эксплуатации вооружения и предотвращения преждевременного выхода вооружения из строя.

Устав внутренней службы (ст. 73) требует от командиров и начальников всех степеней определять (устанавливать) необходимые требования безопасности при работе с вооружением, боевой и другой техникой и приборами, при совершении марша, проведении учений, боевых стрельб, специальных занятий или работ, своевременно доводить эти требования до подчиненных и требовать строгого их выполнения.

Организация безопасной эксплуатации складывается из обеспечения требований безопасности при эксплуатации вооружения, боеприпасов, ракет, энергетических электросиловых установок, аккумуляторных батарей, работ с эксплуатационными материалами, а также выполнения специальных мероприятий, связанных с обеспечением надежной и точкой работы измерительных приборов, сосудов давления и грузоподъемных устройств.

Выполнение требований безопасности является обязательным во всех случаях. Срочность работ и другие причины не являются основанием для их нарушения.

**При проведении работ на командиров подразделений (руководителей работ) возлагаются:**

- обеспечение правильной эксплуатации с соблюдением требований мер безопасности вверенного РАВ;
- обеспечение правильной организации работ на рабочих местах;
- организация своевременного инструктажа личного состава;
- обеспечение личного состава инструкциями по требованиям безопасности и контроль их выполнения;
- своевременное расследование нарушений требований безопасности и участие в составлении актов о несчастных случаях, связанных с эксплуатацией РАВ;

- постоянный контроль за исправным состоянием инструмента, приспособлений, средств индивидуальной защиты, за их своевременным истребованием и заменой.

**Безопасная эксплуатация артиллерийского вооружения обеспечивается:**

- твердым знанием устройства образца вооружения, умелым обращением с ним и точным выполнением требований эксплуатационной документации;

- обучением личного состава методам безопасной работы на образцах вооружения и приемам оказания первой помощи при поражении электрическим током и агрессивными жидкостями;

- своевременным доведением до всего личного состава требований мер безопасности и контролем выполнения их при проведении занятий, учений, стрельб и других работ;

- немедленным выполнением команды «Стой», поданной любым номером расчета при всех работах с образцом вооружения;

- запрещением выполнения последующих операций до устранения неисправностей, обнаруженных во время эксплуатации и проверок образца вооружения;

- применением специальных защитных средств при работе на электросиловом и заправочном оборудовании;

- своевременным техническим освидетельствованием объектов котлонадзора и защитных средств;

- соблюдением особых мер предосторожности при работах, связанных с применением горючих и агрессивных жидкостей, при гидравлических и пневматических испытаниях, а также при работах с аппаратурой, находящейся под электрическим напряжением;

- строгим соблюдением правил погрузки (выгрузки) и транспортирования вооружения и боеприпасов;

- запрещением ремонта аппаратуры и замены предохранителей, находящихся под электрическим напряжением, а пневматических (гидравлических) систем – под давлением;

- использованием при техническом обслуживании, ремонте и эвакуации вооружения исправного инструмента, приспособлений и оборудования, а также подъемно-транспортных средств соответствующей грузоподъемности;

- правильным использованием личным составом специального оборудования и снаряжения;

- соблюдением правил допуска личного состава к работе на кранах, компрессорных и электросиловых установках;
- строгим соблюдением требований пожарной безопасности.
- запрещением эксплуатации образцов, имеющих не своевременно поверенные измерительные и контролирующие приборы, а также не своевременно освидетельствованные сосуды высокого давления и грузоподъемные устройства и не прошедшие очередного (запланированного) номерного технического обслуживания.

### **3.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ**

При организации эксплуатации командиры и начальники всех степеней должны обращать внимание на знание личным составом конструкции вооружения, правил его эксплуатации, требований безопасности при выполнении тех или иных работ и строгое их выполнение.

Для обеспечения безопасности работ необходимо выполнять следующие правила безопасности.

#### **3.2.1. При подготовке к маршу**

Необходимо:

- перед пуском двигателя и троганием изделия с места механику-водителю убедиться в том, что никто не подвергается опасности, и дать предупредительный сигнал;
- при пересечении телефонных, телеграфных и электрических линий антенну радиостанции и другие далеко выступающие и легко съемные предметы снять.

Запрещается:

- осуществлять нагрев и пуск двигателя в закрытых помещениях с плохой вентиляцией (во избежание отравления угарными газами);
- перемещать изделие с помощью стартера;
- перекрывать доступ воздуха в кожух воздухоочистителя снаружи изделия при работающем двигателе;
- проводить осмотр и устранять неисправности во время движения образца вооружения;

- совершать марш с незакрепленной по-походному артиллерийской частью образца;
- совершать марш с заряженной артиллерийской частью;
- при передвижении менять размещение расчета на образце. Расчет должен находиться в кабине (кузове) тягача или на своих местах в шлемофонах;
- на остановках осматривать ходовую часть, крепление колес, крепление по-походному, крепление шворневой балки.

### 3.2.2. При подготовке и ведении стрельбы (пусков)

Необходимо:

- постоянно следить при стрельбе за правильной работой и исправностью всех механизмов;
- при осечке повторное взведение бойка и его спуск производить через строго определенное время (например, это время составляет для Т-12 – 1 мин, для 2С4 – 2 мин);
- при стрельбе с неподготовленных позиций принять меры предосторожности, чтобы не попасть под отходящее орудие;
- прекратить стрельбу, выяснить и устранить неисправности: если длина отката больше допустимой;
- при стрельбе применять только штатные боеприпасы;
- соблюдать все требования безопасности при обращении с боеприпасами;
- соблюдать установленный интервал между образцами вооружения;
- боеприпасы держать в безопасной зоне (безопасная зона для изделия 2С5 показана на рис. 2.5);
- перед стрельбой убедиться в безотказном действии блокирующих механизмов;
- зарядание осуществлять в положении ствола только для зарядания;
- содержать рабочие места расчета и огневую позицию в порядке;
- все операции при работе с образцом вооружения выполнять в установленной последовательности с возможным совмещением смежных операций и с соблюдением необходимых мер предосторожности.

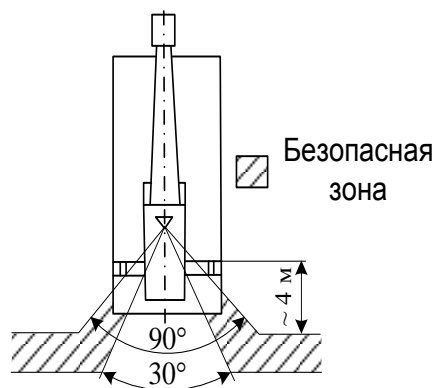


Рис. 2.5. Безопасная зона при размещении боеприпасов на огневой позиции

Запрещается:

- в местах расположения боеприпасов разводить огонь, курить; стрелять (производить пуски) из загрязненных стволов (направляющих) или с неудаленной смазкой;
- находиться при выстреле в непосредственной близости к образцу. Расчет должен находиться на своих штатных местах (если образец самоходный, то в шлемофонах) и непосредственно перед выстрелом принять удобное и устойчивое положение;
- оставлять ствол образца заряженным свыше установленного срока (например, для 2С4 – 3 мин, для 2А65 – 10 мин), если ствол сильно перегрет предыдущими выстрелами. Разряжение образца осуществлять только выстрелом;
- допускать нахождение артиллерийских орудий, предполагающих ведение огня с поддона гидравлического домкрата, с выдвинутым до упора его штоком свыше установленного срока (например, для 2А65 – 10–12 ч)
- открывать ствол при осечке без повторного взведения рукояткой повторного взвода;
- использовать в учебных целях боевые выстрелы и производить их разборку;
- вести огонь с использованием не штатных артиллерийских выстрелов;
- находиться в створе откатных частей и впереди щита заряженного артиллерийского орудия;
- осуществлять с заряженным орудием какие-либо действия, кроме наведения в цель;
- выталкивать заклинивший снаряд шестами с дульной части ствола;
- заряжать неисправные боеприпасы;
- превышать при стрельбе установленный режим огня;
- устранять неисправности или проводить осмотр заряженного образца вооружения.

### **3.2.3. При техническом обслуживании и ремонте**

Необходимо:

при разборке и сборке пружинных механизмов лицам, работающим ключами или другими инструментами, находиться сбоку (категорически запрещается находиться в направлении действия пружины);



- вывешивать образцы на козелки с помощью исправных домкратов соответствующей грузоподъемности;
  - обеспечить свободное прохождение козелков под вывешиваемым образцом;
  - опускать образец на козелки только после того, как козелки окончательно установлены и никого из работающих под образцом нет;
  - при установке образцов на козелки выполнять следующие требования:
    - устанавливать образцы только на прочные козелки;
    - вывешенные образцы должны стоять на козелках устойчиво и без перекосов;
    - работы с образцами, установленными на козелках, осуществлять с особой осторожностью, при этом следить, чтобы образец не упал с козелков;
  - при чистке штоков противооткатных устройств и при выполнении других работ на образцах вооружения, связанных с изменением положения ствола в вертикальной плоскости, сначала проверить давление в накатнике и только после этого приступить к работе с механизмом вертикальной наводки;
  - откатные части во время чистки штоков надежно закрепить;
  - открывать вентили в баллонах высокого давления и в накатниках плавно, без рывков;
  - проверить наличие полного профиля резьбы на деталях шлангов и на сопрягаемых с ними деталях (срывы резьбы не допускаются);
  - использовать только штатные и исправные инструмент и приспособления.
- Запрещается:
- устанавливать образцы на прогнутые, разошедшиеся козелки;
  - работать под образцом, установленным на козелки;
  - находиться работающим и другим лицам в створе с противооткатными устройствами;
  - допускать к работе манометры, не прошедшие поверки (с просроченными сроками).

#### **3.2.4. При эксплуатации боеприпасов**

При организации эксплуатации боеприпасов командиры и начальники всех степеней главное внимание должны уделять пунктуальному со-

блюдению требований безопасности. На огневую позицию боеприпасы подаются в окончательно снаряженном виде (кроме боеприпасов реактивной артиллерии), разгружает их личный состав расчетов. Для обеспечения безопасности работ необходимо выполнять следующие правила.

**При обращении с боеприпасам и на огневой позиции запрещается:**

- бросать, кантовать, волочить, переносить на спине и плечах, ставить на боковую сторону ящики при разгрузке;
- производить разборку боеприпасов;
- проверять состояние цепи пиропатрона и заглушек в собранных реактивных снарядах какими бы то ни было электроприборами или ударять чем-либо по пиросвечам;
- устанавливать снаряды, мины, заряды в гильзах и унитарные выстрелы вертикально; выстрелы, подготовленные к стрельбе, необходимо укладывать горизонтально;
- ударять по взрывателям и средствам воспламенения, а также ударять боеприпасы один о другой;
- переносить выстрелы и их элементы небрежно уложенными один на другой;
- переносить вручную более одного неукупоренного артиллерийского выстрела;
- переносить неукупоренные, окончательно снаряженные снаряды (мины) калибра 152 мм и выше без поддерживающих приспособлений;
- переносить боеприпасы в неисправной укупорке.

**При обращении с ПТУР запрещается:**

- проводить не предусмотренные инструкцией по эксплуатации работы, которые могут привести к повреждению ракеты или отдельных ее элементов;
- вынимать за крылья и трассер ракету из укупорки и устанавливать ее таким способом на направляющую;
- устанавливать ракету на крылья и на подставки, не предусмотренные для нее;
- проводить любые электромонтажные работы на ракете;
- заряжать установку упавшими (с любой высоты) ракетами.

**При погрузке и транспортировании боеприпасов.**

Необходимо:

- погрузку и разгрузку боеприпасов осуществлять только в установленных местах;

- грузить боеприпасы только в исправные, крытые и чистые вагоны (после загрузки двери запломбировать); боеприпасы загружать равномерно, осью симметрии поперек вагона;
- при загрузке боеприпасов в боевые машины все работы с ними осуществлять не ближе 40 м от хранилищ;
- обеспечить транспортное средство исправным огнетушителем, закрепленным снаружи кабины, емкостью с песком в объеме не менее 10 л, асбестовым покрывалом размером 1×1,5 м, спереди и сзади прямоугольными опознавательными знаками, тросом буксирным, мягким или жестким буксиром (сцепкой).

Для загрузки боеприпасов выделяются технически исправные транспортные средства. Особое внимание обращать на исправность глушителей и тормозных устройств прицепов.

Запрещается:

- крепить рейки и доски к укупорке с боеприпасами;
- превышать установленную грузоподъемность транспортной единицы, т. е. общая масса боеприпасов, погруженных в автомобиль, не должна превышать его грузоподъемности;
- транспортировать боеприпасы в неисправной укупорке или без нее, если транспортное средство не оборудовано оснасткой.

**При перевозке боеприпасов запрещается:**

- перевозить в кузовах автомобилей и прицепов вместе с боеприпасами горючее и смазочные материалы;
- применять источники открытого огня для облегчения пуска двигателя;
- курить и разводить костры ближе 40 м от транспортных средств, при этом машины должны находиться с подветренной стороны;
- осуществлять заправку переливанием горючего из баков одного автомобиля в баки другого автомобиля;
- останавливать колонны автомобилей в населенных пунктах;
- использовать автомобили, не имеющие средств пожаротушения.

Боеприпасы, выгруженные из железнодорожных вагонов, укладываются в штабеля не ближе 25 м от железнодорожного полотна; расстояние между штабелями должно быть 5 – 10 м.

### **3.2.5. При эксплуатации электросилового оборудования**

Важность соблюдения требований безопасности объясняется тем, что при нарушении правил эксплуатации возможно поражение личного со-

става электрическим током. Наиболее опасным для человека является переменный ток силой более 0,1 А и частотой от 50 до 500 Гц.

Поражение людей электрическим током может быть внешнее (связанное с тепловым воздействием электрического тока) и внутреннее (связанное с электрическими ударами).

При проведении работ с электроустановками и устранении неисправностей во избежание несчастных случаев и повреждения аппаратуры необходимо соблюдать следующие общие меры предосторожности и безопасности:

1. К обслуживанию электроустановок допускается личный состав, прошедший курс подготовки по устройству и безопасной эксплуатации электроустановок, имеющий соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и удовлетворяющий по состоянию здоровья установленным требованиям.

2. При проверках блоков пользоваться только штатными соединительными кабелями.

3. Проводить проверки блоков только с заземленными приборами КПС (за исключением случаев, специально оговоренных в методиках проверок).

4. Опасным режимом для обслуживающего персонала считается режим работы электроустановки, при котором напряжение прикосновения при замыкании на корпус превышает 24 В в установках переменного тока и 50 В в установках постоянного тока. При необходимости места ограждаются и вывешиваются таблички, предупреждающие об опасности для жизни.

5. В передвижных электроустановках нейтраль источника питания заземляется.

6. Передвижные электроустановки напряжением от 115 В и выше должны иметь устройство постоянного контроля изоляции, а на приемниках электроэнергии – защитное отключающее устройство.

7. Заземлители должны погружаться в почву на всю их глубину. Сопротивление заземляющего устройства допускается не более 25 Ом.

8. При работе с цепями, находящимися под напряжением, пользоваться инструментом с изолированными ручками, применяя при этом защитные средства (резиновые перчатки, коврики и т. п.), исправность которых проверять периодически и каждый раз перед употреблением.

9. Работы с блоками высокого напряжения производить только при выключенном питании, после разряда накопительных конденсаторов, имеющих большую емкость.

10. При измерении в цепях с напряжением свыше 500 В измерительные приборы подключать при выключенном напряжении питания. Вывешивается плакат НЕ ВКЛЮЧАТЬ – РАБОТАЮТ ЛЮДИ; при необходимости устанавливаются ограждения.

11. После выключения питания блоков проверить, снят ли заряд с конденсаторов большой емкости, даже если в блоке предусмотрено разрядное устройство.

12. Запрещается при включенном питании:

- заменять лампы, предохранители и другие детали;
- выполнять какие-либо отпайки, замыкать системы блокировки искусственными закорачивающими перемычками;
- присоединять приборы и кабели;
- прикасаться к оголенным проводам, штырькам ламп, к незаземленным кожухам или металлическим деталям приборов, соединенных с цепями высокого напряжения;
- чистить и протирать блоки;
- заливать смазку.

13. При эксплуатации вооружения, имеющего электро- и радиоаппаратуру, необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- рабочее место должно быть оборудовано безопасным (ниже 40 В) напряжением питания электроинструмента и местного освещения;
- под ногами работающего должен быть резиновый коврик;
- металлические кожухи щитов и другие металлические детали рабочего места должны быть заземлены;
- перед включением необходимо тщательно оборудовать и проверить заземление.

Запрещается: производить монтажные и прочие работы в схеме, находящейся под напряжением; оставлять работающую аппаратуру без наблюдения оператора; накрывать брезентом работающие электродвигатели.

При работе с вооружением, имеющим электрорадиоаппаратуру, личный состав должен знать:

- об опасностях поражения электрическим током;
- правила оказания первой помощи при поражении электрическим током;
- правила тушения пожара в электроустановках.

14. Все изолирующие средства, находящиеся в эксплуатации, должны периодически подвергаться электрическим испытаниям:

- перед электрическими испытаниями защитные средства должны быть подвергнуты тщательному наружному осмотру, при котором проверяется их исправность, состояние изоляционных поверхностей, наличие номера и т. п.
- все испытания, как правило, должны проводиться переменным током с частотой 50 Гц при температуре 15—20 °С. Испытания защитных средств из резины можно проводить постоянным (выпрямленным) током.
- начальное напряжение не должно превышать 50% полного испытательного напряжения;
- при испытании напряжением выпрямленного тока величина испытательного напряжения должна быть равной 2,5-кратному значению испытательного напряжения, принимаемого при испытании переменным током;
- при испытании полное напряжение прикладывается к изолирующей части защитного средства.

### **3.2.6. При эксплуатации аккумуляторных батарей**

В процессе эксплуатации возможны случаи поражения обслуживающего персонала кислотами и щелочами, парами и пылью свинца и его окислов.

Для зарядки и контрольных электрических испытаний аккумуляторов необходимо иметь зарядную станцию (пункт) в отдельном изолированном помещении.

В полевых условиях кислотные, щелочные аккумуляторные батареи заряжаются от зарядных станций и выпрямительных устройств, подключенных к источнику электрической энергии. Для обеспечения безопасной эксплуатации необходимо руководствоваться следующими правилами:

- зарядка кислотных и щелочных аккумуляторов производится в различных помещениях;
- помещения, в которых производятся работы с аккумуляторами, должны быть огнестойкими и оборудованы электроосвещением взрывобезопасного типа. Помещение должно иметь несгораемое перекрытие и отдельный выход наружу. Во всех помещениях должна быть надежная вентиляция.

В помещениях для зарядки аккумуляторов запрещается:

- проводить работы с открытым огнем, курить, зажигать спички и т. п.;

- хранить и принимать пищу,
- находиться посторонним лицам.

Все операции с кислотой и щелочью проводить только в защитной спецодежде и резиновых перчатках.

При приготовлении электролита необходимо соблюдать правила:

- переливать кислоту и щелочь с помощью специальных приспособлений;

- для приготовления кислотных электролитов нельзя пользоваться сосудами, которые применялись для изготовления щелочных электролитов;

- тщательно размешивать электролит палочкой;

- при смешивании концентрированных растворов кислоты и щелочи с водой добавлять эти растворы небольшими порциями в воду, а не наоборот.

Для кислотных аккумуляторов готовить электролит можно только в стеклянных, свинцовых и эбонитовых сосудах, для щелочных – в стеклянных, чугунных или сварных железных сосудах.

В помещениях для приготовления электролита, зарядки и хранения аккумуляторов необходимо иметь умывальник с водой и раствор пищевой соды для удаления и нейтрализации кислоты, а для нейтрализации щелочи – раствор борной кислоты. При работе в указанных помещениях необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. При регулировании зарядного тока посредством изменения сопротивления открытых гасящих реостатов необходимо пользоваться диэлектрическими перчатками.
2. Не разрешается производить ремонт электрооборудования зарядной станции при работающем агрегате.
3. Не разрешается касаться токоведущих незащищенных проводников снаружи и внутри блоков аппаратуры и приборов.
4. При обслуживании селеновых выпрямителей не снимать кожухи и не производить какие-либо работы на токоведущих частях без отключения выпрямителя.
5. Запрещается загромождать проходы между аккумуляторными батареями.
6. На всех сосудах с электролитом, дистиллированной водой, растворами кислот должны быть сделаны четкие надписи с наименованием содержимого.

7. Кислоту следует хранить в стеклянных оплетенных бутылках с притертыми пробками в отдельных палатках, нишах или под навесом в один ряд, так чтобы на них не падали прямые солнечные лучи.
8. Перед приемом пищи и после работы необходимо вымыть руки и лицо теплой водой с мылом и тщательно прополоскать рот.
9. Помещение аккумуляторной должно быть всегда надежно закрыто на замок.
10. Бутыль переносят два человека на специальных носилках, на которых бутыль закрепляется на уровне 2/3 своей высоты.
11. Работа по пайке пластин в аккумуляторном помещении допускается при следующих условиях:
  - пайка разрешается не раньше чем через 2 часа после окончания заряда;
  - во время пайки должна осуществляться непрерывная вентиляция;
  - место пайки должно быть ограждено от остальной батареи огнестойкими щитами.
12. Переносные аккумуляторные батареи напряжением 24 – 48 В могут устанавливаться в вентилируемых металлических шкафах.

### **3.2.7. При работах с эксплуатационными материалами**

В процессе эксплуатации вооружения личному составу приходится применять ядовитые материалы (этилированный бензин, антифриз, тормозная жидкость, Стеол-М, ПОЖ-70, РЧС, растворители, лаки, краски и т. п.). При неправильном обращении с ними возможны случаи отравления личного состава. При работе с эксплуатационными материалами необходимо соблюдать следующие общие правила техники безопасности:

- работы должны проводиться при включенной приточно-вытяжной вентиляции, в фартуках (комбинезонах) или другой спецодежде) и хлопчатобумажных перчатках;
- после окончания работ и перед приемом пищи необходимо хорошо вымыть руки и лицо с мылом, а рот прополоскать водой;
- убирать помещения необходимо ежедневно в конце рабочего дня влажным способом;
- эксплуатационный материал должен храниться в закрытой таре, отходы после работы собирают в закрытые ящики для последующего сжигания;



- запрещается в помещениях, в которых проводятся работы с горючими материалами, разводить открытый огонь, курить, осуществлять разогрев паяльными лампами и т. д.

Кроме того, необходимо знать особенности обращения с конкретными материалами:

- бензин и дизельное топливо являются опасными ядами и использоваться должны только по прямому назначению; засасывание и продувка системы питания ртом категорически запрещается;

- антифризы (низкозамерзающие жидкости) содержат 40 – 55 % этиленгликоля, ядовитой жидкости; при попадании внутрь организма антифриз вызывает тяжелое отравление; после работы с антифризом следует тщательно мыть руки водой с мылом;

- при чистке каналов стволов артиллерийских орудий раствором РЧС следует предохранять глаза и открытые участки тела; при попадании РЧС на слизистую оболочку глаз он вызывает ее раздражение; после окончания работы необходимо тщательно мыть руки и лицо водой с мылом; раствор РЧС – нестойкое соединение и быстро разлагается, выделяя при этом аммиак, поэтому хранить его в помещениях вместе с техникой, приборами, боеприпасами, смазками и жидкостями даже непродолжительное время запрещается;

- при консервации вооружения ингибитированной бумагой (УНИ) работу следует проводить в изолированном помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией и кранами с горячей и холодной водой.

При консервации вооружения ингибитированной бумагой необходимо выполнять правила техники безопасности, основными из которых являются:

- работать с бумагой УНИ необходимо только в перчатках, а кожу рук смазывать вазелином или другими мазями;

- не допускать к работе лиц, предрасположенных к кожным заболеваниям или имеющих повреждения кожного покрова;

- после работы и перед принятием пищи тщательно мыть руки и лицо водой с мылом;

- запрещается хранение ингибитированной бумаги и ее отходов в открытом виде, отходы должны сжигаться;

- запрещается использовать ингибитированную бумагу в качестве оберточной (для личного пользования).

Командиры (начальники) всех степеней обязаны знать не только правила безопасности при эксплуатации, но и мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации.

## **4. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ВООРУЖЕНИЯ**

### **4.1. ЗАДАЧИ И МЕРОПРИЯТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ВООРУЖЕНИЯ**

Одна из наиболее существенных задач при эксплуатации вооружения – проведение мероприятий, направленных на предотвращение и устранение отказов образцов вооружения. Эта задача решается с помощью технических обслуживаний и ремонтов.

Обслуживание и ремонт современного ракетно-артиллерийского вооружения представляет собой сложную совокупность большого количества разнообразных работ, выполняемых различными специалистами и службами в рамках системы технического обслуживания и ремонта. Системой технического обслуживания и ремонта вооружения является совокупность взаимосвязанных сил и средств, документации технического обслуживания и ремонта, мероприятий, необходимых для поддержания и восстановления качества ВВТ, входящих в эту систему.

Под техническим обслуживанием артиллерийского вооружения понимается комплекс работ для поддержания исправности или только работоспособности артиллерийского вооружения при подготовке и использовании его по назначению, а также при хранении и транспортировании.

Под ремонтом понимается комплекс операций для поддержания и восстановления исправности или работоспособности, а также ресурса образца артиллерийского вооружения или его составных частей.

Все операции технического обслуживания (ТО) вооружения можно разделить на вспомогательные, контрольные и профилактические.

Вспомогательные операции (предварительные и заключительные) имеют целью подготовить технику, инструмент, контрольно-измерительную аппаратуру, ЗИП и рабочее место к проведению технического обслуживания, а также привести технику и вспомогательное имущество в исходное состояние после завершения всех работ.

Основное содержание ТО составляют контрольные и профилактические операции.

Контрольные операции выполняются в целях оценки состояния объекта и включают внешний осмотр объекта и его отдельных элементов, проверку комплектности техники, изучение документации (данных формуляров), контроль параметров и контроль функционирования объекта.

На основе результатов контроля состояния объекта принимается решение о проведении ремонта (при наличии отказов), профилактических работ и пополнении расходных материалов и ЗИП.

Профилактические операции в общем случае включают следующие виды работ: замену блоков, узлов, деталей, выработавших установленный ресурс или находящихся в неудовлетворительном состоянии (хотя и работоспособном); замену масел и других жидкостей; регулировочно-смазочные работы (чистки, регулировки, смазывания, крепежные работы); выявление (по результатам контроля) и устранение неисправностей путем замены деталей с дефектами. К вспомогательным профилактическим операциям относятся окраска, покрытие лаком поверхностей элементов объектов вооружения и другие операции. К этим же вспомогательным операциям условно можно отнести составление заявок на пополнение ЗИП и доукомплектование одиночных комплектов ЗИП.

Цели и содержание технического обслуживания вооружения в целом определены руководством по эксплуатации, а для образцов вооружения – инструкциями по эксплуатации.

Таким образом, техническое обслуживание включает комплекс операций по контролю состояния вооружения и проведению профилактических работ, направленных на предупреждение отказов. В результате этого обеспечивается поддержание исправного (работоспособного) состояния вооружения в процессе эксплуатации.

Методы предупреждения отказов оказывают влияние на готовность и эффективность вооружения. Это объясняется в первую очередь уменьшением параметра потока отказов  $\omega$  (рис. 2.6).

В связи с уменьшением  $\omega$  улучшаются показатели: вероятность безотказной работы объекта, коэффициент готовности (из-за увеличения наработки на отказ  $T_0$ ), коэффициент использования (из-за уменьшения

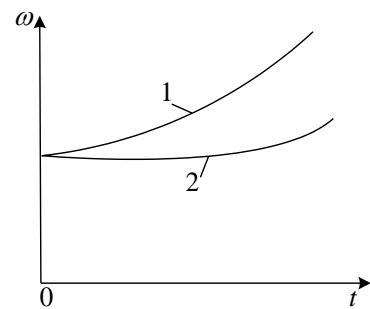


Рис. 2.6. Графическое изображение зависимости уменьшения параметра потока отказов  $\omega$  от времени  $t$ : 1 — без проведения мероприятий по предупреждению отказов; 2 — при проведении мероприятий по предупреждению отказов

числа отказов и простоев за время эксплуатации), вероятность выполнения задачи.

Техническое обслуживание не только предупреждает отказы (это главное его назначение), но и обеспечивает требуемую эффективность применения вооружения за счет поддержания необходимых точностных характеристик.

Так, выверки прицельных устройств способствуют обеспечению требуемой точности стрельбы наземной артиллерии, а регулировки характеристик блоков РЛС обеспечивают требуемую точность определения координат целей. Кроме того, техническое обслуживание способствует уменьшению (в будущем) среднего времени восстановления работоспособности объектов, так как при ТО может проводиться докомплектация ЗИП.

Техническое обслуживание вооружения организуется в соответствии со специально разработанной системой ТО. Система технического обслуживания – совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и исполнителей.

Система технического обслуживания в общем случае предусматривает проведение ТО при использовании, хранении и транспортировании образцов вооружения. Одной из важных характеристик технического обслуживания в каждом из перечисленных режимов является периодичность проведения ТО.

В общем случае технические обслуживания являются плановыми мероприятиями, так как процесс эксплуатации вооружения строго спланирован, особенно в мирное время. Однако на практике могут возникать моменты, когда требуется оперативное проведение ТО. Следовательно, по этапам проведения технические обслуживания можно разделить на непериодические и периодические.

К непериодическим техническим обслуживаниям относятся обслуживания, проводимые перед использованием объекта и после, а также перед транспортированием, в ходе его и при обнаружении неисправностей. Иначе говоря, непериодическое ТО проводится при переводе образца вооружения из одного режима эксплуатации в другой, а также при обнаружении неисправностей образца вооружения в процессе его подготовки и использования.

Несмотря на случайность назначения моментов проведения непериодических технических обслуживаний, значительная их часть может быть спланирована заранее. Так, например, на основе планов эксплуатации вооружения и техники, составляемых ежегодно в войсках, могут быть

спланированы примерные сроки технических обслуживаний, проводимых при переводе техники из одного режима эксплуатации в другой.

При выполнении непериодических обслуживаний в качестве основной преследуется цель – путем внешнего осмотра или проверок на функционирование убедиться в исправности и готовности объекта к применению, а также обнаружить и устранить имеющиеся неисправности. Следовательно, объем работ при проведении непериодических технических обслуживаний частично может быть установлен заранее (работы, связанные с внешним осмотром и проверкой на функционирование), а окончательно определен в соответствии с техническим состоянием объекта в момент проведения технического обслуживания.

Периодическая форма технических обслуживаний характеризуется строго определенной периодичностью их проведения. При выполнении периодического ТО в качестве основной преследуется цель – путем углубленного осмотра и контроля технического состояния объекта убедиться в его исправности, а также выявить и устранить имеющиеся неисправности и отклонения параметров на ранних стадиях развития от их номинальных значений. Это необходимо для предупреждения появления отказов при последующей эксплуатации.

Решение о характере и сроках проведения периодических технических обслуживаний принимается в зависимости от того, в каком состоянии находится объект. В большинстве случаев в качестве параметров, характеризующих состояние объекта, целесообразно использовать параметры, определяющие работоспособность его систем, измеряемые при аппаратном контроле технического состояния объекта. Однако существуют системы, для которых выделение подобных параметров или реализация контроля их затруднены или нецелесообразны. В этом случае к числу параметров, косвенно характеризующих состояние объекта, следует отнести календарное время его эксплуатации. Другим таким параметром может служить суммарная наработка системы, если решение о проведении ТО принимать в зависимости от величины наработки.

В соответствии с изложенным, моменты проведения периодического ТО могут назначаться:

- по календарному сроку эксплуатации системы;
- по наработке системы;
- по текущему состоянию системы.

Календарное техническое обслуживание проводится в установленные с учетом условий эксплуатации образцов вооружения календарные сроки. Этот вид технического обслуживания распространяется на вооруже-

ние, неисправности и отказы которого могут появляться за счет процессов старения материалов.

Одной из разновидностей календарного ТО является техническое обслуживание, проводимое при переходе на осенне-зимнюю или весенне-летнюю эксплуатацию вооружения.

**Техническое обслуживание по наработке** должно проводиться при достижении ресурсом наработки образца заданного значения, установленного с учетом условий эксплуатации обслуживаемого вооружения. Техническое обслуживание по наработке распространяется на вооружение, неисправности и отказы которого могут появляться за счет износа и разрегулировок.

**Техническое обслуживание по текущему состоянию** объекта должно проводиться при достижении параметрами, характеризующими его состояние, предельно допустимых значений. При этом объем и сроки проведения технического обслуживания определяются с учетом результатов контроля работоспособности, диагностирования и прогнозирования технического состояния объекта.

Принципиально возможно комбинированное ТО, которое может включать календарное техническое обслуживание, ТО по наработке и текущему состоянию образцов или только любые два из этих видов технических обслуживаний. При комбинированном виде технического обслуживания объекта для различных его систем объем и сроки проведения технических обслуживаний могут назначаться как по календарному сроку эксплуатации, так и по наработке или текущему состоянию системы.

Определение основного содержания и показателей ТО зависит:

- от режима эксплуатации вооружения и частоты чередования режимов;
- от принимаемых допущений о частичном или полном обновлении образца в ходе технического обслуживания;
- от характера возникновения отказа (постепенный или внезапный) и т. д.

Для артиллерийского вооружения наиболее продолжительным является режим хранения. Режим использования характеризуется подготовкой образца, кратковременным функционированием, ожиданием к последующей подготовке и функционированию. Кроме того, режиму использования непосредственно сопутствует режим транспортирования. С точки зрения глубины профилактических работ, проводимых при техническом обслуживании, чаще всего осуществляется частичное обновле-

ние, что приводит к изменению характеристик безотказности образца и интенсивности потока отказов при дальнейшей его эксплуатации.

Наибольшее значение для эффективности ТО имеет решение вопроса о сроках и объемах работ по предупредительным заменам элементов (по обновлению образцов вооружения). В этом случае за основу могут быть приняты для каждого устройства, входящего в объект, следующие методы:

- определение наработки устройства и сравнение ее с установленной для предупредительной замены (нормативное значение наработки для предупредительной замены может быть обосновано сопоставлением затрат на замены и на ремонт с учетом нормативных или ожидаемых сроков);
- нахождение величины определяющего параметра объекта и прогноз срока выхода параметра за допустимый уровень (прогнозирующий контроль).

Поскольку работы по предупреждению отказов носят различный характер, а функциональные элементы объекта имеют неодинаковую надежность, то сроки проведения работ различных видов также различны. Можно группировать близкие сроки и выбирать центрированный срок для группы работ; объем работ для такого ТО будет определяться всей совокупностью работ, соответствующих рассматриваемому центрированному сроку. В связи с этим в последовательно рассматриваемые моменты проведения ТО объемы выполняемых работ различны. Поэтому система технического обслуживания предусматривает различные (по объему и срокам) виды ТО.

Существующая система технического обслуживания вооружения представляет собой совокупность следующих видов ТО: контрольный осмотр (КО), ежедневное техническое обслуживание (ЕТО), техническое обслуживание № 1 (ТО-1), техническое обслуживание № 2 (ТО-2), сезонное обслуживание (СО).

Контрольный осмотр проводится перед выходом техники из парка, на марше, перед стрельбами или пусками, при подготовке оборудования к боевой работе. Ежедневное техническое обслуживание (в некоторых инструкциях по эксплуатации образцов вооружения – текущее обслуживание (ТеО)) состоит в устранении недостатков (неисправностей), выявленных при осмотре, в том числе и после использования вооружения, но не реже одного раза в две недели. Техническое обслуживание № 1 представляет комплекс работ, предусмотренных инструкцией по эксплуатации (и том числе объем ЕТО), проводится после истечения установлен-

ной наработки, но не реже одного раза в год. Техническое обслуживание № 2 включает все работы ТО-1 и, кроме того, замену некоторых элементов объекта после истечения установленной наработки, но не реже одного раза в два года. Сезонное обслуживание проводится для подготовки вооружения к осенне-зимнему и весенне-летнему периодам эксплуатации.

Организуется ТО-1 силами расчетов с привлечением ремонтных органов, а ТО-2 ремонтными органами с привлечением штатных расчётов.

Следует отметить, что при кратковременном хранении образцов вооружения (от одного месяца до одного года) проводятся КО (во время парково-хозяйственных дней), ЕТО и СО. Перед постановкой образцов на кратковременное хранение проводится очередное номерное ТО.

При длительном хранении вооружения (более одного года) проводятся КО, ЕТО, ТО-1, ТО-2. Перед постановкой образцов на длительное хранение проводится ТО-2.

Сроки проведения различных видов ТО при хранении вооружения определены инструкцией по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения, ракет и боеприпасов в Вооруженных Силах Республики Беларусь и зависят от класса и типа вооружения, от условий хранения (хранилища или открытые площадки) и от типов применяемых консервирующих смазок.

Особенностью организации ТО специальных машин, имеющих оборудование (относящееся к вооружению) и средство подвижности (автомобильное или бронетанковое базовое шасси) является то, что периодичность проведения технического обслуживания образцов вооружения определяется периодичностью технического обслуживания и ремонта автомобильных и бронетанковых средств подвижности артиллерийского вооружения.

Определение показателей ТО – сложная и важная задача, решаемая в первую очередь на стадии проектирования вооружения. Эта задача является составной частью более общей задачи обоснования системы ТО новых образцов вооружения. При решении этих задач необходимо использовать методы обоснования программ ТО.

Программа ТО – это совокупность нормативных показателей периодичности проведения, объема и последовательности выполнения операций в соответствии с целями предупреждения отказов.

Отдельный нормативный показатель – силы и средства, привлекаемые для проведения ТО.



Анализируя и обобщая мероприятия, относящиеся к ТО, можно определить, что на содержание программ ТО влияют следующие факторы:

- класс объекта (физическая природа, регулируемость характеристик);
- режим эксплуатации, из которого объект переходит в режим ТО, и который наступает после ТО;
- характер возможных отказов (если отказы постепенные, являются следствием перерастания неисправности в отказ, то выполняются регулировки и замены элементов; если отказы внезапные, то замены элементов проводятся по выработанному ресурсу);
- вид программы ТО (если жесткая, то ей соответствуют периодические ТО и непериодические, диктуемые применением объекта; если гибкая, то объем и сроки выполнения ТО определяются в соответствии с техническим состоянием объекта);
- вид критериев и показателей эффективности ТО, а также значения ограничений, положенных в основу оптимизации нормативных показателей.

Разработка программ ТО для вооружения связана с рядом проблем, обусловленных различными причинами. К основным из них относятся:

- сложность современных образцов вооружения, характеризующихся многокомпонентностью;
- разнообразие предупредительных работ, составляющих основу ТО;
- необходимость создания идентичных программ ТО для класса объектов (а не для отдельных типов) ввиду организационных трудностей и экономических ограничений.

При разработке программы ТО наиболее существенным является ее оптимизация: определение таких показателей технического обслуживания, при которых стоимость ТО минимальна, а величина коэффициента готовности (или другого показателя готовности) не меньше требуемой.

Правомочность постановки задачи оптимизации программы ТО объясняется наличием двух групп противоречивых факторов: увеличение объемов и частоты ТО приводит, с одной стороны, к увеличению вероятности работоспособного состояния объекта на интервале времени между двумя обслуживаниями, с другой – к увеличению затрат на ТО, расхода ресурса объекта и вероятности его отказа из-за ТО, а также к снижению готовности из-за часто проводимых разборок объекта или прерывания режима его использования. Поэтому из рассмотренных вариантов программ ТО выбирают тот, который соответствует сформулированной задаче оптимизации.

При разработке программ ТО учитывают достоинства и недостатки их возможных видов. Жесткие программы сравнительно просты и обеспечивают удобство организации ТО, однако не гарантируют экономного и в общем эффективного расходования сил и средств (поскольку работы выполняются регламентированно, независимо от реального состояния объектов).

Гибкие программы лишены этого недостатка, однако они требуют сложных средств контроля и прогнозирования состояния, приспособленности объектов к этим операциям. Сложные объекты вооружения ввиду их многокомпонентных различий в физической природе составных частей не позволяют пока что реализовать гибкие программы ТО. Поэтому, как правило, применяются жесткие программы (хотя, на самом деле они являются смешанными, так как им соответствуют жесткие сроки ТО, но в общем изменяются объемы выполняемых операций в зависимости от значений некоторых показателей состояния объекта).

Одна из начальных стадий разработки программ ТО — анализ объектов. При этом анализе выделяются составные части объекта по физическим и функциональным признакам.

