МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Омский государственный технический университет»

РЕМОНТ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ

Учебник

*Рекомендуется государственным образовательным учреждением
высшего профессионального образования –
Военным учебно-научным центром Сухопутных войск
«Общевойсковая академия Вооруженных Сил Российской Федерации»
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки
«Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы»*

Омск
Издательство ОмГТУ
2011

УДК 623.486(075)
ББК 68.513.1я73
Р37

Авторский коллектив:

И. Ю. Лепешинский, К. В. Костин, Е. В. Ануфриев, В. П. Погодаев, П. М. Варлаков, В. А. Мунин, О. И. Чикирев, К. С. Крюков, А. А. Колобов

Рецензенты:

А. И. Зимин, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой общетехнических дисциплин Московского высшего военного командного училища (военного института) (филиала) Военного учебно-научного центра Сухопутных войск «Общевойсковая академия Вооруженных сил Российской Федерации»;

Ю. К. Машков, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Физика» ГОУ ВПО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия»

Р37 **Ремонт бронетанковой техники :** учебник / И. Ю. Лепешинский [и др.].– Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. – 320 с. : ил.

ISBN 978-5-8149-1122-3

В учебнике рассмотрены место ремонта в системе технического обеспечения, основные принципы организации ремонта бронетанкового вооружения и техники в боевой обстановке, изложены основы организации работ по восстановлению исправности и работоспособности образца БТВТ с применением войсковых ремонтных мастерских, а также технологические процессы войскового ремонта.

Учебник разработан применительно к программам подготовки офицеров контрактной службы в УВЦ ГОУ ВПО по военно-учётным специальностям «Эксплуатация и ремонт базовых машин бронетанковой техники» и «Эксплуатация и ремонт электро- и спецоборудования и автоматики базовых машин бронетанковой техники». Он может быть использован для обучения офицеров танковых войск в системе командирской подготовки, курсантов военно-учебных заведений, студентов, проходящих обучение по программе подготовки офицеров запаса на военных кафедрах при гражданских вузах, а также для подготовки специалистов по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бронетанкового вооружения и техники.

УДК 623.486(075)
ББК 68.513.1я73

ISBN 978-5-8149-1122-3 © ОмГТУ, 2011

ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

АБ – аккумуляторная батарея;
АС – автомобильная служба;
АСУ – автоматические системы управления;
БЖД – безопасность жизнедеятельности;
БЗА – блок защиты аккумуляторов;
БКП – бортовая коробка передач;
БМП – боевая машина пехоты;
БРЭМ – бронированная ремонтно-эвакуационная машина;
БТВТ – бронетанковое вооружение и техника;
БТР – бронетранспортер;
БТС – бронетанковая служба;
БТТ – бронетанковая техника;
ВВТ – вооружение и военная техника;
ВиТ – вооружение и техника;
ВОЯВ – вредные, отравляющие и ядовитые вещества;
ВС РФ – Вооруженные силы Российской Федерации;
ВТИ – военно-техническое имущество;
ВТО – взвод технического обслуживания;
ГАБТУ – Главное автобронетанковое управление;
ГК – групповой комплект;
ЕКСК – единый комплект специальных ключей;
ЕКУП – единый комплект универсальных приспособлений;
ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;
ЗК МТО – заместитель командира по материально-техническому обеспечению;
КИП – контрольно-измерительный прибор;
КИС – контрольно-измерительная станция;
КОМ – коробка отбора мощности;
КПМ – контрольно-проверочная машина;
КР – капитальный ремонт;
МГКМ – многоцелевая гусеничная и колесная машина;
МПК – механизм подъема кассет;
МРИВ – мастерская по ремонту инженерного вооружения;
МРМ – мастерская ремонтно-механическая;
МРС – мастерская ремонтно-слесарная;
МС – мастерская сварочная;
МТО – машина технического обслуживания;
МТП – машина технической помощи;
МЭС – мастерская электроспецоборудования;
НЗ – неприкосновенный запас;
ОРВБ – отдельный ремонтно-восстановительный батальон;

ПАС – прибор автоматики согласующий;
ПДФ – противодымный фильтр;
ПЗ – пульт загрузки;
ПКИ – прибор контроля изоляции;
ПНВ – прибор ночного видения;
ППО – противопожарное оборудование;
ППСГ – прибор проверки стартеров-генераторов;
ПРХМ – подвижная ремонтная химическая мастерская;
ПТОР – пункт технического обслуживания и ремонта;
ПТСВ – подвижные технические средства восстановления;
ПУ – пульт управления;
РАВ – ракетно-артиллерийское вооружение;
РемГ – ремонтная группа;
РемР – ремонтная рота;
РК – ремонтный комплект;
РМИ – ручной механизированный инструмент;
РМО – рота материального обеспечения;
РМШ – резино-металлический шарнир;
РР – реле-регулятор;
РХБЗ – радиационная, химическая и биологическая защита;
РЭГ – ремонтно-эвакуационная группа;
СГ – стартер-генератор;
СИЗ – средства индивидуальной защиты;
СКЗ – средства коллективной защиты (система коллективной защиты);
СППМ – сборный пункт поврежденных машин;
СР – средний ремонт;
СРЗА – станция ремонтно-зарядная аккумуляторная;
СТВ – стабилизатор танкового вооружения;
СТО – средства технического оснащения;
СЭПД – система электрического пуска двигателя;
СЭС – система энергоснабжения;
ТНА – танковая навигационная аппаратура;
ТО – техническое обеспечение (техническое обслуживание);
ТПР – технологический процесс ремонта;
ТР – текущий ремонт;
ТРМ – танкоремонтная мастерская;
ТУ – технические условия;
УиР – управление и регулирование;
ЭК – эксплуатационный комплект;
ЭСО – электро- и спецоборудование.

ВВЕДЕНИЕ

Среди большого количества различных боевых машин, имеющихся на вооружении Сухопутных войск, значительный удельный вес занимают танки, боевые машины пехоты и бронетранспортеры, а также машины на их базе. По сути дела, танковые войска являются основой и боевой мощью Сухопутных войск РФ. Поддержание бронетанкового вооружения и техники (БТВТ) в постоянной боевой готовности представляет собой весьма сложную, актуальную и вместе с тем выполнимую задачу.

В процессе эксплуатации БТВТ в силу различных причин (естественного износа, нарушения правил обслуживания и ремонта, боевых повреждений и т. д.) их боевые и эксплуатационные качества снижаются, в результате чего боевые машины могут выходить из строя. Восстановление боевых и эксплуатационных показателей вооружения и техники (ВиТ) достигается путем их ремонта. Следовательно, ремонт БТВТ является одним из постоянно действующих факторов, обеспечивающих высокую боевую готовность частей и подразделений.

В целом ремонт вооружения и техники заключается в выполнении комплекса работ с целью приведения в исправное (работоспособное) состояние вышедших из строя машин путем замены (ремонта) их поврежденных или изношенных сборочных единиц (агрегатов, узлов, механизмов, приборов и деталей).

Ремонт современной бронетанковой техники представляет собой сложный производственный процесс, включающий большое количество разнообразных организационных и технических мероприятий. Одним из важнейших условий, обеспечивающих быстрое и качественное восстановление исправности ВиТ, является применение рациональной технологии ремонта.

Методологические основы изучения дисциплины «Ремонт бронетанковой техники» базируются на глубоких знаниях материальной части боевых машин и многолетнем опыте их эксплуатации и ремонта в войсковых условиях, при этом, несомненно, использован опыт Великой Отечественной войны, боевых действий в Афганистане, Чечне и учений в мирное время.

РАЗДЕЛ I
ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ГЛАВА 1
ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК НАУКА

1.1. Теоретические, правовые и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности

Безопасность жизнедеятельности (БЖД) – это область знаний, изучающая опасности, угрожающие человеку, закономерности их появления и способы защиты от них в любой среде обитания [1].

Как всякая наука, БЖД имеет свою цель, задачи, объект и предметы изучения, средства познания и принципы, используемые для решения практических и теоретических задач.

Цель БЖД исходит из определения и достигается путем решения трех задач:

1) идентификация опасности – процесс распознавания опасности, установления возможных причин, времени, места, вероятности проявления, величины и последствий опасности;

2) защита от опасности (разработка средств и методов защиты);

3) ликвидация потенциальных опасностей (предотвращение возможных ситуаций, при которых опасности могут проявиться).

Предметами изучения БЖД являются:

– объективные закономерности возникновения опасных и вредных факторов;

– способности человека переносить воздействия опасных и вредных факторов среды обитания в обычных и чрезвычайных ситуациях;

– средства формирования комфортных и безопасных условий жизнедеятельности и сохранения природной среды;

– правовые и организационные основы БЖД.

Опасность, безопасность, чрезвычайные ситуации

У каждого человека субъективное представление об опасностях и их возможных последствиях. Мы по-разному относимся к одной и той же опасности, а нередко не придаем ей должного значения и поступаем себе во вред. Так, более половины дорожных происшествий происходят по вине пешеходов.

Опасность – это такое воздействие, которое может причинить человеку боль, вызвать повреждение органов, стать причиной заболевания, травмы.

Опасности разделяются на природные и антропогенные.

Природные опасности: землетрясения, грозы, наводнения, сели, ураганы. Особый вид опасностей связан с флорой и фауной. Некоторые микро- и макроорганизмы могут вызывать опасные заболевания. Человек может быть источником опасности для других людей.

Антропогенные опасности связаны с определенным видом деятельности человека, т. е. имеют свою «профессию». К ним относятся техногенные, химические, социальные и пр. опасности.

Безопасность – состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. Жизненно важные интересы – совокупность потребностей, удовлетворение которых надежно обеспечивает существование и возможность прогрессивного развития личности, общества и государства. Угроза безопасности – совокупность факторов, создающих опасность жизненно важным интересам личности, общества и государства (из Закона РФ «О безопасности» 1992 г.).

Безопасность военной службы – состояние военной службы, отражающее степень защищенности жизненно важных интересов военнослужащих от воздействия опасных и вредных факторов [38].

Безопасность военнослужащего при прохождении им военной службы – состояние защищенности жизненно важных интересов военнослужащего от воздействия опасных и вредных факторов в период исполнения им обязанностей военной службы.

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей (из Закона РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» 1994 г.). К основным чрезвычайным ситуациям относятся: землетрясения, наводнения, ураганы, бури, смерчи, оползни, сели, обвалы, лесные и торфяные пожары (природного характера); аварии и катастрофы на объектах народного хозяйства и транспорте, пожары и взрывы, аварии и выбросы радиоактивных и сильнодействующих ядовитых веществ, гидродинамические аварии (техногенного характера).

Опасное явление – явление, создающее реальную угрозу для жизни и здоровья военнослужащих. К типичным опасным явлениям относятся: пурга, гроза, гололед, шторм на море, водоворот в реке, эпидемия и т. д.

Главной задачей деятельности органов военного управления и должностных лиц по сохранению жизни и здоровья военнослужащих является обеспечение безопасности военной службы.

Обеспечение безопасности военной службы – целенаправленная деятельность органов военного управления и должностных лиц по выполнению

требований законодательства РФ, общевоинских уставов ВС РФ, нормативных актов Министерства обороны РФ, направленных на сохранение жизни и здоровья военнослужащих, организацию безопасных условий всех видов жизнедеятельности войск (сил), а также анализ, прогнозирование и ограничение воздействия факторов, являющихся причиной гибели и травматизма личного состава при исполнении обязанностей военной службы.

Направления обеспечения безопасности военной службы – деятельность должностных лиц по созданию условий военной службы, снижающих вероятность воздействия на военнослужащих конкретных угроз (групп взаимосвязанных опасных и вредных факторов).

Средства обеспечения безопасности

Средства – это логические этапы обеспечения безопасности. Выбор их зависит от конкретных условий деятельности, уровня опасности, стоимости и других критериев.

Средства обеспечения безопасности делятся на средства коллективной (СКЗ) и индивидуальной защиты (СИЗ). Средства обеспечения безопасности – это конструктивное, организационное, материальное воплощение, конкретная реализация принципов и методов.

1.2. Законодательные, правовые и нормативные акты

Законодательные, правовые и нормативные акты, регламентирующие обеспечение безопасности воинской службы и охраны труда гражданского персонала

Правовой основой законодательства в области обеспечения БЖД является Конституция – основной закон государства. Законы и иные правовые акты, принимаемые в РФ, не должны противоречить Конституции РФ.

В ст. 37 Конституции РФ закреплено право каждого гражданина на труд «в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены».

Одним из главных направлений государственной политики в области охраны труда следует назвать «обеспечение приоритета жизни и здоровья работников».

В настоящее время в РФ принято большое число законодательных и нормативных документов, направленных на решение вопросов безопасности в обществе.

Законодательные документы:

– Трудовой кодекс РФ;

– Закон РФ «О безопасности»;

– Закон РФ «Об охране окружающей природной среды»;

– Закон РФ «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

– ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»;

– Закон РФ «О коллективных договорах и соглашениях»;

– ФЗ «О пожарной безопасности»;

– Устав внутренней службы ВС РФ, ст.77.

Нормативные акты:

– государственные стандарты (ГОСТы) РФ;

– система стандартов безопасности труда (ССБТ);

– отраслевые стандарты (ОСТ);

– санитарные правила (СП);

– гигиенические нормативы (ГН);

– правила безопасности (ПБ);

– инструкция по безопасности (ИБ);

– правила по охране труда отраслевые (ПОТО);

– типовые отраслевые инструкции по охране труда (ТОИ);

– положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве.

Организация работ по охране труда в части и на предприятии

Для организации работы по охране труда в части и на предприятии создаются службы охраны труда (при необходимости) или привлекаются специалисты по охране труда на договорной основе, которые следят за условиями труда и безопасностью на предприятии.

Ответственность за состояние условий труда и безопасность на предприятии возлагается на работодателя.

Соответственно в ВС РФ, согласно требованиям уставов и наставлений, при организации работ и занятий имеются особые обязанности для командиров (начальников) всех степеней по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Командир подразделения отвечает за организацию и осуществление мер безопасности при учебном и боевом использовании машин подразделения.

Командир подразделения обязан:

– проводить с вновь прибывшим личным составом вводный инструктаж, а также инструктажи других видов со всем личным составом перед занятиями и работами с машинами в составе подразделения; на инструктажи, проводимые под руководством командира подразделения, можно привлекать специалистов служб части;

– лично проверять знания правил и мер безопасности и выполнение их военнослужащими подразделения;

– своевременно истребовать индивидуальные средства защиты, спецодежду, а также организовывать их хранение и ремонт;

– своевременно расследовать несчастные случаи, анализировать причины их возникновения, докладывать о них командиру части и принимать меры по предупреждению таких случаев;

– проводить мероприятия по пропаганде техники безопасности в подразделении, своевременно истребовать необходимые наглядные пособия.

Заместитель командира подразделения по материально-техническому обеспечению (ЗК МТО) отвечает за организацию мер безопасности и их осуществление при техническом обслуживании и ремонте машин в подразделении.

ЗК МТО обязан:

– проводить все виды инструктажей в подразделении перед мероприятиями, связанными с эксплуатацией, ремонтом и хранением машин;

– лично проверять исправность оборудования, инструмента, ограждений, предохранительных устройств, индивидуальных средств защиты, спецодежды, применяемых при эксплуатации и ремонте машин в подразделении, и правильность их использования;

– разрабатывать инструкции, памятки, предупредительные надписи на рабочих местах в соответствии с действующими положениями;

– осуществлять надзор за пользованием положенными средствами индивидуальной защиты и спецодеждой;

– расследовать или принимать участие в расследовании несчастных случаев и анализе их причин, разрабатывать меры по предупреждению несчастных случаев и контролировать их применение.

Организация обучения и проведения инструктажей по охране труда

В соответствии с Трудовым кодексом на предприятиях предусматривается обязательное обучение и проверка знаний по охране труда всех работников, включая руководителей. Задачей обучения является изучение мер безопасности и требований безопасности при проведении работ.

Требования безопасности – требования, установленные законодательными актами, нормативно-технической документацией, правилами и инструкциями, соблюдение которых обеспечивает безопасность выполняющих задачи (работы) военнослужащих. Дополнительные требования безопасности устанавливаются приказами и директивами министра обороны Российской Федерации, его заместителей, главнокомандующих видами Вооруженных сил, командующих родами войск.

Требования безопасности изучаются в ходе проведения инструктажей, а проверяются при проведении зачётов на допуск к работе.

По характеру и времени проведения инструктажи подразделяют на вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой [2].

Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу, независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или в должности. Вводный инструктаж проводится также с временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику. Вводный инструктаж проводит инженер по охране труда или лицо, на которое приказом по предприятию возложены эти обязанности.

