Военно-космическая академия имени А.Ф.Можайского



Основы технического обеспечения и эксплуатации автоматизированных систем специального назначения

Доцент 92 кафедры, кандидат технических наук доцент ЛЕВКО Игорь Владимирович

Тема 2

Основы поддержания средств связи и автоматизации в работоспособном состоянии в ходе их эксплуатации.

Лекция 9 Организация ремонта автоматизированных систем

Учебная цель

Изучить общие принципы ремонта средств автоматизации, существующую систему ремонта в ВС РФ, организацию и проведение ремонта.

Учебные вопросы

- 1. Организационные принципы ремонта.
- 2. Существующая система ремонта. Ремонтные органы войск.
- 3. Планирование ремонта средств автоматизации. Порядок сдачи техники АСУ в ремонтные органы и получения её из ремонта.

ОСНОВНАЯ

- 1. Руководство по техническому обеспечению связи и АСУ ВС (РТОС и АСУ 18). М.: Воениздат, 2018. 272 с.
 - 2. Основы технического обеспечения и эксплуатации автоматизированных систем специального назначения: учебник / К.Е. Легков, И.А. Ледянкин. СПб.: ВКА имени А. Можайского, 2016. 402 с

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

- 3. Руководство по снабжению ВС РФ техникой связи и АСУ общего назначения. М.:МО РФ 2012 г.
- 4. Руководство по хранению техники связи и АСУ ВС РФ. М: Воениздат, 2011.
- 5. Наставление по материально-техническому обеспечению. М.: МО, 2011.
- 6. Абышко В.Ю., Баринов М.А., Захаров А.А., Чихачёв А В.Техническое обеспечение связи и автоматизации. Учебник. СПб, ВАС, 2010. 320 с.

7. Приказ Министра обороны Российской Федерации «Об утверждении Руководства по техническому обеспечению связи и автоматизированных систем управления Вооруженных Сил Российской Федерации» от 20 января 2018 г. № 22дсп ввел в действие с 31 марта 2018 года:

Руководство по техническому обеспечению связи и автоматизированных систем управления Вооруженных Сил Российской Федерации (приложение к приказу)

- 8. Руководство по проверке и оценке состояния ВВТ в ВС РФ. Приказ МО РФ №255, 1996.
- 9. Приказ МО РФ № 059 от 4.8.05 г. «О годовых нормах расхода ресурса, межремонтных ресурсах, сроках службы и ресурсах до списания техники связи, автоматизации управления, радиоразведки, радиоэлектронного подавления и радиотехнического обеспечения полетов в ВС РФ».

- 10. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. № 969 «Об утверждении Руководства по содержанию вооружения и военной техники общевойскового назначения, военно-технического имущества в Вооружённых силах Российской Федерации».
- 11. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 15 апреля 2013 г. №300 «Об утверждении Руководства по учёту вооружения, военной, специальной техники и иных материальных ценностей в Вооруженных Силах Российской Федерации».

Контрольный вопрос:

Периодичность и объем технического обслуживания

Периодичность и объем технического обслуживания.

- 1.Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО).
 - 2.Техническое обслуживание №1 (ТО 1).
 - 3.Техническое обслуживание №2 (ТО 2).
 - 4.Техническое обслуживание №1 (TO 1x).
 - 5.Техническое обслуживание №2 (TO 2x).
- 6.Техническое обслуживание №2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом (ТО 2х ПКП).
 - 7.Сезонное обслуживание (CO). 8.Регламентированное техническое обслуживание (PTO).

Контрольный вопрос 2:

Основные документы по учету эксплуатации техники связи и АСУ?

Основными документами по учету эксплуатации техники связи и АСУ являются:

формуляр; аппаратный (технический, машинный) журнал.

Формуляр является основным документом, в котором производятся записи по использованию, техническому состоянию, ремонту и перемещению техники связи и АСУ.

Формуляр входит в состав эксплуатационной документации. Ответственность за сохранность формуляра, своевременность и правильность его ведения возлагается на командира подразделения.



1. Организационные принципы ремонта.

Ремонт образца ВВ І

комплекс операций по восстановлению исправного или работоспособного состояния образца ВВТ и восстановлению ресурсов образца ВВТ или его составных частей.