По физическим признакам составные части образцов вооружения делятся на механические, гидравлические, электрические, электронные, оптические. Каждая из этих групп должна содержать составные части объекта, имеющие вполне определенное функциональное назначение. Так, с учетом этого требования механическими составными частями могут быть ствол с затвором, направляющая, трансмиссия, механизмы наводки. К гидравлическим относятся такие элементы образцов вооружения, как противооткатные устройства, гидроподъемники, гидроприводы, гидродомкраты. Наиболее характерные электрические элементы образцов вооружения – источники электропитания, кабельная сеть, электропривод, цепи пуска, блокировок и сигнализации. Электронные составные части образцов вооружения – это наземная аппаратура управления пуском ракет и снарядов, навигационная аппаратура КМУ, аппаратура артиллерийской разведки, электронные прицелы, контрольно-измерительная аппаратура, специализированные ЭВМ.

К оптическим составным частям образцов вооружения относятся оптические прицелы, приборы наблюдения и другие элементы.

Виды работ по техническому обслуживанию существенно зависят от физической природы составных частей объектов и их функционального назначения. Поэтому рассмотренный анализ объектов позволяет обосно-

ванно выделить виды работ для каждой составной части объекта, а затем — для объекта в целом.

В общем, для каждого компонента объекта можно рассматривать три вида работ по техническому обслуживанию. Такое деление обусловлено способами обоснования периодичности их проведения.

К первому виду работ можно отнести такие, периодичность проведения которых не требует количественного обоснования, она определена многолетним опытом эксплуатации образцов-аналогов. К работам этого вида можно отнести чистку, смазывание, крепежные работы, замену масел. Назовем такие работы детерминированными (определенными, характеризруемыми известными, уже установленными по опыту периодами их выполнения).

Ко второму виду работ относятся работы по выявлению и устранению неисправностей. Их можно разделить на две группы: работы по выявлению неисправностей и работы по устранению неисправностей.

В первую группу работ входят: внешний осмотр объекта или его частей, проверка элементов без включения объекта; частичная разборка объекта, осмотр, сборка; контроль параметров при включенном состоянии объекта; поиск неисправного элемента (если с помощью регулировок устранить неисправность невозможно). Вторая группа содержит следующие работы: регулировки, настройки, замену неисправного элемента исправным, подтверждающий контроль исправности объекта, при необходимости настройку и регулировку.

Определение периодичности выполнения работ второго вида возможно на основе специального метода, базирующегося на использовании статистических данных о неисправностях и отказах образцов вооружения.

Работы третьего вида – это планово-предупредительные замены устройств, блоков, узлов. Для их выполнения производятся демонтаж элементов, подлежащих замене, монтаж новых элементов на объект (образец вооружения), подтверждающий контроль исправности объекта, при необходимости настройка, регулировка. Периодичность работ этого вида обосновывается с помощью метода, использующего показатели надежности и стоимости образцов вооружения.

Принадлежность работ каждого из рассмотренных видов составным частям объекта зависит от их физической природы и функционального назначения.

Таким образом, для обоснования видов работ по техническому обслуживанию необходимо деление объекта на компоненты (по физиче-

ским и функциональным признакам), а затем для каждого компонента определение соответствующих работ из рассмотренных видов.

В процессе длительной эксплуатации образцов вооружения сроки проведения ТО различных видов могут изменяться ввиду существенного изменения параметра потока отказов образца во времени. Это изменение обычно соответствует изменению номера цикла ТО. Под циклами технического обслуживания понимаются наименьшие повторяющиеся интервалы времени или наработка изделия, в течение которых выполняются в определенной последовательности, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, все установленные виды периодического технического обслуживания.

Определение содержания работ по техническому обслуживанию позволяет предварительно обосновать силы и средства ТО. При этом учитываются и возможные методы ТО.

Метод технического обслуживания – это совокупность технологических и организационных правил выполнения операций технического обслуживания. Организационно обслуживание образца вооружения (в зависимости от вида ТО) может выполняться:

- силами расчета (экипажа);
- силами расчета с привлечением специалистов из ремонтного подразделения;
- ремонтным подразделением с привлечением расчета.

Знание технологии выполнения работ, их трудоемкости позволяет планировать проведение ТО образцов вооружения с помощью сетевых графиков. Это позволяет эффективно распределять исполнителей по работам, своевременно перемещать их на новые работы, изыскивать резервы в организации ТО.

Следует отметить, что с постепенным оснащением пунктов технического обслуживания и ремонта войсковых частей современными средствами технического диагностирования в перспективе возможно внедрение в практику более гибких программ ТО, основанных на назначении объемов и сроков работ, исходя из текущего технического состояния образца вооружения.

Примечание. Техническое диагностирование – совокупность операций, которые должны проводить специалисты ремонтного подразделения (войсковой части), члены комплексной технической комиссии войсковой части (соединения) в целях определения технического состояния образца ВВТ.

Документально содержание и периодичность проведения ТО различных видов представляются в форме инструкции по техническому обслуживанию образца вооружения.

Инструкция по техническому обслуживанию содержит следующие составные части:

- введение;
- общие указания;
- указания по мерам безопасности;
- виды и периодичность технического обслуживания;
- подготовка к обслуживанию;
- порядок технического обслуживания;
- методика выполнения работ;
- характерные неисправности и методы их устранения с использованием группового комплекта ЗИП;
- техническое освидетельствование;
- приложения.

Введение содержит назначение инструкции, необходимый уровень подготовки исполнителей для работы с ней, а также ее состав, принятые обозначения и дополнительные документы, которыми следует руководствоваться. Инструкция по техническому обслуживанию содержит перечень работ и методику проведения ТО-1 (если для его выполнения предусматривается привлечение специалистов ремонтных органов и использование специальных средств обслуживания) и ТО-2. Сведения по контрольным осмотрам, текущему и сезонному обслуживанию (а также по ТО-1, если оно выполняется только силами расчета) приведены в инструкции по эксплуатации образца.

В разделе «Общие указания» дается характеристика принятой системы технического обслуживания образца вооружения, целей его технического обслуживания, причин преждевременного износа и предупредительных мер. В этом же разделе приводятся особенности организации ТО в зависимости от условий эксплуатации образца в предшествующий обслуживанию период, требования к образцу, направляемому на обслуживание, а также рекомендации оформления записей о результатах ТО в формуляре.

В разделе «Указания по мерам безопасности» оговариваются условия допуска обслуживающего персонала к работам на образце вооружения, меры безопасности и правила предосторожности, а также указания, направленные на предупреждение повреждения образца.

В разделе «Виды и периодичность технического обслуживания» даются дополнительные сведения по системе технического обслуживания образца вооружения, не приведенные в инструкции по эксплуатации для расчета.

Раздел «Подготовка к обслуживанию» содержит указания о требованиях к помещению и рабочим местам, сведения о возможности проведения обслуживания в полевых условиях, перечни общего и специального оборудования, стендов, приборов, приспособлений, инструмента, необходимых для выполнения работ.

В разделе «Порядок технического обслуживания» приведены в виде таблиц перечни работ при ТО-1 и ТО-2 с указанием специалистов-исполнителей, затрат времени и необходимых материалов, инструмента.

В разделе «Методика выполнения работ» изложены номинальные величины параметров и их допустимые отклонения, а также элементы, на которые необходимо воздействовать для получения заданных параметров, способ и порядок этого воздействия. В этом разделе указаны пульта, стенды, приборы, приспособления, используемые для выполнения соответствующих работ, также, к разделу приложены схемы подключения приборов, сетевые графики проведения ТО-1, ТО-2. Методики выполнения работ группируются по сборочным единицам образца вооружения. В разделе «Характерные неисправности и методы их устранения с использованием группового комплекта ЗИП» приведен перечень характерных и наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей, указаны их вероятные причины, методы наиболее быстрого и простого выявления и устранения этих неисправностей. Для сложных образцов в инструкцию (как приложение к этому разделу) должны быть включены операционно-логические схемы поиска и устранения неисправностей. В разделе указаны также детали и сборочные единицы из состава группового комплекта ЗИП, используемые для устранения неисправностей, подробно изложены технические требования, определяющие исправность сборочной единицы, схемы проверки, методики подбора, подгонки и подстройки, правила демонтажа, разборки и сборки составных частей и правила проведения испытания после устранения неисправностей.

В разделе «Техническое освидетельствование» указаны порядок и периодичность освидетельствования образца и его составных частей органами надзора.

Методика разработки системы технического обслуживания и ремонта на этапе проектирования с помощью количественных показателей долго-

вечности базируется на том, что операции по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемого изделия с близкими сроками их выполнения могут быть объединены в конечное число групп (видов технического обслуживания) с соблюдением кратности между ними. В этом случае обеспечивается экстремум целевой функции процесса технического обслуживания и упрощается разработка структуры ремонтного цикла.

Установленные таким образом виды технического обслуживания и ремонта должны выполняться точно в назначенные сроки в течение всей эксплуатации изделия. В реальных условиях эксплуатации ни одно сложное изделие не может обслуживаться по такому идеальному принципу по ряду обстоятельств. Прежде всего это связано со случайным характером эксплуатации изделия, а следовательно, и со случайным изменением его технического состояния, т. е. фактическая потребность изделия в техническом обслуживании или ремонте не всегда будет соизмерима с детерминированной величиной назначенной периодичности конкретного его вида. Кроме того, в процессе эксплуатации неизбежны конструктивные доработки и модификации изделий и их составных частей, связанные с накопленным опытом эксплуатации изделий данного типа. В результате изменяются различные показатели качества их функционирования.

Все это вызывает необходимость корректировки разработанных на этапе проектирования сроков технического обслуживания и ремонта.

Цель корректировки – обеспечение во всех режимах эксплуатации необходимого соответствия фактического технического состояния изделия установленным объемам работ по техническому обслуживанию и ремонту и периодичности их проведения, направленных не только на временное устранение возникающих в изделии неисправностей, но и на их предупреждение.

Результатом корректировки должно явиться уменьшение разрыва между величиной выработанного ресурса изделия и потребностью его в соответствующем объеме работ (виде технического обслуживания), обеспечивающей работоспособность в последующей эксплуатации, что приводит к увеличению надежности изделия в целом или его составных частей, а вследствие этого к снижению расходов, связанных с проведением профилактических мероприятий.

Каждая корректировка периодичности технического обслуживания и ремонта должна включать следующие работы:

- сбор статистической информации об отказах и неисправностях по составным частям и образцу вооружения в целом;
- качественный анализ выявленных отказов и неисправностей и исследование их влияния на вероятность безотказной работы вооружения;
- расчет вероятности безотказной работы составных частей образца вооружения по наиболее опасным отказам и неисправностям;
- оценку показателей надежности и разработка перечня изменений к действующей системе технического обслуживания и ремонта вооружения и рекомендаций по совершенствованию методов технического обслуживания;
- проверку результатов корректировки технического обслуживания и ремонта на ограниченном количестве образцов вооружения путем проведения их опытной эксплуатации в войсковых частях;
- окончательную отработку системы технического обслуживания и ремонта и ее внедрение на всех образцах вооружения определенного типа, находящихся в эксплуатации.

Такой подход к корректировке сроков технического обслуживания и ремонта в процессе эксплуатации позволяет связать выработку ресурса образцов с их фактической потребностью в различных видах профилактических мероприятий при одновременном сокращении трудозатрат на эксплуатацию за ремонтный цикл. Недостатком такого подхода к корректировке сроков технического обслуживания и ремонта является запаздывание нужной информации в связи с необходимостью ее накопления за определенный период эксплуатации. Преимуществом же является достоверность получаемых результатов.

Принятая система технического обслуживания обычно действует без существенной корректировки в течение 8 – 10 лет. Корректировка межремонтных ресурсов и периодичности видов технического обслуживания вооружения как разрабатываемого, так и находящегося в эксплуатации является важной, но в то же время и весьма противоречивой задачей. С одной стороны, увеличение срока службы изделий уменьшает потребное количество профилактических видов воздействий за полный период эксплуатации до списания, снижает простои и затраты, связанные с проведением ремонтных и восстановительных работ, а в некоторых случаях приводит даже к увеличению их надежности в связи снижением количества приработочных (послепрофилактических) отказов. С другой стороны, увеличение межремонтного срока службы может уменьшить надежность вооружения при его большой наработке, привести к возрастанию



стоимости и трудозатрат каждого вида технического обслуживания или ремонта.

В этой связи корректировка объема и периодичности технического обслуживания и ремонта в сторону увеличения периодичности и сокращения объема работ должна обеспечить постоянство определенного уровня надежности вооружения (и в первую очередь его безотказности) без неоправданного роста эксплуатационных затрат и сочетаться с внедрением мероприятий конструктивно-технологического и эксплуатационного характера.

Успешное решение задачи повышения эффективности процесса эксплуатации вооружения предполагает использование статистической информации эксплуатирующих и ремонтных подразделений войсковых частей, которая должна удовлетворять общим требованиям к информации о надежности и эффективности эксплуатации: полноте информации, достоверности, однородности, своевременности и непрерывности.

Под полнотой информации понимается наличие всех сведений, необходимых для проведения оценки и анализа эффективности процесса эксплуатации, а также для решения задач по совершенствованию системы технического обслуживания и ремонта вооружения. Естественно, что информация об эффективности может быть использована при решении рассматриваемых задач только при строгой достоверности всех исходных данных, т. е. при достаточно правильном отображении реальной эксплуатации вооружения.

Однородность информации предполагает разделение сведений по причинам и режимам процесса эксплуатации. Например, статистические данные для определения наработки на отказ по причине конструктивно-технологических недостатков или недостатков эксплуатации и ремонта следует представлять отдельно.

Своевременность поступления информации, начиная с освоения и кончая списанием, обеспечивается регулярным представлением в вышестоящую по подчиненности инстанцию службы РАВ докладов по эксплуатации вооружения и рекламационной работе. Эти материалы могут быть использованы при разработке технических требований на вновь разрабатываемые образцы и при их проектировании, а также при корректировке уже существующих сроков технического обслуживания и ремонта в эксплуатации.

Получаемая информация должна обеспечивать решение следующих задач:

- определение фактического уровня безотказности вооружения в различных условиях эксплуатации, а также разработки нормативов показателей эксплуатационной технологичности образцов;
- обоснование ресурсов и сроков службы;
- формирование программ технического обслуживания и ремонта вооружения;
- определение нормативов трудовых затрат на техническое обслуживание и ремонт.

Основными формами сбора информации для статистического анализа надежности вооружения являются: книга осмотра техники и вооружения, который ведется в подразделении, где эксплуатируются образцы вооружения, ведомости дефектации образца (изделия), книги учета ремонта вооружения (оформленные в ремонтном органе), представляющие собой первичные документы статистической информации. В качестве дополнительных источников информации используются сведения о наработке изделий, находящихся в эксплуатации, рекламационные и технические акты, статистические отчеты по анализу неисправностей служб ракетно-артиллерийского вооружения частей и ремонтных органов УРАВ.

На основе этих документов составляются сводные ведомости неисправностей изделий определенных типов, которые затем подвергаются статистической обработке.

Можно выделить три этапа корректировки системы технического обслуживания и ремонта вооружения в эксплуатации.

Первый этап – период полигонных и эксплуатационных испытаний; он является началом практической проверки и уточнения разработанной системы технического обслуживания и ремонта образца, принимаемого на вооружение. В этот период производятся разработка эксплуатационной и ремонтной документации, сбор и анализ информации по отказам и неисправностям, уточнение показателей надежности объектов технического обслуживания и ремонта, определение целесообразности и необходимости выполнения ряда нетиповых (детерминированных) работ, уточнение объема и периодичности выполнения работ, а также видов технического обслуживания.

Второй этап – первые два года непосредственной эксплуатации изделия. В этот период для накопления необходимой и достаточной информации по отказам и неисправностям целесообразно использовать специально выделенные группы образцов, которые проходят подконтрольную эксплуатацию с различной периодичностью проведения видов техниче-

ского обслуживания. На остальных образцах собирается та же информация, что и на первом этапе.

Основным результатом корректировки является фактическая потребность технического состояния образца в проведении определенного объема работ по видам технического обслуживания для восстановления израсходованного ресурса.

Третий этап – периодическая корректировка системы технического обслуживания и ремонта в процессе эксплуатации через каждые 8 – 10 лет. Основой для корректировки является накопленный опыт эксплуатации и данные об отказах и неисправностях, выявленных в процессе технического обслуживания и ремонта. Результатом корректировки должна явиться всесторонняя проверка объема, периодичности проведения плановых видов технического обслуживания и установленного ресурса (срока службы) до капитального ремонта. На этом этапе в обязательном порядке проводятся корректировки по методикам, применяемым для первых двух этапов.

Результаты корректировки технического обслуживания и ремонта вносятся в соответствующие разделы инструкции по эксплуатации и инструкции по техническому обслуживанию. В раздел «Виды и периодичность технического обслуживания» вносятся указания по периодичности проведения всех видов технического обслуживания и дополнительные сведения о проведении видов технического обслуживания в различных режимах эксплуатации. Особо оговариваются случаи проведения технического обслуживания при поступлении образца на вооружение части и при постановке его на хранение. В раздел «Порядок технического обслуживания» вносятся в виде таблиц измененные перечни работ, проводимых при плановых видах технического обслуживания (ТО-1 и ТО-2), приводятся нормы трудозатрат на их выполнение, перечень необходимых материалов, приспособлений и инструмента. В раздел «Методика выполнения работ» вносятся допустимые пределы изменения величин параметров, порядок и последовательность их проверки, необходимые средства инструментального контроля и методика их использования. При необходимости здесь могут помещаться сведения о схемах подключения приборов.

Все внесенные в эксплуатационную документацию изменения должны быть подтверждены номером директивного документа с указанием его издателя и заверены гербовой печатью воинской части.

Изменения в эксплуатационную документацию, кроме упомянутого ранее, вносят в следующих случаях:

- при изменении конструкции или схемы образца вооружения или условий эксплуатации, которые вызывают необходимость изменения установленных ранее правил эксплуатации;
- при изменении способов и методов ремонта образцов вооружения, которые влекут за собой изменение технологии ремонта и технических требований, предусмотренных ранее выпущенными эксплуатационными и ремонтными документами;
- при обнаружении в документе ошибки, вызывающей неправильную эксплуатацию образца вооружения.

Дополнения к документам и переиздание их с сохранением принятых обозначений применяются при большом числе изменений, которые могут создать затруднения при пользовании измененными документами.

В заключение хотелось бы отметить, что в процессе накопления опыта применения по прямому назначению, технического обслуживания и ремонта образца вооружения, а также необходимости внесения доработок и корректив в эксплуатацию, для улучшения ее дальнейшей эффективности УРАВ издает бюллетени.

Примечание. Бюллетень – нормативный технический документ, содержащий перечень и порядок выполнения операций, не предусмотренных в действующей эксплуатационной и ремонтной документации, или изменения этой документации.

## **4.2. СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА**

Обслуживание и ремонт современного артиллерийского вооружения представляет собой сложную совокупность большого количества разнообразных работ, выполняемых различными специалистами и службами. От того, насколько правильно будет организовано выполнение каждого вида работ, зависят общая продолжительность обслуживания и ремонта вооружения, рациональное использование оборудования и специалистов войсковых ремонтных органов.

Важное место в реализации этих задач занимают сетевые методы планирования и управления (СПУ). Основой СПУ является сетевой график, который представляет собой схематическое изображение плана работ, наглядно показывающее последовательность во времени и взаимосвязь всех событий и операций. Основными элементами сетевого графика являются операции (работы), события и пути. Работы, в свою очередь, подразделяются на работы действительные, работы-ожидания и фиктивные работы.

Действительная работа–трудовой процесс, требующий затрат времени и ресурсов. На графике изображается сплошной стрелкой.

Работа-ожидание не требует затраты ресурсов, но занимает определенное время (например, высыхание краски). На графике также изображается сплошной стрелкой.

Фиктивная работа отражает логическую связь между двумя или несколькими работами, не требует затрат ресурсов и времени. На графике обозначается пунктирной стрелкой.

Событие–промежуточный или окончательный результат одной или нескольких операций, необходимых для начала других операций. На графике событие обозначается кружком.

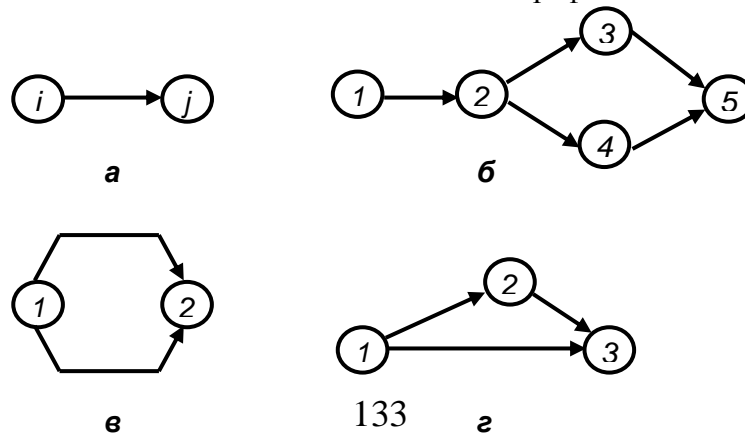
Таким образом, событием (узлом) сетевого графика считается момент времени, когда выполнены все предыдущие операции и могут быть начаты все последующие.

Путь–любая последовательность работ, в которой конечное событие каждой работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы.

Полный путь максимальной длины, образованный частью операций от начального до конечного события, определяет продолжительность выполнения всего объема работ и носит название критического пути.

Каждая операция сетевого графика определяется двумя событиями – начальным и конечным, которые соответственно обозначаются индексами  $i$  и  $j$ , как показано на рис. 2.7 а, причем номер  $i$  всегда меньше, чем  $j$ . С целью различия операций между собой каждая из них должна иметь свой номер, как показано на рис. 2.7 б, где операции 1 – 2, 2 – 3, 2 – 4, 3 – 5 и 4 – 5 легко отличить одну от другой. В случае, когда две или более операций соединяют два узла, как на рис. 2.7 в, г, для их отличия используется фиктивная операция и вместо двух операций 1-2 вводятся операции 1–2, 1–3, 2–3, где операция 2–3 является фиктивной (см. рис. 2.7 г).

Рис. 2.7 Обозначение на сетевых графиках



Таким образом, на сетевом графике не должно быть работ, имеющих одинаковые индексы, т. е. с общими начальными и конечными событиями. Кроме того, в сетевых графиках не должно быть замкнутых контуров, т.е. путей, соединяющих данное событие с ним же самим.

В системах сетевого планирования и управления различают следующие виды сетевых графиков.

По степени детализации:

- детализированные;
- укрупненные.

По характеру отображения:

- в терминах событий;
- в терминах работ;
- в терминах работ и событий.

В зависимости от объема различают сетевые графики большого объема, когда график содержит более 10 000 работ, среднего объема—от 1 500 до 10 000 работ и малого объема, когда сетевой график содержит менее 1 500 работ.

Укрупненные (сводные) сетевые графики предназначены для высшего уровня руководства и насчитывают меньшее число событий. На таком графике каждая работа характеризует комплекс мероприятий.

Детализированные (первичные) сетевые графики предназначены для низшего уровня руководства и могут быть детализированы до уровня одного исполнителя. Например, сетевой график комплексного ТО образца вооружения.

Детерминированные сетевые графики—это такие графики, в которых даются однозначные оценки времени выполнения операций на основе нормативов и справочников. Вероятность выполнения любого события на таком графике принимается равной единице.

Основным элементом сетевых графиков в терминах работ является работа. Стрелки определяют связи между работами и ориентацию работ соответственно логике процесса, отображаемого данной сетью. Исходная работа не имеет предшествующих работ, а завершающая последующих. Работы изображаются прямоугольниками, в которых записывается шифр работы, а под ними—ее продолжительность. Наименование работы записывается сверху.

Сетевые графики в терминах работ и событий являются производными от перечисленных выше видов. В этих моделях основными элемента-

ми являются работы и события. Работы изображаются стрелками, события – кружками. Продолжительность работы записывается под стрелкой. Вид сетевого графика в терминах работ и событий показан на рис. 2.8.



Рис. 2.8 Сетевой график в терминах работ и событий

При сетевом планировании необходимо:

1. Сформулировать все работы, которые подлежат выполнению для достижения конечного результата.
2. Выяснить, какие работы могут выполняться одновременно и какие работы должны быть закончены прежде, чем может быть начата очередная работа.
3. Составить перечень работ с соблюдением последовательности их выполнения.
4. Определить ожидаемое время работ.
5. Распределить работы между номерами расчета (артиллерийскими мастерами).
6. Составить таблицу исходных данных по следующей форме (табл. 11).
7. Построение графика проводить слева направо, от исходного до замыкающего события.

Таблица 11

Исходные данные для построения сетевого графика

Номер операции	Обозначение	Содержание операции	Ожидаемое время, мин		Исполнители
			Минимальное	Максимальное	
1	0 – 1	Подготовка к проведению технического обслуживания изделия	130	200	НР, 1, 2, 3 и 4-й

К основным параметрам сетевого графика относят:

1. Продолжительность выполнения операции.
2. Сроки совершения событий.
3. Сроки начала и окончания операций.
4. Резервы времени.
5. Коэффициент напряженности работ.
6. Вероятность выполнения события в расчетные сроки.

Продолжительность выполнения операции определяется на основе справочников и нормативов, утвержденных руководящими документами. Если продолжительность не установлена нормативными документами, то для ее определения используется вероятностный метод, когда исполнители на основе собственного опыта выполнения аналогичных работ назначают три оценки времени:

максимальную  $t_{\max}$ ;

минимальную  $t_{\min}$ ;

наиболее вероятную  $t_{\text{н.в.}}$ .

При этом средняя продолжительность операции определяется по формуле

$$\bar{t}_{ij} = \frac{t_{ij}^{\max} + 4t_{ij}^{\text{н.в.}} + t_{ij}^{\min}}{6},$$

где  $t_{ij}^{\max}$  — максимальная продолжительность операции при наиболее неблагоприятных условиях;  $t_{ij}^{\text{н.в.}}$  — наиболее вероятная оценка продолжительности операции;  $t_{ij}^{\min}$  — минимальная продолжительность операции при наиболее благоприятных условиях.

Для оценки неопределенности продолжительности операции находят дисперсию по следующей приближенной формуле

$$\sigma^2 = \left( \frac{t_{ij}^{\max} - t_{ij}^{\min}}{6} \right)^2.$$



В случае двух оценок времени продолжительность операции находят по формуле

$$\bar{t}_{ij} = \frac{3t_{ij}^{\min} + 2t_{ij}^{\max}}{5}$$

В системах СПУ различают ранний и поздний сроки свершения событий.

Ранний срок события  $t_{p,i}$  определяется как наиболее раннее время, когда могут быть начаты операции, исходящие из соответствующего узла, и равен продолжительности максимального из предшествующих событию  $i$  пути, начиная от исходного

$$t_{p,i} = t[\max L(0,1,2,3,\dots,i)].$$

Для начального узла ранний срок принимается равным нулю. Ранний срок для последующего события определяется прибавлением длительности последующей операции к раннему моменту предшествующего события. Если в узел входит несколько операций, то ранним сроком события считается наибольшее время из всех ранних времен окончания этих операций.

Ранние моменты событий обозначаются одним из символов, приведенных на рис. 2.9 Для узла 6 ранний срок свершения событий равен 22, а не 17 и не 11.

Поздний срок свершения события  $t_{п,i}$  для данного узла определяется как наибольшее время из всех поздних времен окончания операций, входящих в этот узел, и равен разности продолжительностей критического и максимального из последующих за событием  $i$  путей

$$t_{п,i} = t(L_{кр} - t[\max L(i,i+1,i+2,i+3,\dots,i+n)])$$

Вычисление позднего срока события называется обратным ходом, т. е. вычисление начинается с последнего узла и ведется для каждого события сетевого графика вплоть до начального.

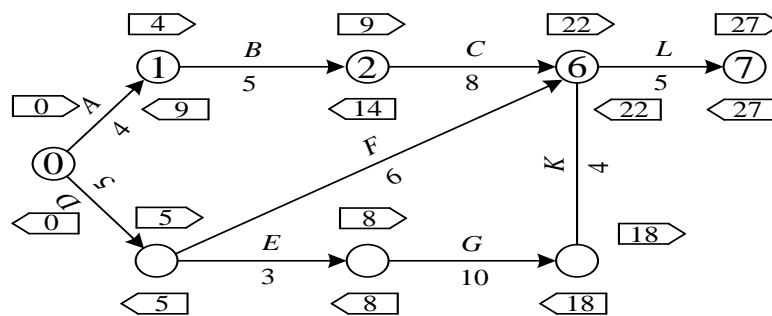


Рис.2.9. К расчету сроков свершения событий

Поздний срок последнего события полагается равным раннему сроку этого события. Поздний срок предыдущего события можно определить как разность между поздним сроком последующего события и длительностью предшествующей операции, т. е.

- Условные обозначения:
- ранний срок свершения события
  - поздний срок свершения события

Если из узла выходит несколько операций, то перед определением позднего срока соответствующего в этом узле события следует рассмотреть поздние начальные моменты для каждой операции, исходящей из этого узла. В качестве позднего момента события надо взять поздний момент начала той операции, которая должна начаться первой по времени. Так, на рис. 2.9 поздний срок события 3 равен 5, а не 18.

Для совместного обозначения сроков событий используются различные символы (рис. 3).



Рис.3. Обозначение сроков совершения событий на графике:

$i$  — номер предыдущего узла;  $E$  — ранний срок совершения события;  $L$  — поздний срок совершения события;  $A$  — фактический срок совершения события

В системе СПУ различают следующие сроки начала и окончания операций:

- раннее начало операции  $t_{РН(ij)}$ ;
- раннее окончание операции  $t_{РО(ij)}$ ;

- позднее начало операции  $t_{\text{ПН}(ij)}$  ;
- позднее окончание операции  $t_{\text{ПО}(ij)}$

Ранним началом операции называется ранний срок свершения предшествующего ей события.

Ранним окончанием операции называется ее раннее начало плюс продолжительность операции.

Поздним началом операции называется ее позднее окончание, исключая продолжительность самой операции.

Поздним окончанием операции называется поздний срок свершения следующего за ней события.

Если рассчитаны ранние и поздние сроки свершения событий, то для расчета сроков начала и окончания операций можно использовать следующие зависимости

$$t_{\text{РН}(ij)} = t_{\text{Рi}} ,$$

$$t_{\text{РО}(ij)} = t_{\text{Рi}} + t_{ij} ,$$

$$t_{\text{ПН}(ij)} = t_{\text{Пj}} - t_{ij} ,$$

$$t_{\text{ПО}(ij)} = t_{\text{Пi}} .$$

**Резервы времени.** Под резервами времени понимают допустимые сдвиги сроков свершения операций и выполнения работ при условии, что срок свершения конечной операции не изменяется.

В сетевых графиках резервом времени обладают те операции, которые не лежат на критическом пути. Наличие резерва времени позволяет проводить оптимизацию сетевого графика без привлечения дополнительной рабочей силы и материальных ресурсов.

В системах СПУ различают:

- резерв времени начальный  $P_{\text{Н}}$ ;
- резерв времени конечный  $P_{\text{К}}$ ;
- резерв времени пути  $P_{\text{Л}}$ ;
- резерв времени работы, который подразделяется на полный, свободный и частные резервы.

Резерв времени начальный определяется как разность между поздним и ранним началами операции

$$P_{\text{П}} = t_{\text{ПН}} - t_{\text{РН}} = t_{\text{Нj}} - t_{\text{Рi}} - t_{ij}. \quad (1)$$

Резерв времени конечный определяется как разность между поздним и ранним окончаниями операции

$$P_K = t_{\Pi O} - t_{PO} = t_{\Pi j} - t_{Pi} - t_{ij}. \quad (2)$$

Из формул 1 и 2 видно, что  $P_H = P_K$ .

Разница состоит в их физической сущности. Резерв времени начальный свидетельствует о том, что начало выполнения операции может быть задержано на величину  $P_H$  и закончено в установленный срок, а резерв времени конечный свидетельствует о том, что операция может быть закончена раньше установленного срока на величину  $P_K$ , как показано на рис. 3.1

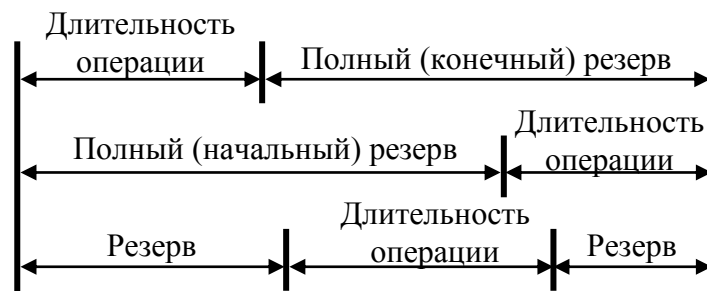


Рис. 3.1 Определение начального и конечного резервов времени

Резерв времени пути  $P_L$  определяется как разность между продолжительностью критического и данного пути

$$P_L = t(L_{\text{кр.}}) - t(L) \quad (3)$$

Величина  $P_L$  показывает время, на которое могут быть увеличены продолжительности всех работ не критического пути при сохранении общего срока выполнения работ.

Полным резервом времени называется разность между сроком окончания, сроком раннего окончания и ее длительностью

$$P_{\Pi} = t_{\Pi j} - t_{Pi} - t_{ij} \quad (4)$$

Как видно из формулы 4, полный резерв равен начальному или конечному. Разница между ними состоит в том, что полный резерв может быть разделен: часть его может быть использована до позднего начала операции, а оставшаяся часть после раннего окончания операции. (рис. 3.2)

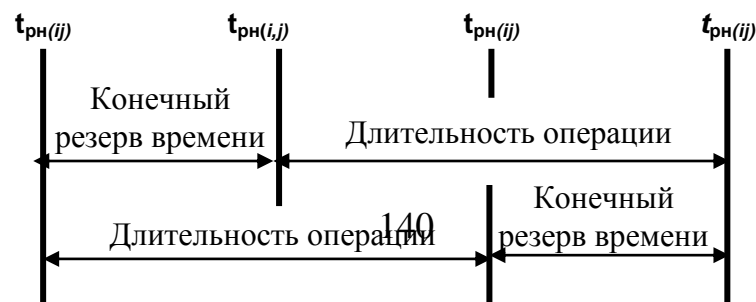


Рис. 3.2 Определение полного резерва времени

Свободный резерв времени имеет место у операций, для которых ни начальное, ни конечное события не принадлежат к событиям критического пути. Свободный резерв показывает, что можно увеличить продолжительность операции на величину ее свободного резерва, не влияя на сроки ее начального и конечного события, и на величину резервов времени у всех остальных операций сети.

Частные резервы времени имеют место у операций, которые своим окончанием или началом связаны с критическим путем.

Анализ резервов времени позволяет выявить критический путь сетевого графика, который должен удовлетворять следующим трем критериям:

1. Ранний и поздний сроки окончания работ для  $i$ -го узла должны быть равными, т. е.  $t_{Pi} = t_{Pi}$ .

2. Длительность операции равняется разности между поздним сроком свершения события  $j$  и ранним сроком свершения события  $i$ , т. е.  $t_{ij} = t_{Pi} - t_{Pi}$ .

3. Ранний и поздний сроки свершения события для  $j$ -го узла должны быть равными, т. е.  $t_{Pi} = t_{Pi}$ .

Таким образом, зная сроки свершения событий, можно определить критический путь. Как правило, критический путь на сетевом графике обозначается стрелками большей толщины или двойными стрелками.

**Коэффициент напряженности работ.** Загрузка исполнителей на различных путях сетевого графика характеризуется коэффициентом напряженности работ  $K_{H(i,j)}$ , который определяется как отношение продолжительности заключенных между узлами событий отрезков путей, одним из которых является путь максимальной продолжительности, проходящей через рассматриваемую операцию, а другим – критический путь

$$K_{\Pi(ij)} = \frac{t(L_{\max}) - t'(L_{KP})}{t(L_{KP}) - t'(L_{KP})},$$

где  $t(L_{\max})$  — продолжительность максимального пути, проходящего через данную работу;  $t'(L_{KP})$  — продолжительность отрезка критического пути, совпадающего с путем  $(L_{\max})$ ;  $t(L_{KP})$  — продолжительность критического пути.

**Анализ и оптимизация сетевого графика.** Анализ сетевого графика проводится с целью оценки целесообразности структуры графика, загрузки исполнителей работ на всех операциях, возможности сокращения критического пути, т.е. конечного времени выполнения всех операций, предусмотренных сетевым графиком.

О загрузке исполнителей работ судят по величине коэффициента напряженности работ. Из опыта установлено, если  $K_{H(ij)} = (0,7 - 0,9)$  для всех узловых событий и работ, то сетевой график составлен рационально, если нет-график подлежит оптимизации. О соответствии конечного срока выполнения работ заданному (директивному) судят по величине вероятности выполнения работ в указанный срок.

Оптимизировать сетевой график можно по критериям времени, ресурсов, качества организации работ, стоимости и т. д. Для оптимизации сетевого графика используются резервы времени. Таким образом, оптимизация сетевого графика сводится к сокращению длины критического пути и к выравниванию продолжительностей всех путей сети, а также к равномерному распределению различных видов ресурсов.

Оптимизация по времени проводится за счет переброски ресурсов с ненапряженных работ, у которых имеются значительные ресурсы времени. Если внутренних ресурсов недостаточно, то оптимизацию по времени можно проводить за счет дополнительного привлечения специалистов и оборудования, а также изменения последовательности выполнения операций и отыскания новых технологических последовательностей выполнения операций, позволяющих сократить время.

В процессе оптимизации сетевого графика по времени необходимо постоянно проверять длительность остальных путей и сравнивать их между собой, так как в результате корректировки какой-то из путей может стать критическим. Оптимизацию сетевых графиков по времени наиболее целесообразно проводить при отработке планов выполнения следующих задач:

- перевода вооружения подразделения (части) в повышенную или полную боеготовность;
- подготовки изделий к боевому применению;

- проведения технических обслуживаний вооружения и т. п.

Оптимизация по ресурсам проводится с целью наиболее равномерного распределения имеющихся ресурсов рабочей силы и оборудования по времени выполнения заданной работы. Оптимизация по ресурсам проводится за счет использования резервов времени операций. Увеличивая продолжительность операции, имеющей резерв времени, можно уменьшить количество специалистов на выполнение данной работы.

Оптимизацию по ресурсам проводят следующим образом.

1. На основе параметров сетевого графика строится линейный график работ таким образом, чтобы каждая операция наносилась после окончания предыдущей операции. При этом среднее время выполнения операций наносится сплошной линией, а резервы – пунктирной. Над линией, показывающей продолжительность работы, проставляют число мастеров, выполняющих данную работу.

2. Проводят анализ операций, имеющих резервы времени, и определяют возможность сдвига их влево или вправо с целью высвобождения части личного состава.

3. Устанавливают возможность привлечения высвободившегося личного состава для выполнения операций критического пути. Это возможно при расширении фронта работ.

4. Производят перерасчет параметров сетевого графика.

Необходимо предусматривать выполнение работ личным составом как в полном, так и в сокращенном составе. Для этого необходимо заранее составить несколько сетевых графиков, проводя оптимизацию их по времени.

Оптимизированный сетевой график строят в масштабе времени и производят окончательный расчет всех его параметров. Сроки начала и окончания работ могут быть увязаны по времени с календарем.

Практика показывает, что сетевые графики используются в основном руководителем работ. У непосредственного исполнителя должна быть операционная карта, в которой указываются содержание операций, последовательность их выполнения и временные нормы, соответствующие сетевому графику.

## **5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АРТИЛЛЕРИЙ- СКОГО ВООРУЖЕНИЯ В ВОЙСКАХ**

### 1.3

#### 1.4 5.1. Краткая история развития обслуживания и ремонта артиллерийского вооружения

Развитие технологии ремонта и технического обслуживания артиллерийского вооружения непосредственно связано с развитием его конструкции и производства. В первые годы существования артиллерии, вследствие простоты ее конструкции и малочисленности, сложности в ремонте и обслуживании не возникали. Эти задачи решались силами обслуживающего персонала (орудийных расчетов). С постановкой артиллерийских орудий на колеса и появлением передков возникла необходимость постоянного обслуживания ходовой части. Чаще всего приходилось ремонтировать ходовую часть (колеса, оси) и прицельные приспособления (целики, мушки). С этой задачей справлялись кузнецы, которые имелись в каждой батарее. Из других составных частей орудия в основном требовал ухода ствол. Обслуживание ствола заключалось в чистке его канала и запальных отверстий.

В начале XVI в. увеличившаяся численность артиллерии привела к появлению системы арсеналов, лабораторий и запасных парков, занимавшихся не только изготовлением лафетов, зарядных ящиков, различного рода принадлежностей и инструментов, хранением артиллерийского вооружения, стрелкового и холодного оружия, но и ремонтом вооружения. Старейшими арсеналами в России были Петербургский и Московский (1724 г.), Киевский (1763 г.), Брянский (1784 г.) и др. В арсеналах проводился ремонт стрелкового оружия и артиллерийских орудий, снаряжения и принадлежностей.