Регистрация вводного инструктажа может быть осуществлена в одной из двух возможных форм:

– записью в журнале регистрации вводного инструктажа с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего, а также в документе о приеме на работу;

– заполнением личной карточки прохождения обучения, хранящейся в личном деле работника.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят до начала производственной деятельности с работниками, связанными с обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием инструмента, хранением и применением сырья и материалов.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится с каждым работником индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Инструктаж проводит непосредственный руководитель работ.

Повторный инструктаж проходят рабочие, для которых обязателен первичный инструктаж на рабочем месте. Повторный инструктаж проводят индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места по программе первичного инструктажа на рабочем месте в полном объеме. Периодичность проведения повторного инструктажа – не реже одного раза в полугодие.

Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание инструктажа определяют в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения.

Целевой инструктаж проводят при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне цеха, предприятия); при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф; при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение и другие документы; при проведении экскурсии на предприятии, организации массовых мероприятий.

Все виды инструктажей (за исключением вводного инструктажа) завершаются проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств

обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Знания проверяет работник, проводивший инструктаж (непосредственный руководитель работ).

Работники, показавшие неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе не допускаются и обязаны вновь пройти инструктаж.

1.3. Опасные и вредные факторы

Опасные и вредные факторы, обусловленные деятельностью человека и продуктами его труда, называются **антропогенными**.

Основная часть жизнедеятельности человека проходит именно в условиях антропогенных систем, так или иначе связанных с общественным производством и потреблением. В настоящее время перечень реально действующих негативных факторов значителен и насчитывает более 100 видов.

Опасный фактор военной службы – фактор, воздействие которого может привести к травме либо иному резкому ухудшению здоровья военнослужащего, а также к катастрофе, аварии или поломке вооружения и военной техники.

Вредный фактор военной службы – фактор, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию или снижению работоспособности людей, а также вызвать неисправности либо отказы вооружения и военной техники. В зависимости от уровня и продолжительности воздействия вредный фактор может стать опасным.

Нет строгого разделения факторов на опасные и вредные. При определенных условиях, в зависимости от длительности действия и интенсивности воздействия, тот или иной вредный фактор может стать опасным (например, шум, недостаточная освещенность и пр.).

По природе действия опасные и вредные производственные факторы подразделяются на группы: физические, химические, биологические и психофизиологические [1].

Физические факторы – это движущиеся машины и механизмы и их незащищенные подвижные части; повышенная запыленность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура рабочей зоны; повышенный уровень шума, инфразвука, ультразвука, вибрации, электромагнитного излучения, статическое электричество, повышенное напряжение электрической цепи, отклонение от нормы параметров освещения.

Химические факторы подразделяются:

– по характеру воздействия на организм человека (общетоксические, раздражающие, сенсибилизирующие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию);

– пути проникновения в организм (через дыхательные пути, пищеварительную систему, кожный покров).

Биологические факторы – патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие) и продукты их жизнедеятельности.

Психофизиологические факторы подразделяются на физические и нервно-психические перегрузки. К физическим относятся статические, динамические перегрузки; к нервно-психическим – умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки.

Вредные, отравляющие и ядовитые вещества

Большое значение для здоровья человека имеет качество воздуха жилых, общественных и производственных помещений, так как в их воздушной среде даже малые источники загрязнения создают высокие концентрации его из-за небольших объемов воздуха для разбавления.

Качество воздушной среды закрытых помещений по химическому составу в значительной мере зависит от качества окружающего атмосферного воздуха. Вещества, присутствующие в наружном воздухе, обнаруживаются в помещениях, причем даже в тех, в которые подается воздух, прошедший обработку в системе кондиционирования.

Многие технологические процессы предприятий сопровождаются выделением в рабочую зону различных вредных веществ в виде паров, газов, пыли. Токсичные вещества (яды), проникая в организм даже в незначительных количествах, вступают в соединение с его тканями и нарушают нормальную жизнедеятельность человека.

По степени воздействия на организм человека вредные, отравляющие и ядовитые вещества (ВОЯВ) разделяются на четыре класса опасности:

1 – чрезвычайно опасные (ртуть, свинец и др.);

2 – высокоопасные (бензол, йод, медь, хлор, серная кислота и др.);

3 – умеренно опасные (метиловый спирт, дихлорэтан и др.);

4 – малоопасные (ацетон, аммиак, бензин и др.).

ВОЯВ по пути проникновения в организм человека подразделяются на действующие через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и кожный покров.

Поступление ядов *через дыхательные пути* – наиболее распространенный и опасный путь. Огромная всасывающая поверхность легких создает исключительно благоприятные условия для проникновения газообразных и парообразных веществ в кровь. К тому же яд из легких попадает непосредственно в большой круг кровообращения, минуя обезвреживание в печени.

Путь поступления яда *через желудочно-кишечный тракт* несколько менее опасен, так как большая часть, всасывающаяся через кишечную стенку, попада-

ет в печень, где задерживается и обезвреживается. Часть необезвреженного яда выделяется из организма с желчью и удаляется с калом.

Путь поступления яда *через кожу* также опасен, так как в этом случае химические вещества поступают прямо в большой круг кровообращения.

Проникшие в организм тем или иным путем химические вещества подвергаются в нем различного рода изменениям (окислению, восстановлению, гидролитическому расщеплению), которые чаще всего делают их менее токсичными и способствуют их выделению из организма.

1.4. Основы пожаро-, взрыво- и электробезопасности. Средства снижения травмоопасности технических систем

Основы пожаробезопасности

Одним из главных вопросов, связанных с жизнедеятельностью человека, был и остается вопрос о пожарной безопасности.

Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров (из Закона РФ «О пожарной безопасности» 1994 г.).

В современном здании, оборудованном дорогостоящими системами жизнеобеспечения, телекоммуникаций и автоматизации, вопрос о пожарной безопасности является приоритетным, так как именно от грамотного его решения зависит работоспособность, долговечность и надежность всех вышеперечисленных систем, а также системы автоматизированного управления зданием в целом.

В настоящее время нельзя представить жилое или промышленное здание без потенциального источника возгорания, к которому относится любое бытовое и промышленное электрооборудование как низковольтное, так и высоковольтное. Но главным виновником, создающим условия для возникновения пожара, остается человек, чье неосторожное (или преступное) обращение с огнем приводит к необратимым последствиям.

Основные причины возникновения пожаров:

– неосторожное обращение с огнем, курение в пожароопасных местах, нарушение общей дисциплины, составляющие более 40 % случаев возгораний;

– неудовлетворительное состояние электротехнических устройств и несоблюдение правил их эксплуатации – более 20 %;

– игры с огнем детей и подростков приводят к пожарам в 10 % случаев.

Среди прочих причин выделяют:

– неисправность производственного оборудования в помещении, нарушение режимов технологических процессов (электросварочные и другие огневые работы);

– самовозгорание;

– разряды статического электричества, грозовые разряды;

– неисправность отопительных приборов и нарушение правил пожарной безопасности при их эксплуатации. Применение кустарных электрообогревателей.

Опасными факторами, действующими на людей при пожаре, являются открытый огонь и искры, повышенная температура воздуха, предметов, токсичные продукты горения, дым, пониженная концентрация кислорода, обрушение и повреждение зданий, сооружений, взрывы.

Для предотвращения случаев возникновения пожаров проводится комплекс мероприятий по противопожарной защите.

Противопожарная защита – комплекс организационных и технических мероприятий, проводимых в войсках и на предприятиях в целях обеспечения пожарной безопасности, ограничения распространения пожаров в случае их возникновения, обеспечения успешного пожаротушения и условий для безопасной эвакуации людей, техники, вооружения и имущества [2].

Средства пожаротушения

Официальная статистика данных о пожарах в России свидетельствует о том, что 19–20 % пожаров (а это около 60 тыс. случаев возгораний) ликвидируются населением и 8 % (примерно 20 тыс. пожаров) – добровольными и нештатными формированиями пожарной охраны. Это означает, что практически каждый четвертый пожар ликвидируется в начальной стадии подручными средствами или так называемыми первичными средствами тушения пожаров, т. е. огнетушителями и водой из пожарных кранов.

Для прекращения процесса горения необходимо охладить место горения и горючие вещества и прекратить к ним доступ кислорода. Основными огнетушащими средствами являются водяной пар, воздушно-механическая и химическая пена, водные эмульсии, инертные и углекислый газы, твердые огнегасительные вещества и газоизолирующие материалы.

Вода является хорошим огнегасительным средством: испаряясь, она поглощает большое количество тепла и охлаждает тем самым горящие вещества, а образующийся при этом водяной пар затрудняет доступ воздуха к ним. Вода применяется в виде компактных и распыленных струй.

Однако компактными струями воды нельзя тушить легковоспламеняющиеся жидкости, которые легче воды и всплывают на ее поверхность. Нельзя применять воду для тушения электропроводов и электроустановок, находящихся под напряжением, так как это может привести к поражению током и вызвать короткое замыкание. Вода не применяется для тушения веществ, загорающихся при соединении с ней (металлический калий и натрий) или создающих огнеопасные смеси. При применении воды портятся ценные материалы, документы, продукты и пр.

Эффективными средствами тушения легковоспламеняющихся жидкостей являются огнегасительные пены – химическая и воздушно-механическая. Покрывая горящее вещество, пена охлаждает его и препятствует доступу к нему воздуха, прекращая при этом процесс горения. Химическая пена образуется из специальных порошков в смеси с водой, а в огнетушителях – при взаимодействии щелочного и кислотного растворов.

Небольшие очаги пожара можно тушить сыпучими веществами (сода, поташ, квасцы, хлористый кальций, песок, земля) и изолирующими материалами (асбестовые одеяла, войлочные или шерстяные кошмы).

Для тушения пожара в начальной стадии используют ручные пенные и газовые огнетушители: огнетушители воздушно-пенные ОВП-5, ОВП-10; огнетушители химические воздушно-пенные ОХВП-10; огнетушители ручные углекислотные бромэтиловые ОУБ-3А и ОУБ-7А; огнетушители порошковые ОП-1, ОП-2, ОП-10; огнетушители углекислотные ОУ-2А, ОУ-5, ОУ-8.

Анализ статистических материалов о возгораниях и пожарах на предприятиях и в учреждениях показывает, что в большинстве случаев их причинами являются нарушения рабочими и служащими требований пожарной безопасности. Поэтому на всех предприятиях, в организациях и учреждениях установлен порядок, при котором каждый, вновь принимаемый на работу, прежде чем приступить к выполнению своих обязанностей, должен пройти противопожарный инструктаж. Программа противопожарного инструктажа предусматривает ознакомление с действующими на предприятии правилами и инструкциями, регламентирующими поведение рабочих и служащих на территории предприятия, а также с имеющимися на предприятии средствами пожаротушения.

В помещениях запрещается:

– производить перепланировку без разработки в установленном порядке проекта реконструкции или без согласия с органами Госпожнадзора. Нельзя допускать снижения пределов огнестойкости строительных конструкций и ухудшения условий эвакуации людей;

– облицовывать сгораемыми материалами поверхности конструкций в коридорах, вестибюлях, на лестничных клетках и в холлах зданий (за исключением зданий V степени огнестойкости).

Основы взрывобезопасности

Взрыв – процесс быстрого преобразования большого количества локализованной в веществе энергии (химической, ядерной, упругой и т. д.) в энергию движения самого вещества и окружающей среды [1]. В практике обеспечения пожарной безопасности объектов понятие «взрыв» ассоциируется в основном с процессом горения веществ, при котором внутри объекта или окружающей

объект газовой среде возникает избыточное давление, превышающее 5 кПа. В этом случае рассматриваемый объект относят к взрывопожароопасным.

Горение вещества сопровождается выделением тепла, что приводит к нагреву и расширению окружающего вещество газа и, следовательно, локальному росту давления.

Из практики исследования процессов горения следует, что необходимая для осуществления взрыва скорость тепловыделения реализуется при *детонации* веществ и в ряде случаев горения газо-, паро- и взвешенного пылеобразного горючего в смеси с газообразным окислителем. Примером наиболее распространенного окислителя является воздух.

Взрывоопасная смесь – смесь с воздухом горючих газов, паров или взвешенных пылей, по которой возможно распространение пламени.

Взрывозащита – снижение разрушительных последствий взрыва горючих смесей, обращающихся внутри технологического оборудования или помещений, специальными методами. Различают несколько методов взрывозащиты:

– метод упрочнения оболочки. Предполагает использование таких конструкций корпуса оборудования или ограждений помещения, которые выдерживают давление взрыва без повреждения (пассивные методы защиты);

– метод аварийной разгерметизации. Данный метод предполагает использование на корпусе оборудования или ограждении помещения ослабленных элементов (вышибных проемов, предохранительных клапанов, разрывных мембран и т. п.), которые при взрыве вскрываются или разрушаются, создавая проемы, обеспечивающие достаточно высокие скорости выхода продуктов горения, чтобы ограничить рост давления внутри защищаемого объема допустимыми значениями;

– метод взрывоподавления. Состоит в том, что на ранней стадии развития взрыва, которая фиксируется детекторами, автоматически срабатывают устройства, выбрасывающие в защищаемый объем огнетушащее вещество. Его действие предупреждает дальнейшее горение и рост давления. В настоящее время известны случаи защиты методом взрывоподавления объемов до 1000 м^3.

Естественно, что решение по обеспечению взрывобезопасности конкретного объекта принимается с учетом всего арсенала средств как активных, так и пассивных, а также профилактических (флегматизации горючей среды и т. п.).

Основы электробезопасности

Статистика свидетельствует, что в общем числе несчастных случаев число электротравм невелико (до 1 %), однако в ряду случаев смертельных и с инвалидным исходом удельный вес электротравм значителен, составляет 12–15 % и занимает среди других причин одно из первых мест.

Особенности действия электрического тока на живой организм

Характер действия электрического тока может быть:

– *термическим*, проявляющимся ожогами не только поверхности тела, но и нагревом кровеносных сосудов, крови, нервов;

– *электролитическим*, вызывающим разложение крови, лимфы и изменения их физико-химического состава;

– *биологическим*, раздражающим и возбуждающим живые ткани организма, вызывающим непроизвольные судорожные сокращения мышц, в том числе дыхательных и мышц сердца.

Действие электрического тока приводит к двум видам поражения органов: электрическим травмам и электрическим ударам.

Электрические травмы – это местные поражения организма в виде ожогов, металлизации кожи и механических повреждений.

Электрические травмы в большинстве случаев излечиваются, но иногда приводят к гибели организма. Однако в этом случае непосредственной причиной смерти является уже не электрический ток, а местное повреждение организма, вызванное электрическим током.

Электрический удар характеризуется воздействием тока на жизненно важные органы человека, при этом поражается весь организм в целом, что может привести к его гибели. Внешних местных повреждений организм может не иметь.

В зависимости от исхода поражения электрические удары условно делятся на следующие четыре степени:

1 – судорожное сокращение мышц без потери сознания;

2 – судорожное сокращение мышц с потерей сознания;

3 – потеря сознания и нарушение функции сердечной деятельности или дыхания (либо того и другого вместе);

4 – клиническая смерть.

Средства снижения травмоопасности технических систем. Взрывозащита технологического оборудования

Ни одно производство не обходится без использования систем повышенного давления (трубопроводов, баллонов и емкостей для хранения или перевозки сжатых, сжиженных и растворенных газов, газгольдеров и т. д.). Любые системы повышенного давления всегда представляют потенциальную опасность.

Взрывозащита систем повышенного давления достигается организационно-техническими мероприятиями; разработкой инструктивных материалов, регламентов, норм и правил ведения технологических процессов; организацией обучения и инструктажа обслуживающего персонала; осуществлением контроля и надзора за соблюдением норм технологического режима, правил и норм

техники безопасности, пожарной безопасности и т. п. Кроме того, оборудование повышенного давления должно быть оснащено системами взрывозащиты, которые предполагают:

– применение гидрозатворов, огнепреградителей, инертных газов или паровых завес;

– защиту аппаратов от разрушения при взрыве с помощью устройств аварийного сброса давления (предохранительные мембраны и клапаны, быстродействующие задвижки, обратные клапаны и т. д.);

– наличие приборов для измерения давления;

– наличие приборов для измерения температуры;

– наличие указателей уровня жидкости.

Защита от механического травмирования

К средствам защиты от механического травмирования относятся предохранительные (блокировочные и ограничительные), тормозные, оградительные устройства, средства автоматического контроля и сигнализации, знаки безопасности, системы дистанционного управления. Системы дистанционного управления и автоматические сигнализаторы на опасную концентрацию паров, газов, пылей применяют чаще всего на взрывоопасных производствах и производствах с выделением в воздух рабочей зоны токсичных веществ.