Основная задача ремонта

в мирное время

поддержание средств связи и АСУ в исправном состоянии и восстановление израсходованного ресурса

в военное время

быстрейшее восстановление работоспособности средств связи и АСУ, получивших боевые повреждения

Установлена действующая в настоящее время планово-предупредительная система ремонта ВВСТ в ВС РФ

Ремонт может производиться (в зависимости от его сложности)

силами и средствами личного состава, за которым закреплена техника (деж. смен СУС) специалистами ремонтновосстановительных органов частей (соединений), объединений как самостоятельно, так и с привлечением экипажа (расчёта)

выездными ремонтными бригадами сервисных центров или предприятий-изготовителей

ремонтными предприятиями (сервисными центрами) или предприятиями-изготовителями

Ремонт реализуется (в зависимости от объективно сложившихся условий)

по месту дислокации ТС и **АСУ** РВО войск на основе взаимодействия с сервисными центрами, с участием при необходимости предприятийизготовителей ТС и АСУ

по месту дислокации предприятийизготовителей ТС и АСУ по месту дислокации ремонтных предприятий самостоятельно или с участием воинских частей (сервисных центров)

по месту с оей дислокации или по месту дислокации образцов ТС и АСУ предприятиямиизготовителями или сервисными центрами (ремонтными предприятиями), предприятиями гражданского сектора экономики, определёнными ответственными за заводской ремонт ТС и АСУ

Классификация видов ремонта

По степени восстановления ресурса

TP

<u>(ресурс не</u> <u>восстанавли-</u> <u>вается)</u> <u>СР</u>
(<u>частичное</u>
<u>восстановле</u>
<u>ние</u>
<u>ресурса</u>)

КР (КР с модернизацией) (восстановление полного или близкого к полному

pecypca

По планированию (по времени проведения)

плановый ремонт <u>неплановый</u> ремонт

По совмещению времени и места проведения ремонта составных частей образца ВВТ

комплексный ремонт

<u>специализированный</u> ремонт

TP

выполняется для обеспечения или восстановления работоспособности ТС и АСУ и состоит в замене и (или) восстановлении отдельных составных частей. Он проводится на ТС и АСУ при наличии повреждений и возникновении эксплуатационных отказов, устранение которых предусмотрено действующими нормативными документами по текущему ремонту (эксплуатационными документами и нормами расхода запасных частей и материалов на эксплуатацию).



CP

выполняется для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса ТС и АСУ с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей, выполняемом в объёме, установленном в НТД. Значение частично восстанавливаемого ресурса устанавливается в НТД. Может выполняться в ремонтно-восстановительном органе войск или в сервисном центре. Выбор места проведения ремонта осуществляется с учётом военнотехнических и экономических факторов, а также особенностей дислокации воинских частей, эксплуатирующих ТС и АСУ.

KP

выполняется для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановления ресурса ТС и АСУ с заменой или восстановлением любых её составных частей, включая базовые. Значение близкого к полному ресурсу устанавливается в технической документации. Может выполняться в ремонтном предприятии, в сервисном центре или на предприятии-изготовителе.

КР с модернизацией

КР, проведение которого совмещено с выполнением на образце ВВТ работ, связанных с конструктивными изменениями, направленными на улучшение его ТТХ.

ПЛАНОВЫЙ РЕМОНТ

проводится на технике, израсходовавшей свой технический ресурс.

Задача — замена или восстановление ненадёжных элементов, вероятность выхода которых из строя из-за старения и износа в течение следующего периода эксплуатации до планового ремонта достаточно высока.

Для его выполнения аппаратура снимается с эксплуатации на период ремонта. Выполняется целый комплекс обязательных работ независимо от вида техники (отбраковка и замена элементов, проверка режимов работы узлов и блоков, комплексная проверка изделия и пр.).

Сроки проведения зависят от ресурсов комплектующих деталей, схемных и конструктивных особенностей построения аппаратуры. Предусмотрено два вида: средний и капитальный, трудоёмкость которых различна. Каждый из них имеет две ступени, в зависимости от степени сложности выполняемых работ

НЕПЛАНОВЫЙ РЕМОНТ

предназначен для устранения возникающих в случайные моменты времени отказов и повреждений техники связи непосредственно после установления факта потери работоспособности.

Место проведения зависит от характера отказа или повреждения и оперативно-тактических условий использования техники.

Силы и средства для его проведения, как правило, ограничены, а время завершения ремонтных работ имеет случайный характер.

Может быть текущим, средним или капитальным. Трудоёмкость ТР зависит от характера эксплуатационного отказа, а трудоёмкость СР (КР) — от степени аварийных или боевых повреждений средств связи и АСУ. В мирное время чаще всего выполняются операции непланового текущего ремонта.