В 1808 г. были созданы подвижные арсеналы при Петербургском, Киевском и Брянском арсеналах, которые явились прообразом современных подвижных ремонтных органов. В их состав выделялись мастерские, состоящие в штате основных арсеналов, обоз, материалы и инструмент. По приказу эти подвижные арсеналы получали лошадей и, следуя за наступающими войсками, проводили необходимый ремонт орудий и другой артиллерийской техники.

К середине XVII в. с образованием Главного артиллерийского управления система ремонта совершенствуется. В распоряжении ГАУ находятся ремонтные мастерские, артиллерийские склады и лаборатории в каждом военном округе. Наряду со снабжением войск боеприпасами ГАУ организует обеспечение войск запасными частями, инструментом,



принадлежностями и приспособлениями. Начинает издаваться «Артиллерийский журнал», в котором наряду с приказами по артиллерии публикуются директивные указания по вопросам эксплуатации и ремонта артиллерийских орудий и их составных частей. В номерах журнала приводятся чертежи приспособлений, технические условия на их изготовление и ремонт.

С развитием всех областей науки и техники, ростом производительных сил в XIX в. наблюдается резкий скачок в развитии артиллерии. Нарезной канал ствола, раздельногильзовое зарядание, поршневой затвор, противооткатные устройства, механизмы наводки и другие усовершенствования усложнили уход за артиллерийским вооружением и его ремонт. С появлением на полях сражения в конце XIX и начале XX в. массовых армий существенно усложнилась организация обслуживания и ремонта вооружения, обеспечение войск ЗИП и эксплуатационными материалами.

В начале Первой мировой войны в русской армии потребность войск в ремонте вооружения должна была удовлетворяться за счет восьми тыловых (подвижных ремонтных) артиллерийских мастерских. На каждый фронт приходилось от одной до трех таких мастерских. Вооружение в частях предполагалось ремонтировать летучими отрядами фронтовых мастерских и средствами полков. Однако потребность войск в ремонте вооружения была настолько велика, что армия и корпуса стали создавать свои нештатные мастерские. Это привело к тому, что уже в 1916 г. были утверждены временные штаты армейских и фронтовых мастерских. К 1917 г. сформировалась организация ремонтных мастерских русской армии (рис. 3.3).



Рис.3.3. Схема организации ремонтных мастерских русской армии в 1917 г.

Войсковые ремонтные органы занимались сортировкой вооружения, подобранного на поле боя, и ремонтом неисправного вооружения путем выполнения слесарных, кузнечных и столярных работ. Вооружение, требовавшее сложных ремонтных работ, отправлялось в тыл страны, где восстанавливалось на арсеналах и заводах основного производства. За

войну 1914—1917 гг. всего было отремонтировано 16 593 артиллерийских орудия и 1 24 6000 единиц стрелкового оружия.

В годы гражданской войны и иностранной интервенции ремонт сыграл важную роль в обеспечении Красной армии артиллерийским вооружением. Все операции гражданской войны были обеспечены вооружением.

В годы предвоенных пятилеток возросшие экономические возможности и уровень промышленного производства страны позволили начать перевооружение Красной Армии первоклассным современным артиллерийским вооружением. Это вооружение потребовало разработки специальных средств ремонта, которые и были созданы. В ходе Великой Отечественной войны ремонт артиллерийского вооружения (рис. 3.4) осуществлялся следующим образом:

- во фронте силами подвижных армейских мастерских ПАМ (оборудование размещалось в 18 четырехосных железнодорожных вагонах) и подвижных артиллерийских ремонтно-восстановительных батальонов ПАРВБ (производственное оборудование было смонтировано в кузовах специальных автомобилей);
- в армии силами армейских артиллерийских ремонтных мастерских ААРМ (производственное оборудование размещалось в пяти или трех кузовах трехтонных автомобилей);
- в дивизии силами подвижных артиллерийских ремонтных мастерских ПАРМ (производственное оборудование было смонтировано в кузовах специальных автомобилей);
- в полку силами полковой артиллерийской мастерской ПМ (оборудование было смонтировано в кузове специального автомобиля или перевозилось на двух пароконных повозках).

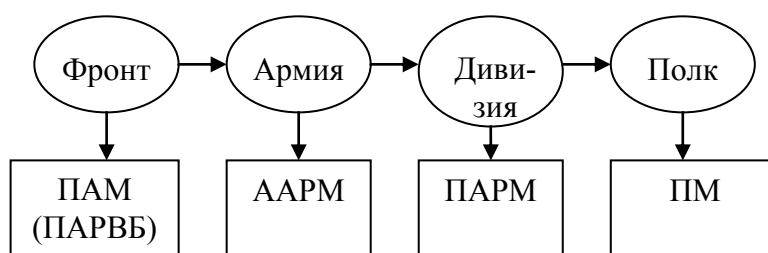


Рис. 3.4 Схема организации подвижных ремонтных мастерских Красной армии во время Великой Отечественной войны

В ходе Великой Отечественной войны под руководством была проделана огромная работа, связанная с разработкой технологии ремонта во-

оружения со сложными боевыми повреждениями. С целью быстрого внедрения в войска новых способов ремонта и распространения передового опыта с 1942 г. ГАУ начало выпускать «Бюллетень ремонтника».

В результате проделанной работы в Советской Армии были созданы мобильные артиллерийские ремонтные мастерские, способные обеспечить быстрое восстановление артиллерийского вооружения. Личный состав службы артиллерийского вооружения проявлял массовый героизм и смекалку. Практика ремонта в условиях военного времени обогащалась примерами применения смелых по техническому замыслу методов ремонта и их технологического решения. В короткие сроки восстанавливались такие сложные боевые повреждения, об исправлении которых в мирное время никто даже не помышлял. Артиллерийские ремонтники внесли свой достойный вклад в историческую победу советского народа в Великой Отечественной войне.

На вооружении современных Сухопутных войск Вооруженных Сил Республики Беларусь находятся современные образцы ракетно-артиллерийского вооружения. Для их качественного обслуживания и ремонта разработана стройная система организации обслуживания и ремонта (табл. 12), принята современная штатная организация ремонтных подразделений.

Ремонтные подразделения частей и соединений работы по ремонту и техническому обслуживанию артиллерийского вооружения выполняют в мирное время на базе производственного оборудования стационарных ремонтных мастерских, в военное время на базе производственного оборудования, смонтированного в кузовах подвижных ремонтных мастерских.

## **5.2. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Инструкцией о порядке технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь в мирное время, утвержденной приказом Министерства обороны Республики Беларусь 25.10.2004 № 41 установлена единая система технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники в Вооруженных Силах.

Основными мероприятиями по поддержанию и восстановлению качества артиллерийского вооружения являются:

- 1) контроль технического состояния,
- 2) техническое обслуживание,
- 3) ремонт.

Контролем технического состояния образца артиллерийского вооружения является определение фактических значений показателей и качественных признаков, характеризующих техническое состояние образца, сопоставление их с требованиями, установленными нормативно-технической документацией (НТД), с целью оценки технического состояния данного образца.

В связи с внедрением технического обслуживания с периодическим контролем и ремонта по техническому состоянию в ВС РБ введены следующие виды контроля технического состояния ВВТ:

- контрольный осмотр (КО);
- контрольно-технический осмотр (КТО);
- техническое диагностирование (ТД);
- инструментальная дефектация агрегатов, узлов и деталей (ИД) в ходе ремонта образца артиллерийского вооружения.

**Контрольный осмотр** — совокупность операций, которые должны проводить члены экипажа (расчета), водитель (механик-водитель) в целях определения степени готовности образца ВВТ к применению по назначению.

**Контрольно-технический осмотр** — совокупность операций, которые должны проводить специалисты подразделений и воинских частей в целях определения технического состояния образца ВВТ, а также объемов его технического обслуживания и ремонта по техническому состоянию.

**Техническое диагностирование** — совокупность операций, которые должны проводить специалисты ремонтного подразделения (воинской части), члены комплексной технической комиссии воинской части (соединения) в целях определения технического состояния образца ВВТ; возможностей и сроков дальнейшей эксплуатации, а также объемов и сроков проведения его технического обслуживания и ремонта по техническому состоянию.

**Инструментальная дефектация агрегатов, узлов и деталей** — определение фактических значений показателей и качественных признаков, характеризующих техническое состояние, сопоставление их с требованиями, установленными нормативно-техническими документами (далее НТД), с целью оценки технического состояния и остаточного ресурса агрегатов, узлов и деталей.

Потребность в техническом обслуживании и ремонте вооружения планируется исходя из годовых норм расхода ресурса сроков хранения, установленной периодичности технического обслуживания и межремонтных сроков эксплуатации вооружения, планов боевой и мобилизационной подготовки, а также по результатам проведенного контроля технического состояния образцов вооружения и их составных частей.

Технические обслуживания проводятся для профилактики износных отказов и устранения обнаруженных в ходе обслуживания отказов и неисправностей. Технические обслуживания планируются и носят предупредительно-восстановительный характер. Единая система комплексного технического обслуживания основана на обязательном проведении установленных видов технического обслуживания в зависимости от величины наработки или календарных сроков с учетом условий эксплуатации.

Основой обеспечения постоянной боевой готовности ракетно-артиллерийского вооружения является своевременное, полное и качественное проведение, комплексных технических обслуживаний, предусмотренных эксплуатационной документацией,

Использование для занятий, учений и боевых стрельб вооружения, не прошедшего очередного (запланированного) номерного технического обслуживания, запрещается.

Техническое обслуживание артиллерийского вооружения заключается в проверке его укомплектованности и исправности, настройке и регулировке, смазывании и заправке (дозаправке) эксплуатационными материалами и устранении отказов и неисправностей. При техническом обслуживании, кроме того, заменяются детали с ограниченными сроками службы и хранения, проверяются средства измерений и подвергаются техническому освидетельствованию грузоподъемные машины и сосуды высокого давления.

Единая система комплексного технического обслуживания и ремонта, установленная инструкцией о порядке технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь в мирное время, Инструкция по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения, ракет и боеприпасов в Вооруженных Силах Республики Беларусь предусматривают следующие виды технического обслуживания при использовании вооружения:

- по этапам эксплуатации — техническое обслуживание при использовании, техническое обслуживание при хранении;

- по регламентации выполнения — техническое обслуживание с периодическим контролем, регламентированное техническое обслуживание (РТО);
- по периодичности и объемам проведения — ежедневное техническое обслуживание (ЕТО), техническое обслуживание №1 (ТО-1), техническое обслуживание №2 (ТО-2), техническое обслуживание №1 при хранении (ТО-1х), техническое обслуживание №2 при хранении (ТО-2х), техническое обслуживание №2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом;
- по условиям эксплуатации — сезонное обслуживание (СО).

**Техническое обслуживание с периодическим контролем** — техническое обслуживание, при котором контроль технического состояния проводится с установленными НТД периодичностью и объемом, а объем, остальных операций определяется техническим состоянием изделия в момент начала технического обслуживания.

**Регламентированное техническое обслуживание** — техническое обслуживание, предусмотренное НТД и выполняемое с периодичностью и в объеме, установленными в них, независимо от технического состояния образца ВВТ в момент начала технического обслуживания.

Сведения о назначении видов обслуживания, периодичности и месте его проведения, привлекаемом личном составе, материально-техническом обеспечении и нормативной документации приведены в табл. 12.

Техническое обслуживание артиллерийского вооружения, состоящего из нескольких составных частей, проводится комплексно, то есть совмещение по месту и времени для всех составных частей. Виды и периодичность технического обслуживания составных частей артиллерийского вооружения определяются периодичностью технического обслуживания его основной составной части. Если к моменту проведения номерного технического обслуживания вооружения наработка (продолжительность эксплуатации) отдельной его составной части составляет менее 50 % установленной, для нее проводится обслуживание на одну ступень ниже. При этом должна обеспечиваться работоспособность этой составной части до очередного планового технического обслуживания образца вооружения.

Контрольный осмотр, ежедневное техническое обслуживание и текущий ремонт артиллерийского вооружения не планируются. Контрольно-технический осмотр, техническое диагностирование, техническое обслуживание № 1, 1х, 2, 2х, техническое обслуживание № 2х с перекон-

сервацией и контрольным пробегом, сезонное обслуживание, регламентированное техническое обслуживание, а также средний ремонт, капитальный ремонт и регламентированный ремонт ВВТ в мирное время являются, как правило, плановыми. Время для проведения номерных технических обслуживаний и РТО предусматривается планом боевой подготовки, планами эксплуатации и ремонта РАВ, а также расписаниями занятий подразделений.

Запрещается нарушать периодичность и объем технических обслуживаний вооружения без специальных указаний центрального довольствующего органа.

Периодичность проведения контрольно-технического осмотра и технического диагностирования ВВТ устанавливается в Приложении I к настоящей Инструкции о порядке технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь в мирное время (утвержденной приказом Министерства обороны РБ 23.10.2004 № 41), перечень операций по видам контроля технического состояния определяет заказчик ВВТ в соответствующих НТД.

Одновременно с контрольно-техническим осмотром и техническим диагностированием проводятся техническое обслуживание с периодическим контролем и ремонт по техническому состоянию. Объем технического обслуживания и ремонта определяется по результатам контроля технического состояния образца ВВТ.

Техническое обслуживание с периодическим контролем, номерные технические обслуживания, сезонное и регламентированное техническое обслуживание, ремонт по техническому состоянию ВВТ планируются в планах эксплуатации и ремонта (перспективных, годовых и месячных) начальников служб в соответствии с установленными периодичностью и объемами их проведения и совмещаются по времени и месту проведения с очередным контрольно - техническим осмотром или с техническим диагностированием. Объемы их проведения могут уточняться по результатам контроля технического состояния образцов ВВТ.

В планы эксплуатации и ремонта также включаются работы (технологические операции) по подготовке и обеспечению технического освидетельствования, которые являются составной частью технического обслуживания ВВТ, и проводятся силами экипажей (расчетов) под руководством командиров подразделений.

Техническое обслуживание вооружения проводится на местах хранения вооружения или на пунктах технического обслуживания и ремонта, оснащенных в соответствии с действующими нормами содержания тех-

нологического оборудования. Подвижные ремонтные средства используются только во время сборов, учений, маневров, полевых выходов или по решению заместителя министра обороны РБ по вооружению в пределах установленных норм расхода ресурса.

В целях осуществления всесторонней проверки наличия, технического состояния и правильности хранения вооружения в войсковых частях организовывается проведение текущих осмотров (ТОс), контрольно-технических осмотров (КТО). Содержание текущего осмотра и контрольно-технического осмотра приводится в разделе «Организация хранения вооружения» данного пособия.

Контрольно-технический осмотр артиллерийского вооружения проводится специалистами подразделений, членами экипажей (расчетов) под руководством заместителей командиров подразделений по вооружению не реже одного раза в полгода, как правило, при их подготовке к хранению или к сезонной эксплуатации, а образцов артиллерийского вооружения длительного хранения – один раз в год. По результатам контрольно-технического осмотра образца ВВТ составляется дефектовочная ведомость и организуются техническое обслуживание и текущий ремонт по техническому состоянию.

Личный состав экипажей (расчетов) и ремонтных подразделений, участвующих в проведении технических обслуживания, должен пройти необходимую подготовку и специализироваться по видам работ, за полноту и качество проведения которых он несет ответственность.

При техническом обслуживании особое внимание обращается на состояние пломб. В случае нарушения пломб I и II категорий на гарантийных образцах командиром воинской части проводится расследование. Пломбы I, II и III категорий восстанавливаются пломбиром воинской части с обязательной записью в формуляре образца РАВ, которая заверяется начальником службы ракетно-артиллерийского вооружения воинской части.

Для образцов РАВ в зависимости от их технического состояния установлены следующие категории пломб:

I категория (запрещающие, конструктивные и режимные); конструктивные ИК устанавливаются на блоки, узлы и механизмы, которые ремонту в войсковых условиях не подлежат. Пломбы снимать в войсках запрещается;

режимные ИР устанавливаются на органы управления и перестройки, обеспечивающие определенный режим работы. При переходе на другой



режим пломбы вскрываются по разрешению командира воинской части (соединения) с обязательной отметкой в формуляре;

II категория (запрещающие-гарантийные); устанавливаются на узлы, блоки и механизмы, ремонт, настройка и регулировка которых не может быть осуществлена специалистами войск до истечения гарантийного срока образца РАВ. Пломбы снимаются и восстанавливаются только в присутствии представителя завода-изготовителя. После истечения гарантии необходимость в этих пломбах устанавливается командиром подразделения;

III категория (ограниченного доступа) – устанавливаются на узлы, блоки и механизмы, ремонт, монтаж, настройку и регулировку которых можно осуществлять в войсках. Пломбы снимаются по разрешению командира подразделения с последующим восстановлением;

**IV категория (технологические) – устанавливаются на период поставок образцов РАВ в войска. После проверки комплектности пломбы снимаются.**

Ремонт артиллерийского вооружения организуется в соответствии с требованиями нормативных правовых документов Министерства обороны.

В связи с различием ремонта исходя из технического состояния ВВТ виды ремонта ВВТ классифицируются:

- по степени восстановления ресурса–текущий ремонт (ТР), средний ремонт, второй (для автомобильного средства подвижности образца артиллерийского вооружения–и третий) средний ремонт (СР), капитальный ремонт (КР), регламентированный ремонт (РР). По решению довольствующего органа для ВВТ длительного хранения капитальный ремонт по техническому состоянию может проводиться вместо регламентированного ремонта;
- по регламентации выполнения–ремонт по техническому состоянию (как правило, для вооружения, находящегося в использовании), регламентированный ремонт (как правило, для вооружения, находящегося на длительном хранении);
- по планированию – плановый ремонт, неплановый ремонт;
- по совмещению времени и места проведения ремонта составных частей образца ВВТ–комплексный ремонт, специализированный ремонт.

Примечания:

1. Текущий ремонт – ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности образца РАВ и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей.

2. Средний ремонт – ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса изделий с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей, выполняемым в объеме, установленном в нормативно-технической документации. Значение частично восстанавливаемого ресурса устанавливается в нормативно-технической документации.

3. Капитальный ремонт – ремонт, выполняемый для восстановления исправности или близкого к полному восстановлению ресурса образца РАВ с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Сведения о назначении видов ремонта, периодичности и месте его проведения, материально-техническом обеспечении и нормативной документации приведены в табл. 12. Система технического обслуживания и ремонта носит планово-предупредительный характер, т. е. технические обслуживания планируются и проводятся принудительно, в зависимости от количества отработанных циклов, часов работы, произведенных выстрелов, пройденных километров, а также от календарных сроков и условий эксплуатации и хранения вооружения. Ремонты, кроме ТР, планируются, но проводятся только после установления действительного технического состояния артиллерийского вооружения.

Таблица 12

**Единая система технического обслуживания и ремонта  
ракетно-артиллерийского вооружения**

Виды ТО и ремонта	Назначение видов ТО и ремонта	Периодичность проведения	Кто проводит	Место проведения	Материально-техническое обеспечение	Документация
Контрольный осмотр (КО)	Подготовка к боевой работе, маршу, устранение выявленных недостатков	Перед маршем, занятиями и учениями (стрельбой, пуском), транспортировкой, на привалах, при совершении марша, в местах дежурства	Личный состав расчетов	На месте стоянки (привала)	Одиночный ЗИП и расходные материалы	Инструкции по эксплуатации. Нормы ЗИП и материалов

Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)	Подготовка к использованию, уход за вооружением, устранение недостатков, выявленных при осмотре	После использования вооружения (пуски, боевая работа, учения, занятия), но не реже одного раза в две недели, если вооружение не использовалось	Личный состав расчетов и при необходимости специалисты ремонтных подразделений	На месте стоянки, на пункте ТО и ремонта, в хранилищах	То же	То же
---	---	--	--	--	-------	-------

Продолжение Таблица 12

Виды ТО и ремонта	Назначение видов ТО и ремонта	Периодичность проведения	Кто проводит	Место проведения	Материально-техническое обеспечение	Документация
Техническое обслуживание №1 (ТО-1)	Поддержание исправности или только работоспособности вооружения до очередного номерного техобслуживания путем проведения комплекса работ, предусмотренных инструкциями по эксплуатации	После истечения установленной эксплуатационной документацией наработки (часов, циклов, пусков, моточасов), но не реже одного раза в год совместно с СО, если вооружение не использовалось. При постановке вооружения (кроме нового или кап. отремонтир.) на кратковременное хранение независимо от предыдущей наработки (интервала времени)	Личный состав расчетов с привлечением специалистов ремонтных подразделений групп регламентно-настроечных работ	На пункте ТО и ремонта или на месте стоянки, если вооружение находится на дежурстве	Одиночный комплект ЗИП (для некоторых систем с привлечением группового ЗИП), запасные части и расходные материалы, оборудование мастерской	Инструкции по эксплуатации. Нормы ЗИП и материалов

Техническое обслуживание №2 (ТО-2)	Поддержание исправности или только работоспособности вооружения до очередного номерного тех. обслуживания путем проведения комплекса работ, предусмотренных инструкциями по эксплуатации, с заменой деталей с ограниченными сроками службы и хранения и изношенных деталей	После истечения установленной эксплуатационной документацией наработки (часов, циклов, пусков, моточасов), но не реже одного раза в два года (для материальной части артиллерии одного раза в три года) совместно с СО. При постановке вооружения (кроме нового или кап.отремон.) на длительное хранение независимо от предыдущей наработки	Специалисты ремонтных подразделений, группы регламентно-настроечных работ в/ч (соединения) с привлечением личного состава расчетов	В стационарной мастерской части, на пункте ТО и ремонта. На месте стоянки при боевом дежурстве	Одиночные и групповые комплекты ЗИП, расходные материалы, оборудование мастерской	Инструкции по эксплуатации. Нормы ЗИП и материалов
------------------------------------	--	---	--	--	---	--

Виды ТО и ремонта	Назначение видов ТО и ремонта	Периодичность проведения	Кто проводит	Место проведения	Материально-техническое обеспечение	Документация
Сезонное обслуживание (СО)	Подготовка вооружения к осенне-зимней и весенне-летней эксплуатации	Два раза в год в сроки, установленные командующим войсками оперативного командования	Личный состав расчетов с привлечением, при необходимости, групп регламентно-настроечных работ	На пункте ТО и ремонта. На месте стоянки при боевом дежурстве.	Одиночный комплект ЗИП, запасные части и расходные материалы	Инструкции по эксплуатации. Нормы ЗИП и материалов
Текущий ремонт (ТР)	Гарантированное обеспечение работоспособности путем замены или восстановления отдельных деталей и сборок	При возникновении неисправности или отказов в процессе эксплуатации	Специалисты ремонтных подразделений	В ремонтно-восстановительных органах воинских частей и соединений.	Одиночные и групповые комплекты ЗИП, расходные материалы, оборудование мастерской	Общее руководство по ремонту, частные руководства по ТР.
Средний ремонт (СР)	Восстановление исправности и частичное восстановление ресурса с заменой и восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры.	По истечении межремонтного ресурса (срока службы)	Специалисты ремонтных подразделений, для среднего ремонта сложных систем ВВТ могут привлекаться специалисты промышленности или специализированных ремонтных органов	В ремонтно-восстановительных органах воинских частей, соединений, объединений и центрального подчинения в соответствии с их возможностями	Запасные части и технологическое оборудование	Нормативно-техническая документация по СР. Нормы ЗИП и материалов на СР
Капитальный ремонт (КР)	Восстановление исправности и полное восстановление ресурса любых деталей	По истечении межремонтного ресурса (срока службы)	Специалисты промышленности или специализированных ремонтных органов	На ремонтных предприятиях Республики Беларусь и других государств на договорной	Запасные части, материалы, технологическое оборудование	Нормативно-техническая документация по КР. Нормы ЗИП и материалов на КР

				основе.		
--	--	--	--	---------	--	--

Ремонт всех составных частей образца вооружения в воинских частях (соединениях) проводится комплексно, то есть происходит совмещение по месту и времени. Комплексный ремонт вооружения и его составных частей проводится в объемах, предусмотренных эксплуатационной и ремонтной документацией.

Начальник службы РАВ воинской части (соединения) организует и обеспечивает ремонт артиллерийского вооружения и принимает меры по своевременному ремонту его составных частей (через соответствующих начальников родов войск и служб). Ремонт и техническое обслуживание составных частей, входящих в состав образцов артиллерийского вооружения, материально-техническое обеспечение и подготовку специалистов по их ремонту обеспечивают начальники родов войск (служб), в ведении которых находятся эти составные части.

Капитальный ремонт вооружения проводится в мирное время в объеме требований нормативно-технической документации (НТД) (технических условий) на капитальный ремонт в мирное время на ремонтных предприятиях Республики Беларусь и других государств на договорной основе.

Разрешается, при наличии возможностей и по согласованию с заказчиком вооружения (составной части образца вооружения), проводить капитальный ремонт образца вооружения (составных частей образцов вооружения) в ремонтных органах объединений и центрального подчинения.

По решению довольствующего органа может проводиться вместо капитального ремонта второй средний ремонт образца вооружения по техническому состоянию, а для автомобильного базового шасси артиллерийского вооружения и третий средний ремонт по техническому состоянию с последующей доработкой до списания.

Вид ремонта составных частей образцов вооружения определяется их техническим состоянием в соответствии с требованиями НТД. Если по техническому состоянию основной составной части образец вооружения требует капитального ремонта, а другие составные части образца вооружения не выработали установленных до капитального ремонта ресурсов,

то ремонт этих составных частей проводится в объеме, обеспечивающем восстановление ресурса до очередного планового ремонта основной составной части.

Примечание. Ресурс до капитального ремонта – наработка, при достижении которой образец вооружения должен быть отправлен в капитальный ремонт независимо от его технического состояния.

Средний ремонт по техническому состоянию проводится в мирное время в ремонтно-восстановительных органах воинских частей, соединений, объединений и центрального подчинения в соответствии с их возможностями. По решению заказчика вооружения для среднего ремонта сложных систем вооружения могут привлекаться специалисты промышленности или специализированных ремонтных органов. При среднем ремонте основной составной части образца вооружения одновременно восстанавливается ресурс до очередного планового ремонта других составных частей образца вооружения.

Подготовка вооружения к отправке в ремонт производится в воинской части, которой оно принадлежит. Ответственность за полноту и качество подготовки несет командир воинской части, а за своевременность отправки вооружения в ремонт – начальник службы РАВ воинской части.

Порядок приема вооружения в ремонт, выполнение ремонта в ремонтном органе соединения (воинской части) и выдача из ремонта определяются нормативными и нормативно-правовыми актами Министерства обороны.

Объекты гостехнадзора, расчетный (нормативный) срок эксплуатации которых истек, должны подвергаться экспертному обследованию с целью определения возможности и условий дальнейшей эксплуатации. Экспертное обследование проводит организация, имеющая специальное разрешение (лицензию) органов технадзора Республики Беларусь или органов гостехнадзора Вооруженных Сил на право осуществления этого вида деятельности.

Примечание :

1. Использование для занятий, учений и боевых стрельб вооружения, не прошедшего очередного (запланированного) номерного технического обслуживания ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

2. Виды и периодичность технического обслуживания и ремонта составных частей вооружения определяется периодичностью технического обслуживания и ремонта его основной составной части.

3. Если к моменту проведения номерного ТО вооружения наработка (продолжительность эксплуатации) отдельной его составной части составляет менее 50 % установленной, для нее проводится обслуживание на одну ступень ниже. При этом долж-



на обеспечиваться работоспособность этой составной части до очередного планового ТО образца вооружения.

4. Проверка средств измерений, входящих в состав ВВТ, в том числе и в комплекты запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП), а также подвижных лабораторий измерительной техники, средств технического обслуживания и ремонта проводится с периодичностью, установленной перечнями средств измерений, подлежащих периодической поверке. Поверка средств измерений, входящих в состав ВВТ, должна совмещаться по времени проведения с контрольно-техническим осмотром, технической или ресурсной диагностикой.

5. Техническое освидетельствование оборудования, работающего под давлением, подъемных сооружений и других технических устройств, подконтрольных органам гостехнадзора Вооруженных Сил, осуществляется в соответствии с требованиями правовых актов Республики Беларусь в области промышленной и технической безопасности по технологии и в сроки, определенные эксплуатационной документацией на образец ВВТ.

6. Для ВВТ, находящихся на хранении, работы, указанные в пунктах примечания 2 и 3 как правило, совмещаются с проведением технического обслуживания ТО-2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом или с регламентированным техническим обслуживанием.

### **5.3. ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Система технического обслуживания и ремонта ВВТ является планово-предупредительной, с периодическим контролем технического состояния. Она включает в себя три подсистемы:

- 1) контроль технического состояния ВВТ;
- 2) техническое обслуживание ВВТ;
- 3) ремонт ВВТ.

Подсистема контроля технического состояния ВВТ предназначена для своевременного определения степени готовности ВВТ к применению по назначению, а также объемов и сроков проведения технического обслуживания и ремонта по техническому состоянию. Она включает в себя виды контроля технического состояния ВВТ, НТД, регламентирующие контроль технического состояния ВВТ, а также силы и средства, предназначенные для проведения контроля технического состояния ВВТ.

Подсистема технического обслуживания ВВТ предназначена для обеспечения их надежной и эффективной работы. Она включает в себя виды технического обслуживания, эксплуатационные документы, а также силы и средства, предназначенные для технического обслуживания ВВТ.

Подсистема ремонта ВВТ предназначена для восстановления их исправности, работоспособности или ресурса путем замены (ремонта) агрегатов, узлов и деталей составных частей образцов ВВТ. Она включает в себя виды ремонта, ремонтные документы, а также силы и средства, предназначенные для ремонта ВВТ.

Для отдельных составных частей образцов артиллерийского вооружения в технически обоснованных случаях могут не включаться в НТД некоторые виды контроля технического состояния, технического обслуживания и ремонта, установленные для образца ВВТ в целом. При этом для всех составных частей этих образцов ВВТ должна обеспечиваться исправность (работоспособность) до очередного технического обслуживания или ремонта основной составной части.

Техническое обслуживание и ремонт вооружения организуются в соответствии с технологическими процессами.

Технологический процесс есть совокупность всех действий личного состава и орудий производства, в результате выполнения которых достигается реализация объема работ и технических требований, установленных эксплуатационной или ремонтной документацией для данного вида обслуживания и ремонта.

Технологический процесс должен гарантированно обеспечивать поддержание исправности или работоспособности вооружения. Он разрабатывается таким образом, чтобы обеспечить качественное обслуживание или ремонт вооружения, минимальное время его пребывания в ремонтном органе, рациональное использование возможностей технологического оборудования и квалификации личного состава ремонтных подразделений и расчетов.

Таблица 13

**Совмещение видов технического обслуживания  
составных частей вооружения**

Наименование составных частей	Виды технического обслуживания частей									
	при использовании						при кратковременном хранении	при длительном хранении		
Единая система	КО	ЕТО	ТО-1	ТО-2	СО	РТО	ТО-1	ТО-1	ТО-2	РТО
Ракетно-артиллерийское вооружение	КО	ТеО	ТО-1	ТО-2	СО	ТО-2	ТеО	ТеО	ТО-1	ТО-2
Гусеничное	КО	ЕТО	ТО-1	ТО-2	СО	РРб	ТО-КВ,	ТО-КВ	ТО-Г	РРб

шасси							ТО-М			
Колесное шасси	КО	ЕТО	ТО-1	ТО-2	СО	РТО	ТО-М, ТО-ПГ	ТО-ПГ	ТО-Г	РТО
Средства измерения	КО	ТеО	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2	ТеО	ТеО	ТеО	ТеО
Средства связи	ЕТО	ЕТО	ТО-М	ТО-Г	ТО-М	ТО-Г	ТО-М	ТО-М	ТО-Г	ТО-Г

Основным принципом организации ТО вооружения является комплексное обслуживание, т. е. совмещение по месту и времени обслуживания или ремонта всех составных частей вооружения. Порядок совмещения различных видов ТО составных частей сложных образцов артиллерийского вооружения приведен в табл. 13. При ведении боевых действий осуществляется комплексный технический ремонт((ТеР). В мирное время ТеР составных частей сложные образцы вооружения может выполняться как совместно, так и раздельно.

Примечание. Дополнительно приняты обозначения: ТеО–текущее ТО; ТО-М - ежемесячное ТО; ТО-ПГ - полугодовое ТО; ТО-Г - годовое ТО; РТО - регламентное ТО; РРб–регламентные работы с базой (средством подвижности образца ВВТж).

Для рационального использования сил и средств при ТО используют бригадный метод и метод сетевого планирования. Бригадный метод применяется, как правило, в подразделениях при проведении ТО-1, так как ограниченное количество приспособлений из группового комплекта ЗИП не позволяет многие операции по ТО-1 выполнять одновременно на всех образцах вооружения в одной и той же технологической последовательности. Например, проверку противооткатных устройств не представляется возможным проводить на всех артиллерийских орудиях батареи одновременно, так как в групповом комплекте ЗИП только одно приспособление для производства искусственного отката, один манометр и т. д.

Сущность бригадного метода заключается в том, что для выполнения работ, требующих инструмента и приспособлений из группового комплекта ЗИП, создаются бригады из одного–двух человек. Бригады переходят от одного образца вооружения к другому, выполняют конкретные работы, например проверку противооткатных устройств, прицельных приспособлений.

При ТО-2 в ремонтных подразделениях реализация технологического процесса осуществляется методом сетевого планирования, с учетом одновременного совмещения операций обслуживания членами рабочей бригады. Сетевые графики ТО помещаются в инструкциях по ТО на конкретные образцы вооружения. Если в инструкции по ТО их нет, то они разрабатываются под руководством начальника службы РАВ, согласо-

выдаются с начальниками других служб части и утверждаются заместителем командира по вооружению.

Устранение обнаруженных в ходе ТО отказов и неисправностей организуется в процессе выполнения обслуживания. Если для устранения отказов или неисправностей требуется длительное время (больше, чем плановая трудоемкость проводимого вида ТО), то вооружение с обслуживания снимается и ставится на ремонт с последующим завершением работ по ТО.

При проведении ремонта и ТО используется документация, приведенная в табл. 14.

Таблица 14

**Документы, используемые при ремонте и техническом обслуживании артиллерийского вооружения в войсках**

Наименование документа	Условное обозначение или шифр	Содержание отдельных разделов документа
Техническое описание	ТО	Устройство и принцип действия. Комплектность Запасные части, инструмент, принадлежности
Инструкция по эксплуатации	ИЭ	Указания по мерам безопасности. Проверка технического состояния. Разборка и сборка. Смазывание
Инструкция по техническому обслуживанию	ИО	Виды и периодичность ТО, порядок ТО изделия и его составных частей. Сетевые графики ТО-1 и ТО-2 Техническое освидетельствование. Меры безопасности. Консервация
Общее руководство по ремонту	СО (для среднего ремонта)	Технология ремонта типовых деталей и сопряжений, а также наиболее характерных сборочных единиц
Руководство по ремонту на конкретный образец вооружения	РС (для среднего ремонта)	Технология ремонта деталей и сборочных единиц конкретного образца вооружения Перечень основных проверок технического состояния
Инструкция по категорированию	—	Организация категорирования. Правила определения категории образца вооружения и его составных частей
Формуляр	ФО	Сведения о комплектности, техническом состоянии, хранении. Учет работы, отказов, технических обслуживаний и ремонтов. Сведения о категории
Руководство по работе ремонтных органов частей и соединений	—	Организация работы подвижных и стационарных ремонтных органов частей и соединений
Руководство по эксплуатации	—	Правила организации ремонта и ТО в войсках

Типовая схема технологического процесса ТО представлена на рис. 3.5.

Обслуживание начинается с подготовки изделия, рабочего места, ЗИП и эксплуатационных материалов.

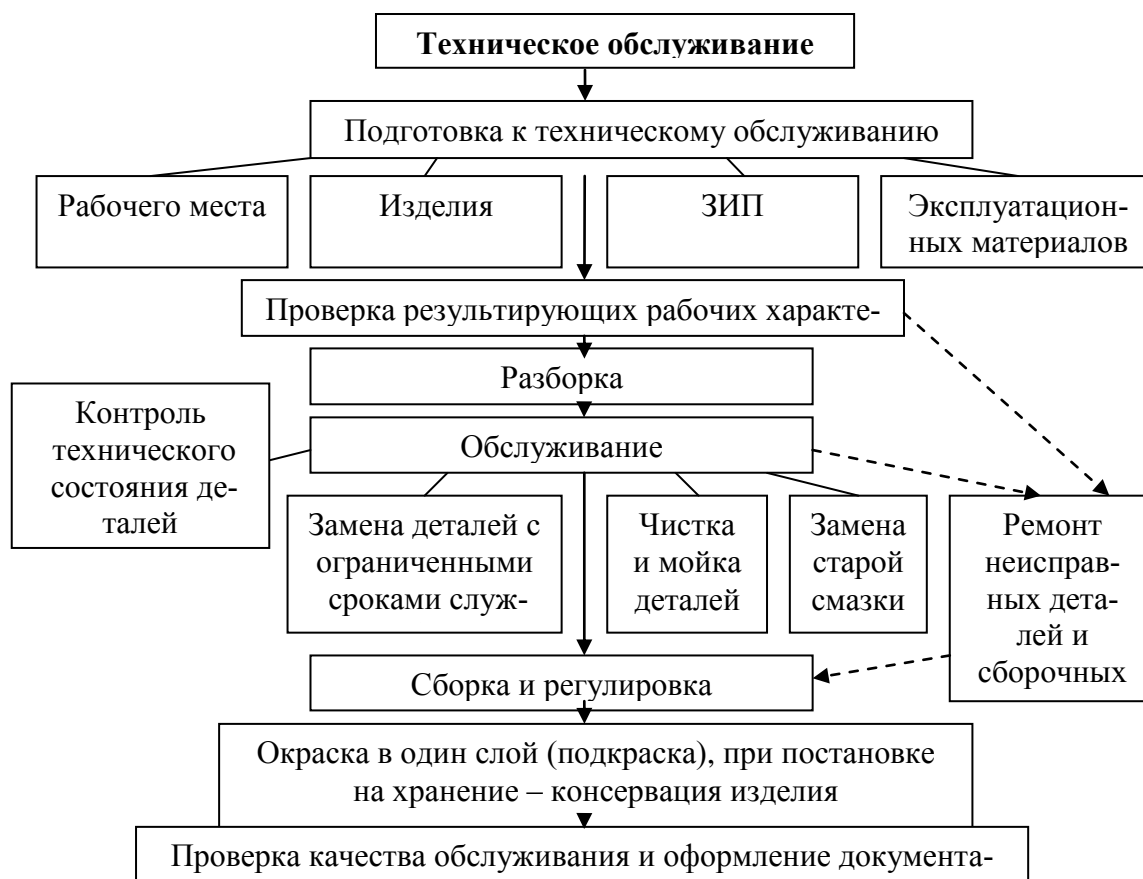


Рис.3.5. Схема технологического процесса технического обслуживания

Подготовка изделия заключается в проверке его на заряженность, удалении влаги, очистке от грязи и проверки комплектности. Если образец вооружения находился на хранении, то проводится его расконсервация. Подготовка рабочего места заключается в уборке помещения, рациональной расстановке технологического оборудования (верстаков, козелков, подкладок, ЗИП и др.), подготовке грузоподъемных средств и другого оборудования. Подготовка ЗИП включает проверку его комплектности, отбор и расконсервацию (чистку) приборов, инструмента и

приспособлений, необходимых для проведения данного вида ТО. Проверяется исправность, а для измерительных приборов, кроме того, своевременность их проверки в подразделениях метрологической службы. Подготовка эксплуатационных материалов включает расчет их потребного количества, получение на складе и доставку к месту выполнения работ. При необходимости проверяется качество материалов.

Ответственным этапом технологического процесса ТО является определение технического состояния изделия. Техническое состояние изделия в целом и его составных частей устанавливается на основе проверки результирующих рабочих характеристик (параметров). Количество контролируемых параметров устанавливается перечнем обязательных проверок.

Проверка результирующих параметров позволяет сделать заключение о техническом состоянии изделия, выявить неисправные сборочные единицы и определить объем ремонтных работ.

При ТО-1 этот важный этап выполняется под руководством командира взвода (батареи), а при ТО-2 – командира ремонтного подразделения или наиболее опытного артиллерийского техника (мастера).

Разборка выполняется в объеме, установленном инструкцией по техническому обслуживанию. Если параметры составных частей изделия находятся в пределах требований эксплуатационной документации, состояние поверхностей и качество смазки хорошие, допускается не проводить полную разборку таких устройств. Например, если нет следов течи жидкости из тормоза откатных частей и накатника, качество жидкости хорошее, давление азота (воздуха) стабильно удерживается в пределах нормы, а на штоках нет следов коррозии или потемнения, то разрешается не проводить их полную разборку. Такие ответственные решения, как правило, принимает командир ремонтного подразделения.