Предохранительные защитные средства предназначены для автоматического отключения агрегатов и машин при отклонении какого-либо параметра, характеризующего режим работы оборудования, за пределы допустимых значений. Таким образом, при аварийных режимах (увеличении давления, температуры, рабочих скоростей, силы тока, крутящих моментов и т. п.) исключается возможность взрывов, поломок, воспламенений. В соответствии с ГОСТ 12.4.125–83 предохранительные устройства по характеру действия делятся:

– на блокировочные устройства, по принципу действия подразделяют на механические, электронные, электрические, электромагнитные, пневматические, гидравлические, оптические, магнитные и комбинированные.

Блокировочные устройства препятствуют проникновению человека в опасную зону либо во время пребывания его в этой зоне устраняют опасный фактор;

– ограничительные устройства, по конструктивному исполнению подразделяют на муфты, штифты, клапаны, шпонки, мембраны, пружины, сильфоны и шайбы;

– тормозные устройства, подразделяют:

- по конструктивному исполнению: на колодочные, дисковые, конические и клиновые;
- способу срабатывания: на ручные, автоматические и полуавтоматические;

• принципу действия: на механические, электромагнитные, пневматические, гидравлические и комбинированные;

• назначению: на рабочие, резервные, стояночные и экстренного торможения;

– оградительные устройства – класс средств защиты, препятствующих попаданию человека в опасную зону. Оградительные устройства применяют для изоляции систем привода машин и агрегатов, зоны.

Средства автоматического контроля и сигнализации

Наличие контрольно-измерительных приборов – одно из условий безопасной и надежной работы оборудования. Это приборы для измерения давления, температур, статических и динамических нагрузок, концентраций паров и газов и др. Эффективность их использования повышается при объединении их с системами сигнализации, как это имеет место в газосигнализаторах, срабатывающих при определенных уровнях концентрации паров, газов, пыли в воздухе.

Устройства автоматического контроля и сигнализации подразделяют:

– по назначению: на информационные, предупреждающие, аварийные и ответные;

– способу срабатывания: на автоматические и полуавтоматические;

– характеру сигнала: на звуковые, световые, цветовые, знаковые и комбинированные;

– характеру подачи сигнала: на постоянные и пульсирующие.

Информационную сигнализацию используют для согласования действий работающих, в частности крановщиков и стропальщиков. Такую же сигнализацию применяют в шумных производствах, где нарушена речевая связь. Подвидом информационной сигнализации являются всякого рода схемы, указатели, надписи. Как правило, надписи делают непосредственно на оборудовании либо в зоне его обслуживания на специальных табло.

Устройства предупредительной сигнализации предназначены для предупреждения об опасности. Чаще всего в них используют световые и звуковые сигналы, поступающие от различных приборов, регистрирующих ход технологического процесса, в том числе уровень опасных и вредных факторов. Большое применение находит предупредительная сигнализация, опережающая включение оборудования или подачу высокого напряжения. К предупредительной сигнализации относятся указатели и плакаты с надписями: «Не включать – работают люди», «Не входить», «Не открывать – высокое напряжение» и др.

Знаки безопасности установлены ГОСТ 12.4.026–76. Они могут быть запрещающими, предупреждающими, предписывающими и указательными и отличаются друг от друга формой и цветом.

ГЛАВА 2

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ БТВТ

2.1. Меры безопасности при выполнении практических работ по ремонту бронетанкового вооружения и техники

2.1.1. Общие положения

К работе по ремонту машин допускаются лица, знающие требования техники безопасности при ремонте ВиТ, изучившие инструкции, правила по технике безопасности и сдавшие зачет [11].

Перед началом работы должна быть проверена исправность рабочей одежды, а также наличие индивидуальных средств защиты, нейтрализующих растворов и медикаментов.

Рабочий инструмент, спецодежда, средства защиты, приспособления и вспомогательные материалы должны содержаться исправными, при работе располагаться в удобном и безопасном для пользования порядке.

В каждой ремонтной бригаде должны быть лица, обученные приемам по оказанию первой доврачебной помощи. На рабочем месте должна находиться аптечка с соответствующим набором медикаментов.

Местоположение машин, находящихся на постах ремонта, должно обеспечивать безопасность работ на данном и соседнем постах.

Ямы и другие углубления, устраиваемые с технической целью, должны закрываться.

Лицо, заметившее нарушение правил техники безопасности, должно предупредить об этом нарушителя и руководителя занятия (преподавателя, учебного мастера).

2.1.2. Меры безопасности при выполнении демонтажно-монтажных работ

В вывешенном положении корпус машины должен удерживаться прочно и устойчиво не менее чем на четырех опорах (две со стороны носа и две с кормы). Оборудование, приспособления и инструмент применять только по прямому назначению. Инструмент должен быть в исправном состоянии. При работах, связанных с подъемом агрегатов и узлов, необходимо использовать специальное чалочное приспособление.

Во время работ на машине **запрещается**:

– находиться под поднятым грузом;

– отсоединять или подсоединять крепежные детали под поднятым агрегатом или узлом;

– проверять совпадение отверстий пальцами при неустойчивом положении сопрягаемых деталей;

– применять в работе инструмент не по назначению;

– использовать приспособления и специальные ключи из комплектов ЕКСК и ЕКУП без знания их применения (Инструкция по применению единых комплектов универсальных приспособлений и специальных ключей);

– применять приспособления, переходники, оправки, болты и другие инструменты, имеющие сорванную или помятую резьбу, погнутые стержни, механические пороки (трещины и т. д.).

При выпрессовке узлов и деталей с помощью винтового пресса следует убедиться, что все стопоры, гайки и болты крепления узла или детали сняты и убраны. Выколотки разрешается применять только медные или алюминиевые. Непосредственно выколачивать детали разрешается только деревянным молотком.

2.1.3. Меры безопасности при выполнении работ с помощью крана-стрелы

При работах с использованием крана-стрелы **запрещается**:

– находиться под грузом и краном-стрелой;

– работать с неисправной лебедкой;

– поднимать грузы массой, превышающей грузоподъемность крана-стрелы;

– работать с канатами (тросами), имеющими надрывы прядей;

– поднимать грузы, масса которых неизвестна;

– подтаскивать грузы крюком крана-стрелы;

– оставлять груз в поднятом положении более 10 мин;

– перевозить подвешенные на стреле грузы со скоростью свыше 5 км/ч;

– находиться возле лебедки во время работы и поправлять укладку троса на барабане;

– переключать муфту выключения барабана лебедки при поднятом грузе.

2.1.4. Общие указания по эксплуатации и обслуживанию танкоремонтных мастерских

Безопасность работ при эксплуатации мастерской обеспечивается твердым знанием ее материальной части и соблюдением правил эксплуатации и ухода, изложенных в Техническом описании и инструкции по эксплуатации.

При войсковом ремонте бронетанковой техники экипажи мастерских также обязаны выполнять требования Инструкции по технике безопасности при эксплуатации и войсковом ремонте танка.

При выполнении работ на оборудовании мастерской **запрещается**:

– смазывать, чистить и ремонтировать оборудование во время работы, если его подвижные части (приводные валы, клиноременные передачи и т. п.) не имеют ограждений;

– менять инструмент, устанавливать обрабатываемый предмет, не выключив оборудование;

– работать без головного убора или в одежде, которая может быть захвачена вращающимися деталями;

– подключаться к неизвестным электрическим сетям;

– работать на неисправном оборудовании и пользоваться неисправным инструментом.

Эксплуатация мастерской должна осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в Техническом описании и инструкции по эксплуатации и инструкциях по эксплуатации составных частей мастерской.

Перед началом эксплуатации мастерской экипаж обязан проверить ее комплектность и надежность крепления кузова на шасси, агрегатов, узлов и комплектующих изделий в кузове и при необходимости подтянуть все крепления, обращая особое внимание на установку пружинных шайб, шплинтов и т. д.

В процессе эксплуатации мастерской необходимо следить за исправностью всего оборудования, узлов, кузова и надежностью их хранения. Трущиеся поверхности следует периодически смазывать. Все оборудование мастерской всегда должно быть вычищено, подкрашено, установлено на свои места и надежно закреплено. Все обнаруженные в процессе эксплуатации неисправности своевременно устранять.

Особое внимание следует обращать на исправность резиновых уплотнений в окнах, дверях и дверках люков кузова.

При закрывании входной двери и дверок люков кузова следить за тем, чтобы они запирались на верхние и нижние защелки.

В период обкатки мастерской до 1000 км гайки стремянок крепления кузова к шасси и гайки болтов крепления оборудования подтягивать через 100–120 км пробега, а в дальнейшем – по мере необходимости.

Техническое обслуживание мастерской заключается в своевременном, полном и качественном выполнении смазочных, крепежных, регулировочных и ремонтных работ по шасси автомобиля, кузову, оборудованию, приборам, приспособлениям и инструменту. Для танкоремонтной мастерской предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

– контрольный осмотр (перед началом работы);

– ежедневное техническое обслуживание (после работы);

– техническое обслуживание № 1 (через 25–30 ч работы);

– техническое обслуживание № 2 (через 50–60 ч работы).

В инструкциях на составные части мастерской могут быть установлены сроки обслуживания, отличающиеся от принятых для мастерской, но их обслуживание должно проводиться одновременно с очередным номерным обслуживанием мастерской.

Обслуживание шасси производится по срокам и объемам, предусмотренным Инструкцией по эксплуатации автомобиля ЗИЛ-131.

Объем работ по обслуживанию кузова при контрольном осмотре включает проверку крепления кузова на шасси, а также крепление фильтровентиляционной установки (ФВУ), дверей и люков кузова, открывающихся окон, брызговиков, багажных ящиков, лестницы, выносного оборудования и запасного колеса.

При других видах обслуживания кузова дополнительно производится чистка и мойка водой, смазка замков, петель, защелок, шарнирных соединений крепления запасного колеса.

Оборудование мастерской должно обслуживаться в полном объеме и в сроки в соответствии с разделами Технического описания и инструкции по эксплуатации, а также с инструкциями по эксплуатации составных частей мастерской.

Запрещается:

- касаться руками открытых клеммных соединений и проводов;
- работать на стенде до устранения неисправностей в электропроводке;
- дополнять кабельную сеть надкабельными проводами и кабелями;
- определять наличие тока в проводах коротким замыканием;
- работать с незаземленной аппаратурой.

2.2. Требования безопасности при использовании электрического тока

2.2.1. Основные защитные мероприятия при использовании электрического тока

Личный состав частей (подразделений) допускается к использованию и обслуживанию стационарных и передвижных электроустановок (имеются в виду электротехнические установки напряжением до 1000 В, в том числе электростанции, генераторы, сварочные агрегаты, электротехнические печи, трансформаторы, электродвигатели, переносной электроинструмент, кабельная сеть, заземление электроустановок) только после сдачи зачетов специальной комиссии и отдачи приказа по части.

При изучении правил техники электробезопасности необходимо руководствоваться Правилами техники электробезопасности при эксплуатации военных электроустановок, приказами министра обороны РФ, Инструкциями по мерам безопасности, руководствами по устройству и эксплуатации данной электроустановки или электрифицированного механизма.

На каждую электротехническую установку в воинской части должна быть составлена инструкция по технике безопасности, которую весь работающий на ней личный состав обязан знать и выполнять. Текст инструкции должен быть вывешен у электроустановок.

Весь персонал, привлекаемый к работам на электрифицированных механизмах, но не связанный с обслуживанием электрической части, проходит, наряду с инструктированием по общей технике безопасности, инструктирование по электробезопасности.

Инструктирование производится перед началом работы командиром подразделения, в ведении которого находятся электрифицированные механизмы, и оформляется записью в журнале с распиской инструктируемого.

Личный состав, обслуживающий электротехнические установки, должен твердо знать и точно выполнять правила по технике безопасности при эксплуатации электротехнических установок. Независимо от степени обученности личного состава при каждом новом задании следует ознакомить исполнителей с особенностями работы и принять все меры предосторожности.

К эксплуатации могут допускаться только исправные токоприемники.

Развертывание и свертывание кабельной сети, ремонт и наблюдение за исправным состоянием проводов и арматуры осветительных и силовых сетей, включение и выключение рубильников общего назначения, смену светильников, арматуры, предохранителей, штепсельных соединений и прочие электротехнические работы, а также чистку светильников, арматуры, ламп и приборов должен производить обученный и проинструктированный электрик.

Развертывать и свертывать кабельную сеть, подключать и отключать отдельные мастерские и производственные палатки в процессе работы следует при отключенной от гнезда электростанции магистральной линии. Присоединять к сети потребители электрической энергии после того, как подано напряжение, разрешается только при отключенной нагрузке и в диэлектрических перчатках.

При подключении к магистральной линии мастерских или производственных палаток и перед их отключением все находящиеся в мастерской (палатке) токоприемники должны быть выключены.

Подключать (отключать) магистральный кабель к источнику только при отключенном положении выключателя электростанции.

Запрещается касаться руками открытых клеммных соединений и проводов. Наружные клеммы и закрепляемые ими концы проводов должны быть закрыты коробками.

При обнаружении неисправности электропроводки мастерских (производственных палаток) немедленно отключить их от электросети. До устранения всех неисправностей включение их в сеть **запрещается**.

Перед ремонтом или контрольным осмотром электрооборудования отсоединить от кабельной сети кабель ввода соответствующей мастерской (палатки). Вывесить в местах отключения предупредительный плакат. Работы по ремонту и контрольному осмотру должен выполнять специально выделенный электрик; при выполнении этих работ присутствие посторонних лиц **запрещается**.

Кабельная сеть (осветительная и силовая) должна периодически, при каждом развертывании, проверяться.

Запрещается дополнять кабельную сеть нетабельными проводами и кабелями.

При эксплуатации мастерских (производственных палаток) необходимо предохранять электрооборудование от механических повреждений, загрязнения и попадания жидкостей.

Периодически необходимо следить за состоянием электрических контактов и изоляции между токоведущими частями.

Предохранители во всех защитных устройствах должны удовлетворять данным паспорта. **Запрещается** применение всевозможных самодельных вставок и «жучков».

Менять сгоревшие или неисправные плавкие вставки предохранителей только при снятом напряжении.

Переносные электроинструменты (дрели, гайковерты, пилы, шлифовальные машины, паяльники) следует применять лишь при условии полной их исправности с использованием при работе резиновых перчаток, диэлектрических галош или резинового коврика.

Штепсельные соединения на напряжение 12 и 36 В должны отличаться по конструкции или по окраске от штепсельных соединений на напряжение 127 и 220 В.

Применяемый для электромонтажных работ ручной инструмент (отвертки, плоскогубцы, кусачки и др.) должен быть снабжен изолированными рукоятками.

Запрещается определять наличие тока в проводах коротким замыканием металлических жил или на ощупь присутствие тока в проводах, патронах, зажимах предохранителей и прочих электрических приборах. Проверять наличие тока только вольтметром или контрольной лампой.

Корпуса всех потребителей тока: станины станков, корпуса электродвигателей, кузовов мастерских, металлические части, закрывающие электроаппаратуру, – должны иметь защитные заземления.

Перед началом работ обязательно проверить исправность защитных отключающих устройств согласно инструкциям.

Каждый военнослужащий, обнаруживший нарушение правил электробезопасности, неисправность электрооборудования или защитных средств, обязан принять меры (в пределах своих прав и обязанностей к устранению замеченного) и немедленно сообщить об этом своему непосредственному начальнику, а в его отсутствие – вышестоящему начальнику. Лица, виновные в нарушении правил электробезопасности, привлекаются к дисциплинарной или уголовной ответственности в установленном порядке.

2.2.2. Требования техники безопасности к электрической аппаратуре и приборам

Необходимо, чтобы ножи рубильников закрывались кожухами из огнестойкого изолирующего материала или из железа. Железные кожухи необходимо заземлять. Рубильники должны монтироваться так, чтобы их отключение производилось сверху вниз, и чтобы в отключенном положении ножи не находились под напряжением.

При эксплуатации особенно внимательно следить за тем, чтобы неподвижные контакты как можно плотнее зажимали ножи.

Конструкция безопасных ручных переносных ламп должна исключать всякую возможность случайных прикосновений к их частям, находящимся под напряжением. Патрон лампы должен укрепляться в рукоятке так, чтобы его металлические части были со всех сторон закрыты изолирующими частями рукоятки. Предохранительная сетка должна укрепляться не на патроне, а на рукоятке лампы так, чтобы она ни при каких условиях не могла оказаться под напряжением, и чтобы ее нельзя было снять с рукоятки без специальных инструментов.