КОМПЛЕКСНЫЙ РЕМОНТ

ремонт образца ВВТ, выполняемый по всем номенклатурам его составных частей, совмещённый по месту и времени его проведения.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ РЕМОНТ

ремонт изделия, военной техники, выполняемый по отдельной или отдельным номенклатурам его составных частей с целевым назначением ремонтного подразделения или предприятия.

2. Существующая система ремонта. Ремонтные органы войск.

система ремонта ВВТ

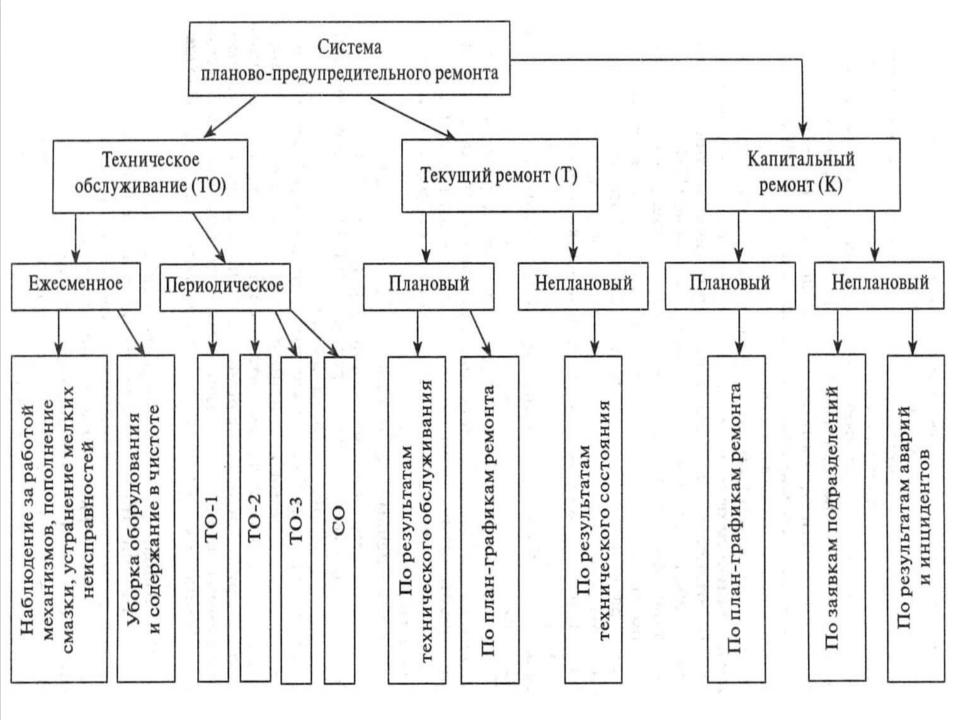
совокупность взаимосвязанных образцов ВВТ, средств технического диагностирования и ремонта, исполнителей и документации, взаимодействие которых происходит в соответствии с задачами ремонта

предназначение

решение задач наиболее эффективного восстановления техники связи и поддержания необходимого уровня укомплектованности ими войск путём восстановления исправности, работоспособности или ресурса образца заменой (ремонтом) агрегатов, узлов и деталей составных частей образцов ВВТ

определяет

сеть ремонтных органов, их задачи, структуру и производственные возможности, виды производимого ремонта и порядок его МТО



средства ремонта

технические средства для выполнения восстановительных работ при выполнении ремонта, включающие контрольно-проверочную аппаратуру, стенды, установки, запасные части, инструмент, приспособления и другое оборудование, указанное в эксплуатационной и ремонтной документации.

исполнители ремонта

расчёты, экипажи, водители, инженерно-технический состав воинских частей, специалисты ремонтно-восстановительных органов.

Система ремонта ВВТ

(по месту восстановления исправного (работоспособного) состояния ВВТ и ресурса)

подсистема войскового ремонта

подсистема заводского ремонта

Виды ремонта ВВТ

Войсковой ремонт

Заводской ремонт

І ступень

текущий (простой)

II ступень

текущий (сложный с заменой узлов и агрегатов)

средний

III ступень

<u>средний</u> <u>ремонт</u> <u>образцов</u> <u>ВВТ</u>

капитальный ремонт образцов ВВТ и агрегатов

IV ступень

ремонт ВВТ с модернизакап итальный ремонт ВВТ с модерниза

цией

Продолжительность до 10 часов в зависимости от сложности конструкции образца ВВТ и характера неисправности без замены агрегатов и узлов

<u>Назначение</u> – восстановление работоспособного состояния образца ВВТ без замены агрегатов и узлов

Выход в ремонт – не планируется, по результатам технического состояния

Организуется командирами подразделений, проводится силами экипажа (расчёта), механика-водителя (водителя), при необходимости привлекаются специалисты РВО воинских частей