После разборки проводится обслуживание. Оно включает:

- контроль технического состояния деталей;
- замену неисправных деталей или деталей с ограниченными сроками службы или хранения на заведомо исправные;
- чистку и мойку деталей;
- смазывание деталей.

Контроль технического состояния осуществляют внешним осмотром и обмером. Неисправные детали восстанавливаются или заменяются. Перечень деталей с ограниченными сроками службы (хранения), подлежащих обязательной замене при ТО, приводится в инструкции по техническому обслуживанию.

Этап обслуживания при ТО-2 является одним из трудоемких, поэтому для его выполнения обычно привлекается личный состав расчетов.

Наиболее ответственным этапом ТО является сборка и регулировка. Работы по сборке выполняют наиболее подготовленные специалисты ремонтных подразделений и командиры орудий (при ТО-1 и ТеО) под руководством командиров подразделений. После сборки все параметры изделия должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

Разборку, обслуживание и сборку отдельных узлов и механизмов артиллерийских систем желательно выполнять в течение одного дня, что позволяет исключить потери деталей и особенно элементов крепежа, а также предотвращает коррозию деталей. Это требование особенно актуально для деталей гидравлических устройств.

Если работы, связанные с обслуживанием силовых цилиндров, штоков, поршней и других деталей гидравлических и гидропневматических устройств, не завершены в течение одного дня, то для предотвращения коррозии их необходимо помещать на кратковременное хранение в ванны с той рабочей жидкостью, которой они заполняются.

Технологический процесс завершается подкраской изделия при ТО-1 и окраской в один слой при ТО-2. О выполнении ТО производятся записи в формуляр на изделие и в книгу учета ремонта вооружения. Качество обслуживания образца вооружения контролируется командиром подразделения, эксплуатирующего данное изделие, и командиром ремонтного подразделения. Заместитель командира части (соединения) по вооружению и начальник службы РАВ осуществляют выборочный контроль качества проведенных работ.

При ведении боевых действий допускается ТО проводить не в полном объеме, а выполнять только те работы, которые гарантируют выполнение боевой задачи. Все остальные работы должны быть обязательно выполнены в перерывах между боями.

Схема технологического процесса текущего ремонта вооружения приведена на рис. 3.6 Первый этап — подготовка к ремонту что, по своему содержанию и методике проведения практически не отличается от аналогичного этапа технологического процесса ТО.

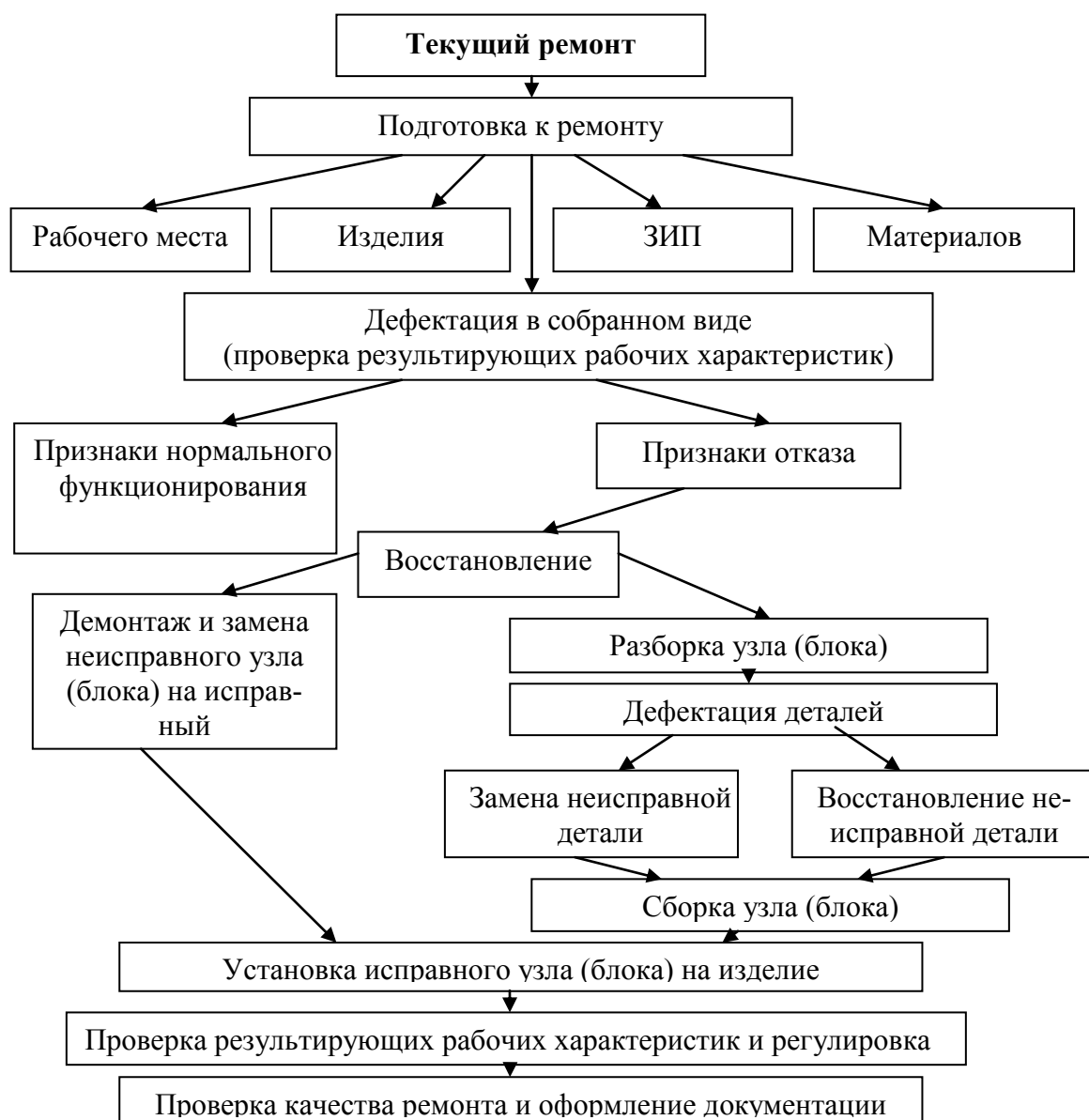


Рис. 3.6 Схема технологического процесса текущего ремонта

Наиболее ответственным является второй этап—дефектация в собранном виде. Дефектация осуществляется по перечню обязательных проверок. Цель—отыскание неисправных сборочных единиц и назначение способа их восстановления.

Если в процессе дефектации выявлены признаки отказа, то сборочная единица подлежит восстановлению. Если причины отказа очевидны и восстановление возможно без выполнения разборочных работ, то разборку не выполняют. Восстановление может также осуществляться путем замены неисправного узла (блока) на заведомо исправный. Если для



отыскания неисправной детали требуются разборочные работы, то их выполняют в минимальном объеме, необходимом для восстановления изделия.

Выбор способа ремонта в каждом конкретном случае зависит от технических возможностей ремонтного подразделения, наличия ЗИП, квалификации личного состава, времени года и суток, а также времени, отводимого на ремонт.

После восстановления или замены детали осуществляется сборка узла (блока) и установка его на изделие.

Ремонт завершается проверкой результирующих рабочих характеристик изделия и выполнением регулировочных работ.

В условиях боевой обстановки допускается восстановление только боевого повреждения и контроль отремонтированного узла (блока). При этом должна быть уверенность в том, что отказ одного блока не оказал влияния на остальные. Например, от прямого попадания осколка снаряда наступил отказ винтового поворотного механизма артиллерийского орудия. Других видимых повреждений нет. Если требуется восстановить орудие в кратчайшие сроки, то достаточно отремонтировать только поворотный механизм. Если нет уверенности в функционировании всего блока, то контролируется работоспособность остальных узлов и механизмов.

Контроль качества ремонта и порядок оформления документов аналогичны действиям при техническом обслуживании.

## **6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОСНОВНЫХ ОБРАЗЦОВ Артиллерийского вооружения**

### **6.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БОЕВЫХ МАШИН Артиллерии**

#### **6.1.1. Техническое обслуживание боевых машин реактивной артиллерии**

Техническое обслуживание боевых машин реактивной артиллерии (реактивных систем залпового огня) проводится в соответствии с ин-

струкциями по их эксплуатации и требованиями руководства по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения.

Техническое обслуживание базовых шасси боевых машин реактивной артиллерии проводится в соответствии с инструкциями по эксплуатации соответствующих марок автомобилей.

Система технического обслуживания боевых машин реактивной артиллерии включает: КО, ЕТО, ТО-1, ТО-2 и СО. Периодичность ТО боевых машин РСЗО приведена в табл. 15.

Таблица 15

Показатель системы ТО	Вид Обслуживания	Изделие	
		БМ-21 А1 «Белград»	9П140 «Ураган»
Периодичность проведения при использовании	КО	Перед использованием, маршем	
	ЕТО	После использования, но не реже 1 раза в 2 недели	
	ТО-1	После 1000 – 1200 км пробега или после 100 ч наработки электропривода, но не реже 1 раза в 6 месяцев; при постановке на кратковременное хранение	После 2000 км пробега, 10 боевых залпов (примерно по 12 пусков на каждую трубу), 200 одиночных пусков, 300 циклов (при использовании изделия на учебных занятиях), но не реже 1 раза в 6 месяцев
	ТО-2	После 5000 – 6000 км пробега, или после 500 ч работы электропривода, но не реже 1 раза в 2 года; при постановке на длительное хранение.	После 5000 – 6000 км пробега; 25 – 30 боевых залпов; 500 одиночных пусков (примерно по 30 пусков на каждую трубу); 800 циклов работы электропривода (при использовании изделия на учебных занятиях), но не реже 1 раза в 2 года
	СО	2 раза в год при подготовке ее к осенне-зимнему или весенне-летнему периоду эксплуатации	
Периодичность проведения при длительном хранении	ТО-1	1 раз в промежутках между ТО-2	
	ТО-2	Не реже 1 раза в 5 лет, если материальная часть законсервирована с применением смазки ГОИ-54п и не реже одного раза в 10 лет, если законсервирована с применением смазки ПВК	
Трудоемкость, чел/час.	ТО-1	23	24
	ТО-2	58	110

При ТО запрещается:

- вскрывать узлы электропривода при включенной станции питания;
- изменять схему и монтаж электропривода; заменять вышедшие из строя элементы другими, данные которых не соответствуют данным схемы электропривода;
- оставлять не устраненными какие-либо неисправности в электроприводе;
- допускать временные соединения в схеме электропривода.

Ответственность за своевременное и качественное техническое обслуживание БМ РСЗО возлагается на командиров частей и подразделений. Они обязаны обеспечить его проведение в установленные сроки, предоставляя для этого время, средства и материалы.

При контрольном осмотре БМ РСЗО перед маршем основное внимание следует уделять осмотру шасси, который проводится согласно инструкции по эксплуатации соответствующего автомобиля. КО колесного шасси проводится механиком-водителем и включает проверку наличия (и при необходимости дозаправку) горючего, масла и охлаждающей жидкости; проверку исправности агрегатов, систем и механизмов, обеспечивающих безопасность движения; проверку отсутствия подтекания горючего, масла, охлаждающей жидкости и утечки воздуха и выполнение необходимых крепежно-регулирующих работ.

При КО артиллерийской части необходимо проверить:

- затяжку гаек, крепящих артиллерийскую часть к лонжеронам автомобиля;
- надежность стопорения в походном положении пакета направляющих, поворотной части, домкратов и кронштейна придела;
- надежность стопорения снарядов в направляющих (в случае если боевая машина заряжена);
- целостность элементов станции питания и надежность крепления ее к раме шасси;
- расстопоривание механизмов выключения рессор;
- укладку и закрепление прицельных приспособлений и выносной катушки;
- работу световой сигнализации на марше;
- надежность крепления шанцевого инструмента, ЗИП и крышек ящиков ЗИП;
- надежность крепления радиостанции и прибора цепей стрельбы;

- надежность крепления огнетушителя, а также чехлов на прицеле и пакете направляющих.

Все выявленные при КО недостатки должны быть немедленно устранены.

Следует помнить, что при совершении длительного марша КО необходимо повторять через 150 – 200 км пробега, а через 900 – 1000 км пробега необходимо подтянуть гайки на стяжках, крепящих артиллерийскую часть к лонжеронам автошасси, и ленты пакета направляющих.

При КО перед стрельбой основное внимание следует уделить артиллерийской части.

Контрольный осмотр перед стрельбой включает:

- внешний осмотр боевой машины и опробование работы ее механизмов;

- подготовку к работе цепей стрельбы;

- осмотр и проверку прицельных приспособлений.

Внешний осмотр БМ РСЗО и опробование работы ее механизмов рекомендуется проводить в последовательности:

- 1) установить боевую машину на огневой позиции и поставить ее на ручной тормоз;

- 2) перевести боевую машину из походного положения в боевое;

- 3) провести внешний осмотр боевой машины (особое внимание обратить на надежность крепления всех узлов и механизмов, отсутствие механических повреждений, состояние труб пакета направляющих);

- 4) включить станцию питания и электроприводы наведения;

- 5) проверить работу электроприводов наведения;

- 6) проверить работу механизмов ручного привода;

- 7) проверить работу механизмов стопорения и механизмов выключения рессор;

- 8) на заряженной боевой машине проверить надежность стопорения снарядов и наличие контакта (визуально) между контактом ствола и контактной крышкой снаряда.

При подготовке к работе цепей стрельбы необходимо проделать следующие операции:

- осмотреть элементы цепей стрельбы и убедиться в надежности их крепления;

- проверить работоспособность контактов пакета направляющих (контакт должен легко утапливаться и свободно возвращаться в исходное положение; контакт в сборе должен откидываться при приложении усилия и энергично возвращаться в исходное положение);

- при стрельбе из кабины по загоранию сигнальной лампочки убедиться в подаче напряжения на токораспределитель;
- при стрельбе из укрытия подсоединить к боевой машине выносную катушку, по загоранию сигнальной лампочки в фонаре катушки убедиться в целостности кабеля выносной катушки, размотать кабель на необходимую длину и отнести выносную катушку в укрытие.

При контрольном осмотре перед стрельбой обычно проводится частичная проверка прицельных приспособлений; если позволяет боевая обстановка, определяются поправки на несоответствие показаний прицела углу возвышения пакета направляющих и на увод линии прицеливания.

При подготовке боевой машины к проверке прицельных приспособлений важное значение имеет установка боевой машины на огневой позиции с небольшим ( $1 - 3^\circ$ ) уклоном влево, так как в противном случае не представляется возможным выверить контрольный уровень и проверить нулевые установки. Это объясняется отсутствием у БМ РСЗО угла склонения пакета направляющих. При отсутствии на огневой позиции площадки с требуемым уклоном необходимо подрыть грунт под левыми колесами или подложить под правые колеса какой-либо предмет.

Подготовка прицельных приспособлений к проверке заключается в их очистке и опробовании работы механизмов прицела и панорамы.

Проверка нулевых установок прицела и нулевой линии прицеливания проводится аналогично проверкам прицельных приспособлений современных артиллерийских орудий. Прицел БМ РСЗО считается выверенным, если при отгоризонтированном пакете направляющих и верхнем срезе корзинки панорамы окажется, что:

- на шкалах механизмов углов прицеливания и углов места цели стоят нулевые установки;
- пузырьки продольного и поперечного уровней находятся на середине;
- оптическая ось панорамы при установках угломера 30-00 и отражателя 0-00 параллельна оси трубы, в которую вставлена визирная втулка.

Ежедневное техническое обслуживание БМ РСЗО проводится в часы ухода за техникой, в парково-хозяйственные дни или в другое время по указанию командира дивизиона. Работы по ежедневному техническому обслуживанию начинаются с дозаправки боевых машин эксплуатационными материалами: горючим, маслом, охлаждающей жидкостью. В боевых условиях сразу же пополняется боекомплект и обслуживается ар-

тиллерийская часть боевой машины. Затем боевые машины очищают и моют, не допуская при этом попадания воды на панель управления и вентиляционные трубы генератора. Если вода попала в основание артиллерийской части, ее необходимо удалить через отверстия, закрытые пробками. Далее проверяют состояние труб пакета направляющих. Трещины, вмятины и раздутия труб не допускаются. Если из боевой машины велась стрельба, трубы пакета направляющих очищают от нагара летом раствором РЧС, а зимой – керосином. После этого трубы протирают насухо и смазывают смазкой ГОИ-54п. Нарушенную окраску следует при первой возможности восстановить.

При осмотре люльки внимание уделяется надежности крепления кронштейна прицела и его фиксации в боевом и походном положении. Качка кронштейна прицела не допускается. Осматривая поворотную часть боевой машины, следует прежде всего обратить внимание на надежность крепления всех механизмов в основании и на уровень масла МГЕ-10А в редукторах подъемного и поворотного механизмов. Уровень масла должен быть между рисками маслоуказателей, в противном случае масло необходимо пополнить.

Далее следует осмотреть ящики с ЗИП. Самопроизвольное открывание замков крышек ящиков, неплотное закрывание ящиков крышками и свободное перемещение в ящиках ЗИП не допускаются.

В заключение следует осмотреть узлы цепей стрельбы, протереть кабель выносной катушки, проверить работоспособность контактов блок-контактов труб пакета направляющих, проверить напряжение аккумуляторной батареи автошасси с помощью нагрузочной вилки. В случае необходимости (напряжение меньше 10,5 В) аккумуляторную батарею следует отправить на подзарядку. Кроме того, периодически следует удалять окислы с выводных зажимов и доводить до нормы уровень электролита, доливая в аккумуляторы дистиллированную воду. Зимой во избежание замерзания воду доливают перед пуском двигателя. После подсоединения наконечников к зажимам для предотвращения окисления их смазывают тонким слоем технического вазелина.

Полностью обслуженные боевые машины реактивной артиллерии зачехляют и устанавливают на места хранения.

Техническое обслуживание № 1 БМ РСЗО проводится с целью поддержания их в исправном состоянии по истечении установленной эксплуатационной документацией наработки.

Техническое обслуживание № 1 боевых машин проводится на пункте технического обслуживания и ремонта. Расчету на проведение ТО-1, как

правило, отводится один рабочий день. Объем ТО-1 боевых машин реактивной артиллерии включает текущее обслуживание и комплекс проверок и регулировок, позволяющих восстановить нормальные условия работы деталей, узлов и механизмов. Сравнительно большой объем работ, связанных с проверкой крепления и состояния деталей, узлов и механизмов, обусловлен тем, что боевые машины реактивной артиллерии очень часто эксплуатируются в сложных дорожных условиях.

Несвоевременное обнаружение и устранение ослабления крепления может стать причиной поломок и даже аварий. Недостаток времени или отсутствие необходимых приборов, инструментов и приспособлений не может служить оправданием для снижения качества или уменьшения объема работ при проведении ТО-1.

С целью сокращения времени и более равномерной загрузки номеров расчета при проведении ТО-1 используются сетевые графики. Типовой сетевой график проведения ТО-1 боевой машины БМ-21 приведен на рис. 3.7 В табл. 16. приведен перечень работ, проводимых при ТО-1, а также ориентировочное время, затрачиваемое на их проведение, и шифр исполнителей.

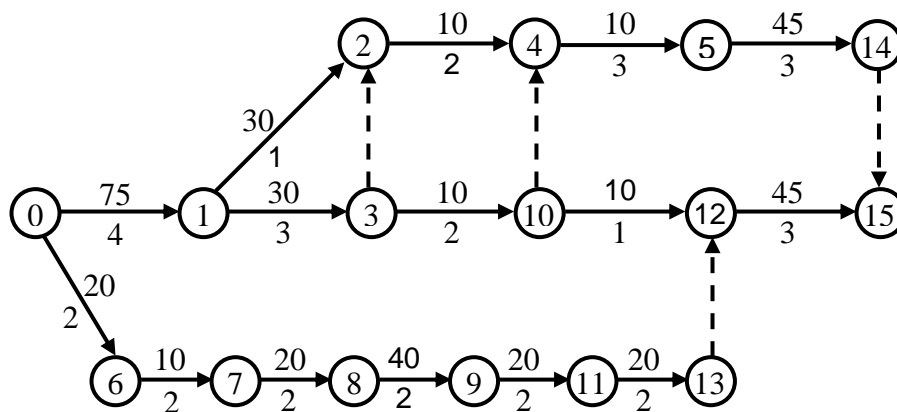


Рис. 3.7. Сетевой график проведения ТО-1 изделия БМ-21

Методика выполнения работ при ТО других типов БМ РСЗО изложена в руководствах службы и инструкциях по эксплуатации на конкретные образцы. Перечислим лишь наиболее часто встречающиеся проверки и регулировки, характерные для большинства БМ РСЗО:

- проверка крепления труб в пакете с помощью специальных моментных ключей;
- проверка усилия срыва стопора снаряда с помощью специального приспособления для проверки усилия срыва;

- проверка натяжения цепей ручного привода;
- проверка мертвых ходов механизмов наведения;
- проверка усилия на маховиках ручного привода механизме наведения с помощью диска с ручейком и динамометра;
- проверка моментов пробуксовки предохранительных муфт механизмов наведения с помощью специального моментного ключа;
- проверка работы ограничителей углов вертикального и горизонтального наведения электропривода;
- проверка цепей стрельбы, которая предусматривает проверку целостности цепей стрельбы, определение сопротивления изоляции цепей стрельбы и времени полного залпа;
- полная проверка прицельных приспособлений.

Все обнаруженные в ходе ТО-1 неисправности должны быть немедленно устранены. Боевая машина реактивной артиллерии после ТО-1 должна находиться в работоспособном состоянии, а ее параметры удовлетворять требованиям перечня основных проверок технического состояния. Следует помнить, что при ТО-1 (ТО-2) БМ РСЗО не разрешается снимать и нарушать пломбы, поставленные на блоки, пульта и приборы заводами-изготовителями (ремонтными предприятиями), без разрешения начальника службы РАВ соединения (части).

При нарушении заводской пломбы, если не истек гарантийный срок или не израсходован гарантийный ресурс, командир части назначает расследование; пломба восстанавливается пломбиром части, о чем делается запись в формуляре боевой машины. Запись заверяется начальником службы РАВ соединения (части).

Техническое обслуживание № 2 БМ РСЗО проводится с целью поддержания их в исправном состоянии и замены деталей (сборочных единиц) с ограниченными сроками службы и хранения, а также изношенных деталей.

Таблица 16

**Перечень работ, проводимых при ТО-1 боевой машины БМ-21**

Номер операции	Обозначение операции	Содержание операции	Время, мин	Количество исполнителей
1	0 – 1	Ежедневное техническое обслуживание	75	4
2	1 – 2	Проверка крепления труб в пакете	30	1
3	1 – 2	Проверка усилия срыва стопоров труб	30	3



Номер операции	Обозначение операции	Содержание операции	Время, мин	Количество исполнителей
4	2-4	Проверка крепления основания к погону	10	2
5	4-5	Наружный осмотр сварных швов	10	3
6	0-6	Проверка натяжения цепей ручного привода	20	2
7	6-7	Проверка мертвых ходов подъемного и поворотного механизмов	10	2
8	7-8	Проверка усилия на маховике ручного привода	20	2
9	8-9	Проверка усилия пробуксовки муфт и момента пробуксовки муфт	40	2
10	3-10	Проверка работы ограничителей	10	2
11	9-11	Проверка штепсельных разъемов	20	2
12	10-12	Проверка работы электропривода	10	1
13	11-13	Проверка сопротивления изоляции в разъеме ШЗ	20	2
14	5-14	Проверка работы цепей стрельбы	45	3
15	12-15	Полная проверка прицельных приспособлений	45	3

Техническое обслуживание № 2 выполняют специалисты ремонтных органов части (соединения) с привлечением личного состава расчета в ремонтной мастерской части (соединения) и лишь в крайнем случае на пункте технического обслуживания и ремонта. Проводятся все работы ТО-1 и дополнительные работы по ТО-2.

Дополнительные работы по ТО-2 БМ РСЗО включают:

- переборку некоторых механизмов, например, механизмов выключения рессор, механизмов ручного наведения, стопора качающейся части. Переборка проводится с целью выявления поврежденных деталей, износа и коррозии рабочих поверхностей, а также замены смазки и гидравлического масла;
- проверку износа щеток, осмотр и очистку коллекторов электромашинных усилителей, исполнительных двигателей и генератора, а также продувку генератора сухим воздухом и замену смазки в подшипниках (минимально допустимая длина щеток электромашинных усилителей и исполнительных двигателей 20 мм, для генератора 25 мм);

- проверку сопротивления изоляции кабелей электрооборудования и цепей стрельбы (сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм);

- замер переходного сопротивления цепей стрельбы между положительными и отрицательными контактами штепсельного разъема цепей стрельбы, отстыкованного от токораспределителя. При этом соответствующая труба пакета направляющих боевой машины должна быть соединена проводником со своим контактом. Переходное сопротивление цепей стрельбы должно быть не более 2 Ом;

- замену смазки в пусковом механизме и рычажной кнопке токораспределителя;

- смазывание боевой машины согласно таблице смазки;

- замену изношенных и негодных деталей и узлов запасными из ЗИП, содержащегося в части;

- проверку и доукомплектование ЗИП;

- устранение выявленных неисправностей и недостатков;

- покраску поврежденных окрашенных поверхностей, при необходимости – всей боевой машины.

Одновременно с обслуживанием артиллерийской части механик-водитель с автомобильным механиком и электриком ремонтного органа выполняют техническое обслуживание шасси, которое согласно инструкции по эксплуатации автомобиля включает следующие основные работы, предусмотренные для технического обслуживания № 1:

- подтяжку болтов крепления головок блока цилиндров двигателя моментным ключом. Порядок затягивания болтов указан в ТО и ИЭ базовой машины.

- слив из бензиновых баков отстоя;

- промывку сетки фильтра гидроусилителя руля;

- замену тормозной жидкости и масла в картере двигателя и в гидравлической системе рулевого управления;

- перестановку колес в соответствии со схемой, указанной в ТО и ИЭ базовой машины, после чего проверку и при необходимости регулировку затяжки подшипников ступиц колес.

ТО завершается коротким пробегом с целью проверки работы агрегатов шасси и устранения выявленных неисправностей.

При сезонном обслуживании боевых машин реактивной артиллерии главное внимание должно уделяться осмотру, настройке, регулировке и

подготовке к особым условиям эксплуатации именно тех узлов, агрегатов и систем, работа которых зависит от климатических условий.

При подготовке к осенне-зимнему периоду эксплуатации шасси необходимо выполнить следующие виды работ:

- проверить уровень горючего в карбюраторах (для БМ-21 на базе Урал-375, 9П140);
- разобрать и промыть бензиновый фильтр-отстойник и фильтр тонкой очистки горючего и слить отстой из бензобаков;
- отсоединить и продуть сжатым воздухом все трубопроводы и шланги системы герметизации;
- провести контрольно-тренировочный цикл аккумуляторной батареи и довести плотность электролита до нормы, соответствующей периоду и району эксплуатации (табл. 17). Указанные плотности электролита устанавливаются для соответствующих районов приказом по соединению. При замерах плотности электролита следует иметь в виду, что при повышении его температуры на  $1^{\circ}\text{C}$  плотность его уменьшается на  $0,0007 \text{ г/см}^3$ , а при понижении температуры на  $1^{\circ}\text{C}$  увеличивается на  $0,0007 \text{ г/см}^3$ . Уровень электролита необходимо проверять каждые 5 дней, а в жаркое время года через каждые 5 – 6 дней;
- промыть масляную систему и заменить масло в соответствии с предстоящим периодом эксплуатации. Следует помнить, что в целях экономии масло, сливаемое из агрегатов боевых машин, разрешается использовать после проверки его качества при дальнейшей эксплуатации машин.

Таблица 17

**Плотности электролита аккумуляторной батареи боевой машины в зависимости от климатических условий и периода эксплуатации**

Районы эксплуатации	Максимальная отрицательная температура, $^{\circ}\text{C}$	Плотность электролита при плюс $^{\circ}\text{C}$ , $\text{г/см}^3$
Южные	До $-20$	$1,250 \pm 0,005$
Центральные	До $-20$	$1,280 \pm 0,005$
Северные	До $-40$	$1,290 \pm 0,005$
С резкоконтинентальным климатом: зимой летом	Ниже $-40$ —	$1,310 \pm 0,005$ $1,270 \pm 0,005$

При подготовке БМ РСЗО к весенне-летнему периоду эксплуатации необходимо выполнить следующие работы:

- промыть систему охлаждения двигателя водой, а при значительном отложении накипи раствором для ее удаления;
- снять регулятор подачи горючего и топливные трубки, топливный патрубок горелки котла и штуцер крана топливного бачка необходимо надежно защитить от попадания в них пыли и влаги;
- снять средства обогрева и утепления агрегатов, отремонтировать их и сдать на хранение;
- слить из системы охлаждения низкозамерзающую жидкость, профильтровать ее и сдать на хранение;
- перемотировать все автомобильные шины, очистить и окрасить обода колес.

При сезонном обслуживании артиллерийской части необходимо:

- проверить сопротивление изоляции цепей стрельбы. Необходимость этой проверки при каждом сезонном обслуживании боевых машин реактивной артиллерии вызывается тем, что при резких колебаниях температуры окружающего воздуха в штепсельных разъемах цепей стрельбы часто конденсируется влага. Наличие влаги в штепсельных разъемах резко снижает сопротивление изоляции цепей стрельбы, что при включении пультной аппаратуры может привести к выходу ее из строя. Для проверки сопротивления изоляции цепей стрельбы следует отстыковать разъем кабеля от токораспределителя и проверить с помощью мегомметра М1101М сопротивление изоляции всех контактов разъема кабеля относительно друг друга, а также относительно корпуса (массы), кроме контактов, сопротивление изоляции которых относительно корпуса равно нулю. Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 20 МОм. Если сопротивление изоляции цепей стрельбы окажется меньше 20 МОм, необходимо отстыковать все штепсельные разъемы, имеющиеся в цепях стрельбы, и тщательно просушить их с помощью воздухоподогревателя, после чего следует вновь состыковать штепсельные разъемы и вторичной проверкой убедиться, что сопротивление изоляции цепей находится в пределах нормы;
- проверить масло МГЕ-10А в редукторах подъемного, поворотного механизмов и в редукторе генератора на наличие влаги и при необходимости заменить его. Для этого следует слить старое масло, промыть полость редуктора и залить в него новое масло. Необходимо постоянно следить за тем, чтобы уровень масла был между рисками маслоуказателя;
- промыть и зарядить переносные аккумуляторные батареи прибора освещения «Луч». При этом следует помнить, что заливаемый электро-

лит должен иметь плотность, соответствующую предстоящему периоду эксплуатации ( $1,25 - 1,27 \text{ г/см}^3$  зимой и  $1,17 - 1,19 \text{ г/см}^3$  летом);

- проверить одиночный и групповой комплекты ЗИП и при необходимости доукомплектовать их;
- устранить выявленные в процессе сезонного обслуживания неисправности и недостатки.

Сезонное обслуживание боевых машин реактивной артиллерии следует проводить поточным методом, этим будет обеспечен более высокий коэффициент готовности, как подразделений, так и части в целом.

Таким образом, боевая машина реактивной артиллерии, прошедшая техническое обслуживание, должна быть: исправной, заправленной положенными горючим и смазочными материалами, чистой, отрегулированной и смазанной. Все агрегаты, сборочные единицы, механизмы и приборы должны быть надежно закреплены, должны нормально работать и соответствовать требованиям инструкций по эксплуатации. Двигатель боевой машины должен легко запускаться и устойчиво работать при различной частоте вращения коленчатого вала. Аккумуляторная батарея должна быть заряженной, плотность и уровень электролита должны соответствовать норме. Не должно быть подтекания жидкостей и утечки воздуха из пневматической системы.

Сведения о проведении номерных технических обслуживаний боевых машин реактивной артиллерии заносятся в формуляр боевой машины.

### **6.1.2. Техническое обслуживание боевых машин ПТУР**

Боевые машины противотанковых управляемых ракет (противотанковых ракетных комплексов) представляют собой самоходные пусковые установки, размещенные на колесной (рис. 3.8) или гусеничной базе. Пусковая установка кроме направляющих включает, как правило, устройство перевода направляющих из походного положения в боевое и обратно, приводы наведения, комплект наземной аппаратуры управления (НАУ), а также визирное устройство. Передача команд с БМ на ПТУР при пуске осуществляют по радио либо по проводам. Способ передачи команд определяет особенности конструкции и эксплуатации НАУ. Боевая машина имеет также средства связи, защиты от оружия массового поражения и дополнительное вооружение ближнего боя. В качестве базовых машин применяются колесные бронированные разведовательно-дозорные машины (БРДМ-2) или гусеничные легкие многоцелевые транспортеры-тягачи типа МТ-ЛБ.

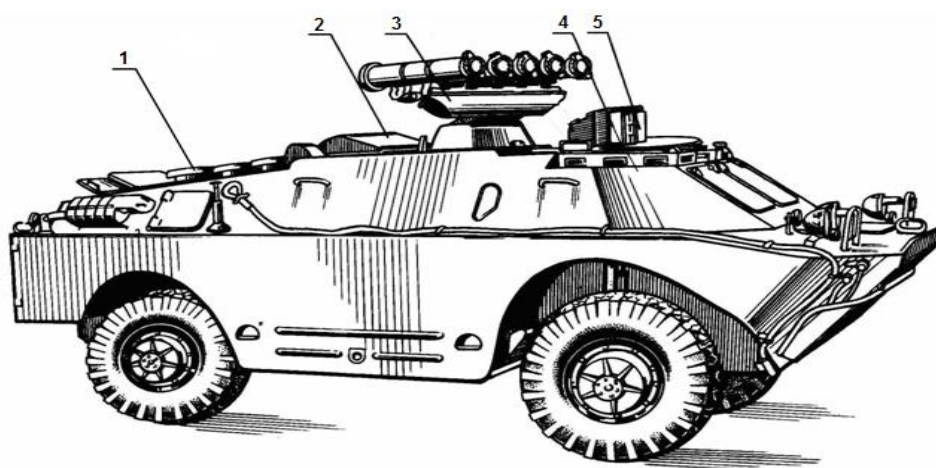


Рис 3.8 Боевая машина 9П148:

1 — силовое отделение; 2 — боевое отделение; 3 — пакет направляющих; 4 — отделение управления; 5 — визирное устройство

Эксплуатация БМ ПТУР осуществляется либо в смешанном режиме, когда использование БМ в боевых и учебных целях чередуется с транспортированием и кратковременным хранением, либо только в режиме длительного хранения.

Таблица 18

**Периодичность технического обслуживания боевых машин ПТУР  
в различных режимах эксплуатации**

Вид техниче- ского обслужи- вания	Тип боевой машины					
	9П133		9П148		9П149	
	Исполь- зование	Длительное хранение	Используй- вание	Длительное хранение	Используй- вание	Длительное хранение
КО	Перед использо- ванием	Не проводится	Перед использо- ванием	Не проводится	Перед использо- ванием	Не проводится
ЕТО	После ис- пользова- ния, но не реже 1 раза в 2 недели	1 раз в год	После ис- пользова- ния, но не реже 1 раза в 2 недели	1 раз в год	После ис- пользова- ния, но не реже 1 раза в 2 недели (для базо- вой маши- ны еже- дневно)	1 раз в год

Вид техниче- ского об- служива- ния	Тип боевой машины					
	9П133	9П148			9П149	
	Использо- вание	Длительное хранение	Ипользо- вание	Длительное хранение	Ипользо- зование	Длительное хранение
ТО-1	Через 1000 км пробега, но не реже 1 раза в месяц	1 раз в год	Через 2000 км пробега, 70 ч работы аппаратуры или 2 ч работы НАУ, но не реже 1 раза в год	1 раз в 2,5 года	Через каждые 800 – 1000 км пробега, 50 ч работы двигателя, но не реже 1 раза в 3 месяца	1 раз в 2,5 года
ТО-2	Через 2000 км пробега, но не реже 1 раза в год	1 раз в 3 года	Через 4000 км пробега, 140 ч работы аппаратуры или 4 ч работы НАУ, но не реже 1 раза в 2 года	1 раз в 5 лет	Через 2400–3000 км пробега, 250 ч работы двигателя, но не реже 1 раза в 2 года	1 раз в 5 лет

В табл. 18 приведены данные по периодичности технического обслуживания в различных режимах эксплуатации для некоторых типов БМ ПТУР.

Объем и методика проведения контрольного осмотра зависят от условий применения БМ ПТУР: предстоит ли машине совершить марш, либо машина привлекается на учебные занятия для изучения материальной части. Наиболее полным по объему является КО при подготовке БМ ПТУР к маршу и пускам ракет. КО базовой машины осуществляет водитель-оператор в течение 15-20 мин, при этом целесообразно выполнить следующие операции:

- проверить заправку систем питания, смазки и охлаждения, при необходимости дозаправить, убедиться в отсутствии подтекания горючего, масла и охлаждающей жидкости;

- запустить двигатель и проверить его работу на разных режимах;
- проверить действие приборов освещения и сигнализации;
- проверить давление воздуха в шинах и при необходимости довести его до требуемого по условиям движения (БРДМ-2), проверить состояние траков и пальцев, натяжение гусениц (МТ-ЛБ);
- проверить действие рабочей и стояночной систем;
- в предвидении плава убедиться, завернуты ли пробки в днище машины, проверить исправность резиновых уплотнителей раздаточной коробки и гидроподъемников дополнительных колес (БРДМ-2).

О выполнении каждой операции водитель-оператор докладывает командиру боевой машины (старшему оператору) и с его разрешения приступает к следующей операции.

Командир БМ ПТУР (старший оператор) лично проводит контрольный осмотр пусковой установки, привлекая для выполнения отдельных работ водителя-оператора. КО пусковой установки проводится в боевом положении. Если на направляющих установлены ракеты, перед контрольным осмотром боевого отделения необходимо обесточить аппаратуру и электрооборудование машины. Основное внимание при контрольном осмотре уделяют:

- проверке надежности крепления ракет на направляющих и в дополнительной укладке (на стеллажах);
- проверке работоспособности механизмов наведения и привода пусковой установки;
- наличию, укомплектованности и надежности крепления всех блоков и узлов БМ;
- проверке чистоты и работоспособности визирных устройств.

Текущее обслуживание БМ ПТУР командир взвода организует сразу же по возвращении БМ с марша, пусков, учебных занятий в целях проверки ее технического состояния и подготовки к дальнейшей эксплуатации. При этом должно быть совмещено текущее обслуживание пусковой установки и ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) базовой машины.

Все работы по ТеО командир взвода подразделяет на три этапа:

- дозаправку машин эксплуатационными материалами;
- чистку, мойку и смазывание;
- проверку механизмов и систем пусковой установки.

В боевых условиях, кроме того, пополняется боекомплект ПТУР и средств ближнего боя, входящих в состав БМ ПТУР (гранат к ручному



противотанковому гранатомету, патронов к автоматам АКМ, ручных гранат и сигнальных патронов).

Рассмотрим организацию и методику проведения наиболее характерных операций ЕТО (ТеО – текущего обслуживания).

Заправку боевой машины эксплуатационными материалами (горючим, маслом, охлаждающей жидкостью) в основном выполняет водитель-оператор под контролем командира БМ либо на пункте заправки парка, либо непосредственно от автозаправщика в полевых условиях. Для того чтобы в горючее и масло не попали пыль, грязь и влага, перед заправкой необходимо тщательно очистить и продуть сжатым воздухом заправочные горловины и места вокруг них. Прежде чем запустить в бак заправочный пистолет, надо убедиться в том, что заправочный пистолет чист. В противном случае его протирают чистой тряпкой (ветошь применять нельзя). Водитель-оператор должен особенно внимательно следить за тем, чтобы горючее и масло не проливались при заправке. Это важно как в целях экономии горючего и смазочных материалов, так и по причине пожарной безопасности. Общее время заправки эксплуатационными материалами БМ ПТУР составляет 20 – 30 мин.

Одной из основных операций ЕТО является чистка и мойка базовых машин. Работы по чистке и мойке машин, особенно гусеничных, являются трудоемкими: без средств механизации они отнимают у расчета почти половину времени, затрачиваемого на обслуживание. От качественной чистки и мойки базовой машины зависят не только нормальные условия работы механизмов и систем, но и возможность их качественной проверки на последующем этапе текущего обслуживания.

Особо трудоемкой является чистка ходовой базы гусеничных машин. Поэтому перед мойкой предварительно чистят ее либо вручную, либо с помощью специальных приспособлений. Наиболее эффективным способом чистки ходовой части гусеничных базовых машин ПТУР является инерционный. Сущность его заключается в установке боевой машины на рольганг и самоочищении гусениц, опорных и поддерживающих катков за счет центробежных, вибрационных и ударных сил, возникающих при большой скорости перематывания гусениц и вращения катков. Эффективность инерционной чистки возрастает, если она ведется в ванне с водой. Такой способ чистки называется инерционно-гидравлическим.