Меры предупреждения образования статического электричества

При сливе и заправке автоцистерн горючими жидкостями обязательно заземлять корпус цистерны и оболочку топливного шланга.

Для снятия статических зарядов с изолированных корпусов механизмов (машин) с движущимися частями необходимо применять контактные цепочки, касающиеся земли [11].

2.3. Меры безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте аккумуляторных батарей

2.3.1. Меры безопасности при работе с аккумуляторными батареями

При техническом обслуживании, разборке и ремонте аккумуляторных батарей (АБ) во избежание ожогов и загрязнения рук соединениями свинца необходимо надевать кислотостойкий костюм, резиновые сапоги, резиновые химически стойкие перчатки и фартук из кислотостойкого материала.

При работе с расплавленным свинцом, сварке свинцовых деталей, приготовлении заливочной мастики и заливке ею АБ необходимо дополнительно надевать защитные очки и брезентовые рукавицы.

Перед разборкой АБ сначала необходимо разрядить, а затем слить электролит. При удалении заливочной мастики нельзя пользоваться открытым пламенем, например паяльной лампой, для ее размягчения. Мастику следует удалять только с помощью электропаяльника с насадкой или с помощью нагретой металлической лопатки.

Плавка свинца и сварка свинцовых деталей разрешается только на рабочих местах, оборудованных вытяжной вентиляцией. Обслуживающий персонал должен пользоваться респираторами, а при электросварке деталей еще и защитными очками с темными светофильтрами.

При добавке металлического свинца в тигель с расплавленным свинцом необходимо надевать защитные очки с бесцветными светофильтрами и опускать свинец плавно и осторожно, не допуская его выброса, что может привести к ожогам лица и глаз.

При попадании влаги и масла в расплавленный свинец или в заливочные формы горячий свинец может разбрызгиваться. Поэтому при отливке свинцовых деталей **категорически запрещается** охлаждать их водой, а также заливать расплавленный свинец в сырые непрогретые формы.

Во время приготовления заливочной мастики и заливки ею аккумуляторных батарей во избежание ожогов следует надевать защитные очки с бесцветными светофильтрами и брезентовые рукавицы.

Рабочее место для расплавления мастики должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией.

2.3.2. Правила санитарной и личной гигиены. Оказание первой помощи

Обслуживающий персонал зарядной станции должен твердо знать и строго соблюдать основные правила санитарии и личной гигиены, уметь оказать пострадавшему первую медицинскую помощь.

При плохой вентиляции производственных помещений и рабочих мест, работе без респираторов и перчаток, при несоблюдении правил личной гигиены могут наблюдаться хронические отравления свинцом. Свинцовая пыль или соединения свинца попадают в организм человека через дыхательные пути и реже через органы пищеварения вследствие заглатывания пыли при приеме пищи или курении. В этом случае наблюдаются общая вялость, потеря аппетита, малокровие, иногда судороги, а также заболевание почек.

Для предохранения от отравления свинцом и его соединениями необходимо следить за исправностью вентиляции, ежедневно убирать рабочие места и стеллажи. Полы в рабочих помещениях ежедневно должны убираться влажным способом. Стены, потолки, шкафы и окна не реже одного раза в неделю должны протираться влажной тряпкой.

Работы, связанные со свинцом и его окислами, следует проводить в химически стойких резиновых перчатках или в брезентовых рукавицах. Для защиты органов дыхания необходимо использовать респиратор. Для хранения респиратора целесообразно устраивать особые герметически закрывающиеся шкафчики.

Обслуживающий персонал должен строго выполнять правила личной гигиены: во время работы не курить, чаще полоскать рот кипяченой водой, перед едой и по окончании работы чистить зубы, мыть руки и лицо теплой водой с мылом, хранить и принимать пищу только в специально отведенных для этого местах, после работы принимать горячий душ.

Спецодежда должна стираться не реже одного раза в неделю. После окончания работы покидать территорию аккумуляторной в спецодежде, а также ее вынос запрещается.

Аэрозоли серной кислоты раздражают верхние дыхательные пути, в особенности слизистую оболочку носа. При отравлении ими у пострадавшего появляются насморк, кашель, чихание, жжение в глазах, слезы, затрудняется дыхание. В более тяжелых случаях возникает рвота.

Для оказания первой помощи пострадавшего необходимо вынести из помещения на свежий воздух, дать ему прополоскать рот 5%-м раствором двууглекислой (питьевой) соды и подышать парами содового раствора, после чего немедленно вызвать врача.

Серная кислота, попавшая на кожу, может вызвать сильный, долго незаживающий ожог. Попавшую на кожу кислоту надо немедленно удалить тампоном, смоченным 10%-м раствором питьевой соды или нашатырного спирта, затем пораженное место обильно промыть сильной струёй воды и обратиться к врачу.

Брызги кислоты или электролита, попавшие в глаза, нейтрализовать промыванием 5%-м раствором двууглекислой (питьевой) соды и отправить пострадавшего к врачу.

Электролит эксплуатационной плотности, попавший на руки или лицо, нейтрализуется мытьем водой с мылом.

Во время плавки свинца, сварочных работ, при приготовлении заливочной мастики возможны ожоги.

При ожогах первой степени (покраснение) пораженное место покрыть чистой марлей или материей, смоченной насыщенным раствором питьевой соды или слабым раствором марганцовокислого калия.

При ожогах второй и третьей степени (пузыри на коже, глубокие разрушения пораженных участков) нужно наложить стерильную марлевую салфетку на поврежденный участок и немедленно вызвать врача или отправить пострадавшего в медицинское подразделение.

Довольно сильные ожоги может вызвать электрический ток. Ввиду особого характера ожогов до прибытия врача рану следует только покрыть стерильной марлей.

При поражении электрическим током пострадавшего необходимо как можно скорее освободить от воздействия тока.

При электрическом ударе обычно прекращается дыхание, человек теряет сознание, наступает паралич дыхательных путей. В этом случае необходимо быстро отключить токоведущую часть электроустановки, которой коснулся по-

страдавший. Если это сделать невозможно, надо немедленно отделить пострадавшего от токоведущих частей. Оказывающий помощь должен надеть резиновые диэлектрические перчатки или обмотать руки сухой одеждой, надеть резиновые диэлектрические галоши или встать на сухую деревянную доску.

Если пострадавший потерял сознание или долго находился под действием электрического тока, ему необходимо сделать искусственное дыхание. При этом пострадавшему надо обеспечить доступ чистого воздуха: снять часть одежды, стесняющей дыхание, очистить рот от крови или слизи и т. п. Искусственное дыхание рекомендуется проводить в теплом помещении. Одновременно необходимо срочно вызвать врача.

Обучение приемам искусственного дыхания проводится персоналом медико-санитарной службы воинских частей [29].

2.4. Меры безопасности при работе со стабилизатором танкового вооружения

Стабилизатор танкового вооружения включается только по команде командира танка при закрытом люке механика-водителя и расстопоренной башне. Перед включением стабилизатора наводчик должен предупредить об этом экипаж.

Запрещается при включенном стабилизаторе экипажу находиться в зоне качающейся части пушки, меняться местами, а также производить посадку в танк и высадку из него.

Запрещается при включенном стабилизаторе снимать ограждения командира и наводчика танка.

Запрещается обслуживать и выполнять какие-либо вспомогательные работы (контроль уровней масла в пополнительных баках приводов вертикального и горизонтального наведения, вскрытие или снятие узлов, приборов, отсоединение штепсельных разъемов и т. п.) при включенных стабилизаторе и выключателе батарей.

После окончания стрельб выключить цепи стрельбы, для чего на левом щитке *Щл* автоматический предохранитель «ЭЛ. СПУСК» поставить в положение «ВЫКЛ.».

При нахождении личного состава на корпусе танка стабилизатор должен быть выключен [33].

2.5. Основные правила эксплуатации приборов ночного видения

Основные правила подлежат безусловному выполнению при пользовании всеми танковыми приборами ночного видения в процессе их эксплуатации.

Необходимо соблюдать следующие правила:

– следить, чтобы диафрагмы и шторки приборов, когда приборами не пользуются, были полностью закрыты. По окончании работы необходимо закрыть диафрагму и шторку;

– следить, чтобы осветители и блоки питания приборов включались только на время наблюдения. По окончании наблюдения необходимо выключить осветитель и прибор ночного видения;

– в дневное время предохранять внешние оптические поверхности приборов (головки приборов и их окуляры) от попадания на них яркого солнечного света;

– перед началом наблюдения в прибор ночного видения следует адаптироваться, т. е. дать возможность глазам наблюдателя привыкнуть к малым уровням яркости; вблизи установки прибора по возможности выключить источники внутреннего освещения машины, а яркие контрольные лампочки затемнить;

– в процессе наблюдения, когда в поле зрения прибора ночного видения попадут яркие источники света, вызывающие засветку изображения, и если ее не удастся устранить с помощью шторки, прибор отвести в сторону или выключить. На яркий свет прибор не наводить;

– следить, чтобы внешние оптические поверхности приборов, защитных стекол, инфракрасных фильтров осветителей были всегда чистыми; очищать поверхности оптических деталей аккуратно, круговыми движениями от середины оптической поверхности к ее краям и только чистой фланелевой салфеткой; если грязь засохла, ее следует предварительно размягчить, подышав на поверхность стекла, или смыть чистой водой;

– не допускать попадания влаги и грязи внутрь прибора, в его высоковольтные разъемы; при снятии прибора с машины или при размещении его в укладке высоковольтные разъемы (высоковольтный ввод прибора и наконечник высоковольтного провода блока питания) необходимо немедленно плотно закрывать соответствующими пробками и заглушками;

– запрещается смазывать оптические и резиновые детали приборов, а также детали с лакокрасочным покрытием и детали высоковольтных вводов [21].

2.6. Меры безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте системы защиты от оружия массового поражения и противопожарного оборудования

Категорически запрещается производить вскрытие в войсковых условиях электрических блоков системы коллективной защиты.

При работе с изделием ГО-27 следует соблюдать следующие меры предосторожности: все работы по монтажу и демонтажу изделия на объекте производить при выключенном питании бортовой сети.

После пребывания изделия в зоне заражения ОВ вероятного противника необходимо:

– перед заменой противодымного фильтра (ПДФ), очисткой нагревателя ПДФ и трубки обогрева от пыли прокачать через датчик чистый воздух в течение 2-х часов не менее;

– при замене ПДФ использованный фильтр удалить с помощью пинцета и уничтожить сжиганием;

– работы по очистке нагревателя ПДФ от пыли проводить с помощью кисти.

После выполнения всех работ с датчиком руки вымыть водой с мылом.

При проведении работ по техническому обслуживанию объекта после пребывания его в зоне заражения ОВ вероятного противника и мойке объекта изделие выключить и принять меры по защите циклона от попаданий воды и загрязнений [34].

При учете, хранении изделия и в случае проведения работ с источником альфа-излучения (в ремонтных органах) соблюдать «Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений» [11].

Эксплуатация машины с неисправным противопожарным оборудованием и незаряженными баллонами ППО **категорически запрещается**.

Баллоны противопожарного оборудования должны подвергаться освидетельствованию не реже чем через каждые пять лет.

Запрещается использовать баллоны, у которых нет установленных клейм, истек срок периодического освидетельствования, неисправны вентили, поврежден корпус (трещины, сильная коррозия, заметное изменение формы), нет надлежащей окраски и надписи. Баллоны и вентили ремонтировать в части запрещается. Их ремонтируют в специальных мастерских.

При замене баллонов и ремонте трубопроводных магистралей противопожарного оборудования необходимо производить отключение аккумуляторных батарей. На машину необходимо устанавливать только те баллоны, которые прошли соответствующую проверку в ремонтной мастерской, полностью заправленные и имеющие опломбированную гайку заправочного вентиля. После установки баллонов на машину необходимо производить опломбирование гаек электрических разъемов и трубопроводов.

На пульте П-11-5 аппаратуры управления исполнительными механизмами (система 3ЭЦ11-3) крышка кнопок «ПО», «ЗО», «ОРБ» должна быть опломбирована, ее вскрытие производить только по мере необходимости.

Баллоны противопожарного оборудования разрешается хранить только в специальных закрытых помещениях.

РАЗДЕЛ II
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕМОНТА БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ

Одной из составных частей ВС РФ являются Сухопутные войска. Материальной основой соединений, частей и подразделений Сухопутных войск является вооружение и военная техника. Решающая роль при ведении боевых действий принадлежит танковым и мотострелковым войскам, оснащенным разнообразным вооружением и техникой. Современный уровень развития вооружения и техники, развитие новых форм и способов ведения боя, операций происходит под влиянием ряда факторов, таких как изменения в средствах вооруженной борьбы, достигнутый уровень науки и техники, организация производства и т. д.

Однако решающее влияние на развитие форм и способов ведения боя и операций оказывают изменения в средствах вооруженной борьбы. Особенно это проявляется в настоящее время. Появление и внедрение в войска высокоточного автоматизированного оружия, ракетных установок, боевых вертолетов и других видов боевой техники и вооружения обусловили качественно новый этап в развитии форм и способов ведения боя и операций.

Наряду с ростом боевой мощи частей и соединений Сухопутных войск, за счет оснащения их новыми образцами вооружения и техники происходит не менее бурное развитие средств борьбы с ними. В современных условиях, вследствие резкого повышения боевой эффективности противотанковых средств, массового насыщения ими войск вероятных противников, возросших возможностей ракетных войск и авиации, увеличиваются потери в вооружении и технике, что отрицательно сказывается на боевом потенциале войск.

Если в годы Великой Отечественной войны, на её завершающих этапах, среднесуточные потери вооружения и техники в танковых армиях составляли 6–12 %, то в современных условиях эти потери могут быть в пределах 12–15 %, а иногда и больше.

Возрастание потерь ВиТ, увеличение интенсивности их использования в ходе боевых действий требуют выполнения комплекса организационно-технических мероприятий, обеспечивающих надежную работу ВиТ в напряженных условиях современного боя, быстрейшего восстановления и возвращения в строй максимального количества поврежденных машин для восполнения потерь и поддержание тем самым необходимого уровня боевого потенциала танковых (мотострелковых) войск. Источниками такого пополнения могут быть или получение и ввод в строй новых объектов вооружения и техники, или возврат в строй отремонтированных.

Первый источник весьма дорог и не всегда приемлем, например, при действиях войск в оперативной глубине обороны противника. Остается второй, более доступный – восстановление и возврат в строй поврежденных объектов вооружения и техники.

ГЛАВА 3
МЕСТО РЕМОНТА В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1. Ремонт как элемент системы технического обеспечения

Система технического обеспечения (ТО) является одним из основных видов всестороннего обеспечения войск, организуемого в целях поддержания боевой готовности и боеспособности подразделений, частей и соединений по наличию в строю исправных вооружения и военной техники (ВВТ). Это достигается за счет выполнения различных мероприятий, носящих основной, обеспечивающий и вспомогательный характер. В связи с этим система технического обеспечения может быть рассмотрена как совокупность основной, вспомогательной и обеспечивающей подсистем, а также подсистемы управления.

В качестве основной подсистемы в данном случае выступает подсистема эксплуатации, в качестве вспомогательной – подсистема восстановления ВВТ и в качестве обеспечивающей – подсистема снабжения военно-техническим имуществом.

Следовательно, система восстановления ВВТ является составной частью системы технического обеспечения Сухопутных войск и выполняет в ней вспомогательную функцию, а правильная и своевременная организация восстановления ВВТ является одним из важнейших путей решения задач ТО войск.

Система восстановления ВВТ представляет собой совокупность ремонтно-эвакуационных подразделений, частей, заводов, учреждений и заведений, а также принципов и методов их функционирования.

При этом *под понятием «восстановление ВВТ»* понимается комплекс организационно-технических мероприятий (работ), направленных на приведение вышедшей из строя ВВТ в готовность к использованию с возвращением ее в строй. Оно включает техническую разведку, эвакуацию, ремонт и передачу невосстанавливаемых в соединении (части, подразделении) образцов ВВТ силам и средствам старшего начальника, а также приведение отремонтированных (эвакуированных) образцов в состояние готовности к использованию, передачу (возвращение в строй или на хранение) их в части (подразделения).

Любой образец вооружения и военной техники обладает такими боевыми свойствами, как огневая мощь, подвижность и защищенность. Характеристики этих свойств определяют боевые возможности многоцелевых гусеничных и колёсных машин (МГКМ).