МТО – ЗИП, запасные части россыпью и расходные материалы, оборудование ПТОР, АТО, МТО-АМ

TP

П р о с **Продолжительностью** более 10 часов с заменой узлов и агрегатов образцов ВВТ

Назначение — восстановление работоспособного состояния образца ВВТ с заменой узлов и агрегатов и (или) восстановлением отдельных деталей и сборочных единиц, а также выполнение сложных регулировочнонастроечных работ

Выход в ремонт – не планируется, по результатам контроля технического состояния

Организуется командиром части, **проводится** силами PBO – самостоятельно или с привлечение экипажа (расчета), механика-водителя (водителя); PBO с привлечение BPБ предприятий; BPБ – самостоятельно

МТО – ЗИП, запасные части россыпью и расходные материалы, оборудование ПТОР, АТО, МТО-АМ

TP

С Л О Ж

Ы

Выполняется в отдельных РВО звеньев войск на образцах ВВТ, для которых этот вид ремонта и его объём установлены и предусматривает восстановление работоспособности состояния и (или) частичное восстановление ресурса образца ВВТ

Назначение – восстановление работоспособного состояния и (или) частичное восстановление ресурса образца ВВТ с заменой или восстановлением агрегатов (составных частей) ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей

Выход в ремонт – планируется по истечении межремонтных сроков эксплуатации, по результатам технического диагностирования образца

Организуется уполномоченным ОВУ МО, проводится силами РВО объединения или военного округа – самостоятельно или с привлечением ВРБ предприятия

МТО – ЗИП, запасные части россыпью и расходные материалы, оборудование ПТОР, АТО, МТО-АМ

CP

ВОЙСКОВ

Выполняется по ремонтной документации в стационарных условиях на ремонтном предприятии или в сервисном центре для образцов ВВТ, которым этот вид ремонта установлен в НТД

Назначение — восстановление исправного состояния и (или) частичное восстановление ресурса образца ВВТ с заменой или восстановлением агрегатов (составных частей) ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей

Выход в ремонт – планируется по истечении межремонтных сроков эксплуатации, по результатам технического диагностирования образца

Организуется уполномоченным ОВУ МО, проводится силами предприятий

МТО – производственная база предприятия

CP

з а в о д с к **Выполняется** по ремонтной документации, бюллетеням промышленности в стационарных условиях на ремонтном предприятии для образцов ВВТ, которым этот вид ремонта установлен в НТД

Назначение — восстановление исправного состояния и полного или близкого к полному ресурса образца ВВТ (выработавшего межремонтный ресурс или сроки нахождения в эксплуатации, в том числе и на хранении), независимо от его технического состояния, с заменой или восстановление любых его агрегатов, узлов и систем, включая базовые составные части

Выход в ремонт – планируется по истечении межремонтных сроков эксплуатации, по результатам технического диагностирования образца

Организуется уполномоченным ОВУ МО, проводится силами предприятий

МТО – производственная база предприятия

KР

a

Д

C

K

J

Выполняется на образцах, выработавших межремонтный ресурс или сроки нахождения в эксплуатации, в том числе и на хранении, независимо от их технического состояния по утверждённой ремонтной документации и рабочей конструкторской документации на модернизацию

Назначение — восстановление исправного состояния и полного или близкого к полному ресурса образца ВВТ, независимо от его технического состояния, с заменой или восстановление любых его агрегатов, узлов и систем, включая базовые составные части

Выход в ремонт – планируется по истечении межремонтных сроков эксплуатации, по результатам технического диагностирования образца и принятия решения на выполнение работ по ремонту и модернизации

Организуется уполномоченным ОВУ МО, проводится преимущественно силами предприятий-изготовителей, а в отдельных случаях — другими предприятиями

МТО – производственная база предприятия

возврат

KP

C

модерн

з а Ц

И

e

И

Ремонтные органы связи

стратегический уровень оперативный уровень войсковой уровень

ремонтные заводы и базы ОАО «Спецремонт», «Ремвооружение» сервисные центры, выездные бригады предприятий промышленности и сервисных центров; в военное время – орвбсс, орвб КР

в мирное время орвб КР в составе обрМТО, в военное время – отдельные ремонтные роты средств связи (оррсс), ремонтные отделения (в составе ССС), орвб КР