Чистку внутри боевых машин осуществляют одновременно оба номера расчета чистой ветошью. Направляющие после пусков целесообразно чистить ветошью, смоченной керосином или уайт-спиритом, с последующей протиркой сухой ветошью. Старая и загрязненная смазка должна

быть удалена и заменена новой. Оптические детали приборов наблюдения и наведения чистят чистой ветошью. Жировые пятна на оптических деталях удаляют с помощью тампона из гигроскопической ваты, смоченной в спирте или бензине. Во время чистки силового отделения расчет обязан убедиться в герметичности систем двигателя и картеров механизмов и агрегатов. Обнаруженные течи должны быть сразу же устранены.

Сильно загрязненные БМ целесообразно мыть сосредоточенной струей воды. Для мойки БМ ПТУР могут применяться табельные моечные машины МП-800 или ММ-1000/8. Моечная машина ММ-1000/8 работает от электродвигателя мощностью 14 кВт, имеет 8 раздаточных рукавов. Всасывающий рукав оснащен заборным фильтром с обратным клапаном для надежной работы центробежного насоса. При применении такой машины затраты времени на мойку гусеничных машин составляют 10 – 30 мин, а колесных машин типа БРДМ-2 5 – 10 мин, причем обеспечивается одновременная мойка четырех машин.

При мойке БМ ПТУР струей воды все крышки, люки и смотровые щели должны быть закрыты. Категорически запрещается направлять струю воды непосредственно на приборы наблюдения и наведения, фары, подфарники, задние фонари.

Общие затраты времени на чистку, мойку и смазывание БМ ПТУР составляют 1,0 – 1,5 ч. Таким образом, два первых этапа текущего обслуживания, являющиеся, по существу, подготовительными, занимают до 50 % времени, отводимого на ЕТО в целом.

Третий основной этап текущего обслуживания включает проверку механизмов и систем базовой машины и пусковой установки.

Учитывая большой объем проверок, необходимость проведения их в оптимальные сроки с соблюдением мер безопасности, целесообразно разрабатывать задание каждому номеру расчета по совместному проведению операций ЕТО пусковой установки и ЕТО базовой машины. Задание в свою очередь должно включать последовательность операций и методику их выполнения, время на каждую операцию, технические требования, применяемые эксплуатационные материалы и ЗИП.

При проведении ЕТО личный состав расчетов использует одиночный комплект ЗИП. В случае необходимости применяется и групповой комплект ЗИП. С помощью одиночного и группового комплектов ЗИП методом замены расчет устраняет простейшие неисправности в узлах, механизмах и блоках боевых машин. В случае появления неисправностей, которые не могут быть устранены за счет штатных ЗИП, по разрешению заместителя командира части по вооружению БМ ПТУР может быть

направлена для проведения текущего ремонта в ремонтный орган части (соединения).

Техническое обслуживание № 1 организуется, как правило, в масштабе батареи в дни, предусмотренные планом эксплуатации вооружения, ракет и боеприпасов части.

Организация работ по ТО-1 БМ ПТУР аналогична организации работ по ЕТО. Для каждого расчета должно быть составлено задание, учитывающее оптимальную последовательность одновременного обслуживания пусковой установки и базовой машины расчетом БМ ПТУР. Оптимизация может быть проведена с помощью сетевых графиков.

Особенностью ТО-1 является необходимость проведения работ по контролю функционирования и проверке параметров наземной аппаратуры управления (НАУ), установленной в боевой машине. Данный вид обслуживания также предусматривает выполнение регулировочных, настроечных и ремонтных работ как пусковой установки, так и колесной или гусеничной базы.

В зависимости от конструкции и принципа работы системы управления ПТУР в боевых машинах применяются два способа проверки НАУ:

- с помощью контрольного прибора, входящего в состав одиночного комплекта ЗИП;
- с помощью специального блока (пульта) встроенного контроля (БВК, ПВК), установленного в отделении управления БМ.

Методика проведения проверки изложена в инструкции по эксплуатации БМ ПТУР. При проведении проверки НАУ особое внимание должно быть уделено соблюдению мер безопасности: категорически запрещается проводить ТО-1 при нахождении ПТУР на направляющих и в укладке.

Блоки (пульта) встроенного контроля (БВК, ПВК) применяются в БМ 9П148, 9П149 и некоторых других видах БМ ПТУР. БВК (ПВК) обеспечивают не только качественную проверку функционирования НАУ, но и измерение основных параметров аппаратуры.

Нормы времени на техническое обслуживание БМ ПТУР, в том числе и на ТО-1, приведены в табл. 19.

Таблица 19

**Нормы времени на техническое обслуживание артиллерийской части БМ ПТУР и базовых шасси**

Вид ТО	Трудоемкость одного обслуживания, чел.-час.			
	артиллерийской части БМ ПТУР		шасси	
	9П148	9П149	БРДМ-2	МТ-ЛБ
КО	0,2 – 0,3	0,5	0,2 – 0,3	0,2 – 0,3
ЕТО	3	3	3 – 4	1,3 – 1,5
ТО-1	10	20	5 – 6	9,5 – 10
ТО-2	48	60	22 – 24	16 – 18

Особенности организации и методики проведения технического обслуживания № 2 БМ ПТУР обусловлены необходимостью использования специальной контрольно-проверочной аппаратуры и связанного с этой аппаратурой личного состава ремонтных подразделений части (соединения). Поэтому ТО-2 проводится либо непосредственно в ремонтных подразделениях, либо на пункте технического обслуживания и ремонта части с привлечением расчета БМ ПТУР.

При ТО-2 базовой машины выполняют все работы ТО-1 и, кроме того, производят диагностирование основных узлов и агрегатов, дозаправку смазки в картеры механизмов, сливают отстой из баков, обслуживают фильтры, регулируют приводы управления; выполняют другие операции, указанные в инструкции по эксплуатации каждой конкретной машины.

Для проведения ТО-2 пусковых установок (артиллерийской части БМ ПТУР) в качестве средств технической диагностики применяют либо контрольно-проверочную аппаратуру (КПА), либо контрольно-проверочные машины (КПМ). На рис. 3.9 приведены средства технической диагностики для видов БМ ПТУР, состоящих на вооружении армии РБ.



Рис.3.9 Средства технической диагностики БМ ПТУР

Основное содержание ТО-2 БМ ПТУР, кроме работ ТО-1, составляют:

- определение технических характеристик источников питания;
- проверка исправности основных механических узлов (гидроподъемников, направляющих, механизмов наведения, ручных приводов и т. д.);
- замена жидкости в гидросистемах;
- проверка величины сопротивления изоляции;
- определение технических характеристик электропривода;
- проверка прицельной линии (точности согласования направляющей ПУ с линией визирования прибора управления);
- смазывание деталей, узлов, механизмов согласно таблице смазки;
- проведение ТО-2 всех комплектующих приборов и средств связи.

У некоторых БМ проверка точности согласования направляющей ПУ с линией визирования прибора управления проводится уже при ТО-1 (БМ 9П148). Качественное проведение этой проверки имеет важное значение для успешного пуска ракет, поскольку при рассогласовании направляющей с линией визирования прибора управления ракета при сходе с направляющей может не попасть в поле зрения визира управления, что приведет к срыву боевой задачи. Проверка может проводиться как по ориентиру, удаленному от БМ ПТУР на расстояние не ближе 1000 м, так и по контрольному щиту, установленному на определенном расстоянии от визира.

ТО-2 проводится по операционным картам, составленным в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на каждый вид боевой машины. Контроль качества выполнения операций ТО-2 осуществляет командир ремонтного подразделения или лицо, назначенное по его указанию.

При сезонном обслуживании БМ ПТУР проводят:

- сезонное обслуживание базовой машины;
- проверку состояния и заряженности аккумуляторных батарей;
- регулировку регуляторной коробки РК-1500Р (для изделия 9П148);
- проверку работы цепей обогрева привода управления 9С484 при переводе на зимнюю эксплуатацию (для изделия 9П149);
- замену шлемофонов.

Руководит проведением СО командир взвода (командир БМ ПТУР).

## 6.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ОРУДИЙ И МИНОМЕТОВ

### 6.2.1. Техническое обслуживание буксируемых артиллерийских орудий и минометов

Современное буксируемое артиллерийское орудие представляет собой сложный комплекс механических, гидравлических, пневматических и электротехнических устройств, техническое обслуживание которых предусматривает выполнение большого количества разнообразных работ. Периодичность технического обслуживания орудий и минометов зависит от режимов эксплуатации (табл. 20). Основными исполнителями работ при проведении технического обслуживания артиллерийских орудий и минометов являются расчеты, а непосредственными организаторами выступают командиры артиллерийских подразделений (орудий, взводов, батарей).

При проведении технического обслуживания в полевых условиях должны быть приняты меры, исключающие возможность попадания в механизмы изделия пыли, грязи, песка и атмосферных осадков.

На рабочих местах и вокруг орудий во время проведения технического обслуживания и ремонта не должно быть посторонних предметов и материалов, мешающих выполнению работ.

Место для проведения технического обслуживания должно быть освещено естественным или искусственным светом с соблюдением при необходимости правил светомаскировки.

Таблица 20

**Периодичность проведения технического обслуживания артиллерийского орудия в разных режимах эксплуатации**

Вид ТО	Периодичность проведения ТО артиллерийских орудий	
	при использовании	при длительном хранении
КО	Перед каждым использованием	—
ЕТО	После использования, но не реже 1 раза в 2 недели, если вооружение не использовалось	— при кратковременном хранении — один раз в месяц — при длительном хранении — один раз в три месяца
ТО-1	Не реже 1 раза в 6 (для некоторых систем 12) месяцев, а также при постановке орудия на кратковременное хранение	— при кратковременном хранении — один раз в год; — при длительном хранении — один раз в 2,5 года при хранении в хранилищах и один раз в год при хранении под навесом

Вид ТО	Периодичность проведения ТО артиллерийских орудий	
	при использовании	при длительном хранении
ТО-2	Не реже 1 раза в 3 года, а также при постановке орудия на длительное хранение	–при хранении под навесом - один раз в три года; –при хранении в хранилище - один раз в пять лет и при переконсервации

При выполнении работ различных видов технического обслуживания, если в инструкции по эксплуатации не указана строгая технологическая последовательность, допускается совмещение операций.

Контрольные осмотры проводятся перед выходом из парка, на марше (привалах, остановка), перед стрельбой или занятиями и выполняются личным составом расчета с использованием одиночного комплекта ЗИП.

Нормы времени, приводимые в инструкциях по эксплуатации артиллерийских орудий для каждого вида технического обслуживания, даны без учета времени на устранение неисправностей.

Рассмотрим организацию и методику проведения основных видов технического обслуживания.

Контрольный осмотр (КО). КО перед маршем и КО перед стрельбой имеют свои особенности, связанные с характером предстоящего использования. КО перед маршем проводится для проверки комплектности орудия, крепления механизмов, узлов, приборов, ЗИП, готовности ходовой части к транспортированию. Руководит действиями номеров расчета командир орудия. Каждый номер расчета, выполнив указанный ему объем работы (табл. 21), докладывает командиру орудия о результатах осмотра, в том числе и о замеченных недостатках.

Таблица 21

**Действия номеров расчета 122-мм гаубицы Д-30 при контрольном  
осмотре орудия перед маршем**

Номер расчета	Порядок и методика выполнения работ, технические требования
1-й	1. Проверяет положение механизма переключателя червяка и вентиля гидравлического насоса. Рукоятка должна быть в походном положении, вентиль должен быть открытым. 2. Проверяет крепление механического прицела Д726-45 и правильность его зачехления. 3. Проверяет наличие, комплектность и правильность укладки оптического прицела ОП 4М-45(при транспортировании на большие расстояния), панорамы ПГ-1М и коллиматора К-1 в укладочных ящиках
2-й	1. Осматривает правое колесо, состояние диска колеса и шины. Проверяет и при необходимости доводит до нормы давление в шине ( $4,1 - 4,5 \text{ кгс/см}^2$ ). 2. Проверяет крепление гаек и болтов. 3. Осматривает подрессоривание. Зазор между кривошипами и буферами должен быть $0,5 - 0,6 \text{ мм}$ . 4. Проверяет надежность крепления наметки на цапфенной обойме верхнего станка справа
3-й	Действует у левого колеса аналогично действиям 2-го номера
4-й	1. Проверяет крепление штоков противооткатных устройств в крышке люльки, гайки должны быть застопорены. 2. Проверяет надежность завинчивания пробки тормоза отката и крышек накатника и их стопорение
5-й	1. Проверяет правильность и надежность крепления станин стяжкой и ствола рамкой с наметкой. 2. Проверяет слева правильность положения и крепления чехлов, принадлежностей и инструментов
6-й	1. Проверяет правильность и надежность соединения шворневой балки с крюком тягача. 2. Проверяет справа правильность положения и крепления чехлов, принадлежностей и инструментов

После завершения проверки готовности гаубицы к маршу командир орудия подает команду «Сцепляй», лично проверяет работу габаритного фонаря и фонаря стоп-сигнала от электрической цепи тягача.

КО перед стрельбой проводится под руководством командира огневого взвода и складывается из общего осмотра артиллерийского орудия, проверки работы механизмов, противооткатных и прицельных устройств.

Осмотр артиллерийского орудия начинается с осмотра ствола и затвора. При плохом освещении целесообразно поставить лист белой бумаги наклонно перед дульным срезом ствола. Ствол, имеющий трещины или раздутие трубы, к стрельбе не допускается. После осмотра затвора про-



веряют функционирование всех его механизмов. В 120-мм миномете проверяется действие стреляющего механизма при двух положениях переключателя ЖЕСТКОЕ и СВОБОДНОЕ, а также действие предохранителя от двойного заряжания.

Осмотр и проверку действия механизмов наведения осуществляет, как правило, наводчик. Механизмы наведения должны работать плавно, без рывков, заеданий и значительных усилий. В случае отклонений от установленных технических требований производится регулировка механизмов по методике, изложенной в эксплуатационной документации.

Важнейшим элементом КО является осмотр и проверка противооткатных устройств артиллерийских орудий. Поскольку для проверки противооткатных устройств применяют групповой комплект ЗИП, последовательность проведения проверки орудий в батарее определяет старший офицер батареи. В противооткатных устройствах артиллерийских орудий проверяют:

- количество жидкости в тормозе отката и накатнике;
- давление в накатнике.

В качестве рабочей жидкости в противооткатных устройствах и уравновешивающих механизмах вместо жидкости Стеол-М допускается жидкость ПОЖ-70. Противооткатная и охлаждающая жидкость ПОЖ-70 приготовлена на водно-гликолевой основе, содержит противокоррозионные (бензотриазол и молибдат натрия) и антипенную присадки. Жидкость имеет хорошие вязкостно-температурные свойства, низкую температуру замерзания ( $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), не вспыхивает и обеспечивает работоспособность противооткатных устройств (ПОУ) в интервале температур от  $-60$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , сохраняет работоспособность при нагреве до  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Обладает высокими противокоррозионными свойствами по отношению к металлам, применяемым в ПОУ, не агрессивна по отношению к резинам и кожаным деталям. От жидкости «Стеол-М» жидкость ПОЖ-70 отличается большей долговечностью (5 лет).

Определение количества жидкости и давления в накатнике производится при искусственном откате ствола с помощью специального механического прибора для оттягивания ствола. Давление определяют по манометру, который входит в комплект группового ЗИП, а количество жидкости – по графику, находящемуся на каждом орудии. Количество жидкости в тормозе отката проверяется контролем уровня жидкости ПОЖ-70 при малых углах возвышения ствола. Отличие технологических приемов выполнения отдельных операций на различных образцах артил-

лерийских орудий определяется особенностями их конструкции. Они изложены в эксплуатационной документации на каждый образец.

Одной из наиболее ответственных операций КО является проверка прицельных приспособлений. Необходимость ведения огня артиллерии на поражение без пристрелки требует проведения полной проверки прицельных приспособлений. Полная проверка прицельных приспособлений артиллерийских орудий включает:

- проверку контрольного уровня и квадранта;
- проверку нулевых установок механического прицела;
- проверку нулевой линии прицеливания механического и оптического прицелов;
- определение мертвых ходов механизмов механического прицела и панорамы ПГ-1М;
- определение невозвратимой продольной и поперечной качки, а также сбиваемости продольного и поперечного уровней механического прицела;
- определение поправки на несоответствие установок механического прицела углам возвышения ствола;
- определение поправки на увод линии прицеливания при различных углах возвышения.

Отдельно хотелось бы сказать о подготовке орудий к боевому использованию, которая в отличие от КО более длительный и трудоемкий процесс. Подготовка орудий к боевому использованию производится обычно до занятия огневой позиции в пунктах технического обслуживания, как правило, в запасном районе (сосредоточения, ожидания) или на огневой позиции, если позволяют условия. На примере 152-мм гаубицы 2А65 рассмотрим перечень проводимых мероприятий по подготовке гаубицы к боевому использованию:

1. Осмотр и проверку узлов и механизмов хода с поддрессированием, крепления по-походному, состояния колес, работы тормоза колес и электрооборудования.
2. Очистку наружной поверхности гаубицы от пыли и грязи, удаление консервационных материалов (если орудие законсервировано).
3. Осмотр и проверку общего состояния гаубицы, отсутствия различного рода повреждений ее узлов и механизмов.
4. Осмотр и проверку работы затвора и лотка.
5. Осмотр и проверку противооткатных устройств (ПОУ) и уравновешивающего механизма (УМ).
6. Осмотр и проверку досылателей снаряда и заряда.

7. Осмотр и проверку гидроаппаратуры, гидравлического домкрата и компенсатора.
8. Осмотр и проверку механизмов вертикальной и горизонтальной наводки.
9. Осмотр и частичную проверку прицельных приспособлений.
10. Проверку надежности крепления ЗИП, шанцевого инструмента и чехлов.

Ежедневное техническое обслуживание (в некоторой технической документации – текущее обслуживание) имеет целью обеспечить готовность артиллерийского орудия к немедленному боевому применению после использования или хранения. Объем и трудоемкость ЕТО зависят от характера предшествующей эксплуатации.

При ЕТО артиллерийских орудий производят чистку ствола и затвора, а также чистку наружной части узлов и механизмов для удаления грязи и ржавчины, замены старой смазки.

Химическая чистка канала ствола раствором РЧС является основным видом чистки и осуществляется для удаления из канала ствола нагара, омеднения и в меньшей степени для предотвращения коррозии при хранении. Чистят раствором РЧС при температуре окружающего воздуха от  $-10$  до  $+50$  ° С. Только ограничение применения раствора РЧС при низкой температуре (из-за замерзания воды) вызывает необходимость сохранения способа чистки каналов стволов уайт-спиритом (керосином). Следует помнить, что вычищенные уайт-спиритом каналы стволов должны при первой возможности вторично чиститься раствором РЧС.

Раствор РЧС готовится путем растворения реактивов в следующей пропорции: вода – 1 л, углекислый аммоний – 200 г, двуххромовокислый калий (хромпик) — 5–10 г.

Для приготовления раствора применяют железные или другие сосуды, обязательно неоцинкованные. Растворяют реактивы в любой неподогретой воде, кроме горько-соленой или морской. Обеспечение артиллерийских подразделений реактивами для приготовления раствора РЧС осуществляет служба ракетно-артиллерийского вооружения. Углекислый аммоний измельчают и высыпают в воду постепенно по мере растворения. Затем всыпают измельченный хромпик и перемешивают раствор до полного растворения солей. Раствор РЧС сохраняет свои качества не более 5–7 дней, поэтому приготавливать его надо только в необходимом количестве. Нормы раствора РЧС для чистки каналов стволов различных калибров приведены в табл. 22.

Для чистки каналов стволов используют банники из одиночных комплектов ЗИП. Рекомендуется имеющиеся в артиллерийской батарее банники занумеровать в следующем порядке:

- банник № 1 – для смазывания ствола по нагару после стрельбы;
- банник № 2 – для промывания канала ствола раствором РЧС или уайт-спиритом;
- банник № 3 – для смазывания чистых стволов;
- банники № 4, 5, 6 – запасные, соответственно к банникам № 1, 2, 3.

Таблица 22

**Нормы расхода раствора РЧС на чистку каналов стволов артиллерийских орудий**

Артиллерийская система	Расход раствора на чистку ствола, л
76-мм пушка ЗИС-3	3,5
85-мм пушка Д-48	4,0
100-мм пушка МТ-12	5,0
122-мм гаубица Д-30	5,5
152-мм пушка-гаубица, гаубица-пушка, гаубица	6,0
152-мм пушка, гаубица 2А65	7,5

Для отличия банников друг от друга целесообразно кроме номера на головной части сделать по окружности подписи белой краской:

ПО НАГАРУ, ДЛЯ ПРОМЫВКИ, ЧИСТЫЙ. Щетки банников должны использоваться только по назначению. Их необходимо содержать в чистоте, для чего после каждого применения их промывают горячей водой и просушивают.

Кроме банников для чистки применяют деревянные палочки и лопаточки. Комплект палочек для чистки пазов и лопаточек (рис. 4) для нанесения смазки изготовляют силами расчетов артиллерийских орудий из твердого несмолистого дерева и хранят вместе с одиночными комплектами ЗИП.

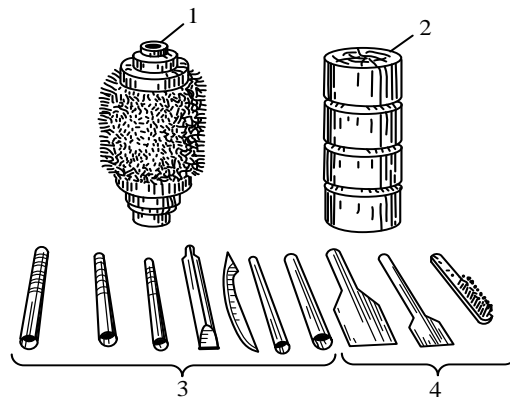


Рис.4 Принадлежности для чистки артиллерийских орудий:  
1 – щетка банника; 2 – пыж; 3 – палочки для чистки углублений и пазов; 4 – лопаточки и щетки для нанесения смазки

Чистку канала ствола производят в день стрельбы, после остывания ствола. Если канал ствола был смазан, то перед химической чисткой смазку удаляют смоченной уайт-спиритом ветошью, намотанной на щетку банника, затем канал протирают насухо. Чистят ствол артиллерийского орудия или со стороны каморы, или со стороны дульной части в следующем порядке:

- придают стволу угол склонения  $2 - 3^\circ$ ;
- обильно смачивают щетку банника раствором РЧС и вводят ее в канал ствола. Протирают канал ствола короткими размахами вперед и назад на участке около одного метра, делая 15 – 20 движений. Затем извлекают банник, смачивают щетку свежим раствором и производят чистку на следующем участке канала ствола и т. д. Загрязненный раствор (темно-зеленого цвета) собирают в ведро, поставленное под дульным срезом, а затем выливают в специально вырытую яму, так как для дальнейшего применения этот раствор уже не пригоден;
- после окончания чистки канала по участкам смачивают щетку банника свежим раствором и производят 5–10 возвратно-поступательных движений банника на всю длину ствола. При этом из достаточно чистого канала должен вытекать раствор светло-желтого цвета;
- когда из ствола будет вытекать светло-желтый раствор, протирают канал насухо ветошью с помощью щетки банника, а затем протирают его чистой контрольной салфеткой. Если на ней нет следов нагара, а в канале не видно омеднения, чистку ствола считают законченной;
- после окончания чистки канала ствола очищают гнездо для поршня (клина) затвора, проушины, пазы и гнезда различных механизмов за-

творя, причем при чистке отверстий ветошь пропускают через отверстие, а при чистке гнезд, углублений и выемок ветошь наматывают па деревянные палочки;

- дульные тормоза стволов чистят ветошью, смоченной в растворе РЧС, углубления и пазы прочищают палочками, обмотанными ветошью. После чистки дульные тормоза вытирают и перед смазыванием тщательно осматривают.

Таблица 23

**Размеры шестов и пыжей для чистки артиллерийских орудий**

Артиллерийская система	Длина шеста, м	Размеры пыжа, мм	
		диаметр	длина
76-мм пушка ЗИС-3	6 – 7	66	155
85-мм пушка Д-48	7,6–8	75	170
100-мм пушка МТ-12	9–10	90	200
122-мм гаубица Д-30	6–7	112	220
152-мм гаубица 2А65	8,5–9	142	280
152-мм пушка-гаубица Д-20	6,5–7	142	280

Чистка артиллерийских стволов с применением уайт-спирита проводится в основном в зимних условиях, когда из-за низкой температуры применение раствора РЧС невозможно. После промывания ствола уайт-спиритом расчет с помощью шеста проталкивает по каналу ствола пыж с туго намотанной ветошью. Размеры шестов и пыжей, изготавливаемых расчетом из несмолистых пород дерева, приведены в табл. 23. Подготовка пыжа для чистки канала ствола артиллерийского орудия показана на рис. 4.1.

Ржавчину, обнаруженную в канале ствола, необходимо немедленно удалить, для чего пораженное место следует обильно смочить керосином и после размягчения ржавчины удалить ее ветошью, пропитанной керосином, а затем протереть насухо. Если таким способом ржавчина полностью не удаляется, то ее следует выводить порошком из толченого древесного угля, смешанного с маслом МГЕ-1ОА. Оставшиеся после чистки следы ржавчины в виде мелкой сыпи или раковин не удалять, так как они не могут служить основанием для браковки ствола орудия.

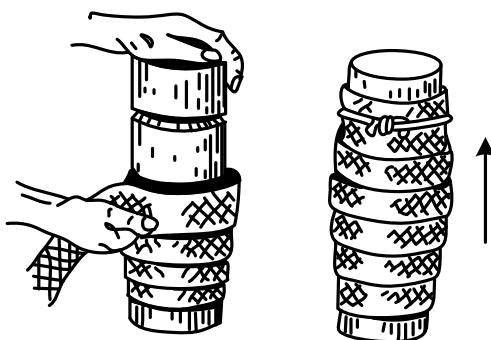


Рис. 4.1 Подготовка пыжа для чистки канала ствола артиллерийского орудия

При смазывании канала ствола смазка должна наноситься на чистую сухую поверхность деталей ровным, тонким слоем. Сухая и чистая поверхность—основное условие для того, чтобы смазка хорошо защищала металл от коррозии. Для смазывания канала ствола необходимо ввести щетку банника в канал ствола с дульной части до выхода ее из казенной части ствола, на чистую щетку банника № 3 наложить деревянной лопаточкой смазку равномерно по всей поверхности щетки или обмотать щетку тонкой ветошью, пропитанной смазкой. После этого усилием 2–3 человек пропустить щетку банника 4–5 раз через канал ствола от казенной части к дульной, делая небольшие размахи вперед и назад. Если смазка легла неравномерно, не по всей поверхности, то смазывание следует повторить. Толщина слоя смазки должна быть такой, чтобы от прикосновения пальца к смазанной поверхности на ней оставался след (отпечаток) пальца. Каналы стволов артиллерийских орудий смазываются смазкой ГОИ-54п.

Все непокрашенные поверхности стволов, затворов, контрольные площадки и другие места и механизмы орудий для предохранения от коррозии и для обеспечения безотказной работы необходимо смазывать соответствующей смазкой. Смазка наносится на сухие поверхности немедленно после чистки деревянными лопаточками или ветошью, пропитанной смазкой. Для каждого образца артиллерийских орудий в инструкции по эксплуатации (руководстве службы) разработаны таблицы смазки с указанием мест и способа смазывания, применяемых смазок и периодичности смазывания.

ЕТО (ТеО) включает также осмотр и проверку функционирования всех механизмов и узлов артиллерийского орудия. В целях улучшения организации ЕТО командир взвода разрабатывает для каждого номера расчета, привлекаемого к обслуживанию, карточку-задание, в которой указывает:

- содержание работ и методику их проведения;
- технические требования;
- приборы, инструмент и материалы, используемые при выполнении работ;

- время на выполнение каждой работы.

В процессе проведения ЕТО командир взвода контролирует и направляет действия расчетов на каждом орудии.

Техническое обслуживание №1 (ТО-1) имеет целью проверить исправность артиллерийского орудия и предупредить возможные отказы и неисправности, связанные с разрегулированностью, коррозией и загрязнением узлов и механизмов орудия, определение величины и характера происшедших в ней изменений. При проведении ТО-1 отдельных артиллерийских орудий в батарее наиболее рациональным является применение сетевого метода планирования технического обслуживания.

Однако при проведении ТО-1 на всех орудиях батареи одновременно из-за ограниченных возможностей группового комплекта ЗИП (только один квадрант на 6 орудий, один прибор для оттягивания ствола, один воздушно-гидравлический насос, один манометр и т. д.) более целесообразно применять групповой (бригадный) метод, когда из личного состава батареи комплектуются группы (бригады) со специализацией на выполнение определенного объема работ по ТО-1. В 6-орудийной батарее могут быть подготовлены 6 групп по техническому обслуживанию:

- ствола и затвора с полуавтоматикой;
- люльки и противооткатных устройств;
- верхнего станка, уравнивающего механизма и механизмов наведения;
- ходовой части, щитового прикрытия и электрооборудования;
- нижнего станка, станин и домкрата;
- прицельных приспособлений.

Каждая группа, составленная из 2 – 5 человек, выполняет обслуживание последовательно каждого из 6 орудий батареи. Контролирует работу группы командир орудия. Общее руководство, в том числе последовательность смены рабочих мест, осуществляет старший офицер батареи. Вариант организации работ по ТО-1 122-мм гаубиц Д-30 в батарее приведен в табл. 24. Следует подчеркнуть, что группа, проводящая ТО-1 ствола и затвора, кроме объема работ, предусмотренного эксплуатационной документацией, может проводить измерение удлинения зарядной каморы нарезных орудий с помощью прибора ПЗК (износа ствола пушки



МТ-12 с помощью прибора ПКИ). Приборы ПЗК и ПКИ для этой цели командиры подразделений получают в службе РАВ части (соединения) либо привлекают специалистов из ремонтных органов. По измеренным отклонениям размеров зарядной каморы или поперечного сечения канала ствола определяют изменение начальной скорости снаряда. Оно учитывается при баллистической подготовке стрельбы.

Таблица 24

**Вариант графика проведения ТО-1 в батарее бригадным методом**

№ орудия	Номер комплекса работ и исполнительной бригады							
1	ЕТО (ТсО)	VI	V	IV	III	II	I	Установка орудий на хранение
2		V	IV	III	II	I	VI	
3		IV	III	II	I	VI	V	
4		III	II	I	VI	V	IV	
5		II	I	VI	V	IV	III	
6		I	VI	V	IV	III	II	
Окончание текущего времени, мин	20	40	60	80	100	120	140	160

В табл. 25 показана периодичность проведения ТО-1 и ТО-2, а в табл. 26 приведены нормы времени на ТО-1 и ТО-2 некоторых образцов артиллерийских буксируемых огневых систем.

Таблица 25

**Периодичность проведения ТО-1 и ТО-2**

Наименование номенклатуры артиллерийского вооружения	Вид технического обслуживания	
	ТО-1	ТО-2
100-мм ПТП МТ-12 «Рапира»	Проводится после стрельб, маршей, но не реже 1 раза в 6 месяцев	Через 2500 – 3000 км пробега, но не реже 1 раза в 2 – 3 года
120-мм М 2С12 «Сани»	Не реже 1 раза в год, а также после каждых 1000 выстрелов (в полном объеме) и после каждых 200 км буксировки миномета на колесном ходу (объем в зависимости от состояния комплекса)	1 раз в 3 года, а также после каждых 3000 выстрелов, после каждых 500 км буксировки миномета на колесном ходу
122-мм БГ Д-30	Не реже 1 раза в год; при поступлении гаубицы на вооруж. части; При снятии с консервации и вводе ее в эксплуатацию	1 раз в 3 года
152-мм БГ 2А65 «Мста-Б»	После 500 выстрелов или 2500 км пробега на буксире, но не реже одного раза в шесть месяцев	После 1500 выстрелов или 10000 км пробега на буксире, но не реже одного раза в три года

Техническое обслуживание №2 (ТО-2) буксируемых артиллерийских орудий и минометов проводится специалистами ремонтного подразделения части (соединения) с привлечением личного состава расчетов.

Наиболее ответственными работами ТО-2 являются:

- проверка технического состояния в объеме перечня основных проверок технического состояния;
- полная разборка и проверка исправности деталей;
- сборка и регулировка механизмов и узлов;
- проверка технического состояния.

Таблица 26

**Нормы времени на техническое обслуживание артиллерийских орудий и минометов, чел.-час**

Артиллерийская система	ТО-1	ТО-2
85-мм противотанковая пушка Д-48	10,2	34
100-мм противотанковая пушка МТ-12	12,0	40
122-мм гаубица Д-30	13,5	45
152-мм пушка-гаубица Д-20	17,4	58
152-мм гаубица 2А65	8	40
82-мм автоматический миномет 2Б9	—	—
120-мм полковой миномет обр. 1938 г. 120-ПМ-38	2,4	8
240-мм миномет М-240	6,6	22

Первичная проверка технического состояния проводится в целях обнаружения неисправных сборочных единиц и деталей. Повторная проверка на заключительном этапе ТО-2 позволяет оценить правильность выполнения сборочных и регулировочных работ.

Наиболее трудоемкими являются операции чистки, сборки и регулировки.

Таблица 27

**Последовательность выполнения работ ТО-2 100-мм противотанковой пушки МТ-12**

Номер операции	Содержание операции	Исполнитель
1	Перевод пушки из походного положения в боевое	Расчет (Р)
2	Мойка и чистка пушки	1-й, 2-й
3	Техническое диагностирование пушки в собранном виде	1-й, 2-й
4	Проверка наличия и ведения эксплуатационной документации	Командир (К)
5	Проверка комплектности ЗИП	К

Номер операции	Содержание операции	Исполнитель
6	Разборка, чистка, смазывание и регулировка механизмов полуавтоматики и затворов	Мастер (М)
7	Проверка работоспособности механизмов наводки, чистка, смазывание и регулировка	М, 1-й
8	Осмотр и проверка щитового прикрытия и уравновешивающего механизма	К
9	Диагностирование нижнего станка и колесного хода с подрессориванием	М, 1-й
10	Осмотр и проверка исправности электрооборудования	2-й
11	Проверка крепления люльки	2-й
12	Замена изношенных и негодных деталей из группового и одиночного комплектов ЗИП	К
13	Проверка противооткатных устройств	М
14	Производство крепежных и регулировочных работ	М, К, 1-й, 2-й
15	Полная проверка прицельных приспособлений	1-й
16	Покраска наружной поверхности пушки	М, К, 2-й
17	Смазывание пушки	Р
18	Перевод пушки из боевого положения в походное	Р

В целях улучшения организации работ и сокращения времени на проведение технического обслуживания применяются сетевые графики. Для составления сетевого графика устанавливаются объем и последовательность выполнения работ. В табл. 27 представлена последовательность выполнения ТО-2 для 100-мм противотанковой пушки МТ-12. В нашем примере к работам привлекаются: мастера ремонтного подразделения, командир орудия и два номера орудийного расчета. Оптимизированный сетевой график проведения 100-мм противотанковой пушки МТ-12 представлен на рис. 4.2. Этим графиком руководствуются командир ремонтного подразделения при организации и контроле ТО-2 и личный состав, выполняющий работы по обслуживанию. Непосредственно у исполнителей должны быть операционные карты, в которых указываются содержание операций, последовательность их выполнения, применяемое оборудование, технические требования и временные нормы, соответствующие сетевому графику.

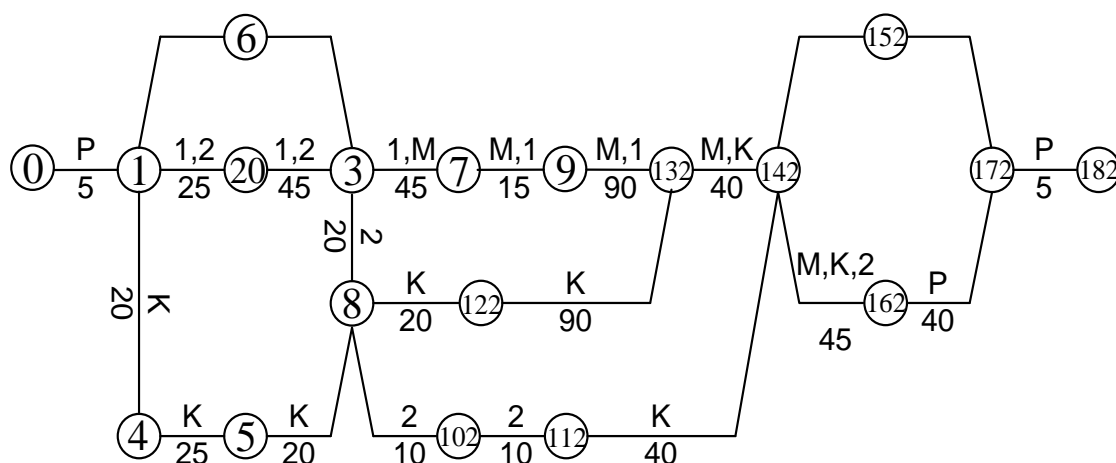


Рис. 4.2 Сетевой график проведения ТО-2 100-мм противотанковой пушки МТ-12

О проведенном техническом обслуживании производится запись в формуляр на изделие, а если обслуживание выполнялось в мастерской части, то и в книгу учета ремонта вооружения.

### 6.2.2. Техническое обслуживание самоходных артиллерийских установок (орудий)

Самоходная артиллерийская установка (САУ), с точки зрения технического обслуживания его как объекта, представляет собой гусеничную базу, на которой размещено артиллерийское орудие с механизмом досылания. В свою очередь, гусеничную базу можно разделить на такие элементы, как шасси с двигателем и боевое отделение. В боевом отделении размещены средства связи (радиостанция и переговорное устройство), фильтровентиляционное устройство (ФВУ), стрелковое оружие и средства ближнего боя, боеукладка и т. п.

Отличительной особенностью артиллерийского орудия является наличие в нем механизма продувания канала ствола, а также поворотного механизма, совмещенного с механизмом поворота башни.

Основным принципом организации ТО САУ является комплексное обслуживание. За основу берутся виды и периодичность обслуживания артиллерийского вооружения, а обслуживание шасси совмещается с соответствующим по пробегу (ресурсу, времени), объему и назначению ТО смонтированного на них вооружения (табл. 28).

Таблица 28

**Периодичность технических обслуживаний самоходных артиллерийских орудий**

Условия эксплуатации	Вид ТО	Периодичность (наработка) проведения технического обслуживания		
		2С1	2С3м	2С5
Эксплуатация в войсках	КО	Перед выходом из парка, на остановках (привалах), перед стрельбой		
	ЕТО	После стрельб, занятий, учений, но не реже 1 раза в 2 недели		
		—	—	—
	ТО-1	При поступлении в часть, после стрельб, но не реже 1 раза в 6 мес, через 50 ч работы двигателя, 800-1000 км пробега	750 выстрелов, 1 раз в 6 мес через 1100 км пробега	1 раз в 6 мес через 1000 км пробега
	ТО-2	После 2–3 лет эксплуатации, после 250 ч работы двигателя, 2400–3000 км пробега	2000 выстрелов, 1 раз в 6 мес через 2200 км пробега	1 раз в 2 года, через 3000 км пробега
	СО	2 раза в год		
Длительное хранение	КО	Не проводится		
	ТеО	1 раз в год		
	ТО-1	1 раз в 2,5 года		
	ТО-2	1 раз в 5 лет (при хранении на открытой площадке через 2-3 года)		

Трудоемкость ТО зависит от конструкции САУ. Например, трудоемкость ТО-2 2С1 составляет 35 чел.-час., в том числе на гусеничную базу—18 чел/ч, соответственно для ТО-12—0,5 и 12,4 чел.-час. Ориентировочная трудоемкость КО—1 чел.-час, а ТеО—3,8 чел.-час. Рассмотрим содержание элементов системы обслуживания. Контрольный осмотр выполняется силами расчета. Перед маршем необходимо выполнить следующие операции:

- проверить заправку системы питания, смазки и охлаждения, отсутствие течи масел, смазки и спецжидкостей и при необходимости произвести дозаправку;
- запустить двигатель, проверить его работу на разных его режимах;

- проверить действие приборов освещения, сигнализации, светомаскировки и переговорного устройства;
- проверить крепление ствола по-походному, шаткость его не допускается;
- проверить крепление панорамы прицела на переходном конусе;
- проверить крепление ЗИП, снарядов и гильз с зарядами в боеукладке и наличие предохранительных резиновых прокладок;
- включить и опробовать ФВУ. Избыточное давление должно быть в пределах 20 – 80 кгс/м<sup>2</sup>;
- опробовать тормоза.