Боевые и технические характеристики закладываются в машину на стадиях ее проектирования и производства. В тоже время необходимо отметить, что в процессе эксплуатации эти характеристики могут меняться а, следовательно, меняться и боевые возможности образца ВВТ. Соответствие характеристик образца требованиям нормативно-технической документации, возможности его функционирования по целевому назначению определяются его техническим состоянием.

Техническое состояние объекта – это состояние, которое характеризуется в определенный момент времени, при определенных условиях внешней среды, значениями параметров, установленных технической документацией.

Отраслевым стандартом ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике. Термины и определения» устанавливаются следующие виды технического состояния изделий МГКМ.

Исправное состояние – состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Неисправное состояние – состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Работоспособное состояние – состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Неработоспособное состояние – состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Предельное состояние – состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Переход объекта в предельное состояние влечет за собой временное или окончательное прекращение применения объекта по назначению.

Каждое техническое состояние характеризуется совокупностью значений параметров, описывающих состояние объекта и качественных признаков, для которых не применяют количественные оценки. Номенклатура этих признаков и параметров, а также пределы допустимых изменений их значений устанавливаются соответствующей нормативно-технической документацией.

Таким образом, в ходе эксплуатации образец бронетанкового вооружения и военной техники (БТВТ) может находиться во множестве различных состояний, определяющих качество его функционирования по целевому назначению, а также возможность (целесообразность) дальнейшей эксплуатации.

Своевременное и высококачественное восстановление вооружения и техники в частях и соединениях проводятся следующими мероприятиями:

– постоянным контролем за техническим состоянием объектов и своевременной постановкой их в ремонт;

– наличием хорошо оснащенных ремонтных подразделений и частей, постоянной их готовностью к выполнению заданий по ремонту объектов;

– высоким уровнем производственной квалификации ремонтников;

– содержанием и постоянной исправности оборудования, инструмента и принадлежностей в ремонтных подразделениях и частях;

– правильной организацией ремонта, соблюдением технических условий на ремонт, а также соблюдением технологического процесса ремонта деталей, узлов, агрегатов и объектов в целом;

– своевременным обеспечением ракетно-артиллерийским, бронетанковым, автомобильным и другими видами технического имущества;

– четким взаимодействием между ремонтными и эвакуационными подразделениями и частями.

3.2. Основные принципы организации ремонта бронетанкового вооружения и техники в боевой обстановке

В целях быстрого возвращения в строй максимального количества образцов БТВТ ремонт в боевой обстановке целесообразно организовывать исходя из следующих принципов:

– ремонт ВиТ осуществляется непосредственно на местах выхода из строя, в ближайших укрытиях и на сборных пунктах поврежденных машин (СППМ) частей и соединений;

– средствами частей и соединений проводится текущий ремонт БТВТ;

– чем ниже звено войск, тем меньше объем ремонтных работ устанавливается для его ремонтного органа;

– в первую очередь ремонтируются наиболее важные для поддержания боеспособности подразделений и частей образцы ВиТ с наименьшим объемом работ;

– ремонт пусковых установок ракетных и зенитно-ракетных комплексов, машин управления, станций наведения ракет проводится вне очереди;

– ремонт ВиТ в ходе боя (марша) проводится в объеме, обеспечивающем надежное их использование при выполнение боевых задач с последующим выполнением всего объема необходимых работ;

– при применении противником оружия массового поражения ремонт БТВТ проводится после их эвакуации и специальной обработки;

– отрыв ремонтных средств от боевых порядков войск должен быть таким, чтобы основная их часть смогла к установленному сроку прибыть к своим частям и подразделениям и приступить к выполнению своих новых задач;

– восстановленная ремонтными силами и средствами машина немедленно возвращается в боевые порядки, а вооружение и техника, которые не могут быть отремонтированными средствами частей и подразделений в установленное время, передаются ремонтным органам старшего начальника.

ГЛАВА 4
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕМОНТА

4.1. Основные понятия и определения

Процесс эксплуатации объекта БТВТ можно представить как постоянную смену его состояний. Переход объекта из одного состояния в другое осуществляется в результате возникновения событий, в результате которых ухудшаются боевые и технические свойства машины (отказы и повреждения), а также событий, в ходе которых эти свойства восстанавливаются (ремонты).

Ремонт образца БТВТ представляет собой комплекс технологических операций по восстановлению его исправности, работоспособности и восстановлению ресурса образца БТВТ или его составных частей.

Интенсивность смены состояний объекта МГКМ зависит как от субъективных, так и от объективных факторов.

К субъективным факторам относятся:

– наличие производственных дефектов;

– организация эксплуатации ВВТ;

– обеспеченность качественными эксплуатационными материалами и военно-техническим имуществом;

– обученность экипажей, водителей, расчетов, специалистов ремонтно-восстановительных органов и квалификация инженерно-технического состава;

– физико-географические и природно-климатические условия и пр.

В качестве объективных факторов выступают эксплуатационные свойства машины и, прежде всего, ее надежность.

Надежностью называется свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных пределах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

Надежность является сложным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения состоит из сочетаний свойств *безотказности*, *долговечности*, *ремонтопригодности и сохраняемости* [20].

Безотказностью называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени и наработки.

Долговечность – это свойство машины сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

Ремонтопригодность – свойство машины, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и к восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонта.

Сохраняемость – свойство машины сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтопригодности в течение и после хранения и (или) ее транспортирования.

4.2. Классификация повреждений и отказов, возникающих в машинах в процессе эксплуатации

В процессе эксплуатации МГКМ происходят постоянные изменения технического состояния их деталей, что приводит к нарушению исправности и работоспособности объекта.

Нахождение объектов в различных состояниях характеризуется наличием дефектов и неисправностей конструктивных элементов. Переход объекта в различные состояния осуществляется в результате событий, называемых повреждениями и отказами.

Согласно положениям ГОСТ 27.002-89, **повреждением** называется событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния. **Отказ** – это событие, заключающееся в полной или частичной потере работоспособности объекта.

В результате возникновения повреждений происходит переход объекта в неисправное состояние, а в результате возникновения отказов – в неработоспособное состояние.

Повреждения классифицируются:

а) по причинам возникновения:

- боевые;
- эксплуатационные;

б) по затратам сил и средств на восстановление работоспособности объекта:

- поломка;
- авария;
- катастрофа.

Поломка – повреждение образца, для устранения которого требуется ремонт или замена детали (сборочной единицы).

Авария – повреждение образца, для устранения которого требуется ремонт или замена деталей (сборочных единиц) в количестве, большем, чем это установлено для поломки.

Катастрофа – повреждение, повлекшее за собой гибель людей.

Отказы классифицируются:

а) по причинам возникновения:

- конструкционные;
- производственные;
- деградационные;
- эксплуатационные;

б) по степени влияния на работоспособность машины:

– полные;

– частичные.

При этом **полным отказом** называется такой отказ, при котором объект или его устройство прекращает свое функционирование, а сам отказ требует немедленного его устранения.

Частичный отказ – такой отказ, который снижает эффективность применения по назначению объекта ВВТ и устраняется при первой возможности;

в) по затратам сил и средств на восстановление работоспособности:

– простые;

– сложные.

При этом под **простым отказом** понимаются такие отказы, которые устраняются экипажем, водителем или расчетом с использованием ЗИП машины.

Сложный отказ – это отказ, требующий для своего устранения привлечения специалистов-ремонтников, стационарных или подвижных средств ремонта, запасных частей, а в некоторых случаях и разборки частей и агрегатов;

г) по закономерностям возникновения:

– систематические;

– случайные.

В целях разработки комплекса мероприятий по предупреждению возникновения отказов и повреждений, а также по их устранению необходимо рассмотрение причин возникновения отказов и повреждений.

Повреждения и отказы могут возникать вследствие конструктивно-производственных упущений, изнашивания и старения деталей, а также в результате влияния различных внешних воздействий.

4.2.1. Характеристика повреждений и отказов по конструктивно-производственным причинам

Отказы по причине конструктивно-производственных упущений могут произойти в любой момент наработки объекта в период гарантийного срока эксплуатации и носят, как правило, случайный характер. Они не поддаются прогнозированию, а их возникновение обычно приводит к прекращению функционирования образца. Работы по устранению таких отказов требуют, как правило, привлечения квалифицированных специалистов и использования запасных частей. Поэтому отказы этой группы обычно классифицируются как случайные, полные, сложные и приводят к значительному снижению боевой готовности войск.

Часть отказов сборочных единиц ВВТ может происходить по причине конструктивного и технологического несовершенства деталей, узлов и агрегатов.

Так, неудачная конструкция воздухоочистителей на танках Т-64, не позволяющая качественно промывать их циклоны в процессе эксплуатации, приводит к значительному пылевому износу цилиндропоршневой группы и преждевременному выходу двигателей из строя.

Другим примером конструктивной недоработки могут служить просчеты, допущенные при проектировании главного фрикциона и планетарного механизма передач (ПМП) танка Т-55. Увеличение количества дисков этих механизмов с 15 и 17 до 17 и 19, соответственно, позволило резко уменьшить число их отказов.

Ярким примером конструктивного несовершенства деталей является горизонтальное расположение плунжерных пар топливного насоса высокого давления (ТНВД) двигателя УТД-20, устанавливаемого на БМП-1 и БМП-2, что приводит к повышенному износу нижних поверхностей прецизионных пар и отказу ТНВД в целом при наработке 500 моточасов.

Нарушение технологии производства и ремонта происходит, как правило, вследствие нарушения технических условий, технологической дисциплины, отклонений в работе оборудования, ошибочных действий работников и т. п. и может привести к серьезным поломкам, вплоть до перехода изделия в предельное состояние (списание).

В качестве примера можно привести массовый выход из строя топливных баков Т-80 в 80-х годах по причине нарушения технологии их сварки, в результате чего наблюдалось разрушение сварных швов. В дальнейшем было принято решение о принудительной замене топливных баков на всех ранее выпущенных танках.

К серьезным последствиям может привести и нарушение последовательности сборки объекта ВВТ. Известен случай, когда монтаж ходовой части танка был произведен после монтажа электрооборудования, а не наоборот, согласно требованиям технологического процесса. Это привело к повреждению изоляции электропроводки и короткому замыканию в электроцепях, что послужило причиной пожара в боевом отделении и подрыва боекомплекта.

Нарушение технологии производства может выражаться также в нарушении режимов термообработки, сварки деталей, выбора неадекватных заменителей материалов при производстве и т. п.

Конструктивно-производственные отказы могут возникать вследствие скрытых дефектов материала деталей (раковины, микротрещины и т. п.). Они проявляются в разрушении деталей, испытывающих большие динамические и статические нагрузки (коленчатые валы двигателей, элементы цилиндропоршневой группы, детали гидравлических систем и т. п.).

Большая группа деталей выходит из строя по причине усталостного разрушения их материала в период гарантийного срока эксплуатации. Причинами проявления такого вида разрушений можно смело считать конструктивно-производственные упущения, выражающиеся в наличии скрытых дефектов материала или конструктивно-технологических ошибок изготовителя.

Неисправности, возникшие по конструктивно-производственным причинам в пределах гарантийной наработки образца ВВТ, устраняются за счет заводов-изготовителей силами и средствами заводов или войсковых ремонтных органов с предоставлением им заводами необходимых запасных частей.

4.2.2. Характеристика отказов и повреждений по причинам внешних воздействий

Относительная доля отказов и повреждений по конструктивно-производственным причинам сравнительно невелика по сравнению с отказами, вызванными влиянием различных внешних воздействий и нарушениями правил эксплуатации объектов ВВТ.

Наиболее сложными по последствиям и возможностям устранения являются боевые повреждения объектов МГКМ.

В условиях военного времени основной причиной выхода техники из строя является воздействие поражающих факторов различных средств вооруженной борьбы.

Применение современных средств поражения может вызвать ударное, тепловое, радиационное, электромагнитное, химическое, биологическое и другие виды воздействия на объект поражения.

Последствием этих видов воздействия могут явиться деформации деталей, узлов и агрегатов, вызванные ударной волной ядерного взрыва; разрушение броневого корпуса, агрегатов, узлов и деталей в забронево м пространстве под воздействием боеприпасов различных типов; возгорание объектов от светового излучения ядерного взрыва или зажигательных средств с последующим изменением структуры материала деталей.

Вероятность возникновения боевых повреждений различной тяжести зависит от таких факторов, как защитные свойства объекта, характер боевых действий, тактические приемы применения войск, применяемое оружие и т. п.

В настоящее время существует ряд математических методов прогнозирования возможных боевых потерь и тяжести их последствий от средств поражения противника в различных видах боевых действий. Эти методы заключаются в математическом моделировании различных боевых ситуаций с учетом боевых характеристик техники и средств поражения противника.

Наряду с боевыми повреждениями, в условиях военного времени, а также в период боевой подготовки войск в мирное время определенная часть машин может выходить из строя по причинам застреваний, столкновений, опрокидываний и т. д.

Характер неисправностей, вызванный этими причинами, может быть довольно разнообразным. Так, например, в результате столкновений или опрокидываний объектов возникает деформация деталей, узлов, агрегатов; разрушается наружная укладка (баки, полки, ограждение); выходят из строя системы автоматики и т. д.

В результате затоплений и застреваний, по причине окисления электрических контактов и замыканий электропроводки, могут появляться неисправности в аппаратах, приборах и механизмах вооружения, оптики, электроспецоборудования и связи. Неисправности могут возникать также в системах питания, смазки, воздухопуска вследствие попадания в них воды, песка, грязи.

В условиях военного времени не исключаются также неисправности, присущие эксплуатации машин в мирное время. Наоборот, скорость их образования в деталях, узлах, агрегатах может возрасти, поскольку бронированные объекты в условиях боевой деятельности войск работают на предельных режимах, на резко пересеченной местности с наличием естественных и искусственных препятствий.

Значительная группа отказов образцов ВВТ происходит вследствие имеющих место нарушений правил их эксплуатации.

Наиболее распространенным из них является нарушение эксплуатационных режимов работы силовой установки и агрегатов трансмиссии машины, что приводит к необратимым изменениям состояния отдельных элементов, агрегатов и систем.

Так, работа силовой установки при недопустимо высокой температуре охлаждающей жидкости приводит к перегреву двигателя, что вызывает падение его мощности, или полную невозможность его дальнейшей эксплуатации. При эксплуатации силовой установки машины на пониженном тепловом режиме возникает эффект «осмоления» цилиндропоршневой группы, который заключается в закоксовывании маслосъемных колец. Это приводит к снижению мощности двигателя и повышенному расходу масла.

Возникновение отказов и повреждений происходит также в результате несоблюдения периодичности проведения технического обслуживания техники (например, износ плунжерных пар топливного насоса высокого давления вследствие загрязнения топливного фильтра) или несоблюдения технологии выполнения операций при ее обслуживании и ремонте.

4.2.3. Характеристика отказов и повреждений по причинам изнашивания и старения деталей

Рассмотренные причины отказов и повреждений являются случайными событиями, плохо поддающимися прогнозированию. Их предотвращение осуществляется строгим соблюдением правил производства техники и ее эксплуатации, улучшением качества подготовки личного состава и т. п.

В тоже время необходимо отметить, что даже отсутствие конструктивно-производственных упущений при изготовлении техники и ее грамотная эксплуатация не позволяют полностью избежать отказов и повреждений. В процессе использования объекта ВВТ возникают отказы и повреждения, вызванные естественными процессами, происходящими в технических устройствах с течением времени их наработки или хранения. Такие отказы называются деградационными.

Возникновение деградационных отказов наиболее часто вызывается процессами изнашивания, коррозии, усталостных разрушений, структурными изменениями и химическими превращениями в материалах деталей и потерей ими некоторых свойств, таких как упругость, пластичность и др. Эти процессы всегда связаны со временем. Обычно они приводят к износу рабочих поверхностей деталей, к усталостным разрушениям, к деформации и смещению рабочих поверхностей деталей и т. п.

Наиболее часто деградационные отказы возникают вследствие изнашивания рабочих поверхностей деталей. Изнашивание является результатом взаимодействия различных поверхностей при работе машины. В самом общем виде оно подразделяется на чисто механическое (трение), коррозийно-механическое и электрическое (электрическая эрозия). Изучением этих процессов занимается особая наука – **триботехника**.

Установлено, что процессы изнашивания протекают по определенным законам. В самом общем виде этот процесс можно представить в виде графика зависимости изменения структурного параметра (износа) сборочной единицы от времени наработки объекта (рис. 4.1).

Процесс обычно происходит в три периода. Первый период характеризуется приработкой сопряженных поверхностей деталей за сравнительно небольшой отрезок времени T_I. В этом периоде, как правило, проявляются дефекты производства. При этом износ детали h изменяется нелинейно, а скорость изнашивания высока и постепенно убывает.