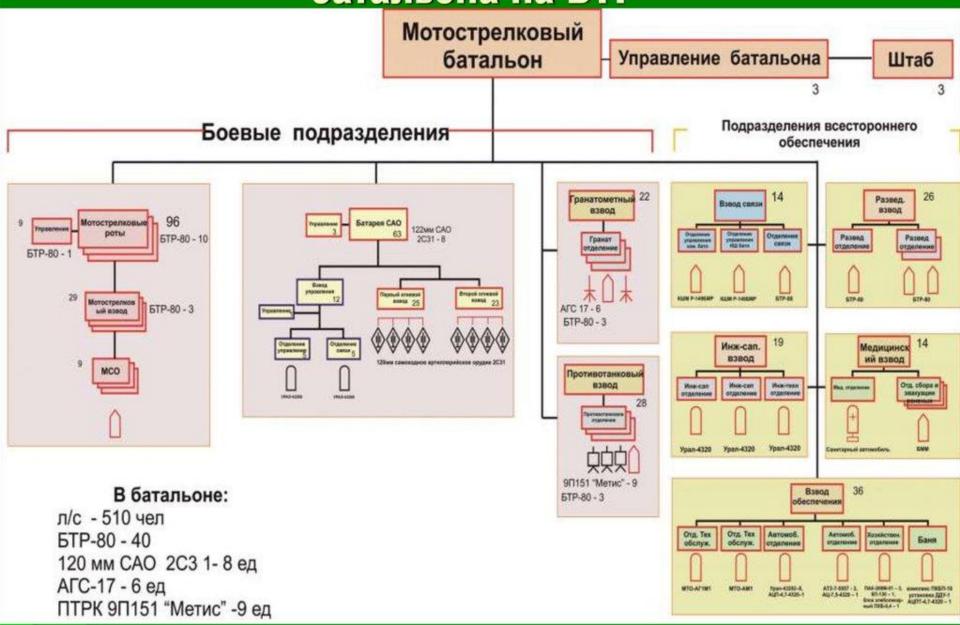
ремонтные подразделения частей и частей и соединений связи, ремонтные подразделения средств связи общевойсковых соединений

СУХОПУТНЫЕ ВОЙСКА

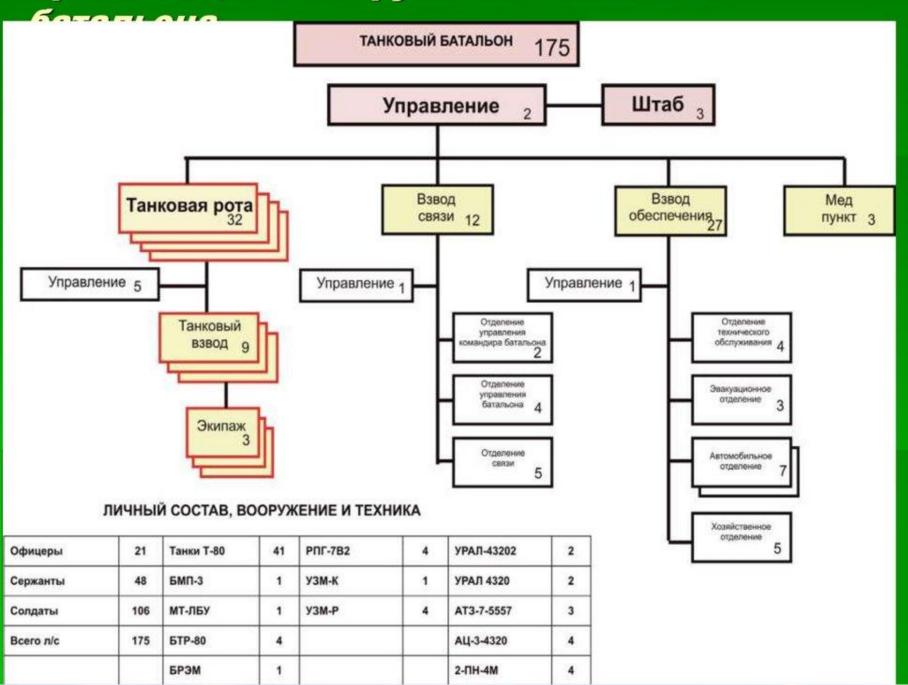
Основная боевая сила в структуре Вооруженных Сил. Они способны овладевать и длительное время удерживать указанные районы в целях закрепления достигнутого успеха и последующего разгрома противника, вести как оборонительные, так и наступательные боевые действия в любых условиях



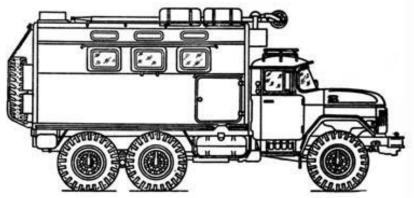
Организация и вооружение мотострелкового батальона на БТР