На выполнение КО перед маршем затрачивается примерно 10–15 мин.

КО перед стрельбой состоит из общего осмотра САУ, проверки артиллерийского орудия, прицела, боевого отделения, средств связи и механизмов шасси.

Проверка артиллерийского орудия САУ аналогична проверкам буксируемых артиллерийских орудий (см. подраздел 6.2.1.).

Рассмотрим особенности КО, обусловленные конструкцией САУ. К ним можно отнести следующие работы:

- проверку надежности крепления ресивера механизма продувания канала ствола;
- контроль электрической блокировки спуска и надежности производства спуска ударника электроспуском;
- осмотр механизма досылания и проверку его работы;
- проверку работы механизмов стопорения ствола;
- проверку механизма опускания опорной плиты (на тех САУ, где она имеется) и замков стопорения плиты.

Пневматическая конструкция накатника некоторых САУ позволяет упростить контроль количества жидкости в передней и задней полостях накатника. Проверка сводится к определению степени выхода штырей за торцевую плоскость по кольцевым рискам. Если красная риска не показалась, то количество жидкости в пределах нормы. В противном случае необходимо добавить жидкость.

Пополнение жидкостью уплотнительных полостей накатника осуществляется с помощью дополнительного прибора для заправки жидкости и тройника, отличающегося по конструкции от тройника, применяемого у буксируемых артиллерийских орудий.

Есть некоторые особенности в проверке прицелов типа ПГ, связанные с особенностями его конструкции и наличием параллелограммного привода.

Контрольным осмотром непосредственно руководит командир САУ. Организует КО командир подразделения.

Текущее обслуживание САУ организуется после стрельб, марша, учений, занятий. ЕТО (ТеО) артиллерийской части совмещается с ЕТО шасси.

Все работы рекомендуется проводить в последовательности:

- 1)дозаправка САУ эксплуатационными материалами;
- 2)мойка, чистка и смазывание;
- 3)проверка механизмов и систем;
- 4)пополнение боекомплекта (в боевых условиях).

ЕТО артиллерийского орудия САУ проводится аналогично ЕТО буксируемых артиллерийских орудий. Особенности, вызванные конструкцией САУ:

- проверка и обслуживание механизма досылания;
- проверка электроспуска и его блокировок;
- проверка работы лотка подачи снарядов и гильз с зарядами с грунта.

Чистку канала ствола осуществляют с дульной части. После чистки сливают раствор РЧС или керосин из ресивера механизма продувания канала ствола. Известно, что эффективность продувания снижается при загрязнении сопловых отверстий. Последние удобно чистить ершиком, смоченным в растворе РЧС или керосине. После чистки ресивер протирается насухо и смазывается. После сборки проверяется затяжка гайки ресивера и болтов. Осуществляется стопорение контрольной проволокой.

Категорически запрещается «пыжевание» ствола путем перемещения САУ вперед навстречу шесту, упирающемуся в стенку бокса (хранилища) или другую твердую опору.

ЕТО боевого отделения, механизмов шасси, двигателя и средств связи осуществляется аналогично другим образцам артиллерийского вооружения (см. подразд. 6.1.2).

При проведении ЕТО используется одиночный и при необходимости групповой комплекты ЗИП. Все выявленные неисправности устраняются расчетом или специалистами соответствующих ремонтных органов.

Техническое обслуживание № 1 проводится по истечении установленной наработки или сроков службы. Оно организуется, как правило, в

масштабе батареи. В этом случае создаются специальные бригады для выполнения одной или нескольких операций. Для бригад назначаются те операции, которые требуют приборов и приспособлений из группового комплекта ЗИП. Бригады, поочередно переходя от одной САУ к другой, выполняют порученный им объем работ. Оставшийся личный состав занят выполнением менее ответственных работ. Командиры САУ и механики-водители в состав бригад обычно не включаются. Механик-водитель занимается обслуживанием шасси, а командир, выполняя запланированный ему объем работ, одновременно осуществляет контроль качества работ всем личным составом, в том числе и бригадами.

Если не представляется возможным организовать ТО-1 бригадным методом в масштабе батареи, то обслуживание каждой САУ можно проводить самостоятельно. В этом случае наиболее рационально работы распределять среди личного состава расчета в соответствии с сетевым графиком, который приводится в инструкции по ТО.

При ТО-1 выполняются работы, предусмотренные для ЕТО (ТеО), а также:

1) По артиллерийскому орудию:

- проверка технического состояния ствола;
- проверка размеров лунок на задней горловине ресивера;
- проверка зазоров между ограждением и казенником, нажимом и рычагом на казеннике;
- проверка количества жидкости в тормозе откатных частей и накатнике, а также давления в накатнике и уравнивающем механизме;
- проверка срабатывания электроспуска от спускового рычага подъемного механизма;
- чистка и смазывание канала ствола, затвора и механизма продувания канала ствола;
- смазывание всех узлов, имеющих пресс-масленки.

2) По прицелу:

- проверка увода линии прицеливания;
- проверка соответствия показаний прицела действительным углам возвышения ствола.

3) По шасси:

- проверка крепления двигателя, бортовых передач, главной передачи и всех других узлов;



- проверка крепления и шплинтовки механизмов и приводов управления;
- регулировка механизмов поворота и остановочных тормозов;
- очистка фильтрующих элементов (слив отстоя) масляного фильтра и фильтрующих элементов воздухоочистителя;
- проверка плотности низкозамерзающих жидкостей.

4) По двигателю:

- слив из топливных фильтров конденсата воды;
- промывка фильтра центробежной очистки масла;
- проверка надежности крепления всех элементов на двигателе;
- регулировка двигателя.

Техническое обслуживание № 2 проводится по истечении установленной наработки или сроков службы. Оно организуется и проводится в соответствии с планом эксплуатации вооружения, ракет и боеприпасов в стационарной мастерской частей или на ПТО. Обычно организацию комплексного ТО-2 осуществляет заместитель командира части по вооружению. Он определяет место проведения ТО, порядок проведения и привлекаемый личный состав подразделений и специалистов ремонтных органов. ТО-2 проводится по сетевым графикам, которые приведены в инструкции по эксплуатации. При ТО-2 выполняются работы, предусмотренные для ТО-1, а также:

по артиллерийскому орудью:

- полная разборка артиллерийского орудия в объеме, предусмотренном инструкцией по техническому обслуживанию;
- проверка технического состояния деталей и узлов;
- замена или ремонт изношенных деталей и деталей, у которых истек срок годности;
- чистка, смазывание, сборка и регулировка механизмов и узлов;
- проверка технического состояния собранного изделия.

В том случае, когда при проверке артиллерийского орудия установлено, что его техническое состояние хорошее (удлинение зарядной камеры не превышает установленных норм, внутренняя поверхность канала ствола без трещин и раздутий, на наружной поверхности ствола нет трещин, вмятин, цилиндрическая поверхность не имеет коррозии и т. д.), допускается башню с шасси не снимать и артиллерийское орудие не разбирать.

Если в процессе ТО-2 возникает необходимость разборки накатника, то для его демонтажа с артиллерийского орудия нет необходимости сни-

мать башню с шасси и извлекать из башни артиллерийское орудие. Эту операцию выполняют в последовательности:

- 1) стопорят откатные части;
- 2) для доступа ключа к гайке, удерживающей цилиндр накатника в обойме казенника, стволу придают угол возвышения;
- 3) вывинчивают болты, крепящие фиксатор гайки к обойме;
- 4) снимают фиксатор, свинчивают гайку, крепящую накатник к обойме, и извлекают накатник из обоймы.

Монтаж накатника в обойме казенника осуществляют в обратной последовательности:

по прицелу:

- проверка разрешающей силы прицела и качества изображения;
- проверка наличия расхода выверок;
- юстировка прицела;
- замена неисправных деталей и уплотнительной замазки в тех местах, где она нарушена.

ТО-2 двигателя, шасси и боевого отделения осуществляется в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации.

Сезонное обслуживание проводится 2 раза в год для подготовки САУ к осенне-зимнему или весенне-летнему периоду эксплуатации. Оно обычно совмещается с ТО-1 или ТО-2. Дополнительными работами при СО являются:

- промывка трубопроводов, баков и краников систем питания и охлаждения, продувка трубопроводов;
- обслуживание масляных и воздушных фильтров;
- замена жидкости в системе охлаждения двигателя и топлива на соответствующие сезону эксплуатации;
- подзарядка (контрольно-тренировочный цикл) аккумуляторных батарей с измерением плотности электролита;
- подготовка отопительно-вентиляционной установки к соответствующему сезону.

О выполнении ТО-1, ТО-2 и СО командир взвода (батареи) производит запись в формуляр САУ. Туда же записываются все отказы и неисправности, устраненные в ходе ТО. Если ТО-2 или СО выполнялись в мастерской части, то производятся соответствующие записи в книгу учета ремонта вооружения.

### **6.3. ПОДГОТОВКА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПО ПРЯМОМУ НАЗНАЧЕНИЮ**

Подготовка артиллерийского вооружения к использованию по назначению производится силами подразделений под руководством командира подразделения в строгом соответствии с эксплуатационной документацией на конкретный образец. Она, как правило, включает элементы контрольного осмотра образца перед стрельбой (пуском, боевой работой), а именно:

- общий осмотр образца артиллерийского вооружения и проверку работы его механизмов;
- проверку противооткатных устройств (для артиллерийских и танковых орудий);
- проверку прицельных приспособлений;
- проверку электроприводов и цепей стрельбы (при их наличии).

При осмотре необходимо убедиться в безотказности работы механизмов. С этой целью перевести образец вооружения в боевое положение и очистить агрегаты от грязи и излишней смазки. При осмотре каждого агрегата и механизма обращают внимание на надежность закрепления всех деталей (болтов, гаек, стопорных винтов, шплинтов и т. п.), а также на их работоспособность (способность выполнять действия согласно своему функциональному предназначению).

Проверка противооткатных устройств артиллерийских и танковых орудий чаще всего заключается в определении и регулировке количества жидкости в тормозе отката, количества жидкости в накатнике и давления в накатнике.

Проверку прицельных приспособлений подразделяют на частичную и полную. При подготовке образца артиллерийского вооружения к проверке прицельных приспособлений устанавливают его на ровной горизонтальной площадке и переводят в боевое положение; протирают насухо контрольные площадки и устраняют все недостатки в работе механизмов.

При подготовке прицельных приспособлений к проверке необходимо:

- тщательно вычистить все наружные детали прицела;
- убедиться в наличии и исправности всех уровней, гаек, стопорных винтов, шплинтов и стопорной проволоки;
- проверить крепление прицела на образце;

- в панорамных прицелах проверить, не имеет ли панорама вертикальной и горизонтальной шаткости (шаткость панорамы не допускается);

- проверить работу механизмов прицела, наличие мертвых ходов (действие механизмов должно быть плавным, без рывков и заеданий).

Частичная проверка прицельных приспособлений проводится каждый раз при подготовке образца артиллерийского вооружения к стрельбе и во время стрельбы при чрезмерном отклонении снарядов (мин, пуль) от цели, а также по возможности на каждой огневой позиции. Частичная проверка прицельных приспособлений включает:

- подготовку образца артиллерийского вооружения к проверке прицельных приспособлений;

- подготовку прицельных приспособлений к проверке;
- выверку контрольного уровня;
- проверку нулевых установок механического прицела;
- проверку нулевой линии прицеливания механического и оптического прицелов.

Полная проверка прицельных приспособлений проводится при подготовке орудия к стрельбе на поражение без пристрелки, а также при снятии и установке прицельных приспособлений. Полную проверку производит командир орудия с наводчиком.

В полную проверку прицельных приспособлений входит:

- частичная проверка;
- проверка квадранта;
- определение продольной и поперечной качек прицела;
- определение мертвых ходов механизмов прицела и панорамы;
- проверка сбиваемости бокового и поперечного уровней прицела;
- определение поправки на несоответствие установок прицела углам возвышения ствола;
- определение поправок на увод линии прицеливания.

При проверке электроприводов образцов артиллерийского вооружения производится:

- внешний осмотр крепления станции питания и отдельных элементов приводов вертикального (ВН) и горизонтального (ГН) наведения;
- осматриваются штепсельные разъемы и электрокабели приводов ВН и ГН;
- проверяется работа блок-контактов приводов ВН и ГН;
- проверяется работа ограничителей углов приводов ВН и ГН;

- проверяется работа электропривода на всем диапазоне по вертикали и горизонтали.

Проверка цепей стрельбы у боевых машин, как правило, состоит из проверки цепей стрельбы от выносной катушки и проверки цепей стрельбы от токораспределителя. Эта проверка в том и другом случае сводится к согласованию установок на токораспределителе (датчике команд) с соответствующими контактными устройствами на направляющих БМ. Проверку подачи напряжения на контактные устройства направляющих проверяют лампочками-индикаторами или вольтметром.

Контрольный осмотр перед стрельбой буксируемых артиллерийских орудий и минометов проводится под руководством командира огневого взвода и включает общий осмотр артиллерийского орудия, проверку работы механизмов, противооткатных и прицельных устройств.

Общий осмотр артиллерийского орудия (миномета) включает:

- осмотр ствола (при плохом освещении целесообразно поставить лист белой бумаги наклонно перед дульным срезом ствола; ствол, имеющий трещины или раздутие трубы, к стрельбе не допускается);
- осмотр затвора (стреляющего приспособления миномета);
- осмотр люльки, противооткатных устройств на предмет течи жидкости (у минометов правильность соединения трубы с казенником);
- осмотр механизма досылания и проверку его работы (при его наличии);
- осмотр верхнего станка (двуноги-лафета), механизмов наведения и уравнивающего механизма (амортизатор);
- осмотр нижнего станка, хода и подпрессоривания;
- осмотр прицельных приспособлений;
- осмотр щитового прикрытия, электрооборудования, запасных частей, инструмента и принадлежностей.

Проверка работы механизмов артиллерийского орудия (миномета) включает:

- проверку работы механизмов затвора (стреляющего приспособления), для этого после разборки, чистки, смазки и сборки затвора два-три раза открыть и закрыть затвор, проверить спуск ударника, проверить шаблоном выход бойка (в 120-мм миномете проверяется действие стреляющего механизма при двух положениях переключателя «жесткое» и «свободное», а также действие предохранителя от двойного заряжания);
- проверка работы подъемного, поворотного и уравнивающего механизмов по методикам, изложенным в эксплуатационной документа-

ции (механизмы наведения должны работать плавно, без рывков, заеданий и значительных усилий. В случае отклонений от установленных технических требований производится регулировка механизмов по методике, изложенной в эксплуатационной документации);

- проверку работы механизма досылания;
- проверку исправности подрессоривания и механизма выключения подрессоривания, для чего сдвинуть и раздвинуть станины;
- проверку работы механизма подъема колес;
- проверку работы домкрата.

Важнейшим элементом КО артиллерийского орудия является осмотр и проверка противооткатных устройств. Поскольку для проверки противооткатных устройств применяют групповой комплект ЗИП, последовательность проведения проверки орудий в батарее определяет старший офицер батареи. В противооткатных устройствах артиллерийских орудий проверяют:

- количество жидкости в тормозе отката и накатнике;
- давление в накатнике.

Определение количества жидкости в тормозе отката обычно производится по уровню жидкости, который она занимает при определенном угле возвышения (склонения) ствола. Для определения количества жидкости в тормозе отката придают стволу угол возвышения (склонения) и вывинчивают пробку из контрольного отверстия. При нормальном количестве жидкости она остановится на уровне отверстия, при избытке часть жидкости выльется, при недостаточном количестве она не будет видна в отверстии. В этом случае необходимо долить жидкость до требуемого уровня с помощью мерной кружки и воронки или шприца.

Для определения количества жидкости в накатнике используются следующие способы проверки:

- по уровню жидкости;
- с помощью искусственного отката (по графику).

Для проверки количества жидкости в накатнике по уровню он снабжается смотровым окном, на экране которого имеются контрольные риски. Если жидкости в накатнике достаточно, то при заданном угле возвышения (склонения) ствола уровень жидкости располагается на уровне средней риски. Более распространенный способ определения количества жидкости в накатнике—с помощью искусственного отката по графику.

График (рис. 4.3) построен таким образом, что при нормальном количестве жидкости точка пересечения координат, соответствующих начальному давлению в накатнике и давлению после отката откатных

частей на определенную длину, окажется лежащей на средней наклонной линии. При недостатке жидкости точка пересечения координат давлений до и после отката окажется ниже основной линии, а при избытке жидкости – выше. Откат откатных частей производится специальным прибором (винтом с маткой или гидропневматическим насосом). Прибор и гидропневматический насос находятся в батарейном ЗИП. Добавление жидкости в накатник производится через тройник с помощью насоса, при этом манометр должен быть вывинчен из тройника. Для убавления жидкости из накатника стволу придают небольшой угол возвышения, открывают вентиль накатника на пол-оборота и через лоток сливают жидкость в мерную кружку.

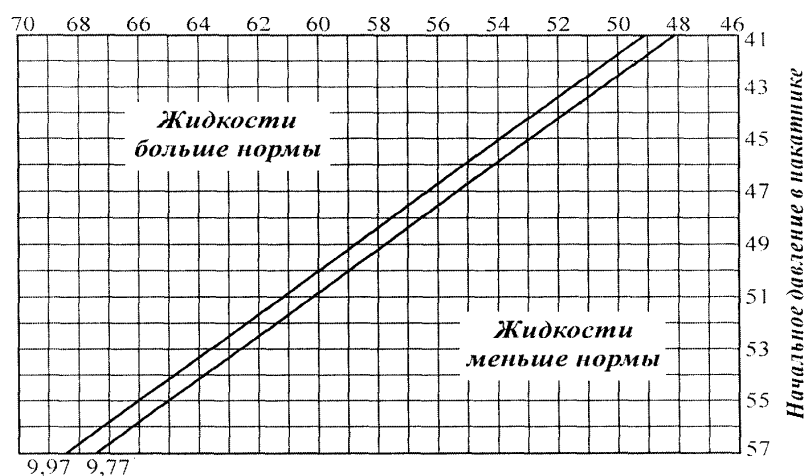


Рис. 4.3. График испытания накатника

Давление в накатнике измеряется манометром. Для добавления азота в накатник используют баллоны со сжатым азотом, которые присоединяют через шланг к тройнику с манометром. При отсутствии азота можно добавлять насосом сухой воздух. Снижение избыточного давления азота (воздуха) производится при угле склонения ствола так, чтобы вместе с воздухом не вытекала жидкость.

После проверки количества жидкости и добавления ее в накатнике необходимо поставить гидравлический запор, а затем накатник опломбировать.

Отличие технологических приемов выполнения отдельных операций на различных образцах артиллерийских орудий определяется особенностями их конструкции. Они изложены в эксплуатационной документации на каждый образец.

Проверка прицельных приспособлений проводится в соответствии с ЭД на каждый образец.

Контрольный осмотр перед стрельбой самоходных артиллерийских орудий аналогичен контрольному осмотру буксируемых артиллерийских орудий и минометов, но имеет ряд особенностей, обусловленных конструкцией САО. К ним можно отнести следующие работы:

- проверку надежности крепления ресивера (механизма продувания канала ствола);
- контроль электрической блокировки спуска ударника и надежности производства спуска ударника электроспуском;
- проверку работы механизмов стопорения ствола;
- проверку механизма опускания опорной плиты (на тех САО, где она имеется) и замков стопорения плиты.

Пневматическая конструкция накатника некоторых САО позволяет упростить контроль количества жидкости в передней и задней полостях накатника. Проверка сводится к определению степени выхода штырей за торцевую плоскость по кольцевым рискам. Если красная риска не оказалась, то количество жидкости в пределах нормы. В противном случае необходимо добавить жидкость.

Пополнение жидкостью уплотнительных полостей накатника осуществляется с помощью дополнительного прибора для заправки жидкости и тройника, отличающегося по конструкции от тройника, применяемого у буксируемых артиллерийских орудий.

Особенность проверки прицелов типа ПГ обусловлена наличием в его конструкции параллелограммного привода.

Контрольный осмотр перед стрельбой БМ РСЗО включает:

- внешний осмотр боевой машины и опробование работы ее механизмов;
- подготовку к работе цепей стрельбы;
- осмотр и проверку прицельных приспособлений.

Внешний осмотр БМ РСЗО и опробование работы ее механизмов рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- 1) установить боевую машину на огневой позиции и поставить ее на ручной тормоз;
- 2) перевести боевую машину из походного положения в боевое;
- 3) провести внешний осмотр боевой машины (особое внимание обратить на надежность крепления всех узлов и механизмов, отсутствие механических повреждений, состояние труб пакета направляющих);
- 4) включить станцию питания и электроприводы наведения;



- 5) проверить работу электроприводов наведения;
- 6) проверить работу механизмов ручного привода;
- 7) проверить работу механизмов стопорения и механизмов выключения рессор;

8) на заряженной боевой машине проверить надежность стопорения снарядов и наличие контакта (визуально) между контактом ствола и контактной крышкой снаряда.

При подготовке к работе цепей стрельбы необходимо проделать следующие операции:

- осмотреть элементы цепей стрельбы и убедиться в надежности их крепления;
- проверить работоспособность контактов пакета направляющих (контакт должен легко утапливаться и свободно возвращаться в исходное положение; контакт в сборе должен откидываться при приложении усилия и энергично возвращаться в исходное положение);
- при стрельбе из кабины по загоранию сигнальной лампочки убедиться в подаче напряжения на токораспределитель;
- при стрельбе из укрытия подсоединить к боевой машине выносную катушку, по загоранию сигнальной лампочки в фонаре катушки убедиться в целостности кабеля выносной катушки, размотать кабель на необходимую длину и отнести выносную катушку в укрытие.

При контрольном осмотре перед стрельбой обычно проводится частичная проверка прицельных приспособлений; кроме того, если позволяет боевая обстановка, определяются поправки на несоответствие показаний прицела углу возвышения пакета направляющих и на увод линии прицеливания.

При подготовке боевой машины к проверке прицельных приспособлений важное значение имеет установка боевой машины на огневой позиции с небольшим ( $1 - 3^\circ$ ) уклоном влево, так как в противном случае не представляется возможным выверить контрольный уровень и проверить нулевые установки. Это объясняется отсутствием у БМ РСЗО угла склонения пакета направляющих. При отсутствии на огневой позиции площадки с требуемым уклоном необходимо подрыть грунт под левыми колесами или подложить под правые колеса какой-либо предмет.

Контрольный осмотр перед пусками пусковой установки ПТРК проводится в боевом положении. Если на направляющих установлены ракеты, перед контрольным осмотром боевого отделения необходимо обесточить аппаратуру и электрооборудование БМ. Основное внимание при контрольном осмотре уделяют:

- проверке надежности крепления ракет на направляющих и в дополнительной укладке (на стеллажах);
- проверке работоспособности механизмов наведения и привода пусковой установки;
- наличие, укомплектованности и надежности крепления всех блоков и узлов БМ;
- проверке чистоты и работоспособности визирных устройств.

Контрольный осмотр перед боевой работой комплексов командирских машин заключается в подготовке к работе ряда различных приборов, которыми оборудованы эти машины.

Контрольный осмотр прибора проводится перед использованием лицом (расчетом), за которым закреплен данный прибор. Распоряжение о проведении контрольного осмотра отдает командир подразделения. Контрольный осмотр приборов включает:

- проверку комплектности;
- наружный осмотр прибора;
- осмотр оптики;
- проверку источников питания;
- комплексную проверку прибора на функционирование.

При проверке комплектности необходимо убедиться в наличии всех предметов комплекта. Состав комплекта приведен либо в описи, имеющейся в укладочном ящике (футляре), либо в формуляре (паспорте) прибора. Кроме того, проверяется:

- состояние и исправность предметов комплекта;
- правильность укладки прибора и всех комплектующих элементов в укладочном ящике и надежность их крепления при закрытой крышке.

При наружном осмотре артиллерийских приборов проверяют:

- состояние наружных поверхностей приборов (чистота их и состояние декоративных и противокоррозионных покрытий);
- наличие вмятин, изгиба деталей, целостность корпусов, их герметичность;
- наличие, состояние и крепление наружных деталей (при этом запрещается довинчивать или вывинчивать винты, зажимные кольца и другие детали);
- состояние наружных шкал и наличие заполнителя (краски) в гравировке штрихов и цифр;

- состояние патронов осушки (определяется по цвету поглотителя влаги: насыщенный влагой силикагель имеет розовую окраску, алюмогель–грязно-белую).

Наружный осмотр прибора целесообразно проводить сверху вниз, а при осмотре в одной плоскости–по ходу часовой стрелки.

Характерной особенностью технического обслуживания артиллерийских приборов является осмотр оптики. При осмотре оптики определяется состояние наружных и внутренних оптических деталей и видимость через прибор. Проверка состояния деталей проводится путем осмотра их со стороны окуляра и со стороны объектива. Со стороны окуляра можно обнаружить дефекты на линзах окуляра и на сетке, а со стороны объектива–на остальных деталях. При осмотре оптики прибор направляется на светлый фон неба или светлую поверхность, зрение последовательно сосредоточивается на различных деталях оптической системы.

Дефекты оптических деталей, которые могут быть обнаружены при осмотре, разделяют на три группы:

- 1) производственные дефекты;
- 2)загрязнения различного рода;
- 3) повреждения.

К числу производственных дефектов относятся пузырьки воздуха в стекле, свили, заматованные отколы и царапины на внутренней оптике. Крупные пузырьки воздуха видны в виде темных кружков со светлой серединой, а мелкие–в виде темных точек. Свили–это неоднородности стекла, заметные в виде прозрачных включений. Заматованные отколы могут быть обнаружены главным образом у краев деталей. Они обычно имеют небольшие размеры и матовую поверхность. Все производственные дефекты при осмотре оптики во внимание не принимаются и не влияют на оценку состояния оптических систем.

Загрязнения оптики бывают в виде осыпки, налетов, подтеков смазки, пятен и т. д. Осыпка представляет собой посторонние частицы пыли, замазки, металлических стружек, осевшие на поверхностях оптических деталей. Появлению биологических налетов способствуют хранение приборов при повышенной влажности воздуха и резкие колебания температуры. Затекание смазки на оптические детали чаще всего наблюдается около оправ.

Дефекты оптики, входящие во вторую группу, наблюдают через прибор и определяют, мешают ли они наблюдению. Не допускаются такие дефекты, которые ухудшают видимость через прибор и мешают наблюдению, например сильные налеты и осыпка, сплошное отпотевание и т.

п. Незначительный налет, отдельные точки и ворсинки, которые не ухудшают видимость и не мешают наблюдению, считаются допустимыми дефектами.

К числу повреждений оптических деталей относятся отколы, трещины, расклейка, разложение отражающего слоя зеркал и призм, выкрашивание заполнения штрихов сеток, царапины и выколы на наружной оптике и потертость просветляющего слоя на ней.

Трещины в оптических деталях и отколы обнаруживаются по характерному блеску поврежденной поверхности. Приборы с такими дефектами должны быть отправлены в соответствующие ремонтные органы для проведения ремонта.

Расклейка оптических деталей встречается двух видов: механическая и температурная. Механическая расклейка возникает в результате ударов, сжатия и других механических воздействий. Она наблюдается в виде радужных полос и пятен. Температурная расклейка появляется вследствие влияния высоких температур и разложения клея. Она имеет вид звездочек, дубовых листочков, пятен, нитей светлого тона.

Разложение отражающих слоев зеркал хорошо заметно при наблюдении со стороны объектива прибора. Если в приборе имеется выкрашивание заполнения штрихов сеток, то при наблюдении через окуляр такие штрихи будут плохо заметны, так как они становятся прозрачными.

Расклейка оптических деталей, разложение отражающего слоя зеркал и призм, выкрашивание заполнения штрихов сеток, царапины и небольшие выколы на наружной оптике допускаются, если они не ухудшают видимость через прибор, не затрудняют наблюдение и выполнение измерительных работ с помощью сетки. Потертость просветляющего слоя на наружных поверхностях оптических деталей допускается и при осмотре не учитывается.

Проверка источников питания при контрольном осмотре включает проверку работы электрических генераторов, устанавливаемых в машинах управления, а также осмотр аккумуляторных батарей, являющихся источником электроэнергии для соответствующих приборов. Генераторы проверяются при работающем двигателе машины. Напряжение, выдаваемое генератором, должно быть в пределах, предусмотренных инструкцией по эксплуатации на образец вооружения.

При осмотре аккумуляторных батарей отсоединяют кабели и при необходимости вынимают аккумуляторы из сумки (аккумуляторного ящика). Окислившиеся штыри батарей очищают и смазывают техническим вазелином.

Для визуальной оценки уровня электролита необходимо вывернуть пробки, электролит должен быть выше пластин аккумуляторов на 10 – 15 мм. При осмотре корпусов аккумуляторов (батарей) проверяют, чтобы корпуса кислотных аккумуляторов не имели трещин, а щелочных – вздутий.

Заключительным этапом контрольного осмотра лазерных дальнометров, ПНВ, гироскопических и электромеханических приборов является комплексная проверка их на функционирование, успешное проведение которой свидетельствует о готовности прибора к боевой работе.

#### **6.4. ОСОБЕННОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ Артиллерийских огневых систем в различных климатических условиях**

Помимо работ, проводимых с артиллерийскими системами по подготовке их к эксплуатации в различных географических и климатических условиях, существует ряд особенностей обслуживания их в ходе эксплуатации в данных средах.

**Обслуживание орудий и боевых машин в зимних условиях.** Не допускать обильного смазывания механизмов, так как это может затруднить их работу или вызвать отказы (ударный и спусковой механизмы, рабочие поверхности затвора, взвод досылателя).

Вычистить перед стрельбой поверхность клина и клинового паза от смазки МЗ и смазать их тонким слоем смазки ГОИ-54.

Во избежание замерзания электролита в стартерных аккумуляторных батареях БМ и САУ нельзя допускать их разряд до напряжения менее 22 В.

Во избежание примерзания крышек боевого отделения к корпусу изделия необходимо своевременно и тщательно удалять лед и скопления влаги около крышек; для удобства удаления льда необходимо включать отопитель.

При температуре окружающего воздуха ниже  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  в случае работы без отопителя (выход отопителя из строя или другие причины) необходимо перед боевой работой при проведении контрольного осмотра проверить характер работы имеющихся на БМ и САУ электроприводов. Например, время перевода пусковой установки изделия 9П149 из походного положения в боевое и обратно в режиме ЗАРЯЖАНИЕ. В случае, если время перевода превышает 5 с, необходимо сделать несколько

(один–три) переводов пусковой установки из походного положения в боевое и обратно в режиме ЗАРЯЖАНИЕ.

**Обслуживание орудий в условиях высоких температур окружающего воздуха и песчано-пустынной местности.** При высоких температурах окружающей среды необходимо проверять у орудий ствольной артиллерии, нет ли течи жидкости из гидроцилиндров, патрубков и других механизмов и агрегатов, заправленных маслами и техническими жидкостями (тормоза отката, накатника, уравнивающего механизма, гидробуфера, кожуха люльки и т. п.). Проверять перед стрельбой давление в накатнике и колонках уравнивающего механизма орудий. Если давление выше нормы, необходимо снизить его. Проверять на привалах и перед стрельбой давление в шинах колес, при необходимости снизить его до нормы.

Следить, чтобы чехлы были тщательно подогнаны, затянуты и не имели порывов при совершении марша или транспортировании в условиях песчано-пустынной (запыленной) местности.

Производить перед стрельбой (занятиями) дополнительные осмотры канала ствола и затвора после песчаных бурь. При наличии на них пыли, песка или грязи производить тщательную чистку.

Следить за усилиями на маховиках механизмов вертикальной и горизонтальной наводки и в случае возрастания усилия протереть от песка и пыли и вновь смазать сектор и шестерню механизма вертикальной наводки и винт механизма горизонтальной наводки.

Особенности обслуживания БМ и САУ в условиях жаркого пустынного климата, если таковые имеются, показаны в инструкции по эксплуатации конкретного вида артиллерийской системы.

Очистку защитного стекла прибора управления ПТРК 9П149 производить только путем обдува сжатым воздухом (рукоятка крана должна быть установлена в положение ВОЗДУХ). Во избежание загрязнения защитного стекла прибора управления необходимо ежедневно сливать конденсат из пневмосистемы с помощью спускного крана, при этом воздух в баллонах должен находиться под давлением.

Для обеспечения нормальной работы изделия артиллерийских систем следует сокращать сроки между очередными номерными техническими обслуживаниями на 20 – 30 %.

## **6.5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРОВ КОМПЛЕКСОВ КОМАНДИРСКИХ МАШИН**

В комплексах машин управления огнем наземной артиллерии, в подразделениях артиллерийской разведки применяется большое количество различных приборов, которые можно разделить на несколько групп:

1) оптические приборы (бинокли, буссоли, разведывательные и топогеодезические теодолиты, стереодальномеры, визиры, перископические приборы);

2) лазерные дальномеры;

3) приборы ночного видения (ПНВ);

4) гироскопические приборы (гироскомпасы, гиросурсоуказатели);

5) электромеханические приборы (курсопрокладчики, звукометрические станции и т. д.).

Большинство артиллерийских приборов, особенно оптических и ПНВ, являются приборами индивидуального пользования, расчет которых состоит из одного человека. Это накладывает повышенные требования к уровню технической подготовки специалистов, организации и контролю качества проведения обслуживания со стороны командиров подразделений.

Контрольный осмотр прибора проводится перед использованием лицом (расчетом), за которым закреплен данный прибор. Распоряжение о проведении контрольного осмотра отдает командир подразделения.

Контрольный осмотр приборов включает:

- проверку комплектности;
- наружный осмотр прибора;
- осмотр оптики;
- проверку источников питания;
- комплексную проверку прибора на функционирование.

При проверке комплектности необходимо убедиться в наличии всех предметов комплекта. Состав комплекта приведен либо в описи, имеющейся в укладочном ящике (футляре), либо в формуляре (паспорте) прибора. Кроме того, проверяется:

- состояние и исправность предметов комплекта;
- правильность укладки прибора и всех комплектующих элементов в укладочном ящике и надежность их крепления при закрытой крышке.

При наружном осмотре артиллерийских приборов проверяют:

- состояние наружных поверхностей приборов (чистота их и состояние декоративных и противокоррозионных покрытий);

- наличие вмятин, изгиба деталей, целостность корпусов, их герметичность;
- наличие, состояние и крепление наружных деталей (при этом запрещается довинчивать или вывинчивать винты, зажимные кольца и другие детали);
- состояние наружных шкал и наличие заполнителя (краски) в гравировке штрихов и цифр;
- состояние патронов осушки (определяется по цвету поглотителя влаги: насыщенный влагой силикагель имеет розовую окраску, алюмогель – грязно-белую).

Наружный осмотр прибора целесообразно проводить сверху вниз, а при осмотре в одной плоскости – по ходу часовой стрелки.

Характерной особенностью технического обслуживания артиллерийских приборов является осмотр оптики. При осмотре оптики определяется состояние наружных и внутренних оптических деталей и видимость через прибор. Проверка состояния деталей проводится путем осмотра их со стороны окуляра и со стороны объектива. Со стороны окуляра можно обнаружить дефекты на линзах окуляра и на сетке, а со стороны объектива – на остальных деталях. При осмотре оптики прибор направляется на светлый фон неба или светлую поверхность, зрение последовательно сосредоточивается на различных деталях оптической системы.

Дефекты оптических деталей, которые могут быть обнаружены при осмотре, разделяют на три группы:

- 1) производственные дефекты;
- 2) загрязнения различного рода;
- 3) повреждения.

К числу производственных дефектов относятся пузырьки воздуха в стекле, свили, заматованные отколы и царапины на внутренней оптике. Крупные пузырьки воздуха видны в виде темных кружков со светлой серединой, а мелкие – в виде темных точек. Свили – это неоднородности стекла, заметные в виде прозрачных включений. Заматованные отколы могут быть обнаружены главным образом у краев деталей. Они обычно имеют небольшие размеры и матовую поверхность. Все производственные дефекты при осмотре оптики во внимание не принимаются и не влияют на оценку состояния оптических систем.

Загрязнения оптики бывают в виде осыпки, налетов, подтеков смазки, пятен и т. д. Осыпка представляет собой посторонние частицы пыли, замазки, металлических стружек, осевшие на поверхностях оптических деталей. Появлению биологических налетов способствуют хранение при-



боров при повышенной влажности воздуха и резкие колебания температуры. Затекание смазки на оптические детали чаще всего наблюдается около оправ.

Дефекты оптики, входящие во вторую группу, наблюдают через прибор и определяют, мешают ли они наблюдению. Не допускаются такие дефекты, которые ухудшают видимость через прибор и мешают наблюдению, например сильные налеты и осыпка, сплошное отпотевание и т. п. Незначительный налет, отдельные точки и ворсинки, которые не ухудшают видимость и не мешают наблюдению, считаются допустимыми дефектами.

К числу повреждений оптических деталей относятся отколы, трещины, расклейка, разложение отражающего слоя зеркал и призм, выкрашивание заполнения штрихов сеток, царапины и выколы на наружной оптике и потертость просветляющего слоя на ней.

Трещины в оптических деталях и отколы обнаруживаются по характерному блеску поврежденной поверхности. Приборы с такими дефектами должны быть отправлены в соответствующие ремонтные органы для проведения ремонта.

Расклейка оптических деталей встречается двух видов: механическая и температурная. Механическая расклейка возникает в результате ударов, сжатия и других механических воздействий. Она наблюдается в виде радужных полос и пятен. Температурная расклейка появляется вследствие влияния высоких температур и разложения клея. Она имеет вид звездочек, дубовых листочков, пятен, нитей светлого тона.

Разложение отражающих слоев зеркал хорошо заметно при наблюдении со стороны объектива прибора. Если в приборе имеется выкрашивание заполнения штрихов сеток, то при наблюдении через окуляр такие штрихи будут плохо заметны, так как они становятся прозрачными.

Расклейка оптических деталей, разложение отражающего слоя зеркал и призм, выкрашивание заполнения штрихов сеток, царапины и небольшие выколы на наружной оптике допускаются, если они не ухудшают видимость через прибор, не затрудняют наблюдение и выполнение измерительных работ с помощью сетки. Потертость просветляющего слоя на наружных поверхностях оптических деталей допускается и при осмотре не учитывается.

Проверка источников питания при контрольном осмотре включает проверку работы электрических генераторов, устанавливаемых в машинах управления, а также осмотр аккумуляторных батарей, являющихся источником электроэнергии для соответствующих приборов. Генераторы

проверяются при работающем двигателе машины. Напряжение, выдаваемое генератором, должно быть в пределах, предусмотренных инструкцией по эксплуатации на образец вооружения.

При осмотре аккумуляторных батарей отсоединяют кабели и при необходимости вынимают аккумуляторы из сумки (аккумуляторного ящика). Окислившиеся штыри батарей очищают и смазывают техническим вазелином.

Для визуальной оценки уровня электролита необходимо вывернуть пробки, электролит должен быть выше пластин аккумуляторов на 10–15 мм. При осмотре корпусов аккумуляторов (батарей) проверяют, чтобы корпуса кислотных аккумуляторов не имели трещин, а щелочных – вздутий.

Заключительным этапом контрольного осмотра лазерных дальномеров, ПНВ, гироскопических и электромеханических приборов является комплексная проверка их на функционирование, успешное проведение которой свидетельствует о готовности прибора к боевой работе.

Текущее обслуживание приборов проводится после их использования на местах стоянки машин управления, в хранилище или в специально отведенном помещении. В ненастную погоду, а также при низких температурах ЕТО приборов необходимо проводить в закрытых помещениях, чтобы избежать попадания на приборы воды, пыли, а также исключить вредное влияние на оптическую систему резкого изменения температур. Организует ЕТО командир подразделения (расчета, взвода, батареи). Командир подразделения указывает командирам расчетов на объем и последовательность проведения ЕТО, а также обеспечивает необходимыми средствами технического обслуживания.

При ЕТО приборов проводятся следующие работы:

- очистка приборов от пыли и грязи;
- чистка и просушка чехлов, футляров и укладочных ящиков;
- наружный осмотр приборов и оптики;
- проверка исправности основных механизмов и узлов после боевой работы;
- проверка уровня электролита и степени разряженности аккумуляторов. При необходимости производится подзарядка аккумуляторных батарей;
- укладка приборов в укладочные ящики и проверка надежности их крепления.

Чистка приборов имеет свои особенности по сравнению с чисткой других образцов вооружения. При чистке шкал, предупредительных

надписей и графиков, а также оксидированных, хромированных и окрашенных поверхностей необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить покрытие, резьбу или штрихи шкал. Пользоваться для этой цели металлическими предметами, а также шлифовальными шкурками запрещается. Старую загрязненную смазку следует удалять ветошью, слегка смоченной бензином Б-70 или уайт-спиритом. Для чистки (протирания) металлических поверхностей применяют чистую и сухую белую ветошь.