Период нормальной работы II является наиболее продолжительным и характеризуется стационарностью процесса. Скорость изнашивания в этом случае небольшая и постоянная.

Период интенсивного износа III характеризуется резко возрастающей скоростью износа. Это объясняется изменяющимися условиями трения из-за изменения размеров и формы трущихся поверхностей.

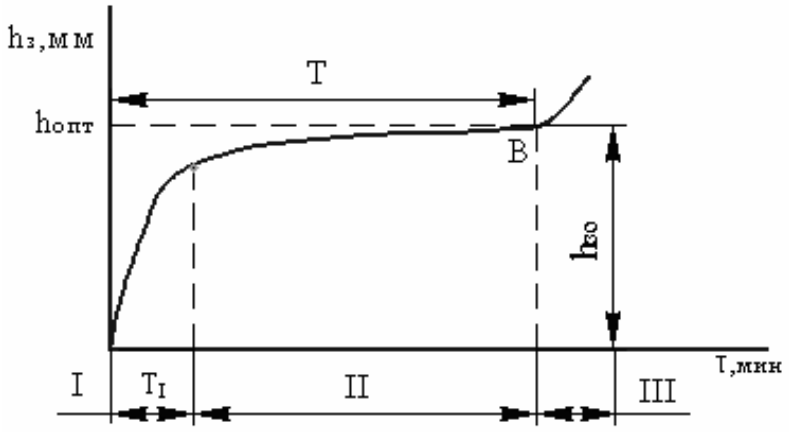


Рис. 4.1. Зависимость износа от времени наработки:
I – период приработки; II – период нормального износа; III – период усиленного износа; h_3 – величина износа; T – время наработки объекта

В реальных условиях эксплуатации кривые износа поверхностей деталей могут иметь некоторые отличия, что объясняется изменяющимися условиями трения и действием многочисленных случайных факторов.

Разновидностью деградационных изменений технического состояния устройства является старение, т. е. изменение физико-химических свойств материалов в течение времени. Наиболее быстро процессы старения проявляются в резинотехнических изделиях, пластмассах и ГСМ. В то же время процессами старения охвачены практически все материалы, из которых состоят МГКМ, включая и металлы. Как и процесс изнашивания, старение является объективным процессом, протекающим по определенным законам. Поэтому отказы, возникающие по причинам старения, могут быть спрогнозированы.

Наконец, к деградационным изменениям можно отнести процессы деформации и смещения рабочих поверхностей относительно друг друга. Наиболее опасны такие изменения для базовых и установочных поверхностей машин. Эти процессы также закономерны и поддаются прогнозированию.

Таким образом, деградационные изменения технического состояния любого устройства закономерны и позволяют прогнозировать его техническое состояние в зависимости от наработки и времени эксплуатации, следовательно, становится возможным рассчитывать сроки службы боевой машины, а также осуществлять планирование работ по устранению возникающих отказов.

ГЛАВА 5

СИСТЕМА, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РЕМОНТА БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ

В Вооруженных силах РФ действует планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта БТВТ. Ее основу составляет техническое обслуживание с периодическим контролем технического состояния и ремонтом БТВТ. Система включает в себя подсистемы контроля технического состояния, технического обслуживания и ремонта БТВТ.

По результатам контроля технического состояния образца БТВТ назначаются вид, объем ремонта и сроки его проведения.

Подсистема ремонта включает в себя различные виды ремонта БТВТ.

5.1. Классификация видов ремонта объектов

По степени восстановления ресурса [20]:

Текущий ремонт (ТР) – ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности изделия и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей.

Средний ремонт (СР) (первый, второй 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 нормативно-технической документацией.

Капитальный ремонт (КР) – ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его составных частей, включая базовые.

Ремонт БТВТ производится в местах размещения или базирования частей или расположения неисправной техники силами и средствами эксплуатирующих частей, подвижных ремонтных или ремонтно-восстановительных подразделений, частей или соединений, а также бригадами ремонтных предприятий Министерства обороны (МО) и (или) заводов промышленности является войсковым. Он включает в себя текущий и средний ремонты.

В зависимости от специализации сил и средств, привлекаемых по месту и времени к ремонту объектов БТВТ, ремонт может быть комплексным или специализированным.

Комплексный ремонт – ремонт изделия, военной техники, выполняемый по всем номенклатурам его составных частей, совмещенный 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.

Текущий ремонт проводится по результатам контроля технического состояния с целью восстановления исправности, работоспособности образца БТВТ заменой (ремонтом) агрегатов, узлов и деталей.

Плановые сроки выхода БТВТ в средний ремонт регламентированы межремонтными сроками эксплуатации, фактические сроки выхода в ремонт устанавливают по результатам технического диагностирования.

По планированию:

– неплановый;

– плановый.

По регламентации выполнения:

Ремонт по техническому состоянию – ремонт, при котором контроль технического состояния выполняется с периодичностью и в объеме, установленными в нормативно-технической документации, а объем и момент начала ремонта определяются техническим состоянием изделия.

Регламентированный ремонт:

– *плановый ремонт*, выполняемый с периодичностью и в объеме, установленными в эксплуатационной документации, независимо от технического состояния изделия в момент начала ремонта;

– *средний ремонт* проводится в мирное время в ремонтных подразделениях воинских частей, в отдельных ремонтно-восстановительных батальонах соединений, объединений, на окружных и центральных ремонтных предприятиях. По решению генеральных заказчиков для среднего ремонта сложных систем БТВТ могут привлекаться специалисты промышленности или специализированных ремонтных предприятий. При среднем ремонте основной составной части образца БТВТ одновременно восстанавливается ресурс до очередного планового ремонта других составных частей образца БТВТ.

5.2. Характеристика подсистемы ремонта ВВТ

Текущий ремонт

Регламентации выполнения: ремонт по техническому состоянию.

Назначение: восстановление исправности, работоспособности образца ВВТ заменой (ремонтом) агрегатов, узлов и деталей.

Сроки выхода в ремонт:

– плановые – не планируются;

– фактические – по результатам контроля технического состояния.

Кто принимает решение на проведение ремонта: командиры подразделений и воинских частей.

Кто проводит ремонт: экипажи, расчеты, водители машин, подразделения технического обслуживания и ремонта.

Материально-техническое обеспечение: ЗИП образцов ВВТ, подвижные средства ТО и ремонта, оборудование ПТОР и запасные части.

Средний ремонт № 1, 2, 3

Регламентации выполнения: ремонт по техническому состоянию.

Назначение: восстановление ресурса образца ВВТ на 40–60 %.

Сроки выхода в ремонт:

– плановые – межремонтные сроки устанавливаются Генеральным заказчиком;

– фактические – по результатам технического диагностирования.

Кто принимает решение на проведение ремонта: командир соединения, комплексная техническая комиссия соединения.

Кто проводит ремонт: ремонтное подразделение воинской части; ОРВБ соединения, объединения и ремонтное предприятие округа (центра) (средний ремонт 2, 3).

Материально-техническое обеспечение: оборудование ПТОР, подвижные средства ТО и ремонта ОРВБ соединения, запасные части.

Капитальный ремонт

Регламентации выполнения: регламентированный ремонт, для ВВТ длительного хранения – ремонт по техническому состоянию.

Назначение: восстановление ресурса образца ВВТ на 90–95 %.

Сроки выхода в ремонт:

– плановые – межремонтные сроки устанавливаются Генеральным заказчиком;

– фактические – по результатам технического диагностирования.

Кто принимает решение на проведение ремонта: Генеральные заказчики.

Кто проводит ремонт: ремонтное предприятие.

Материально-техническое обеспечение: оборудование ремонтного предприятия, запасные части.

В ходе восстановления ВиТ ремонт может проводиться следующими *методами* (при ремонте танков):

1) агрегатным;

2) индивидуальным;

3) смешанным.

Агрегатный метод ремонта является основным методом ремонта ВиТ. Его сущность заключается в том, что поврежденные (неисправные) агрегаты,

узлы, механизмы, приборы и т. д. на ремонтируемой машине не ремонтируются, а заменяются новыми или заранее отремонтированными.

Преимущества:

– обеспечивает более высокие темпы возвращения в строй неисправных (поврежденных) машин;

– высокое качество выполнения ремонтных работ при невысоком уровне квалификации ремонтников.

Недостаток:

– для ремонта машин ремонтные подразделения должны иметь запас (оборотный фонд) готовых агрегатов, узлов и т. д.

Основной метод проведения войскового ремонта – агрегатный.

Индивидуальный метод ремонта – поврежденные (неисправные) агрегаты и узлы ремонтируются и снова устанавливаются на машину.

Преимущество:

– обеспечивает высокое качество ремонта.

Недостатки:

– длительное пребывание машины в ремонте;

– необходимость специалистов-ремонтников высокой квалификации.

Широко применяется при отсутствии ремонтного оборотного фонда. Используется при ремонте танков и агрегатов (узлов и т. д.).

Смешанный метод является комбинацией агрегатного и индивидуального методов ремонта. При данном методе часть поврежденных (неисправных) агрегатов и узлов машины заменяется, а другая часть ремонтируется.

Способы ремонта танков

Существует два способа ремонта: поточный и тупиковый.

Поточный способ применяется на стационарных и подвижных ремонтных заводах и заключается в том, что весь технологический процесс расчленяется на отдельные операции (группы операций), выполняемые специалистами, которые несут ответственность за выполненный объем и качество работ. В этом случае производственный поток обеспечивается или перемещением машин, или переходом бригад (специалистов) с одной машины на другую.

Тупиковый способ – основной способ ремонта в войсковых условиях, заключается в том, что одна и та же бригада ремонтников производит на машине все ремонтные операции от начала до конца, за исключением специальных. Машина находится на рабочем месте данной бригады от начала до конца ремонта.

5.3. Межремонтные и гарантийные ресурсы работы машин и агрегатов

Межремонтные сроки

Периодичность выполнения плановых ремонтов назначается в километрах пробега, моточасах работы, количестве пусков, выстрелов и т. д. Время нахождения машины в эксплуатации между плановыми ремонтами называется **межремонтным сроком**. Устанавливаются директивно для каждого образца ВиТ Министерством обороны РФ, главнокомандующими видами ВС РФ или начальниками родов войск и главных управлений.

Для БТТ наработка до среднего ремонта составляет 55–65 %, а от среднего до капитального ремонта – 35–45 % установленного ресурса. Ресурс объектов после капитального ремонта составляет 90–100 % ресурса новой машины. Однако следует иметь в виду, что межремонтные сроки являются минимальными сроками использования ВиТ.

В целях планирования ремонтов и повышения ответственности заводов за выпускаемую продукцию приказом министра обороны установлены гарантийные и межремонтные сроки работы танков и двигателей:

Для танка Т-72А:

– выпущенного заводом-изготовителем – **8000** км до СР и **6000** км до КР;

– отремонтированного на заводе капитального ремонта – **7000** км и **5000** км соответственно.

Для БМП-1(2):

– выпущенной заводом-изготовителем – **9000** км до СР и **7000** км до КР;

– отремонтированной на заводе капитального ремонта – **8000** км и **7000** км соответственно.

Гарантийный срок

Гарантийным сроком называется минимальный срок пробега машины в км для танка (моточасах работы – для двигателя), в течение которого завод гарантирует безотказную работу агрегатов и машины в целом при соблюдении правил эксплуатации с устранением неисправностей при помощи ЗИП машины.

Для танка Т-72А:

– выпущенного заводом-изготовителем гарантийный срок установлен на **5000** км (двигателя – **500** моточасов);

– после капитального ремонта гарантийный срок для танка равен **3000** км (двигателя – **300** моточасов).

Для БМП-1(2):

– выпущенной заводом-изготовителем, гарантийный срок установлен на **8000** км (двигателя – **500** моточасов);

– после капитального ремонта равен **6000** км (двигателя – **300** моточасов).

РАЗДЕЛ III
СИЛЫ И СРЕДСТВА РЕМОНТА

Система обслуживания и ремонта ВВТ включает в себя:

– силы технического обслуживания и ремонта (ТОиР);

– средства технического обслуживания и ремонта;

– документацию технического обслуживания и ремонта ВВТ.

Силы технического обслуживания и ремонта – это экипажи, расчёты, водители, командный и инженерно-технический состав, специалисты по обслуживанию и ремонту.

Средства технического оснащения (СТО) и ремонта – эксплуатационные материалы, стационарные и подвижные средства технического обслуживания и ремонта, комплекты запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП), групповые или эксплуатационные и ремонтные комплекты.

Документация ТОиР включает: приказы, директивы руководства, технические описания и инструкции по эксплуатации объектов.

Совокупность сил, средств, документации технического обслуживания и ремонта составляет мероприятия по поддержанию и восстановлению качества ВВТ.

ГЛАВА 6
РЕМОНТНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ БАТАЛЬОНА И ПОЛКА

Ремонтный орган – подразделение, часть, предприятие, укомплектованные личным составом соответствующих специальностей и имеющие необходимые средства технологического оснащения и материалы для ремонта ВВТ.

В танковых и мотострелковых ротах восстановление штатной ВВТ в объеме несложного текущего ремонта осуществляется личным составом этих подразделений с использованием запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП), содержащихся на машинах.

Оказание помощи экипажам, расчетам, водителям в выполнении сложных работ технического обслуживания и для выполнения ремонтов ВВТ с большей трудоемкостью осуществляется ремонтно-восстановительными органами различного уровня.

Общими задачами тактических ремонтно-восстановительных органов являются: техническая разведка и эвакуация ВВТ, оказание помощи подразделениям в техническом обслуживании, ремонт малой и средней сложности.

К ремонтно-восстановительным органам тактического уровня относятся:

– **отделения технического обслуживания (*ото*)** артиллерийского дивизиона (*адн*), реактивного дивизиона (*реадн*), зенитно-ракетного дивизиона (*зрдн*), отдельного противотанкового артиллерийского дивизиона (*оптадн*), от-

дельного медицинского батальона (*омедб*), отдельной роты (батальона) химической защиты (*орхз*, *обхз*), роты материального обеспечения (*рмо*);

– **взводы технического обслуживания (*ВТО*)** танковых батальонов (*тб*), взводы обеспечения (*воб*) мотострелковых батальонов (*мсб*) танковых и мотострелковых полков (*тп и мсп*);

– **ремонтные взводы (*ремвзв*)** отдельных батальонов: разведывательного (*орб*), танкового (*отб*), материального обеспечения (*обмо*) и инженерно-саперного (*оисб*);

– **взвод регламента** отдельного батальона связи (*обс*);

– **ремонтные роты (*РемР*)** полков: танкового (*тп*), мотострелкового (*мсп*), зенитно-ракетного (*зрп*) и самоходно-артиллерийского (*сап*);

– **отдельные ремонтно-восстановительные батальоны (*ОРВБ*)** танковых (*тд*) и мотострелковых (*мсд*) дивизий.

На рис. 6.1 изображена классификация ремонтно-восстановительных органов Сухопутных войск.

Рис. 6.1. Классификация ремонтно-восстановительных органов Сухопутных войск

6.1. Взвод технического обслуживания танкового батальона

ВТО танкового батальона (рис. 6.2) предназначен для оказания помощи экипажам (водителям) в выполнении сложных работ технического обслуживания ВВТ батальона, их текущего ремонта, вытаскивания застрявших машин, их эвакуации и буксировки, а также для обеспечения подразделений батальона техническим имуществом при подготовке и в ходе боевых действий.

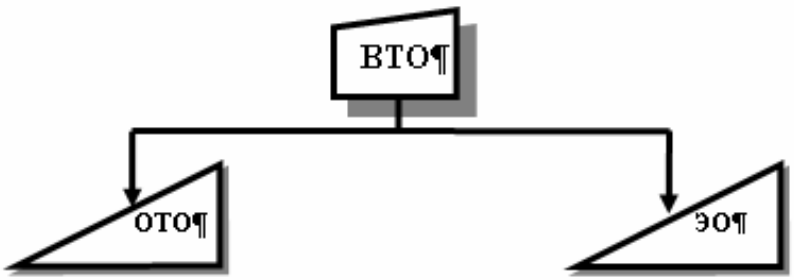


Рис. 6.2. Взвод технического обслуживания танкового батальона

За сутки работы ВТО *тб* способен:

– отремонтировать 1–2 ед. БТВТ текущего ремонта, трудоемкостью до 10 чел.-час.;

– эвакуировать 3–5 ед. БТВТ на плече 5–7 км;

– подвезти до 5 т военно-технического имущества (ВТИ).