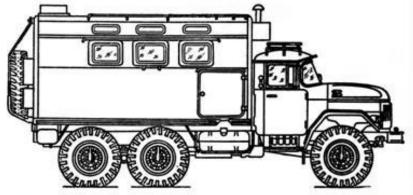
Организация и вооружение танкового



Состав подвижной авторемонтной мастерской ПАРМ-1М1



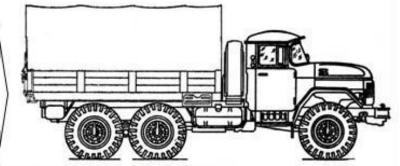
Мастерская ремонтно-слесарная МРС-АТ-М1



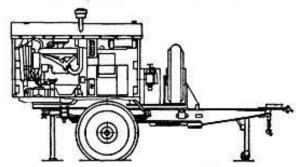
Мастерская ремонтно-механическая МРМ-М1

В кузов загружено оборудование, приспособления и инструмент:

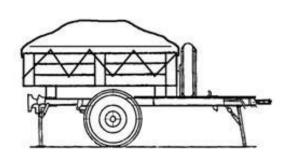
- отделения медницко-жестяницких и вулканизационных работ;
- поста мойки машин;
- поста кузнечных работ;
- смазочно-заправочное оборудование;
- оборудование общего пользования
- оборудование выездного отделения по ремонту гусеничных машин



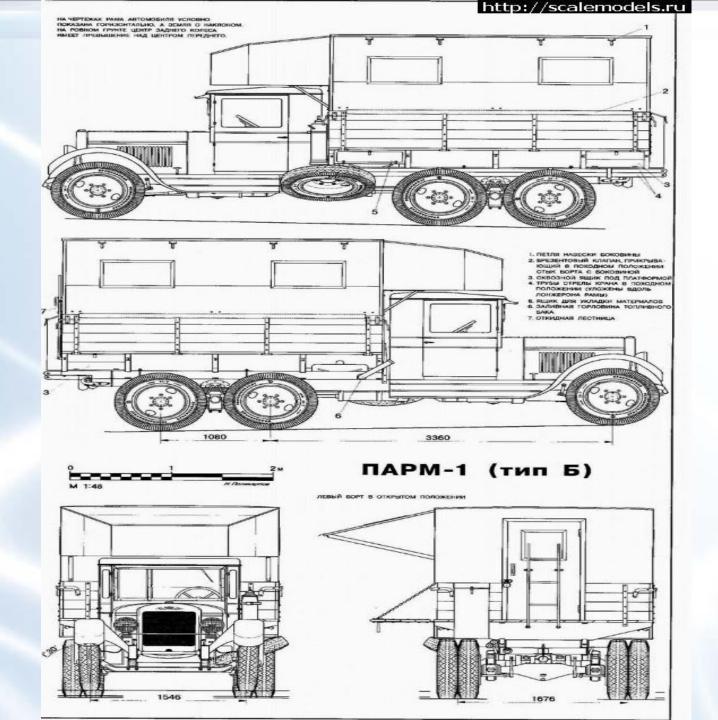
Специальный автомобиль ЗИЛ-131 с краном-стрелой-двуногой



Агрегат сварочный на одноосном прицепе АДБ



Передвижная зарядная электростанция на одноосном прицепе ЭСБ-4ВЗ

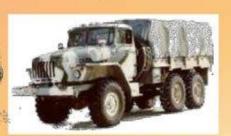


Вопрос№3. Назначение, тактико-технические характеристики, состав мастерской ПАРМ-1АМ1 и характеристика основного оборудования

Подвижная автомобильная ремонтная мастерская ПАРМ-1АМ1 предназначена для выполнения технического обслуживания и ремонта военной автомобильной техники на готовых агрегатах и деталях в полевых условиях.