Для чистки наружных оптических поверхностей применяют чистую фланель, обезжиренную вату, спирт, петролейный эфир или их смесь. Чистку начинают с удаления пыли или жировых загрязнений с помощью фланелевой салфетки или ваты. При сильном загрязнении оптических приборов чистку необходимо проводить следующим образом:

- 1) намотать немного ваты на деревянную палочку;
- 2) смочить вату спиртом, эфиром или их смесью, после чего удалить излишек жидкости легким встряхиванием;
- 3) легким касанием ватного тампона от центра оптической детали к ее краям по спирали протереть стекло несколько раз;
- 4) при необходимости сменить тампон и повторить чистку.

При чистке следует обратить внимание на то, чтобы спирт, эфир или их смесь не попадали под оправу, так как при этом уплотнительная замазка растворится и может произойти нарушение герметизации прибора и расклейка линз.

Методика наружного осмотра приборов, оптики и других операций ЕТО практически аналогична методике, применяемой при КО. Более тщательно проверяют состояние источников питания после использования прибора, в частности, уровень электролита аккумуляторных батарей и степень их разряженности. Разряженные батареи должны быть поставлены на подзаряд.

Техническое обслуживание № 1 для большинства оптических приборов проводится при поступлении прибора в часть, при постановке на кратковременное хранение, после многодневных учений и через каждые 3 – 12 месяцев, если прибор не использовался по назначению. Для лазерных дальномеров, приборов ночного видения (ПНВ), гироскопов и электромеханических артиллерийских приборов ТО-1 проводится также после наработки установленного технического ресурса. Например, для гироскопов 1Г17 ТО-1 проводится через 200 приемов определения азимута или 1 200 км транспортирования. ТО-1 организуется и прово-

дится в масштабе подразделения (взвода, батареи, дивизиона) под руководством командиров подразделений.

При ТО-1 приборов командирских машин и приборов оптической разведки выполняют работы в объеме ЕТО и дополнительно:

- 1) проверяют величины мертвых ходов механизмов, согласование точных и грубых шкал;
- 2) производят выверки, предусмотренные инструкциями по эксплуатации прибора;
- 3) проверяют действие системы освещения;
- 4) заменяют вышедшие из строя детали на исправные, имеющиеся в одиночном комплекте ЗИП.

Перечень и методика проверок механизмов приборов зависят от типа механизма. В измерительных (отсчетных) механизмах в основном проверяется мертвый ход, в установочных (наводящих) – остаточная шаткость, во вспомогательных – работоспособность.

Техническое обслуживание № 1 всех механизмов начинают с опробования их работы. Механизмы должны обеспечивать наведение прибора в нужную точку или установку скомандованного отсчета за один прием. Такие неисправности, как тугой, слабый или неравномерный ход, затрудняющие наводку прибора или вызывающие самопроизвольное сбивание установленных отсчетов, не допускаются.

Определяют величину мертвого хода отсчетных механизмов по удаленным точкам. Для этого необходимо:

- вращая маховик механизма только в одну сторону, совместить перекрестие сетки прибора с выбранной удаленной точкой и снять отсчет по шкалам механизма;
- провернуть маховик в ту же сторону на 1 – 2 оборота;
- вращая маховик в обратную сторону, снова совместить перекрестие с той же удаленной точкой и снять второй отсчет;
- вычислить величину мертвого хода как разность двух полученных отсчетов.

Таблица 29

**Допустимые значения мертвого хода измерительных механизмов оптических приборов, дел. угл.**

Наименование механизма	Буссоль ПАБ-2А	Стереодальномеры		Лазерные дальномеры		Разведывательный теодолит РТ
		ДС-1	ДС-2М	ДАК-1	ДАК-2М	
Механизм горизон-	0-02	0-03	0-04	—	0-01	—

тальных углов (от- счетный механизм)						
Механизм вертикаль- ных углов (вертикаль- ной наводки, меха- низм уровня)	0-02	0-03	0-03	0-03	0-01	0-03

Допустимые значения мертвого хода для измерительных механизмов некоторых оптических приборов приведены в табл. 29.

Проверка остаточной шаткости установочных (наводящих) механизмов осуществляется в следующем порядке:

- навести перекрестие проверяемого прибора в удаленную точку;
- приложить к прибору небольшое усилие, стремясь отклонить его линию визирования влево;
- снять усилие, после чего определить по сетке величину угла, на который перекрестие отклонилось влево от точки наводки;
- приложить к прибору небольшое усилие обратного направления и таким же образом определить отклонение перекрестия вправо.

Остаточная шаткость равна сумме отклонений перекрестия влево и вправо от удаленной точки. Так же определяется остаточная шаткость установочных механизмов, с помощью которых осуществляется наведение в вертикальной плоскости.

Работоспособность вспомогательных механизмов проверяется опробованием их действия в соответствии с назначением. Так, отводки червячных механизмов должны обеспечивать выключение червяков, фиксаторы—надежно фиксировать детали в установленном положении, зажимы—надежно закреплять соответствующие устройства и т. п. Выверки приборов можно свести в две группы:

- проверку юстировки оптических систем приборов;
- выверки отдельных узлов, блоков приборов, их взаимного положения в приборе.

Выверки первой группы при ТО-1 ограничены в основном качественной проверкой юстировки, например, проверкой отсутствия видимого наклона изображения и сетки, измерением параллакса сетки, определением непараллельности оптических осей, эксцентриситета лимба и сетки.

Большой объем выверок составляют выверки второй группы, проведение которых либо не требует измерительных систем, либо для их выполнения используются измерительные системы самого прибора. К таким выверкам относятся:

- проверки чувствительности магнитных стрелок;

- проверки шаровых и цилиндрических уровней;
- проверки места нуля;
- проверки взаимного положения осей теодолитов;
- выверки дальномеров по дальности и высоте;
- проверка согласования точных и грубых шкал механизмов и т. д.

Таблица 30

**Нормы времени на техническое обслуживание артиллерийских приборов, чел.-час**

Наименование приборов	ТО-1	ТО-2
Бинокли Б-6, Б-8	0,15	0,5
Буссоль ПАБ-2А	0,33	1,1
Стереодальмеры: ДС-1	2,7	9,0
ДС-2М	1,8	6,0
Теодолит РТ	1,05	3,5
Звукометрическая станция СЗЧ-6М	8	16
Топопривязчики УАЗ-452Т	16	32

В табл. 30 приведены нормы времени на ТО-1 и ТО-2 различных видов артиллерийских приборов, которыми необходимо руководствоваться при организации технического обслуживания.

С целью сокращения времени и наиболее рационального распределения работ между номерами расчетов ТО-1 и ТО-2 проводят с применением метода сетевого планирования работ.

На рис. 4.4 представлен сетевой график ТО-1 машины 1В18, имеющей в составе расчета (экипажа) четырех специалистов:

- разведчика-дальномерщика;
- оператора-топогеодезиста;
- радиотелефониста;
- механика-водителя.

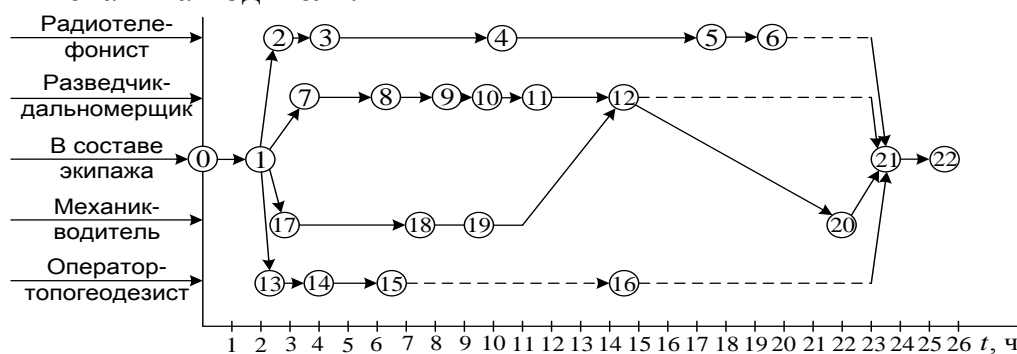


Рис. 4.4. Сетевой график комплексного ТО-1 машины 1В18

Перечень работ к сетевому графику ТО-1 машины 1В18 приведен в табл. 31.

Техническое обслуживание № 2 артиллерийских приборов проводится, как правило, в ремонтных органах, где имеются машины с комплектом контрольно-юстировочной аппаратуры, а также групповые комплекты ЗИП на наиболее распространенные приборы.

Основные работы при проведении ТО-2 кроме работ, предусмотренных ТО-1, включают:

- проверку юстировки и основных оптических характеристик приборов с помощью контрольно-юстировочной аппаратуры;
- замену неисправных деталей на исправные, имеющиеся в групповом комплекте ЗИП.

Для проведения всех видов технического обслуживания командиры подразделений должны обеспечить исполнителей (расчеты) необходимыми эксплуатационными материалами. Заявки на эксплуатационные материалы подаются на основании существующих норм годового отпуска материалов для эксплуатации образцов ракетно-артиллерийского вооружения:

- на лакокрасочные и обтирочные материалы—в службу ракетно-артиллерийского вооружения части (соединения);
- на смазочные материалы и растворители—в службу горючего и смазочных материалов.

Таблица 31

**Перечень работ к сетевому графику ТО-1 машины 1В18(1В19)**

Шифр работы	Наименование работы	Исполнители	Время
0-1	чистка машины, систем, приборов	Расчет	2 ч
1-2	проверка телефонного аппарата ТА-57 и коммутатора П-193М	Радиотелефонист	20 мин
2-3	проверка радиостанции Р-012	—	1 ч
3-4	проверка радиостанции Р-130М	—	5 ч
4-5	проверка радиостанции Р-123М	—	10 ч
5-6	проверка радиостанции Р-107М	—	2,5 ч
6-7	проверка прибора ННП-21	Разведчик-дальномерщик	2 ч
7-8	проверка прибора 1Д5М	—	2 ч
8-9	проверка прибора ДВ	—	2 ч
9-10	проверка приборов ВОП и ДСП-30	—	25 мин
10-11	проверка уровня башни и юстировки	—	2 ч

Шифр работы	Наименование работы	Исполнители	Время
	приборов ВОП, АВ, 1Д5М, ННП-21		
11-12	проверка согласования линий визирования дневного визира с продольной осью машины	Разведчик-дальномерщик, механик-водитель	3 ч
1-13	проверка приборов МБС	Оператор-топогеодезист	10 мин
13-14	проверка приборов ПУО-9М и ПАБ-2А	—	45 мин
14-15	выверка гирокурсоуказателя	—	3, 5 ч
1-17	проверка комплекта ДК-4	Механик-водитель	30 мин
17-18	проверка двигателя УД-15Т	—	5 ч
18-19	проверка уровня электролита и степени заряженности аккумуляторных батарей	—	1 ч
12-20	техническое обслуживание базовой машины БТР-60ПБ	—	8,5 ч
6-21	технический осмотр одиночного комплекта ЗИП	Расчет	1 ч
12-21	работа-ожидание	—	—
16-21	то же	—	—
20-21	—	—	—
21-22	подготовка машины к постановке на хранение, уборка рабочих мест	Расчет	30 мин

## 6.6. РЕМОНТ ПРИЦЕЛЬНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И ПРОТИВООТКАТНЫХ УСТРОЙСТВ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ОРУДИЙ

### 6.6.1. Ремонт прицельных приспособлений

Прицельные приспособления являются одними из важнейших элементов артиллерийской системы, определяющих эффективность ее боевого применения.

Работоспособность прицельных приспособлений характеризуется величиной следующих основных параметров:

- мертвого хода механизмов прицела;
- невозвратимой продольной и поперечной шаткости (качки) прицела;



- вертикальной и горизонтальной шаткости панорамы в корзинке панорамы;
- сбиваемости уровней прицела;
- согласования нулевых установок и нулевой линии прицеливания;
- несоответствия показаний прицела действительным углам возвышения ствола (направляющей);
- увода линии прицеливания при различных углах возвышения.

Значения основных параметров для некоторых типов прицельных приспособлений приведены в табл. 32

Таблица 32

**Предельные значения параметров прицельных приспособлений**

Параметр	Тип прицела	
	С-71	ПГ-2, ПГ-4
Мертвый ход, дел. угл.: механизма углов прицеливания механизма узлов места цели дистанционного барабана	0-01 0-01 0-00,5	— 2±0,5 —
тугой ход механизмов прицела, Н: углов места цели и угломера углов прицеливания	20-30 50	— —
Несоответствие показателей шкалы действительным углам возвышения, дел. угл.: механизма углов прицеливания механизма узлов места цели	0-02 – 0-04 0-02	0-03 0-01...0-02
Увод линии прицеливания, дел. угл	0-03	-
Сбиваемость продольного и поперечного уровней	Пузырек не должен выходить за пределы рисок ампулы	
Невозвратимая шаткость прицела, дел. угл.: продольная поперечная	0-01 0-02	— —
Шаткость панорамы в корзинке панорамы	—	—

Кроме перечисленных параметров прицельные приспособления должны удовлетворять следующим требованиям:

- комплектность, надежность и правильность установки на изделии;
- плавность работы механизмов;
- четкость надписей и индексов на шкалах механизмов;
- четкость рисок на ампулах уровней;
- надежность работы всех фиксаторов.

Контроль параметров прицела проводится в собранном виде. Контролю предшествует подготовка изделия и прицельных приспособлений к проверке.

Подготовка изделия включает:

- установку изделия в боевом положении на горизонтальной площадке (уклон не более  $3^\circ$ );
- чистку контрольных площадок;
- проверку и при необходимости выверку контрольного уровня (рис. 36) и орудийного квадранта (рис. 4.5);
- горизонтирование изделия в продольном и поперечном направлениях.

Подготовка прицельных приспособлений включает:

- чистку;
- проверку комплектности и надежности крепления на изделии;
- проверку плавности работы механизмов;
- проверку надежности работы фиксаторов;
- проверку четкости надписей и индексов на шкалах, четкости рисок на ампулах.

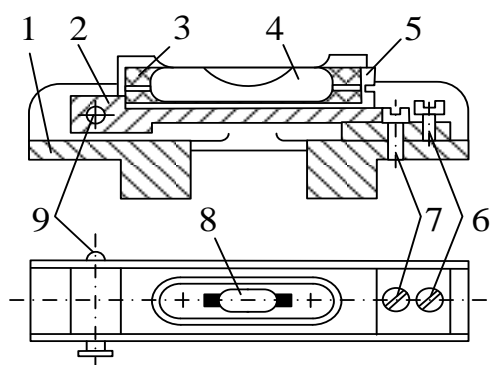


Рис. 4.5. Контрольный уровень:

1 — стойка; 2 — рамка; 3 — оправка уровня; 4 — ампула; 5 — пробка; 6 — упорный винт; 7 — прижимной винт; 8 — пузырек воздуха; 9 — стопор.

При необходимости деления и шкалы восстанавливаются при помощи краской соответствующего цвета.

Мертвый ход определяется у механизмов углов прицеливания и места цели, а также в приводе дистанционного барабана. Увеличенный мертвый ход приводит к ошибкам в установке углов возвышения и сбиванию установок прицела при стрельбе.

Мертвый ход механизмов углов прицеливания и места цели определяется в такой последовательности. Вращая маховик механизма, пузырек продольного уровня выводят на середину и снимают отсчет установки на

соответствующей шкале прицела. Вращением в том же направлении изменяют установку на 30 – 40 дел. угл. и затем, вращая маховик в обратном направлении, вновь выводят пузырек на середину. Снимают отсчет. Разность отсчетов и даст величину мертвого хода соответствующего механизма.

Мертвый ход в приводе дистанционного барабана определяют в такой последовательности. Удерживая барабан, проворачивают маховик механизма углов прицеливания сначала в одну, а затем в другую сторону, каждый раз до полного выбора мертвого хода. В каждом крайнем положении снимают отсчеты. Разность отсчетов дает величину мертвого хода.

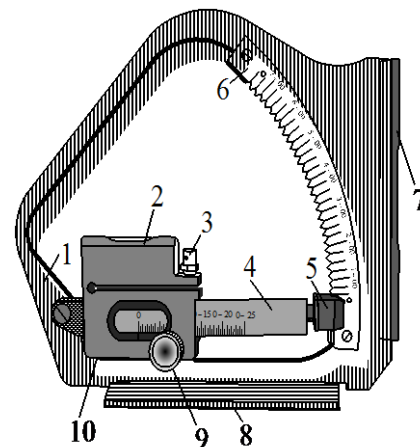
Увеличенный мертвый ход есть следствие износа сопрягаемых деталей и поверхностей, осадки или поломки заводных пружин, а также неправильной регулировки.

Проверка невозвратимой продольной шаткости прицела проводится в такой последовательности. Механизмами прицела пузырек продольного уровня выводится на середину. Затем следует нажать рукой от себя на корзинку панорамы с усилием 70 – 80 Н и, отпустив корзинку, заметить положение пузырька уровня относительно рисок. Такую же операцию необходимо выполнить, прикладывая усилие на себя. Сумма отклонений пузырька уровня в обе стороны дает величину невозвратимой шаткости, которая не должна превышать величины, указанной в эксплуатационной документации (см. табл. 4.6).

Проверка невозвратимой поперечной шаткости прицела выполняется аналогично проверке продольной шаткости, только усилие прилагается в поперечной плоскости, а отсчет снимается по поперечному уровню.

Проверка вертикальной шаткости панорамы (удлинителя) в корзинке панорамы проводится в следующем порядке. Вначале проверяется энергичность возвращения защелки в исходное положение под действием своей пружины. Затем следует вставить панораму в корзинку и, не зажимая ее нажимным винтом, попробовать перемещать в вертикальной плоскости одной рукой, удерживая прицел за корзинку панорамы другой.

Аналогично проверяется вертикальная шаткость удлинителя в корзинке панорамы и панорамы в корзинке удлинителя. Шаткость не допускается.



Проверку сбиваемости продольного уровня проводят в следующем порядке. С помощью контрольного уровня стволу придается горизонтальное положение и пузырек продольного уровня прицела выводится на середину. Вращением маховика механизма поперечного качания следует наклонить прицел до отказа вправо, а затем до отказа влево.

Если пузырек продольного уровня не выходит за пределы крайних рисок, уровень считается установленным правильно.

Если сбиваемость больше нормы, то в прицелах типа С-71 уровень следует отрегулировать регулировочными винтами уровня, если регулировка не удастся, то следует перегипсовать ампулу уровня.

Проверку сбиваемости поперечного уровня и регулировку проводят так же, как и продольного уровня. Только в этом случае вращают механизм углов прицеливания (маховик подъемного механизма) во всем диапазоне углов возвышения.

Поперечный уровень считается установленным правильно, если пузырек уровня не выходит за пределы крайних рисок ампулы.

Нулевые установки и нулевая линия прицеливания определяют исходное положение механизмов прицела для правильного построения углов в вертикальной и горизонтальной плоскостях при стрельбе прямой наводкой и с закрытых огневых позиций. Если нулевые установки и нулевая линия выверены правильно, то увеличивается вероятность попадания в цель с первого выстрела.

Проверку нулевых установок проводят в такой последовательности. Горизонтируют ствол по контрольному уровню, установленному на контрольной площадке в продольном и поперечном направлениях. Затем необходимо контрольный уровень поставить на срез корзинки панорамы параллельно поперечному уровню и, действуя маховиком механизма поперечного качания, вывести пузырек контрольного уровня на середину. Повернуть контрольный уровень на  $90^\circ$  и, действуя маховиком механизма углов прицеливания, вывести пузырек контрольного уровня на середину. Маховиком механизма углов места цели вывести пузырек продольного уровня на середину.

В результате перечисленных действий на шкалах прицела должны быть нулевые установки: прицел 0 (по всем шкалам), уровень 30-00, пузырек поперечного уровня на середине, указатель дистанционных шкал на контрольной риске барабана.

Если установки отличаются от нулевых на половину деления шкалы и более, то выполняют регулировочные работы.

Наиболее сложная регулировка–установка пузырька поперечного уровня на середину. Регулировка осуществляется регулировочными винтами, доступ к которым возможен только после снятия пробки. Установку пузырька уровня осуществляют верхним и нижним регулировочными винтами (если один винт ввинчивается, то другой обязательно надо вывинтить). Перед началом регулировочных работ слегка ослабляют боковые винты. После регулировки пробку надо ввинтить на место.

Проверка нулевой линии прицеливания проводится после проверки нулевых установок. Проверка может выполняться по удаленной точке (не ближе 1000 м) или по координатному щиту, схема которого приводится в инструкции по эксплуатации на конкретный образец вооружения. Щит устанавливается строго вертикально на 40—50 м от переднего среза ствола (направляющей) так, чтобы его плоскость была перпендикулярна линии визирования.

Изделие горизонтируется, на прицеле устанавливаются нулевые установки, поперечный уровень выводится на середину. У артиллерийских орудий по рискам на дульном срезе ствола (дульного тормоза) наклеивается перекрестие из нитей, из затвора извлекается ударник. У БМ РСЗО необходимо натянуть перекрестие по рискам на переднем и заднем срезах направляющей, указанной в эксплуатационной документации. У пусковых установок ПТУР следует предварительно установить визирные кольца и натянуть по рискам на переднем кольце перекрестие.

Действуя механизмами наведения, совместить центр перекрестия с точкой наводки или с центром правого перекрестия щита. Далее маховиками угломера и отражателя совместить перекрестие панорамы с той же точкой наводки или центром левого перекрестия координатного щита.

В результате этих действий панорама должна иметь установки: угломер панорамы 30-00, отражатель 0-00, пузырек поперечного уровня на середине, точка наводки должна быть видна между проволоками и щелью визирного приспособления головки панорамы.

На орудиях, имеющих удлинитель корзины панорамы, такую же проверку следует провести при установленном удлинителе.

Если установки отличаются от нулевых, то выполняют регулировочные работы.

Проверку нулевой линии прицеливания оптических прицелов типа ОП проводят по удаленной точке или координатному щиту, только вершину центрального угольника прицела совмещают с точкой наводки (перекрестием координатного щита) с помощью маховиков механизма углов при-

целивания и боковых поправок. В поле зрения прицела должны быть нулевые установки.

При необходимости выполняют регулировки в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

Важнейшими проверками прицела с точки зрения обеспечения высокой точности стрельбы являются проверки несоответствия показаний прицела действительным углам возвышения и увода линии прицеливания.

Несоответствие показаний прицела действительным углам возвышения ствола (направляющей) определяют в такой последовательности. Изделие горизонтируют, устанавливают на прицеле нулевые установки и, действуя подъемным механизмом изделия и механизмом поперечного качания прицела, выводят пузырьки на середину. Придают стволу (направляющей) последовательно углы возвышения от 0-00 до максимального (прямой ход), а затем – те же углы возвышения в обратной последовательности (обратный ход). На каждой установке угла возвышения пузырек поперечного уровня выводится на середину и с помощью орудийного квадранта, установленного по продольной риске на контрольной площадке, измеряют угол возвышения. Разность между показаниями квадранта и прицела и есть величина несоответствия.

Наибольшая разность между показаниями квадранта при измерении одного и того же угла возвышения ствола орудия прямым и обратным ходом (что означает мертвый ход прицела совместно с гаубицей) не должна превышать 1,5 тысячной (0 – 01,5).

Данную проверку производить три раза и за истинную разность между показаниями квадранта и прицела брать среднее арифметическое из трех замеров (табл. 33).

Таблица 33

**Таблица поправок на несоответствие угла возвышения по прицелу и по квадранту для гаубицы 2А65 (бланк)**

Номер гаубицы	Номер измерения	Установки по шкале прицела в тысячных											
		0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
		Отсчет по квадранту											
152-мм гаубица 2А65 №	1	0											
	2	0											
	3	0											
Среднее из трех измерений		0											
Поправка на уровень		0											

У изделий, конструкция которых не позволяет установить направляющую (пакет направляющих) в горизонтальное положение, проверку начинают с угла возвышения, при котором проводится проверка нулевых установок. Допустимая разность между показаниями квадранта и прицела на одном и том же угле возвышения при прямом и обратном ходе должна быть не более  $0 - 01,5$ . Требования к максимально допустимой величине несоответствия могут зависеть от угла возвышения. Так, у гаубицы Д-30 несоответствие не должно превышать  $0-02$  для углов возвышения меньше  $3-50$  и  $0-04$  для углов возвышения более  $3-50$ .

Если в ремонтном органе величина несоответствия служит основанием для принятия решения о необходимости ремонта, то подразделения, эксплуатирующие образец вооружения, вычисляют поправки на несоответствие. С этой целью проверку проводят три раза и определяют среднее значение. Разность между установкой прицела и средним из трех измерений дает (со своим знаком) поправку на несоответствие. Поправку как функцию угла возвышения записывают в таблицу и используют при стрельбе.

Увод линии прицеливания определяется по теодолиту (артиллерийской буссоли), отвесу или с помощью семафора с отвесом. Для артиллерийских подразделений увод линии прицеливания определяют в основном по артиллерийской буссоли. В ремонтных органах частей и соединений, когда размеры цеха не позволяют использовать теодолит или буссоль, применяют другие способы. Точность всех способов примерно одинаковая.

Проверка увода линии прицеливания по теодолиту (буссоли) осуществляется после проверки нулевых установок и нулевой линии прицеливания и может совмещаться с проверкой несоответствия.

На дульный срез наклеивается перекрестие, из затвора извлекается ударник. В  $30 - 40$  м от дульного среза устанавливается буссоль (теодолит), корпус которой тщательно горизонтируется по шаровому уровню;

Наблюдая в зрительную трубу теодолита (монокуляр буссоли) с одной стороны и через канал ствола с другой стороны, совмещают перекрестие сетки зрительной трубы теодолита (монокуляра буссоли) с отверстием в клине и перекрестием на дульном срезе. При дальнейшей работе сбивание теодолита (буссоли) по направлению не допускается. При нулевых установках прицельных приспособлений и пузырьках уровней на середине необходимо отметить панорамой по точке наводки. Полученный угломер является исходным для расчета увода линии прицеливания. Далее необходимо придавать стволу последовательно углы возвышения от

0-00 до максимального через 1-00 (прямой ход) и те же углы возвышения в обратной последовательности (обратный ход).

На каждом угле возвышения, наблюдая в зрительную трубу теодолита (монокуляра буссоли), доворачивают ствол до совмещения перекрестия на дульном срезе с перекрестием сетки теодолита (буссоли). При необходимости поправляют положение пузырьков уровней и отмечают по той же точке наводки.

Перед началом повторных измерений (второго и третьего) производить заново горизонтальную наводку гаубицы по буссоли и отмирование по точке наводки при нулевых установках прицельных приспособлений. Полученные результаты и поправки на увод стрельбе записывают в таблицу.

При использовании теодолита, закончив измерения при круге вправо, переводят зрительную трубу через зенит и, повернув лимб на  $180^\circ$ , повторяют измерения при установке теодолита в положении КРУГ ВЛЕВО. После поворота лимба теодолит не горизонтируется.

Разность между значениями первого (исходного) угломера и последующими и есть величина увода линии прицеливания. У исправного прицела типа С-71 или Д726 величина увода не превышает 0-03. При стрельбе поправка вводится в угломер.

Разность между первой (исходной) и последующими устройствами угломера и есть величина увода линии прицеливания. У исправного прицела величина увода не превышает 0-03 (см. табл. 32). В артиллерийских подразделениях на каждое изделие составляют таблицу поправок на увод линии прицеливания как функции от угла возвышения для учета их при стрельбе (табл. 34). Поправка вводится в угломер.

Таблица 34

**Таблица поправок угломера и увод линии прицеливания (бланк)**

Номер гаубицы	Номер измерения	Установки по шкале прицела в тысячных											
		0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
		Угломер по точке наводки											
152-мм гаубица 2А65 №	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Среднее из трех измерений		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



Основной угломер	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Поправка на увод	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Проверку с помощью отвеса (шнура с грузом) проводят в том случае, если расстояние от дульного среза ствола (переднего среза направляющей) до отвеса не менее 5 м. Шнур берется толщиной 5 мм. Длина шнура должна допускать наведение ствола (направляющей) в шнур при всех углах возвышения.

Методика определения увода линии прицеливания заключается в следующем. Визируя через отверстие для бойка ударника и перекрестие на дульном срезе, ствол наводится в отвес во всем диапазоне углов возвышения через 1-00. На каждой установке прицела пузырек поперечного уровня выводят на середину и отмечают панорамой по точке наводки. Разница между первоначальным (исходным) угломером и последующими установками угломера и есть величина увода.

Для артиллерийских орудий, у которых расстояние от панорамы до дульного среза ствола более 2 м, разрешается проводить проверку увода линии прицеливания по семафору с отвесом (рис.4.7), если для проверки по отвесу нет соответствующих условий. Нить отвеса подбирается черного цвета толщиной 0,5 – 0,8 мм при расстоянии от оси панорамы до отвеса 2 – 3 м и 1,5 – 2 мм при большем расстоянии. Отвес опускают в сосуд с жидкостью (масло, Стеол-М) для быстрого успокоения колебаний. Для контрастности нити за ней устанавливается белый экран.

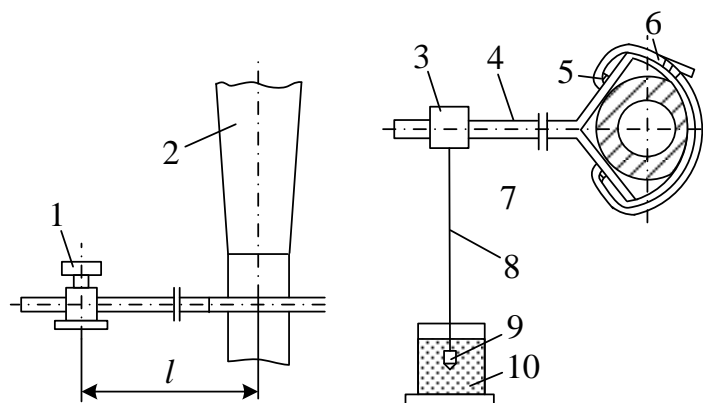


Рис. 4.7. Крепление семафора на стволе:

- 1 — зажимной винт; 2 — ствол; 3 — щиток; 4 — кронштейн; 5 — проушина; 6 — ремень;  
7 — перекрестие; 8 — шнур; 9 — груз; 10 — сосуд с жидкостью;  $l$  — расстояние от оси канала ствола до центра перекрестия

Методика определения увода линии прицеливания по семафору следующая. Орудие горизонтируется, на прицеле устанавливаются нулевые установки. Пузырьки уровней выводятся на середину. Предварительно должна быть проверена нулевая линия прицеливания. Перекрестие семафора с нитью отвеса устанавливается на линию визирования. Стволу придают углы возвышения (через 2-00). На каждом угле возвышения, приспуская отвес, определяют боковой увод отвеса по угломеру панорамы. За исходную установку принимают угломер 30-00.

### **6.6.2. Ремонт противооткатных устройств (ПОУ)**

Характерными неисправностями противооткатных устройств являются:

- утечка жидкости из тормоза откатных частей и накатника;
- утечка жидкости через запорный клапан при определении количества жидкости в накатнике;
- утечка воздуха (азота) из накатника;
- удлиненный откат;
- укороченный откат;
- недокат или накат с рывками;
- резкий накат.

Эксплуатационные параметры ПОУ приведены в табл. 35. Утечка жидкости из тормоза откатных частей и накатника может быть вследствие повреждения хромированного покрытия на деталях, а также из-за плохого поджатия медных уплотнительных колец.

При просачивании жидкости через сопряжения, уплотняемые медными кольцами, последние поджать. Если течь не прекратится, заменить.

В тормозе откатных частей может быть слабо поджата сальниковая набивка. Если при поджатии гайки течь не прекратится, добавить сальниковой набивки или заменить ее.

В накатнике могут быть повреждены или изношены воротники и (или) неплотно прилегает конус запорного клапана к гнезду и конус пробки к своему гнезду. Неисправные воротники заменяются, а клапаны ремонтируются. Дно гнезда подрезается зенкером или сверлом с плоской заточкой торца, конус клапана выправляется на токарном станке шлифовкой. После этого следует пригнать клапан к гнезду многократным заворачиванием до отказа с усилием 50 – 80 Н.

Утечка жидкости через запорный клапан является следствием слабого поджатия сальниковой набивки нажимной гайкой.

Таблица 35

**Эксплуатационные параметры противооткатных устройств и пневматических  
уравновешивающих механизмов артиллерийских систем**

Параметр	Индекс изделия				
	Д-30	2А65	2А31	2А33	Т-12
Количество жидкости в тормозе отката, $10^{-3} \text{ м}^3$	10,3	17,5	7,0	13,2	5,5
Количество жидкости в накатнике, $10^{-3} \text{ м}^3$	9,77	1,0	0,5	0,5	$3,8 \pm 0,2$
Начальное давление в накатнике, $10^3 \text{ Н/м}^2$	$46^{+2}$	$55^{+2,5}_{-2,5}$	$42^{+2}_{-1}$	$65^{+1}_{-2}$	$60^{+2}_{-1}$
Длина отката, м	740 – 930	840 – 980	535 – 565	640 – 720	680 – 770
Давление в уравновешивающем механизме при угле возвышения $\varphi$ , $\text{Н/м}^2$	$\varphi=70^\circ$ $62 \pm 3$	$\varphi=0^\circ$ $95 \pm 5$	$\varphi=70^\circ$ $54^{+3}_{-4}$	$\varphi=60^\circ$ $64 \pm 5$	$\varphi=20^\circ$ $97 \pm 5$

Утечка воздуха (азота) из накатника определяется обмыливанием места сопряжения крышки с задним дном при максимальном угле склонения ствола. Выделение пузырьков свидетельствует об утечке воздуха. Причина – нет гидравлического запора.

Удлиненный откат (при исправном указателе отката) может быть вследствие следующих причин:

- недостатка жидкости в тормозе откатных частей или накатнике;
- недостатка давления в накатнике;
- износа рубашки штока поршня или регулирующего кольца.

Первые две неисправности легко устраняются силами расчета. При износе детали заменяются.

Укороченный откат является следствием:

- излишка жидкости или давления в накатнике;
- заедания клапана модератора;
- чрезмерного поджатия сальниковой набивки.

Первая неисправность устраняется расчетом. Заедание клапана модератора устраняется снятием приподнятого металла на концевой части веретена и в отверстии клапана.

Поджатие сальниковой набивки ослабляют отвинчиванием гайки, но так, чтобы не было течи жидкости через сальник.

Недокат или накат с рывками является следствием:

- недостатка жидкости в тормозе откатных частей или накатнике;
- недостатка давления в накатнике;

- увеличенного трения в сопряжении направляющих поверхностей ствола и люльки;
- скопления воздуха в тормозе отката;
- забоин и задири на рубашке штока поршня и рубашке модератора;
- изгиба веретена, штока поршня или штока накатника.

Увеличенное трение в сопряжении направляющих поверхностей ствола и люльки определяется наличием задири на латунных направляющих или налипания латуни на стальные поверхности, которые удаляются шабером.

Воздух, скопившийся в замодераторном пространстве (откатные части пружинят при максимальном угле склонения), стравливают через пробку.

Забоины и задирины на рубашке штока поршня и рубашке модератора удаляют снятием приподнятого металла.

Изгиб веретена и штока поршня правят в холодном состоянии.

Резкий накат (накат со стуком) является следствием:

- недостатка жидкости в тормозе откатных частей или избытка жидкости или давления в накатнике;
- заедания клапана модератора;
- излома или осадки пружины клапана дополнительного торможения накатника и пружины клапана модератора (если такая предусмотрена конструкцией);
- неплотного прилегания клапана модератора к торцу рубашки модератора;
- износа рубашки модератора и износа сопряжения клапана дополнительного торможения со штоком накатника.

Порядок устранения первых двух неисправностей уже рассматривался. Неисправные пружины заменяются.

Если клапан модератора неплотно прилегает к торцу рубашки, то его притирают. Притирку осуществляют мелким шлифовальным порошком, разведенным жидкостью Стеол-М или пастой ГОИ. Качество прилегания проверяют на керосин. После притирки керосин не должен просачиваться.

Износ устраняют заменой рубашки модератора и клапана дополнительного торможения.

## **7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

### **7.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНЕНИЯ ВООРУЖЕНИЯ**

Под хранением понимается этап эксплуатации, при котором неиспользуемые по назначению вооружение, ракеты и боеприпасы содержатся в местах хранения в исправном состоянии с применением существующей системы технического обслуживания и контроля, а также с использованием установленных эксплуатационной документацией и инструкцией по эксплуатации артиллерийского вооружения, ракет и боеприпасов в Вооруженных Силах Республики Беларусь средств и методов защиты от воздействия окружающей среды.

Под сбережением понимается проведение комплекса мероприятий, обеспечивающих поддержание артиллерийского вооружения в боеспособном состоянии, а также своевременное выявление и устранение причин, вызывающих повреждение и порчу механизмов в течение всего срока хранения.

При постановке артиллерийского вооружения на хранение производится ее консервация.

Под консервацией понимается проведение комплекса работ, обеспечивающих предохранение деталей и механизмов артиллерийского вооружения от коррозии и порчи в течение установленного срока хранения.

Различают перерывы в работе вооружения текущего довольствия, в процессе которых вооружение ставится на кратковременное и длительное хранение.

Важными организационными мероприятиями при хранении вооружения, ракет и боеприпасов в подразделении являются:

- обеспечение сохранности;
- соблюдение необходимых условий хранения, размещения, установки и укладки;
- обеспечение правил пожарной безопасности;
- обеспечение молниезащиты;
- проведение осмотров и технических обслуживаний.

Кроме того, следует:

- соблюдать температурно-влажностные условия;
- проводить осмотры и технические обслуживания;
- вести необходимую документацию.

Характерным для режима хранения является воздействие на вооружение климатических факторов, а также процессов старения материалов. Способность изделия в процессе и после хранения сохранять боееспособное состояние количественно определяется показателями сохраняемости.

На хранение ставится исправное вооружение, имеющее установленный запас ресурса и полностью укомплектованное вооружение, прошедшее техническое обслуживание.

Для вооружения устанавливают два вида хранения:

- 1) кратковременное (до одного года);
- 2) длительное (один год и более).

Вооружение и имущество, поставленные на хранение, остаются закрепленными за подразделением (ответственным лицом).

При постановке вооружения на хранение проводятся его техническое обслуживание и консервация. Если хранение кратковременное, то вооружение подвергается очередному техническому обслуживанию (ТО-1, если по срокам не предусмотрено ТО-2) и частичной консервации (дополнительные работы по защите от коррозии неокрашенных поверхностей, а также по предохранению их от непосредственного воздействия окружающей среды). Если хранение длительное, то вооружение подвергается техническому обслуживанию №2 и полной консервации.

Новые или прошедшие капитальный (средний) ремонт вооружение и имущество при постановке на хранение непосредственно после ввода их в эксплуатацию техническому обслуживанию не подвергаются, а только консервируются.

Объем работ при полной консервации вооружения при постановке на длительное хранение проводится в соответствии с требованиями эксплуатационной документации и руководством по консервации РАВ.

Перечень основных материалов, применяемых при хранении вооружения, имущества и боеприпасов, приведен в подразделе «Организация обеспечения эксплуатационными материалами» данного пособия.

Организация постановки вооружения на хранение наглядно изображена на рис. 39. Вооружение и имущество ставятся на хранение на основании приказа по воинской части. Председателем комиссии, ответственным за постановку вооружения на хранение, назначается заместитель командира воинской части по вооружению, членами комиссии назначаются должностные лица служб, ответственные за составные части вооружения, а также необходимые специалисты и командиры подразделений, ответственные за хранение.

Если на хранение ставятся образцы артиллерийского вооружения, не имеющие составных частей по другим службам (родам войск), председателем комиссии может быть назначен начальник службы РАВ.

К приказу прилагается план работ по постановке вооружения на хранение. План утверждается командиром воинской части.

При подготовке вооружения к хранению его техническое обслуживание и консервация выполняются личным составом подразделения, за которым закреплено вооружение. При ограниченном количестве личного состава или когда количество образцов превышает 10 единиц, работы по обслуживанию и консервации выполняются, как правило, специально подготовленными командами. Работы выполняются на пунктах технического обслуживания или в артиллерийской мастерской части под руководством и при непосредственном участии специалистов артиллерийской мастерской и представителей службы РАВ части.

Запрещается ставить на хранение неисправное и неукomплектованное вооружение, а также вооружение, на котором не выполнен объем работ по техническому обслуживанию и консервации.



Рис. 4.8. Схема организация подготовки артиллерийского вооружения к хранению

Перед постановкой вооружения и имущества на длительное хранение проводятся поверка средств измерения, освидетельствование объектов котлонадзора и электроустановок, замена сборочных единиц и деталей с ограниченным сроком хранения, если срок проведения указанных работ истекает до проведения планируемого Т0-2х (РТО).