Организационно-штатная структура взвода технического обслуживания танкового батальона танкового полка представлена на рис. 6.2 и включает:

– отделение технического обслуживания с МТО (5 чел.):

1) командир отделения – старший механик: сержант;

2) старший мастер по ремонту и обслуживанию ЭСО;

3) мастер по ремонту и обслуживанию МЗ (АЗ);

4) мастер по ремонту и обслуживанию БТВТ;

5) водитель-слесарь.

Отделение технического обслуживания предназначено для оказания технической помощи экипажам в обслуживании, устранении мелких неисправностей и ведения технической разведки поврежденной и застрявшей техники и вооружения. Оно включает специалистов по обслуживанию техники (вооружения) подразделения и оснащено машиной технического обслуживания (МТО);

– эвакуационное отделение с БРЭМ-1 и автотягачом Урал-4320 (3 чел.):

1) командир отделения – сержант;

2) механик-водитель тягача;

3) водитель-слесарь.

Эвакуационное отделение предназначено для эвакуации вышедших из строя ВиТ, а также снабжения подразделений батальона ВТИ и оснащено БРЭМ и автотягачом УРАЛ-4320.

В мотострелковом батальоне силы и средства технического обеспечения объединены с тыловым обеспечением. Взвод обеспечения *мсб* мотострелкового полка состоит из отделения технического обслуживания БТВТ на БРЭМ-2, отделения технического обслуживания АТ на МТО-АТ, а также автомобильного и хозяйственного отделений.

6.2. Ремонтная рота танкового (мотострелкового) полка

Ремонтная рота полка предназначена для текущего (среднего) ремонта, эвакуации поврежденных и застрявших ВВТ полка, оказания помощи подразделениям в выполнении сложных и трудоемких работ (операций) технического обслуживания ВВТ.

Командир ремонтной роты подчиняется заместителю командира полка по вооружению, а по вопросам службы – начальникам служб: ракетно-артиллерийского вооружения (РАВ), бронетанковой (БТС) и автомобильной (АС).

Организационно-штатная структура ремонтной роты танкового (мотострелкового) полка представлена на схеме (рис. 6.3) и включает:

– управление ремонтной роты;

– взвод регламента и ремонта;

– бронетанковый ремонтный взвод;

– автомобильный ремонтный взвод;

– ремонтный взвод вооружения;

– взвод специальных работ.

Техническое оснащение ремонтной роты включает комплекс подвижных мастерских и тягачей по обслуживанию, ремонту и эвакуации БТВТ, комплект ПАРМ-1М для ремонта автомобильной техники, подвижную мастерскую ПМ-2-70 для обслуживания и ремонта артиллерийского и стрелкового вооружения части. Состав и техническое оснащение ремонтной роты позволяет осуществлять ее централизованное использование для комплексного и специализированного ремонтов на сборном пункте поврежденных машин (СППМ).

В состав *управления ремонтной роты* входят:

– командир роты;

– заместитель командира роты по вооружению;

– заместитель командира роты по работе с личным составом (воспитательной работе);

– старшина роты.

Взвод регламента и ремонта предназначен для диагностики, регламентированного технического обслуживания (РТО) и текущих ремонтов систем управления огнем, системы защиты, автоматики, электроники, электроспецоборудования и двигателей. Личный состав – 16 чел.

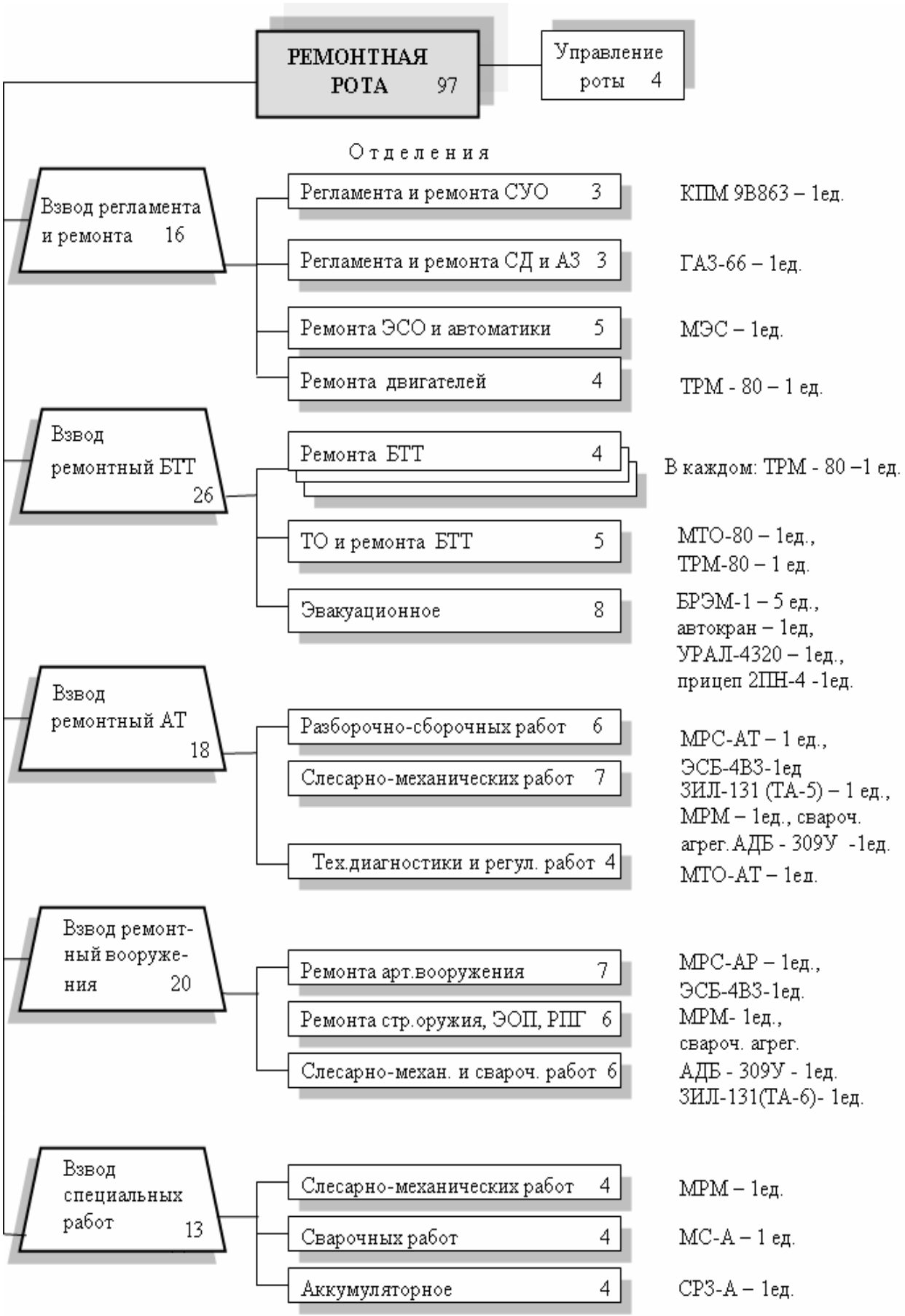


Рис. 6.3. Ремонтная рота танкового (мотострелкового) полка (вариант)

Взвод регламента и ремонта состоит из 4-х отделений.

1. Отделение регламента и ремонта систем управления огнем (3 чел.).

Техника: контрольно-проверочная машина КПМ-9В863.

2. Отделение регламента и ремонта систем активной и динамической защиты (3 чел.).

Техника: грузовой автомобиль ГАЗ-66, в кузове которого размещено специальное оборудование и приборы.

3. Отделение регламента и ремонта систем автоматики, электроники и электроспецоборудования (5 чел.).

Техника: мастерская по ремонту электроспецоборудования МЭС.

4. Отделение регламента и ремонта двигателей (4 чел.).

Техника: одна танкоремонтная мастерская ТРМ-80.

Ремонтный взвод БТТ предназначен для текущего ремонта и оказания помощи подразделениям полка в выполнении номерных технических обслуживаний образцов БТТ. Личный состав – 26 чел.

Взвод состоит из эвакуационного отделения и 4-х отделений ремонта БТТ, в 3-х из которых имеется личного состава по 4 чел., а в 4-м отделении – 5 чел. В каждом отделении имеется танкоремонтная мастерская ТРМ-80, а в 4-м отделении дополнительно имеется мастерская технического обслуживания МТО-80.

Эвакуационное отделение предназначено для вытаскивания застрявших и буксирования поврежденных машин к местам ремонта и на пути эвакуации.

В отделении имеются:

– личный состав – 8 чел.;

– техника: танковые тягачи (БТС-4, БРЭМ-1) – 5 ед., автомобильный кран грузоподъемностью 5–7 т и грузовой автомобиль УРАЛ-4320 для эвакуации АТ и подвоза ВТИ, прицеп для перевозки ВТИ – 2ПН-4.

Ремонтный взвод АТ предназначен для текущего (среднего) ремонта и оказания помощи подразделениям полка в выполнении номерных технических обслуживаний АТ. Личный состав –18 чел.

Взвод состоит:

– из отделения разборочно-сборочных работ – 5 чел.;

– отделения слесарно-механических работ и текущего ремонта агрегатов – 7 чел.;

– отделения технической диагностики и регулировочно-настроечных работ – 5 чел.

На оснащении взвода состоит комплект мастерских ПАРМ-1М, в состав которого входят:

– мастерская МРС-АТ;

– мастерская МРМ;

– мастерская МТО-АТ;

– автомобиль ЗИЛ-131 с краном-стрелой (или ТА-5);

– электросварочный агрегат АДБ-309 на прицепе 1-П-2,5;

– зарядная электростанция ЭСБ-4ВЗ на прицепе 1-П-1,5.

Ремонтный взвод вооружения предназначен для ремонта и обслуживания артиллерийских систем, стрелкового вооружения и электронно-оптических приборов. Личный состав – 20 чел.

Взвод состоит из 3-х отделений:

– ремонтного отделения артиллерийского вооружения – 7 чел.;

– ремонтного отделения стрелкового оружия, гранатометов и электронно-оптических приборов – 6 чел.;

– отделения слесарно-механических, сварочных работ и зарядки АБ – 6 чел.

На оснащении взвода состоит комплект мастерских ПМ-2-70, в состав которого входят:

– мастерская МРС-АР (КПМ9В259);

– мастерская МРМ;

– специальный автомобиль ТА-5 (или грузовой автомобиль ЗИЛ-131);

– электросварочный агрегат АДБ-309 на прицепе 1-П-2,5;

– зарядная электростанция ЭСБ-4-ВЗ на прицепе 1-П-1,5.

Взвод специальных работ предназначен для выполнения слесарно-механических, электрогазосварочных работ при ремонте ВиТ, а также для ремонта и зарядки свинцово-кислотных аккумуляторных батарей. Личный состав – 13 чел.

Взвод состоит из отделений:

1. Отделение слесарно-механических работ – 4 чел.

Техника: мастерская ремонтно-механическая МРМ.

2. Отделение электрогазосварочных работ – 4 чел.

Техника: мастерская сварочная МС-А (ЭГСМ-70).

3. Аккумуляторное отделение – 4 чел.

Техника: станция ремонтно-зарядная СРЗ-А (ПРЭС-70).

Всего в ремонтной роте ТП:

– личного состава – 97 чел.;

– танковых тягачей (БРЭМ-1, БТС-4) – 5 ед.;

– подвижных мастерских – 17 ед.;

– грузовых автомобилей – 4 ед.;

– автокранов – 1 ед.;

– зарядных станций – 2 ед.;

– электросварочных агрегатов – 2 ед.;

– двухосных прицепов – 1 ед.

Производственные возможности ремонтной роты танкового (мотострелкового) полка представлены в табл. 6.1 [20].

Таблица 6.1

Производственные возможности ремонтной роты танкового (мотострелкового) полка

Наименование ВВТ	Производственные мощности, (*ТР/сутки*)	
	РемР тп	*РемР мсп*
Ракетно-артиллерийское вооружение		
Зенитные самоходные системы 9А6	0,4	0,4
ПУ и БМ ЗРК (типа Стрела)	0,3	0,3
Электронно-оптические приборы НСП-2	4,7	2
Ствольная артиллерия Д-30	0,5	0,5
Стрелковое оружие	26,7	37,4
ПТУР 9П122		1,0
Оптические приборы	8	8
Бронетанковая техника		
Танки	7	4
БМП		9
БТР	5	7
Автомобильная техника		
Колесная	6	6
Гусеничная	1	1

6.3. Использование ремонтно-восстановительных органов в мирное и военное время

В условиях мирного времени роль и функции подсистем системы восстановления ВВТ претерпевают некоторые изменения. Так, функции подсистемы технической разведки, эвакуации и транспортирования ВВТ сужаются за счет исключения технической разведки и эвакуации ремонтного и эвакуационного фондов и сводятся лишь к транспортному обеспечению – доставке ремонтного фонда к ремонтным органам и отремонтированной техники в войска. При этом роль основной подсистемы системы восстановления ВВТ – системы ремонта – сохраняется на прежнем уровне. Объясняется это большим разнообразием видов и марок военной техники и вооружения, эксплуатируемой в войсках. Годовой объем только танкоремонтного производства может составлять несколько тысяч средних и капитальных ремонтов и десятки тысяч текущих ремонтов. На их выполнение расходуются значительные средства. Поэтому повышение эффективности военно-ремонтного производства, т. е. сокращение затрат

на обслуживание и ремонт ВВТ без снижения технической готовности парка машин в войсках является важнейшей задачей в мирное время.

В условиях мирного времени ремонт и обслуживание ВВТ проводится силами личного состава ремонтных подразделений и частей в стационарных производственных помещениях с использованием современных стационарных средств технологического оснащения, а подвижные технические средства восстановления содержатся на хранении с ограниченным расходом их ресурса для обучения личного состава. Это позволяет в течение длительного срока содержать в технически исправном состоянии подвижные мастерские, тягачи, краны и другие технические средства восстановления, а также обеспечивает высокую производительность и качество ремонта и обслуживания вооружения и техники за счет более совершенной организации производственного процесса в зданиях промышленного типа.

Критерии эффективности функционирования системы восстановления ВВТ в мирное время определяются требованиями руководящих документов Министерства обороны. Основным документом является Приказ МО РФ № 255 «О введении в действие руководства по проверке и оценке состояния ВВТ в ВС и ВМФ». В пятом разделе этого Руководства изложены требования к оценке организации ремонта вооружения и техники и состояния ремонтных частей и подразделений.

В соответствии с Руководством организация ремонта и состояние ремонтно-восстановительных органов оценивается по следующим параметрам:

– укомплектованностью личным составом и ПТСВ, квалификацией ремонтников, техническим состоянием ПТСВ и стационарного оборудования;

– временем и качеством ТО и ремонта штатных ВВТ формирования в соответствии с плановым заданием и нормативно-технической документацией;

– состоянием учета и отчетности;

– состоянием охраны труда, т. е. техникой безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

Таким образом, использование ремонтно-восстановительных органов в мирное время осуществляется в целях поддержания высокой боевой готовности войск по наличию в них исправных вооружения и военной техники. Целевой функцией системы восстановления ВВТ в боевых условиях является поддержание боеспособности войск на заданном уровне за счет своевременного возвращения в строй всего подлежащего восстановлению вооружения и военной техники.

ГЛАВА 7
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БАЗА ВОЙСКОВЫХ РЕМОНТНЫХ ОРГАНОВ

В мирное время основная часть войсковых ремонтно-восстановительных органов работает в стационарных условиях, используя для размещения в качестве стационарной производственной базы здания и помещения промышленного типа, построенные согласно типовым проектам.

При этом на выбор того или иного типа проекта производственного здания решающее влияние оказывают такие факторы, как объем и характер выполняемых работ по ремонту и обслуживанию ВВТ, организационно-штатная структура ремонтного органа и его производственные мощности.

Для диагностирования машин, выполнения обязательных работ при номерном и регламентированном обслуживании, а также для предупреждения и устранения сложных отказов и неисправностей (текущего ремонта), выявленных в ходе эксплуатации, в составе линии технического обслуживания предназначен пункт технического обслуживания и ремонта.

7.1. Назначение и состав пункта технического обслуживания и ремонта части

Пункт технического обслуживания и ремонта (ПТОР) постоянного парка предназначен для проведения работ всех видов комплексного технического обслуживания и текущего ремонта штатных ВВТ части в соответствии с нормативно-технической документацией.

Он размещается на территории парка в конце линии технического обслуживания, как правило, после пункта ежедневного технического обслуживания (ПЕТО) или на одном уровне с ним.