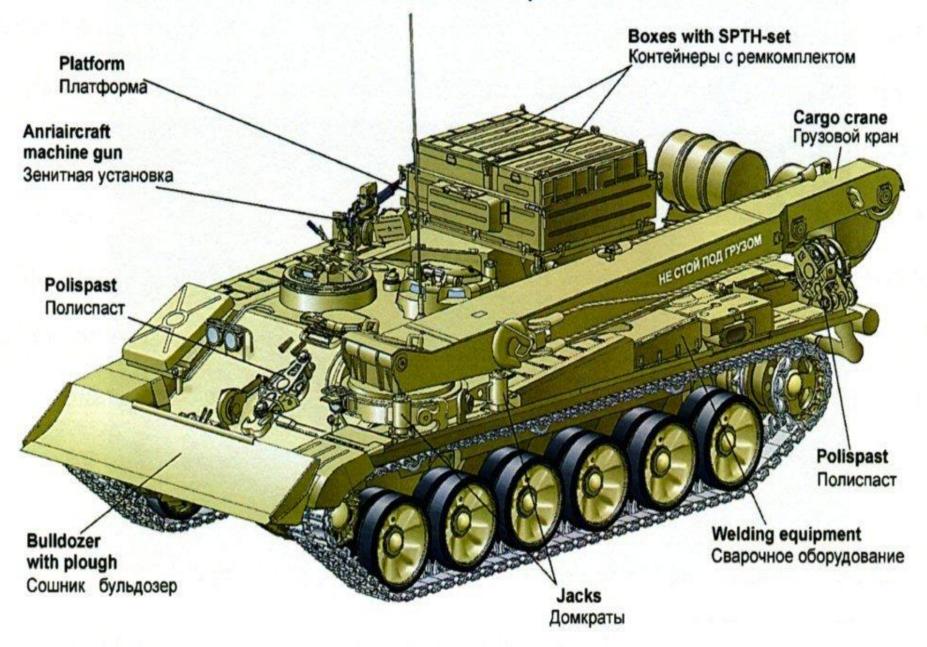








ARMORED RECOVERY VEHICLE БРОНИРОВАННАЯ РЕМОНТНО-ЭВАКУАЦИОННАЯ МАШИНА БРЭМ-1М

















3. Планирование ремонта средств связи и автоматизации. Порядок сдачи техники связи и АСУ в ремонтные органы и получения её из ремонта.

средст<mark>в</mark> связи

межремонтные нормы эксплуатации, которые установлены приказом МО РФ №059-2005 г. для всей техники и различных условий её эксплуатации Основание

для <u>отправки</u> аппаратуры в плановый ремонт

окончание межремонтного срока



фактическая необходимость в ремонте, определяемая техническим состоянием аппаратуры

техническое освидетельствование комиссией воинской части

Отправка воинской частью ТС и АСУ в ремонтные органы

наряд, выданный соответствующим довольствующим органом

Отправка ТС и АСУ в ремонт

<u>с возвратом</u> в воинскую часть <u>без возврата</u> в воинскую часть

ТС и АСУ с учёта части не снимается

ТС отправляется в комплекте, обеспечивающем все виды работ, предусмотренные инструкцией по эксплуатации.

Средства подвижности должны быть технически исправны, подготовлены к эксплуатации в соответствии с временем года и обеспечивать перемещение ТС и АСУ своим ходом. В бензобаках должно быть не менее 1/4 заправки горючего.

Из комплекта ТС и АСУ в части оставляется следующее имущество

одиночный комплект ЗИП-О

специальный инструмент, запасные колеса средств подвижности и шанцевый инструмент

переносные средства измерений, часы и секундомеры

телефонные аппараты, пишущие и счетные машинки

паяльные лампы, пылесосы, тара для электролита, воды масла и горючего

приборы радиационной и химической разведки, комплекты специальной обработки

возврат

только по письменному распоряжению довольствующего органа

в наряде на ремонт указывается номер и дата распоряжения об отправке в обезличенный ремонт и делается запись: **«Без возврата в часть»**

техника связи и АСУ должна быть **полностью укомплектована** согласно ведомости промышленного комплекта

средства подвижности (автомобили, бронетранспортеры, прицепы) ТС и АСУ должны быть технически исправны, подготовлены к эксплуатации в соответствии со временем года, обеспечивать перемещение своим ходом и иметь всё положенное оборудование, принадлежности, инструмент, запасные части и документы

на основании распоряжения об отправке в ремонт без возврата и акта ремонтного органа о приёмке в ремонт ТС и АСУ снимается с учёта воинской части



Перед отправкой ТС и АСУ в ремонт отправитель обязан

очистить её от пыли, грязи, ржавчины и других окислов

составить ведомости комплекта изделия, отправляемого в ремонт и оформить оправдательные документы на утраченное (списанное) ВТИ

проверить соответствие номеров всех комплектующих изделий номерам, указанным в формулярах (паспортах)

проверить правильность и полноту заполнения формуляров, наличие отметки о переводе изделия в категорию, соответствующую фактическому техническому состоянию, заверить подписью заместителя командира по МТО и гербовой печатью соединения (части) данные о наработке изделия и установленной категории