После окончания работ по техническому обслуживанию вооружения и имущества (перед его постановкой на хранение) комиссией проводится проверка технического состояния, укомплектованности и качества проведения технического обслуживания. По результатам проверки дается разрешение на консервацию.

После проверки комиссией полноты и качества консервации вооружения и имущества, установки их на места хранения, а также проверки условий хранения оформляется акт, по форме установленной руководством по учету.

После завершения работ по консервации в разделе «Сведения о консервации» формуляра на образец вооружения командир подразделения записывает:

- номер приказа по части о постановке образца вооружения на хранение; заключение о его техническом состоянии;
- суммарную наработку образца с начала его эксплуатации до постановки на хранение (количество выстрелов, пусков, километров пробега, циклов, часов работы);



- даты проведения технического обслуживания и постановки на хранение.

Постановка вооружения на хранение производится по технологическим картам, которые разрабатываются для каждой номенклатуры вооружения на основании требований эксплуатационной документации и других руководящих документов.

В целях поддержания вооружения и имущества, находящихся на хранении, в исправном состоянии установлена система контроля за состоянием хранимого вооружения и условиями его хранения.

Текущий осмотр (ТОс) вооружения и имущества проводится лицами, ответственными за хранение, а также должностными лицами в сроки, указанные в Уставе внутренней службы Вооруженных Сил Республики Беларусь. По результатам ТОс при необходимости проводится корректировка периодичности проведения ТО-1х.

Текущий осмотр проводится в целях проверки наличия вооружения (имущества) и контроля правильности хранения, при этом проверяются:

- наличие вооружения и имущества без вскрытия укупорки и нарушения пломб;
- состояние индикаторного силикагеля;
- состояние средств пожаротушения;
- правильность установки вооружения и имущества (в штабелях, на подставках, козелках и т. п.);
- состояние консервации хранимых вооружения и имущества (проверка проводится внешним осмотром);
- состояние мест хранения;
- состояние стеллажей, шкафов и прочего оборудования хранилищ;
- отсутствие биологических вредителей.

Контрольно-технический осмотр (КТО) проводится комиссией, назначенной приказом по воинской части, в целях всесторонней проверки технического состояния и РАВ.

По результатам КТО вооружения и имущества комиссия делает выводы о техническом состоянии каждой партии образцов вооружения и правильности хранения вооружения. Результаты осмотра и предложения по улучшению условий хранения, возможности дальнейшего хранения вооружения отмечаются в акте.

Комиссия имеет право назначить внеочередное техническое обслуживание для осматриваемой партии вооружения или перенести срок запланированного в этом году РТО на один год до проведения следующего

КТО данной партии вооружения. Перенос сроков допускается не более двух раз.

При КТО проверяются:

- техническое состояние хранимого вооружения и имущества, его укомплектованность;
- состояние консервации (герметизации) и качество консервационных материалов (проводятся анализы жидкостей, ингибированной бумаги и силикагеля). При отсутствии в воинской части средств для определения ингибитора в ингибированной бумаге по заявке воинской части на основании распоряжения начальника управления ракетно-артиллерийского вооружения Министерства обороны образцы бумаги для анализа отправляются на артиллерийскую базу. При этом принимаются меры для герметизации бумаги;
- состояние сборочных единиц и деталей с ограниченными сроками хранения;
- электрическое сопротивление изоляции электрически разобращенных цепей относительно друг друга и относительно корпуса;
- функционирование всех узлов, механизмов, пультов и образца вооружения в целом в объеме перечня основных проверок технического состояния, указанного в эксплуатационной документации;
- надежность установки вооружения (в штабелях, на подставках, козелках);
- правильность размещения на местах хранения вооружения;
- качество проведения работ по техническому обслуживанию вооружения;
- полнота и правильность ведения документации на хранящееся вооружение (формуляров, паспортов, книги осмотра (вооружения и техники))
- состояние оборудования мест хранения. При проведении КТО разборка узлов (механизмов) проводится в объеме, позволяющем оценить техническое состояние узла (механизма).

Работы по техническому обслуживанию артиллерийского вооружения, находящегося на хранении, проводятся в соответствии с мероприятиями по поддержанию вооружения в боеготовом состоянии и планами эксплуатации и ремонта РАВ на основании Инструкции о порядке технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь в мирное время и Инструкции по эксплуата-

ции ракетно-артиллерийского вооружения, ракет и боеприпасов в Вооруженных Силах Республики Беларусь.

Для проведения РТО и КТО ракетно-артиллерийского вооружения и имущества, находящихся на хранении, отдается приказ по воинской части, в котором указываются основание для проведения работ, наименование, количество и номера образцов вооружения, период проведения работ, привлекаемые силы и средства, планируемый расход ресурса.

Проведение РТО организуется и обеспечивается службой ракетно-артиллерийского вооружения воинской части. Для контроля проведения РТО в воинской части создается комиссия. При проведении РТО в ремонтных подразделениях воинской части (соединения) комиссия контролирует полноту и правильность проведения работ в соответствии с технологическими картами. При проведении РТО на артиллерийских базах комиссия совместно с командиром подразделения принимает вооружение и контролирует работы по консервации (восстановлению консервации) и установке на места хранения.

Результаты всех работ по контролю вооружения и имущества, находящихся на хранении, оформляются в книге осмотра (проверки) вооружения, техники, ракет и боеприпасов, которая ведется лицом, ответственным за хранение.

Объем и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию артиллерийского вооружения при хранении определяются эксплуатационной документацией, а для вооружения, в эксплуатационной документации которого объем технического обслуживания не определен, положениями Инструкции по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения, ракет и боеприпасов в Вооруженных Силах Республики Беларусь.

За полноту и качество выполняемых работ ТО-1х и ТО-2х отвечает лицо, ответственное за хранение вооружения, за РТО – командир ремонтного подразделения.

При ТО-1х вооружения и имущества проводятся следующие работы:

- проверяется наличие вооружения и имущества;
- проверяются комплектность и внешний вид образцов вооружения без нарушения консервации, а также отсутствие течи эксплуатационных жидкостей;
- удаляются пыль, снег, грязь, влага, плесень, продукты коррозии со всех наружных поверхностей, прочищаются отверстия для стока воды;
- восстанавливается нарушенная смазка на наружных и внутренних поверхностях (за исключением вооружения, законсервированного с применением ингибированной бумаги);

- на вооружении, законсервированном с использованием силикагеля, при необходимости восстанавливается целостность герметизирующих швов;
- чистятся и просушиваются брезентовые и кожаные изделия;
- устанавливается и выравнивается вооружение в штабелях, на подставках, козелках; прокручиваются колеса на 5 – 6 оборотов (только в теплое время года);
- обновляются пришедшие в негодность упаковочные листы, стеллажные (штабельные) ярлыки;
- доукомплектовываются образцы вооружения недостающим ЗИП;
- устраняются выявленные недостатки и неисправности.

При ТО-2х проводятся работы, предусмотренные при ТО-1х, а также дополнительно выполняются следующие работы:

- проверяется состояние смазки и деталей под смазкой (при наличии продуктов коррозии, влаги и сползания смазки устраняют недостатки и восстанавливают консервацию);
- проверяется давление в противооткатных устройствах и гидропневматических уравнивающих механизмах;
- проверяется количество и качество жидкости в гидросистемах (при необходимости заменяется);
- осматриваются и при необходимости чистятся штоки противооткатных устройств, досылателей и уравнивающих механизмов;
- удаляется пришедшее в негодность лакокрасочное покрытие, участки поверхности очищаются от продуктов коррозии и загрязнения, обезжириваются и окрашиваются;
- проверяется состояние кабелей и штепсельных разъемов, контактов, коллекторов, клемм, зажимов, токосъемных колец и при необходимости проводится их очистка от окислов, а кабелей от загрязнений;
- проверяются огнетушители и при необходимости проводится их зарядка;
- проверяется дата последней поверки средств измерения, испытания объектов котлонадзора и электроустановок, при необходимости проводится их поверка и освидетельствование;
- проверяются на функционирование и опробуются в работе механизмы, блоки, пульты (образец вооружения переводится в боевое положение и обратно, подвижные части перемещаются приводами механизмов в крайнее положение, гидроприводы механизмов наведения прокручиваются);

- заменяются или освежаются материалы, сборочные единицы и детали с ограниченными сроками хранения;
- просушивается или заменяется обводненный силикагель;
- устраняются выявленные недостатки;
- восстанавливается консервация.

При регламентированном техническом обслуживании проводятся работы, предусмотренные при проведении ТО-2х, а также дополнительно выполняются следующие работы:

- полная расконсервация вооружения;
- проверка укомплектованности вооружения ЗИП и эксплуатационной документацией;
- полная или частичная разборка сборочных единиц и механизмов;
- осмотр сборочных единиц и деталей;
- чистка деталей от продуктов коррозии и загрязнения;
- замена деталей (узлов, блоков) с истекшими сроками эксплуатации;
- восстановление поврежденных защитных покрытий;
- сборка, смазка и регулировка сборочных единиц, механизмов, пультов, блоков, проверка их на функционирование;
- замена эксплуатационных и консервационных материалов;
- проверка образца вооружения на функционирование в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- устранение выявленных недостатков;
- консервация вооружения;
- установка на места хранения.

Вооружение, находящиеся на длительном хранении, может храниться в хранилищах, под навесами и на открытых оборудованных площадках (табл. 36). Они содержатся отдельно от вооружения и имущества, находящихся на кратковременном хранении и в использовании.

Таблица 36

**Условия хранения различных видов артиллерийского вооружения**

Хранение вооружения		
в хранилищах		вне хранилищ
отапливаемых	неотапливаемых	

Пусковые установки ПТУР. Контрольно-ремонтные станции ПТУР, РЛС. Приборы ночного видения, лазерные и оптические приборы, гироскопические устройства, фотоприборы. Топопривязчики и звукометрические станции. Радиотехническая и радиоэлектронная техника	Артиллерийское вооружение, не имеющее в своем составе радиоэлектронного оборудования (артиллерийские орудия, минометы и др.). Пусковые установки РСЗО. Спецавтомобили энергоснабжения с металлорежущими станками и прицепы с палатками и другим оборудованием. Боеприпасы	Артиллерийское вооружение. Холостые, практические и лафетопробные выстрелы
--	--	--

Примечание. При хранении вооружения на открытых площадках применяются специальные методы консервации.

Условия хранения – совокупность воздействующих на материальные средства в местах хранения факторов окружающей среды, влияющих на их техническое состояние.

Для размещения мест хранения используются участки местности:

- имеющие, как правило, естественную маскировку от воздушного и наземного наблюдения и естественную вентиляцию с разных направлений;
- с минимальным количеством выпадения росы;
- не затапливаемые паводками и ливневыми водами;
- не прилегающие непосредственно к болотам и к территории промышленных предприятий, выделяющих в атмосферу газы, пары и механические примеси, ускоряющие коррозию и старение вооружения;
- расположенные в непосредственной близости от подъездных путей, источников электроэнергии и водоснабжения.

Оборудование мест хранения должно обеспечивать пожарную безопасность, работу в ночное время, широкое применение средств механизации.

Хранилища подразделяются на неотапливаемые, отапливаемые и с кондиционированием воздуха. В свою очередь, они могут быть каменные, бетонные, металлические и деревянные, наземные, подземные и полуподземные.

Неотапливаемое хранилище–сооружение, оборудованное для хранения вооружения и боеприпасов и обеспечивающее их защиту от атмо-

сферных осадков, солнечной радиации, пыли, песка, ветра, резких перепадов температуры и относительной влажности наружного воздуха.

Отапливаемое хранилище — сооружение, оборудованное системой отопления и вентиляции для поддержания температуры и относительной влажности воздуха в заданных пределах и обеспечивающее защиту вооружения по аналогии с неотапливаемым хранилищем.

Хранилище с кондиционированием воздуха имеет специальное оборудование, обеспечивающее регулирование значений параметров климатических факторов в заданных пределах.

**Хранилища, предназначенные для хранения вооружения, должны соответствовать виду и габаритным размерам вооружения и обеспечивать:**

- сохранность вооружения;
- поддержание условий хранения, заданные для данного вида вооружения;
- удобство размещения и наблюдения за вооружением, ракетами и боеприпасами;
- работы по поддержанию их в исправном состоянии;
- быстроту приема, выдачи и эвакуации вооружения;
- применение средств механизации;
- пожарную безопасность.

Для удобства вкатывания и выкатывания колесного вооружения (вноса и выноса ящичного груза) перед воротами устраиваются съезды (аппарели) и площадки.

Снаружи вдоль стен хранилищ оборудуются асфальтовые или бетонные отмостки с уклоном для стока воды.

Полы хранилищ должны иметь твердые покрытия (асфальт или бетон) и быть стойкими к образованию крошки и пыли, выдерживать нагрузку, создаваемую вооружением и средствами механизации.

Пороги наружных ворот (дверей) хранилищ для предохранения от затекания поверхностных вод должны быть выше уровня отмостков и иметь защитные легкоъемные козырьки от проникновения грызунов.

**В хранилищах должны быть:**

- доска документации;
- средства пожаротушения;
- рабочий стол или тумбочка с письменными принадлежностями и табурет;
- аварийное освещение;

- ручные электрические фонари для работ в ночное время;
- специальное (в зависимости от назначения хранилища) оборудование;
- доска пожарного расчета;
- инструкции и плакаты по техническому обслуживанию, таблицы (карты) смазки вооружения, находящегося в хранилище.

На доске документации размещают:

- паспорт места хранения;
- описание внутреннего оборудования и инвентаря, находящегося в хранилище;
- инструкции по мерам пожарной безопасности;
- инструкции лицу, ответственному за хранилище, о порядке проветривания, содержания хранилища и хранящегося в нем вооружения, порядке приема и сдачи хранилища;
- план размещения, выезда (вывоза, эвакуации) вооружения, ракет, боеприпасов и имущества по тревоге (при пожаре) с нанесенной на нем схемой расстановки стеллажей или штабелей;
- инструкции по пользованию охранной и пожарной сигнализациями (если имеются), в которых указываются периодичность ее проверки и профилактических мероприятий.

#### **Специальное оборудование хранилищ включает:**

- козелки-подставки для разгрузки колесного хода вооружения;
- подкладки (лежни) под гусеницы вооружения, смонтированного на гусеничном ходу; приспособление для снятия образцов вооружения с козелков;
- приборы для измерения температуры и влажности воздуха (в отапливаемых хранилищах и хранилищах с кондиционированным воздухом);
- верстаки для удобства проведения работ по техническому обслуживанию;
- буксиры для эвакуации вооружения;
- стеллажи (шкафы) для укладки оптических приборов, приборов освещения, ЗИП, чехлов и другого имущества;
- переносные металлические лестницы, тележки, коврики и другое оборудование, необходимое для проведения технического обслуживания;
- шкаф (пирамида) для инструмента и инвентаря для уборки хранилища (метла, щетки, совки, пылесосы и т. п.).



В хранилищах должна быть естественная или искусственная вентиляция. Вентиляция и ее схема определяются с учетом видов вооружения (имущества), емкостью и планировкой хранилища, а также режимом хранения.

Кроме хранилищ к местам хранения относятся навесы и открытые площадки.

Навес — сооружение полужакрытого типа (крыша на опорах, со стенами или без них), предохраняющее вооружение от прямого воздействия осадков и частично от солнечной радиации.

Открытая площадка — открытый участок территории, приспособленный для хранения вооружения, но не обеспечивающий защиту его от воздействия окружающей среды.

Существуют два типа навесов и открытых площадок: оборудованные и необорудованные.

Оборудованные навесы и площадки должны иметь твердое покрытие из бетона или асфальтобетона и по размерам соответствовать типовым хранилищам. Оборудованные площадки и навесы должны размещаться в строгом соответствии с требованиями, предъявляемыми к размещению хранилищ.

Необорудованные навесы и площадки должны иметь покрытия в виде уплотненного слоя гравийно-песчаной смеси на участке хранения и подъезда к нему.

**При оборудовании открытых площадок или навесов необходимо соблюдать следующие требования:**

- площадка оборудуется на участке местности с незначительным общим уклоном (от 2 до 3°) естественного рельефа;
- уровень поверхности площадки должен быть выше грунтовых вод не менее чем на 0,5 м. Грунт на площадке должен выдерживать давление не менее 5 кгс/см<sup>2</sup>;
- площадка должна быть прямоугольной и по возможности ориентирована короткой стороной в направлении преобладающих ветров;
- вокруг площадки должны быть водоотводные канавы (кюветы);
- границы площадки обозначаются столбами высотой 1,5 м и диаметром 10 см (для открытых площадок);
- у въезда на площадку устанавливается знак, на котором указывается ее номер, фамилия и инициалы лица, ответственного за хранение вооружения и содержание площадки.

При планировке проездов предусматривается возможность выезда техники, хранящейся с прицепами в рядах, без разворота. Открытая

площадка и местность вокруг нее на расстоянии не менее 20 м очищаются от деревьев и кустарников.

Расконсервация вооружения и имущества, находящихся на длительном хранении в целях проведения технического обслуживания или контрольно-технического осмотра, не является снятием их с хранения.

Расконсервация образцов вооружения при проведении ТО-1х, ТО-2х и РТО проводится в объеме, необходимом для выполнения перечисленных выше работ.

Для снятия вооружения и имущества как с длительного, так и с кратковременного хранения отдается приказ по воинской части, в котором указывается основание для снятия, наименование, количество и номера вооружения. Кроме того, указывается, для каких целей и на какой срок вооружение снимается с хранения, планируемый расход ресурсов и срок расконсервации. В разделе «Сведения о консервации и расконсервации» производится запись номера и даты приказа по части о снятии с хранения и даты расконсервации.

Примечание. Расконсервация – удаление консервационных и упаковочных материалов.

## **7.2. Хранение вооружения в подразделениях**

Вооружение текущего довольствия разрешается хранить в казармах и парках.

В ст. 376 Устава внутренней службы дается определение парка вооружения и военной техники.

Парком называется территория, оборудованная для хранения, обслуживания, ремонта и приведения в готовность к боевому применению вооружения и военной техники.

Парки могут быть постоянные и полевые. Постоянные парки оборудуются в местах постоянного размещения воинской части и на полигонах (в лагерях). При этом вооружение и военная техника размещаются в закрываемых хранилищах или под навесами, а также на площадках с надежным ограждением.

**В парке оборудуются следующие элементы:**

- контрольно-технический пункт с помещениями для дежурного по парку, начальника контрольно-технического пункта, класса безопасности движения, инструктажа водителей, старших машин и наряда по парку;

- пункт заправки;
- пункты чистки и мойки;
- пункт (площадка) ежедневного технического обслуживания;
- пункт технического обслуживания и ремонта;
- места хранения вооружения и военной техники (хранилища, навесы и открытые площадки) и объекты для обеспечения их готовности к боевому применению;
- другие помещения (места) для обслуживания техники и необходимые бытовые помещения (аккумуляторная, водомаслогрейка, площадки для технического осмотра и освидетельствования, складские помещения для хранения технического имущества и оборудования, места для курения, уборные, душевые установки и умывальники;
- проезды и внутрипарковые дороги.

Полевые парки организуются при временном расположении воинской части (подразделения) в полевых условиях.

Устройство и оборудование парка должны обеспечивать быстрый и удобный выход машин.

Территория парка разбивается на участки, закрепляемые за подразделениями. Границы участков обозначаются указателями. Территория постоянного парка ограждается, оборудуется техническими средствами охраны и устройствами, обеспечивающими соблюдение норм и правил охраны окружающей среды, а также озеленяется и освещается.

Все здания парка, ворота зданий и ворота парка нумеруются.

За организацию внутренней службы в парке, правильное содержание и хранение вооружения, военной техники, специальных сооружений, складов, а также за выполнение противопожарных и природоохранных мероприятий отвечает заместитель командира воинской части по вооружению, а там, где эта должность штатом не предусмотрена, – начальник автомобильной службы или начальник одной из технических служб воинской части.

За содержание вооружения, военной техники, помещений и участков территории парка, закрепленных за подразделениями, отвечают командиры подразделений.

Обслуженные вооружение и военная техника ставятся на стоянку. В холодное время года в неотапливаемых хранилищах и на от-

крытых площадках парка при низких температурах воздуха из систем охлаждения двигателей сливается вода, с вооружения и военной техники снимаются аккумуляторные батареи. При этом вывешиваются таблички «Вода слита», «Аккумуляторные батареи сняты». Необслуженное вооружение и военную технику ставить на стоянки запрещается.

Хранение машин вне парка не допускается. Машины, загруженные боеприпасами и другими материальными средствами, должны находиться на территории складов под охраной караула.

Порядок хранения и выдачи ключей от замков зажигания, люков машин, парковых помещений и ворот парка должен обеспечивать своевременный выход машин из парка, а также исключать случаи самовольного использования их личным составом.

### Ключи хранятся:

- от замков зажигания и люков машин: один комплект — у дежурного по парку, другой — у дежурного по роте (батальону, подразделениям обеспечения) в опечатанном ящике вместе с путевыми листами на случай тревоги;
- от парковых помещений и ворот: один комплект — у дежурного по парку, другой — у дежурного по воинской части в опечатанном ящике.

Для организации службы и поддержания внутреннего порядка в парке назначаются дежурный по парку, дневальные, механики-водители (водители) дежурных тягачей и пожарный патруль (пост).

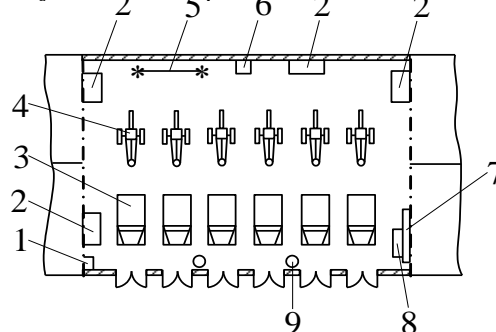
Дневальные выставляются дежурным по парку у входов в парк, а на время производства работ — и на территории парка.

Постоянный и полевой парки охраняются караулом — и днем, и ночью. В отдельных случаях — нарядом по парку.

Порядок опечатывания (опломбирования) всех хранилищ, площадок с вооружением и военной техникой, а также порядок охраны вооружения и военной техники, прибывших в парк после его сдачи под охрану караула, устанавливаются командиром воинской части.

Артиллерийское вооружение группового

Рис. 4.9. Хранение артиллерийских орудий в хранилищах: 1 — вход в хранилище; 2 — верстак; 3 — тачка; 4 — артиллерийское орудие; 5 — пирамида для шестов; 6 — ящик для хранения инструментов; 7 — средства тушения пожара; 8 — стол (тумбочка); 9 — средства тушения пожара



пользования размещается в хранилищах, под навесами или на открытых площадках.

В местах хранения оружие размещается комплектно по подразделениям, с учетом наилучшего использования площади и объема помещения, естественного освещения, удобства проведения технического обслуживания и эвакуации, обеспечения мер пожарной безопасности.

Для удобства технического обслуживания и эвакуации оружия и имущества в местах хранения оставляются рабочие и смотровые проходы, ограничительные линии которых размечаются по полу белой краской или мелом. Рекомендуемая ширина линии должна быть 8 см.

При размещении оружия в хранилищах или под навесами, для удобства технического обслуживания и эвакуации, расстояние между образцами оружия, а также между оружием, имеющим колесную базу, и стенками должно быть не менее 0,8 м, а для оружия, смонтированного на гусеничной базе, – 1 м. Расстояние между задними бортами машин и стеной или ограждением должно быть не менее 1 м.

Если площадь хранилища позволяет, то оружие и тягачи размещаются совместно, причем тягачи (автомобили) ставят шворневым сцеплением к хоботовой части орудия (к передку миномета и т.п.), а двигателем – в сторону ворот (рис. 4.9). При двухрядном размещении самоходного оружия в хранилищах и под навесами машины второго ряда должны быть сцеплены буксирными тросами с впереди стоящими машинами.

В целях разгрузки колес и деталей подпрессоривания оружие, имеющее колесный ход, устанавливается на козелки или подставки.

Расстояние от грунта до шины колеса должно быть не менее 10 см. В хранилищах, имеющих полы с твердым покрытием, минимальная высота вывешивания регламентируется возможностью проворачивания колес.

Оружие, имеющее гусеничную базу, устанавливается на деревянных или бетонных лежнях. Лежни должны быть на 1 м длиннее опорной поверхности гусениц, а по ширине – равными ширине гусеницы или быть больше ее.

На щитах хранящихся орудий (в левом верхнем углу) должен быть нанесен трафарет с обозначением номера и категории орудия, времени поступления на хранение, даты (месяц, год) последнего (капитального или среднего) ремонта, РТО или ТО-2, а также величины потери начальной скорости снаряда, названия жидкости, залитой в противооткатные

устройства, и метода консервации ствола орудия. У образцов вооружения не имеющих щитовых прикрытий, трафарет набивается на видном месте платформы. Трафарет наносится белой краской в две строчки. Шрифт надписей печатный, высота букв и цифр 30 мм. Надписи делаются сокращенно и в последовательности, указанной ниже, например:

№ 4550; кат. II; 6.85; ТО-2-4.85; А=1 %; ПОЖ-70; УНИ.

Надписи могут выполняться в несколько строк.

Все механизмы и сборочные единицы вооружения при установке на длительное хранение по возможности разгружаются.

Вооружение хранится в походном положении с застопоренными подъемным и поворотным механизмами; если на образце вооружения имеется пружинный (торсионный) уравнивающий механизм, то при установке на длительное хранение качающейся части, если она не фиксируется в походном положении, придается угол возвышения, определяемый эксплуатационной документацией.

Зенитные пулеметы, установленные на средствах подвижности, снимаются и хранятся на складах воинской части.

При хранении вооружения на открытых площадках и под навесами шины и другие резинотехнические сборочные единицы и детали, подвергаемые непосредственному воздействию атмосферных осадков и солнечной радиации, защищаются светоозоностойким покрытием ПЭ-37.

Стекла окон кабин (кузовов) вооружения, хранящегося на открытых площадках, закрываются от проникновения солнечных лучей фанерой (брезентом) или плотной бумагой.

Для большей устойчивости вооружения, хранящегося на открытых площадках и под навесами, под козелки (подставки), на которые установлено вооружение, подкладываются щиты или плиты, увеличивающие площадь опоры козелка на грунт.

Откидные нижние щитки орудий, хранящихся на открытых площадках, должны быть опущены вниз, подхоботовые катки установлены в вертикальном положении.

В хранилищах вооружение хранится без наружных чехлов (тентов), а под навесами и на открытых площадках – только под чехлами (тентами). Снятые с вооружения чехлы хранятся совместно с образцами вооружения в специально отведенных для этого местах. Эксплуатационная документация (техническое описание, формуляры и т. п.) хранится совместно с вооружением в легкодоступных местах. Артиллерийское вооружение, находящееся на кратковременном хранении в хранилищах, может находиться зачехленным.

Щелочные аккумуляторы образцов вооружения, поставленных на хранение, хранятся в соответствии с требованиями нормативных и эксплуатационных документов по организации эксплуатации и хранения щелочных аккумуляторов, применяемых в образцах ракетно-артиллерийского вооружения.

Баллоны, работающие под давлением и установленные на вооружении, хранятся согласно требованиям, изложенным в эксплуатационной документации.

### **7.3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Под транспортированием понимается перевозка вооружения, ракет и боеприпасов различными видами транспорта.

Транспортирование вооружения осуществляется автомобильным, железнодорожным, морским (речным) и воздушным транспортом. Вооружение, смонтированное на гусеничной или колесной базе или снабженное колесным (гусеничным) ходом, может транспортироваться своим ходом.

В мирное время артиллерийское вооружение на гусеничном ходу с целью сохранения улучшенного дорожного покрытия и вооружение с ограниченным ресурсом, а также другие образцы вооружения в целях экономии ресурса могут перевозиться на трейлерах.

**Любой вид транспортирования должен обеспечивать:**

- боеспособное состояние вооружения;
- сохранность и предотвращение от разукomплектования;
- маскировку;
- безопасность;
- соблюдение установленных скоростей транспортирования.

Транспортирование как режим эксплуатации характеризуется тем, что вооружение, перемещаясь в пространстве, не функционирует в целом или по частям. При транспортировании на вооружение действуют вибрационные и ударные нагрузки, параметры которых зависят от скорости транспортирования, дорожных условий и конструкции вооружения.

Транспортированию вооружения всегда предшествует проведение организационных мероприятий, объем и содержание которых зависят от условий транспортирования:

- способа транспортирования;

- продолжительности транспортирования;
- климатических условий.

**Организация транспортирования включает:**

- определение наиболее экономичного (в мирное время) и оптимального по техническим возможностям и заданному времени транспортирования (в военное время) вида транспорта;
- планирование транспортирования;
- определение потребного количества транспорта и подача заявки военному коменданту железнодорожной станции;
- подготовку образцов вооружения к транспортированию;
- подготовку инструмента и крепежных материалов;
- подготовку личного состава.

Наиболее экономичным видом транспортирования является железнодорожный транспорт, которому в мирное время отдается предпочтение. В труднодоступные районы вооружение и боеприпасы могут доставляться автомобильным или воздушным видами транспорта.

В военное время вид транспорта определяется заданными сроками доставки вооружения, техническими и дорожными возможностями, а также условиями маскировки перевозок.

Транспортированию предшествует планирование, которое осуществляется штабом части совместно с начальником службы ракетно-артиллерийского вооружения. Последний отвечает за своевременность и качество отработки документов, необходимых для заявки на транспорт. В процессе планирования определяются потребное количество транспорта, станция или порт (аэродром) погрузки и выгрузки, маршруты движения, потребное количество крепежного материала, организация охраны маршрута движения и мест погрузки (выгрузки), способы маскировки и другие вопросы.

Расчет потребного количества автомобильного и железнодорожного транспорта осуществляется в части в соответствии с эксплуатационной документацией на конкретные образцы вооружения, действующими инструкциями по нормам погрузки, наставлениями по автомобильной службе и перевозкам войск железнодорожным транспортом.

Подготовку вооружения к транспортированию проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации на конкретные образцы вооружения, она же определяет тип и потребное количество крепежных материалов.

**Подготовка артиллерийского вооружения к транспортированию включает:**



- проверку технического состояния вооружения в объеме контрольного осмотра;
- выполнение специальных работ, предусмотренных эксплуатационной документацией, обеспечивающих транспортирование данным видом транспорта;
- подготовку или проверку состояния погрузочно-разгрузочных устройств, приспособлений и устройств для крепления швартовных приспособлений и других материалов, необходимых для погрузочно-разгрузочных работ и крепления вооружения и техники;
- проверку состояния транспортных средств.

Личный состав должен быть практически обучен правилам погрузки (выгрузки) и буксирования вооружения, знать меры безопасности при различных видах транспортирования и погрузочно-разгрузочных работах, а также знать технические требования погрузки и закрепления вооружения.

При транспортировании вооружения автомобильным транспортом все водители и старшие машин должны быть ознакомлены с маршрутом движения и его особенностями, проинструктированы по правилам вождения и соблюдению требований безопасности в условиях предстоящего транспортирования. В пути следования под руководством начальника колонны (старшего машины) проводятся контрольные осмотры вооружения и транспортных средств. При этом особое внимание обращается на исправность сцепного устройства и надежность крепления артиллерийского вооружения, его составных частей и комплектующих элементов по-походному.

Вооружение, как правило, должно транспортироваться в ящиках, обшитых или обложенных изнутри влагонепроницаемой бумагой, пленкой или другими материалами, предохраняющими от проникновения влаги, или в штатной укупорке. Укупорка должна быть прочной и исправной. Предметы в укупорке должны быть плотно уложены, а при необходимости и амортизированы.

Без укупорки перевозят вооружение, смонтированное на самоходном шасси и прицепах, артиллерийские орудия, и минометы на колесных ходах, и их передки.

**Перед транспортированием вооружения железнодорожным транспортом необходимо:**

- проинструктировать личный состав о порядке погрузки и об особенностях работ под контактной сетью высокого напряжения на электрифицированных участках железных дорог;

- проверить исправность погрузочно-разгрузочных приспособлений и устройств, а также состояние полов и бортов платформы;
- в соответствии с техническими условиями погрузки обеспечить равномерное размещение вооружения на железнодорожном подвижном составе;
- закрепить вооружение (ракеты, боеприпасы) согласно схемам и правилам крепления, указанным в эксплуатационной документации данного образца и в справочных пособиях по погрузке техники на железнодорожный подвижной состав;
- проверить правильность установки и закрепления артиллерийского вооружения в транспортном положении, обратив особое внимание на закрепление стопорными устройствами подвижных частей вооружения;
- отключить приборы электрооборудования;
- запереть и опломбировать двери и люки кабин, кузовов и т. п.;
- обвязать съемный и возимый ЗИП, горловины заправочных баков проволокой и опломбировать их;
- привести плотность электролита аккумуляторных батарей в соответствие с предполагаемой температурой в пути и в месте назначения;
- проверить вписываемость вооружения в габарит погрузки железных дорог РБ; при необходимости привести образцы в соответствующие габариты согласно эксплуатационной документации.

Вооружение должно быть правильно уложено (установлено), тщательно закреплено на транспортных средствах и надежно защищено от проникновения влаги.

При погрузке вооружения не допускается соприкосновение строповочных и крепежных тросов и проволочных оттяжек с масленками, стопорами, резиновыми шинами, возимыми ЗИП, пневматическими и гидравлическими приводами и другими деталями несилового назначения.

В пути следования необходимо периодически проверять крепление и состояние вооружения и имеющихся на нем брезентовых покрытий.

**При транспортировании вооружения воздушным транспортом необходимо:**

- проверить наличие в эксплуатационной документации указаний об ограничении высоты воздушного транспортирования и при наличии ограничений выполнить требования инструкции по воздушному транспортированию;
- слить около 25 % заправленного топлива;

- снизить давление в шинах, перекрыть краны системы централизованной подкачки шин;
- проверить противооткатные устройства орудий, гидравлические и пневматические системы (исправность уплотнительных устройств);
- проверить наличие низкотемпературной жидкости в системе охлаждения.

Перед погрузкой производится контрольный осмотр артиллерийского вооружения с тем, чтобы убедиться в правильности подготовки его к транспортированию воздушным транспортом.

При погрузке вооружения, ракет и боеприпасов необходимо соблюдать правила размещения грузов согласно схеме загрузки для данного вида самолета (вертолета).

Крепление и швартовка вооружения в самолетах производятся в соответствии с действующими инструкциями по воздушному транспортированию и правилами размещения грузов согласно схеме загрузки.

При транспортировании вооружения морским (речным) транспортом его распределение в последовательности погрузки определяется грузовым планом, который составляется администрацией порта совместно с военным комендантом.

Грузовой план согласовывается с капитаном судна.

Погрузка, размещение и закрепление вооружения осуществляются согласно инструкциям по морскому (речному) транспортированию.

**Для транспортирования артиллерийских приборов любым видом транспорта** они укладываются в укупорочные ящики. Приборы внутри ящика укладываются так, чтобы обеспечить их сохранность. Укладка железных и стальных предметов в ящике вместе с приборами, имеющими магнитные стрелки, не допускается.

Треноги приборов, штативы укладываются в отдельные укупорочные ящики.

Перед упаковкой приборов необходимо удостовериться в правильности подготовки их к перевозке, в исправности футляров, ящиков, ранцев и в правильности укладки приборов в их укладочные ящики.

**При транспортировке артиллерийских приборов необходимо соблюдать следующие правила:**

- шкалы механизмов приборов должны быть установлены на нулевые деления или деления, указанные в инструкции по эксплуатации;
- винты приборов должны быть зажаты;

- никаких посторонних предметов в футляре (ящике, ранце) не должно быть; принадлежность и запасные части прибора должны быть прочно укреплены в своих гнездах;
- для предохранения от вывинчивания или повреждения при перевозке зажимные винты, лупы, окуляры, объективы и легко отделяемые и уязвимые части приборов должны быть обернуты папиросной бумагой, которую необходимо обвязать ниткой или закрепить резиновыми кольцами.
- Укупорочные ящики должны быть обложены внутри влагонепроницаемой бумагой, пленкой или другими материалами, предохраняющими от проникновения влаги.

ги.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция о порядке эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения в Вооруженных Силах Республики Беларусь (введено в действие приказом Министерства обороны от 11.03.2008 №11).

2. Инструкция о порядке технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь в мирное время (утверждена приказом Министерства обороны Республики Беларусь 25.10.2004 № 41); Устав внутренней службы Вооруженных Сил Республики Беларусь / Минск : 2001 (утвержден Указом Президента Республики Беларусь от 26 июня 2001 г №355).

3. Инструкция о порядке проведения консервации и расконсервации ракетно-артиллерийского вооружения в Вооруженных Силах Республики Беларусь (утверждена приказом министерства обороны Республики Беларусь 01.03.2006 № 8).

4. Инструкция о порядке проверки и оценки состояния вооружения и военной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь (утверждена приказом Министра обороны 02.08.2005 № 21).

5. Положения о порядке категорирования вооружения, военной техники и ВТИ в ВС РБ (введено в действие приказом министра обороны РБ 1996г. № 231.)

6. Постановление Министерства обороны Республики Беларусь от 28.07.2006 № 27 «О порядке учета и категорирования материальных средств в Вооруженных Силах Республики Беларусь».

Словарь ракетных и артиллерийских терминов / М. : ВИ, 1989.

Теоретические основы эксплуатации артиллерийского вооружения / М. : ВИ, 1985.

Техническое обслуживание и ремонт артиллерийского вооружения / М. : ВИ, 1985.

Основания устройства и конструкция орудий и боеприпасов наземной артиллерии / М. : ВИ, 1976.

Консервация ракетно-артиллерийского вооружения / М. : ВИ, 1990.

Устав внутренней службы Вооруженных Сил республики Беларусь / Минск : 2001 (утвержден указом Президента Республики Беларусь от 26 июня 2001 г № 355).

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>1. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Основные понятия эксплуатации и надежности вооруже- ния.....	6
1.2. Условия эксплуатации вооружения.....	24
<b>2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ.....</b>	<b>40</b>
2.1. Общие положения по организации и эксплуатации артиллерийского вооруже- ния.....	40
2.2. Планирование эксплуатации артиллерийского вооружения.....	41
2.3. Ввод в эксплуатацию и передача артиллерийского вооруже- ния.....	46
2.4. Допуск личного состава к эксплуатации.....	48
2.5. Учет вооружения и ведение эксплуатационной докумен- та.....	48
2.6. Категорирование вооружения и боеприпасов.....	51
2.7. Рекламационная работа и проведение доработок вооружения .....	66
2.8. Контроль и оценка технического состояния вооружения.....	73
2.9. Организация обеспечения артиллерийских подразделений и частей ЗИП экс- плуатационными материалами.....	86
<b>3. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ И БОЕПРИ- ПАСОВ.....</b>	<b>100</b>
3.1. Общие положения по мерам безопасности при выполнении работ с артилле- рийским вооружением.....	100
3.2. Требования безопасности при эксплуатации вооружения.....	102
<b>4. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ВООРУЖЕ- НИЯ.....</b>	<b>114</b>
4.1. Задачи и мероприятия технического обслуживания и ремонта вооружения.....	114
4.2. Сетевое планирование при организации технического обслуживания и ремон- та.....	132

<b>5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ В ВОЙСКАХ.....</b>	<b>143</b>
1.5. Краткая история развития обслуживания и ремонта артиллерийского вооружения.....	144
5.2. Порядок технического обслуживания и ремонта артиллерийского вооружения.....	147
5.3. Технология обслуживания и ремонта артиллерийского вооружения.....	160
<b>6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОСНОВНЫХ ВИДОВ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ.....</b>	<b>168</b>
6.1. Техническое обслуживание боевых машин артиллерии.....	169
6.2. Техническое обслуживание артиллерийских орудий и минометов.....	190
6.3. Подготовка артиллерийского вооружения к использованию по прямому назначению.....	211
6.4. Особенности обслуживания артиллерийских огневых систем в различных климатических условиях.....	220
6.5. Техническое обслуживание приборов комплексов командирских машин. ....	223
6.6. Ремонт прицельных приспособлений и противооткатных устройств артиллерийских орудий.....	231
<b>7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....</b>	<b>245</b>
7.1. Организация хранения вооружения.....	244
7.2. Хранение вооружения в подразделениях.....	257
7.3. Транспортирование артиллерийского вооружения.....	263
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>269</b>

Учебное издание

**Скворцов Игорь Анатольевич**  
**Коклевский Александр Владимирович**

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

**Пособие для студентов  
кафедры боевого применения артиллерии**

Подписано в печать Формат 60×80/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,15. Тираж 50 экз.

Белорусский государственный университет.  
ЛИ № 02330/0056804 от 02.03.2004.  
220050, Минск, проспект Независимости, 4.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика  
на копировально-множительной технике  
военного факультета  
Белорусского государственного университета