Для ТС и АСУ, смонтированной на средствах подвижности, отправитель дополнительно обязан

проверить прочность крепления всех узлов, стоек и агрегатов, смонтированных внутри и вне кузова, разместить и закрепить переносные комплектующие приборы, устройства и приспособления

проверить средства подвижности, привести их в состояние, при котором обеспечивается самостоятельное перемещение изделия, и оформить акт технического состояния средства подвижности

очистить шасси средства подвижности и кузов от пыли, грязи, ржавчины, других окислов и нанести на открытые металлические поверхности защитную смазку

При отправке ТС в ремонтный орган запрещается

заменять комплектующие изделия, если это не связано с их утратой или вынужденной заменой в процессе эксплуатации или проведенным ремонтом агрегатным методом, о чём должны иметься записи в формуляре или прилагаться другие оправдательные документы

изымать или заменять блоки, узлы, элементы и детали независимо от их фактического технического состояния

Одновременно с отправкой ТС и АСУ в ремонтный орган воинская часть обязана выслать следующие документы

наряд на ремонт – два экземпляра

> ведомость комплекта — два экземпляра

акт технического состояния — один экземпляр

полный комплект эксплуатационной документации

паспорт и акт технического состояния средства подвижности

Источники питания электроэнергией, входящие в комплект отправляемой в ремонт ТС и АСУ, во всех случаях должны быть укомплектованы согласно ведомости промышленного комплекта

На каждый источник питания электроэнергией в ремонтный орган отдельно представляются

акт технического состояния – два экземпляра справка о состоянии электротехнического изделия, сдаваемого в ремонт – два экземпляра

заполненные и заверенные гербовой печатью воинской части **формуляр** на источник питания электроэнергией и **паспорт** (формуляр) на его первичный двигатель

При сдаче в ремонт средств, смонтированных на транспортной базе, дополнительно представляются следующие документы

справка о состоянии транспортной базы – один экземпляр

опись легкоснимаемых частей транспортной базы - два экземпляра

Приём ТС и АСУ ремонтным органом

ТС и АСУ, прибывшая в ремонт, должна быть принята ремонтным органом в <u>пятидневный</u> срок. В течение этого срока проверяется комплектность, техническое состояние и составляется <u>акт приёма</u>. Один экземпляр акта после утверждения выдается представителю воинской части или высылается отправителю почтой в пятидневный срок со дня приёма техники ремонтным органом.

При поступлении в ремонтный орган ТС и АСУ, подлежащей сдаче в ремонт представителями воинских частей, ремонтный орган в трёхдневный срок направляет извещение на их вызов. Воинская часть после получения извещения должна в срок не более 5 дней направить своего представителя в ремонтный орган. Срок приёмки в этом случае исчисляется со дня прибытия в ремонтный орган представителя воинской части.

Получение ТС и АСУ из ремонтного органа

Отремонтированную ТС и АСУ ремонтный орган сдаёт через представителя воинской части или возвращает путём непосредственной отправки в воинскую часть согласно наряду, по которому она была принята.

Для сдачи отремонтированной техники, подлежащей приёму представителями частей, ремонтный орган направляет извещение на их вызов. Копия извещения направляется довольствующему органу, выдавшему наряд на ремонт.

В сроки, указанные в извещении, воинская часть обязана командировать в ремонтный орган своего представителя, который должен иметь доверенность на получение техники, а в случае перегона своим ходом – выписку из приказа по части, заверенную гербовой печатью, пропуск на прогон свыше 200 км и другие необходимые документы.

Приёмщик обязан вместе с представителем ремонтного органа произвести проверку

соответствия отремонтированной техники техническим условиям на капитальный ремонт

соответствия комплектации техники ведомости комплекта

правильности записей в эксплуатационной документации

исправности транспортной базы

Обнаруженные при приёмке недостатки устраняются силами ремонтного органа не более чем в <u>пятидневный</u> срок. В случае превышения указанного срока приёмщик имеет право убыть в свою часть.

На отремонтированную ремонтными органами ТС и АСУ устанавливаются гарантийные сроки.



ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОИ ПОДГОТОВКИ:



- 1.Легков К.Е., Ледянкин И.А. Основы технического обеспечения и эксплуатации автоматизированных систем специального назначения. Учебник-СПб., ВКА имени Можайского А.Ф.,2016-400 с. стр.207...284.
- 2. Бурлаков А.А., Захаров А.А., Чихачев А.В. Теоретические основы технического обеспечения связи и автоматизации. СПб.: ВАС, 2016. 464 с.