ПТОР включает:

1) участок комплексного технического обслуживания и войскового ремонта гусеничных БТВТ;

2) участок комплексного технического обслуживания и войскового ремонта колесных машин;

3) участок комплексного технического обслуживания и войскового ремонта ракетно-артиллерийского вооружения;

4) специализированные участки:

– технического диагностирования ВВТ;

– ремонта стрелкового оружия;

– ремонта и испытания противооткатных устройств;

– текущего ремонта агрегатов;

– технического обслуживания и ремонта оптических и электронно-оптических приборов;

– ремонта блоков и пультовой аппаратуры;

– технического обслуживания и ремонта электрооборудования;

– технического обслуживания и ремонта средств связи и АСУ;
– технического обслуживания фильтров и воздухоочистителей;
– испытаний и заряда баллонов высокого давления;
– слесарно-механических работ;
– кузнечных и медницко-жестяницких работ;
– электрогазосварочных работ;
– технического обслуживания и ремонта топливной аппаратуры;
– технического обслуживания и ремонта вооружения войск РХБЗ;
– ремонта кузовов;
– ремонта сидений и тентов;
– шиномонтажных и шиноремонтных работ;
– покрасочных работ;

5) поточная линия технического обслуживания колесных машин (части);

6) вспомогательные и санитарно-бытовые помещения.

Количество постов на участках комплексного технического обслуживания и войскового ремонта, а также перечни оборудования участков, постов и рабочих мест при необходимости могут уточняться начальниками родов войск и служб, исходя из особенностей конструкции, технического обслуживания, войскового ремонта БТВТ и штатной структуры воинской части.

7.2. Требования, предъявляемые к ПТОР

К производственным помещениям предъявляются следующие требования:

1) устройство и оборудование участков должно обеспечивать организацию и проведение работ всех видов комплексного технического обслуживания и войскового ремонта БТВТ частей (соединения) в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации;

2) помещения участков должны обеспечивать условия работы личного состава, согласно нормативно-технической документации, независимо от времени года и суток. При этом должны быть соблюдены требования безопасности труда, противопожарной защиты, промышленной санитарии и меры противодействия иностранным техническим разведкам;

3) оборудование участков, постов и рабочих мест должно максимально обеспечивать механизацию трудоемких работ комплексного технического обслуживания (для части) и войскового ремонта БТВТ;

4) участки должны быть специализированы по видам выполняемых работ, а посты – универсальными (обеспечивать возможность их использования для всех типов штатных гусеничных и колесных образцов БТВТ);

5) помещения постов и ремонтной мастерской следует по возможности объединить в одном здании;

6) по характеру проводимых работ должны предусматриваться противопожарные мероприятия.

7.3. Производственное оборудование ПТОР

На решение вопросов, связанных с размещением РемР для работы в стационарных условиях, решающее влияние оказывает объем и характер выполняемых работ по ремонту БТВТ.

При размещении подразделений РемР в стационарных условиях чаще всего применяется один из трех вариантов, получивших следующие названия:

– прямое симметричное размещение;
– прямое несимметричное размещение;
– П-образное размещение.

При прямом симметричном размещении подразделений в одном промышленном здании подразделения демонтажно-монтажных работ занимают центральный пролет, подразделения специальных работ и вспомогательные подразделения размещаются в боковых пролетах. Преимущество такого варианта размещения состоит в том, что грузопотоки получаются минимальными, а производственные связи обеспечиваются наилучшим образом.

При прямом несимметричном варианте размещения подразделений в главном пролете производится ремонт БТВТ, в центральном пролете размещаются подразделения специальных работ, а в соседнем с ним – вспомогательные подразделения и склады. Достоинство этого варианта в том, что главная часть грузопотоков замыкается в центральном пролете, а большая часть грузопотоков – в одном промышленном здании. При таком варианте размещения хорошо обеспечиваются производственные взаимосвязи лишь в подразделениях, расположенных в соседних пролетах.

Недостатком данного варианта является излишне уплотненная планировка, что ведет к пересечению грузопотоков и ухудшению санитарно-гигиенических условий для работающих.

При П-образном размещении подразделения демонтажно-монтажных работ размещаются в центре, а подразделения специальных работ и вспомогательные подразделения – по периметру вдоль стен в специальных помещениях. При таком размещении протяженность грузопотоков небольшая, а производственные взаимосвязи обеспечиваются довольно хорошо.

Недостатком такого размещения является сложность организации поточного способа производства.

Участки, посты и рабочие места оснащаются оборудованием, номенклатура и количество которого определяется по нормам, установленным соответствующими приказами министра обороны, командующих видами Вооруженных сил, командующих (начальников) родами войск, начальников главных и центральных управлений Министерства обороны РФ.

Специальное технологическое оборудование, приборы, приспособления и инструмент для комплексного технического обслуживания (для части) и вой-

скового ремонта разрешается использовать из состава эксплуатационных, групповых и ремонтных комплектов, комплектов настроечно-проверочной аппаратуры, а также специальных средств комплексного технического обслуживания (для части) и войскового ремонта.

Участки комплексного ТО и ТР ПТОР размещаются в одном помещении. Помещение оборудуется грузоподъемными средствами (мостовой кран, кран-балка и др.) с минимальной грузоподъемностью 5 т и на расстоянии от пола до крюка в верхнем положении не менее 5,5 м.

Для постановки в ПТОР неисправных ВВТ участки обеспечиваются лебедками с усилием на крюке не менее 100 кН (1 тс).

Полы в помещении участков выполняются с твердым покрытием, нескользкими, стойкими к горючим и смазочным материалам, несгораемыми и не дающими искры при ударе. Они должны позволять производить очистку от загрязнений и иметь уклон в сторону лотков и приямков.

В помещении участков вывешиваются таблицы и плакаты с перечнем работ по номерным видам технического обслуживания ВВТ, технические условия (требования) на основные настроечные и центровочные работы, таблицы смазок, нормы расхода горючего и смазочных материалов на техническое обслуживание и текущий ремонт машин, нормы сдачи отработанного масла, заменители основных сортов горючего и смазочных материалов, другая необходимая техническая и технологическая документация, а также плакаты по требованиям безопасности.

На участке комплексного ТО и ТР БТВТ размещаются:

– смотровые канавы (ямы) или подъемники;

– газоотводы;

– стенды-тележки, подставки и стойки под агрегаты и узлы;

– стеллажи и пирамиды для укладки снятых с машин деталей и запасных частей;

– стеллажи под брезенты;

– верстаки слесарные;

– подставки для установки машин;

– поддоны, ванны и бачки для слива смазок, масел, топлива и охлаждающей жидкости;

– агрегаты и нагнетатели для смазки и заправки пластичными смазками узлов и механизмов машин;

– ящики для пластичных смазок;

– передвижные моечные ванны;

– тележки для перевозки грузов;

– лестницы к машинам с решеткой для очистки обуви;

– тележки для работы под машиной;

– стеллажи для шин;

– гидравлические подъемники (домкраты);

– ящики для чистой и использованной ветоши;

– подставки под рамы и мосты;

– приспособление для снятия и установки рессор;

– электрогайковерты для отвертывания и завертывания гаек колес и стремянок рессор;

– пневматические гайковерты;

– съемник пальцев реактивных штанг;

– специальное оборудование для искусственного отката стволов артиллерийских систем;

– подставка для установки вооружения;

– электротельферы и тали.

Специализированные участки ПТОР могут включать:

– диагностические стенды и комплекты диагностической аппаратуры для проверки технического состояния вооружения, систем управления огнем, комплексов управляемого вооружения, трансмиссии, ЭСО, ходовой части, приборов ночного видения, приборов освещения и сигнализации, КИП;

– комплект инструмента общего назначения механика-регулировщика;

– газоанализирующую аппаратуру для карбюраторных и дизельных двигателей;

– дизель-тестер, автотестер;

– прибор для проверки регулировки автомобильных фар;

– прибор для проверки бензонасосов:

– приспособление для проверки натяжных ремней;

– установку для проверки рулевого управления с гидравлическим приводом;

– линейку для проверки схождения колес;

– комплект приборов для проверки тормозов;

– диагностический комплект аккумуляторщика;

– комплект инструмента механика-регулировщика;

– прибор для проверки герметичности цилиндропоршневой группы;

– прибор для проверки и очистки свечей зажигания;

– слесарные верстаки;

– вертикально-сверлильные станки;

– электрозаточные станки;

– настольно-сверлильный станок;

– станок для проточки коллекторов;

– прибор для проверки якорей;

– комплект измерительных приборов;

– комплект приборов для проверки ЭСО;

– паяльники разные;

– приспособления и съемники;
– токарно-винторезные станки;
– фрезерные и шлифовальные станки;
– электроножницы, электропилы;
– электропрессы;
– стенды для промывки и промасливания фильтров и кассет;
– сварочное оборудование;
– оборудование для кузнечных и медницко-жестяницких работ;
– комплект приборов и стендов для проверки, обслуживания, регулировки и ТР топливной аппаратуры;
– циркулярную пилу;
– универсальный строгальный станок;
– долбежный станок;
– набор столярного инструмента;
– столярный верстак;
– швейную машинку;
– наборы столярного и шорницкого инструмента;
– электровулканизатор;
– стенд для демонтажа шин;
– краскораспылители;
– окрасочную камеру;
– вытяжные шкафы и т. д.

ГЛАВА 8
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИМУЩЕСТВО, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПРИ ВОЙСКОВОМ РЕМОНТЕ

8.1. Состав военно-технического имущества

Военно-техническое имущество (ВТИ) предназначается для удовлетворения повседневной потребности войск (имущество текущего довольствия) и для создания и эшелонирования запасов бронетанкового технического имущества БТИ с целью обеспечить потребность с началом войны (имущество НЗ).

К военно-техническому имуществу относятся:

– имущество для обеспечения эксплуатации и ремонта ВВТ, оборудование, приспособления, инструмент и принадлежности для эксплуатации и восстановления вооружения и техники;

– военно-учебное имущество для технической и специальной подготовки личного состава (экспонаты для практических работ, разрезные агрегаты, тренажеры, макеты, стенды, литература и др.);

– техническая документация (накладные, наряды, путевые листы и др.).

Основными видами ВТИ являются:

– бронетанковое техническое имущество;

– автомобильное техническое имущество;

– военно-техническое имущество ракетно-артиллерийского вооружения;

– ВТИ общего назначения.

К *бронетанковому имуществу* относятся:

– сборочные единицы, детали и комплектующие изделия, используемые непосредственно для поддержания БТВТ в технически исправном состоянии, а также учебное имущество;

– имущество общего назначения, а именно изделия технологической оснастки (станки, принадлежности, приспособления, инструмент и др.) и материалы, с помощью которых производится техническое обслуживание и ремонт БТВТ.

В свою очередь эти два основных вида имущества, в зависимости от его предназначения и особенностей производства, хранения и использования, подразделяются на более конкретные группы имущества. Каждой из этих групп имущества соответствуют свои бланки отчет-заявок (расчет-заявок), каталоги, прейскуранты, нормативы.

Имущество для обеспечения эксплуатации и ремонта ВВТ включает: агрегаты, узлы, детали, запасные части (детали, узлы, механизмы и другие сборочные единицы) в комплектах и россыпью, материалы, краски, аккумуляторные батареи, электрооборудование, приборы, гусеничные ленты, резинотехнические и др. изделия, приспособления, материалы, инструмент и принадлежности.

Имущество для выполнения работ на ВВТ при их техническом обслуживании и ремонте включает: парковое, производственное и технологическое оборудование.

Имущество для технической и специальной подготовки личного состава включает экспонаты для практических работ, разрезные агрегаты, тренажеры, макеты, стенды и учебную литературу.

ВТИ изготавливается и поставляется войскам согласно основным условиям поставки продукции для военных организаций и существующим нормам, объявленным соответствующими приказами и директивами МО РФ и начальника ГАБТУ МО РФ. Это имущество поступает в ремонтные органы через систему баз и складов центрального, окружного, войскового подчинения и предназначается для удовлетворения повседневной потребности войск (имущество текущего довольствия) и для создания и эшелонирования запасов ВТИ с целью обеспечить потребность с началом войны (имущество НЗ).

Источниками обеспечения войск ВТИ являются:

– созданные в мирное время в части (подразделении) НЗ;

– централизованные поставки довольствующими органами;

– ремонт (изготовление) агрегатов, узлов, деталей в части (подразделении) технического обеспечения;

– использование годных деталей, узлов и агрегатов со списанных образцов вооружения и техники;

– использование трофейного имущества;

– закупка, выявление, перераспределение и реализация излишествующего имущества.

ВТИ текущего довольствия предназначено для обеспечения комплексного технического обслуживания и ремонта ВВТ в мирное время.

Исчисление потребности в ВТИ, поставка в войска, содержание и использование ВТИ осуществляется по наименованию и количеству в расчетно-снабженческих единицах (комплектах) и россыпью.

Комплектом называется набор агрегатов, приборов, узлов, запасных частей и материалов, поставляемых на определенное количество образцов ВВТ и предназначенных для проведения определенного количества текущего (среднего) ремонта ВВТ.

Заводами промышленности и танкоремонтными заводами запасные части, инструмент и принадлежности поставляются комплектами из расчета на определенное количество техники. В войсках комплектование агрегатами, приборами, узлами, запасными частями и материалами осуществляется по принципу обеспечения определенного количества ремонтов различной трудоемкости.

Предусмотрены одиночные (индивидуальные), групповые, ремонтные и эксплуатационные комплекты ЗИП и ЗИП россыпью.

ЗИП россыпью предназначен для пополнения комплектов ЗИП составными частями, израсходованными при эксплуатации и ремонте изделий ВВТ, а также для обеспечения потребности войск в соответствии с установленными нормами.

Одиночный (индивидуальный) комплект (ЗИП-О) предназначен для обеспечения эксплуатации образца ВВТ, поддержания его в исправном состоянии путем проведения технического обслуживания, а также устранения отказов и неисправностей в течение заданной наработки или срока силами экипажа (расчета), водителя. Состав комплекта указывается в формуляре, паспорте и ведомости комплектации изделия. Он должен постоянно находиться при изделии и быть полностью укомплектованным. Доукомплектование осуществляется за счет группового комплекта.

Групповой комплект (ГК) поставляется на группу образцов ВВТ и предназначается для обеспечения технического обслуживания и ремонта, образцов ВВТ на период гарантийного срока предприятием-изготовителем, а с истекшими гарантийными сроками эксплуатации – силами ремонтных органов частей и соединений.

ГК поставляется войскам один раз на весь период эксплуатации изделий и должен находиться на складе части (соединения). Израсходованные из ГК

предметы ЗИП восполняются одноименными предметами за счет ЗИП россыпью, поставляемых довольствующими органами, за счет приобретения по статье сметы МО или изготовления ремонтными органами соединения (частей). В период гарантийного срока службы ЗИП ВВТ пополняется заводами-изготовителями по рекламациям воинских частей.

При передаче ВВТ из одной части в другую вместе с изделиями должны передаваться в полной комплектации ЗИП-О и ГК ЗИП.

Состав группового комплекта:

– запасные части;
– принадлежности;
– материалы;
– инструмент.

Запасные части включают:

– ЗИП для воздушной системы;
– ЗИП для системы электрооборудования;
– комплекс 9К112, КУВ;
– ЗИП преобразователя ПАГ-1Ф, ТНА;
– ЗИП изделия НСВТ пулемет;
– ЗИП 2Э26М или 2Э42, стабилизатор;
– ЗИП изделия 9С461-1 ст. наведения;
– ЗИП изделия ТВНЕ-4В, ПНВ;
– ЗИП изделия ТПНЗ-49;
– ЗИП изделия Л-4А;
– ЗИП комплекта 1А34, СУО;
– ЗИП системы 2А46М-1, пушка;
– ЗИП системы 3ЭЦ11-2, ППО;
– уплотнительные, стопорные кольца, манжеты, прокладки, шайбы.

Принадлежности подразделяются:

– на монтажно-демонтажные приспособления:

1) винтовой пресс 05.Т.080-000сб, применяемый вместо пресса гидравлического ПГ-20М;

2) приспособление для снятия и установки ступицы опорного катка 237-87-39;

3) ключ для отворачивания и заворачивания пробки направляющего колеса 219-100-сб152;

4) приспособление для выпрессовки муфты, соединяющей балансир с торсионом 219-100-сб153;

5) ключ для отворачивания гаек крепления опорного катка 54.28.211сбВ, для танка Т-72, БРЭМ-1;

6) приспособление для съема наружного конуса и ведущего колеса всех объектов (219,434, 172);

7) приспособление для демонтажа системы 2А46 служит и для монтажа, и для демонтажа башни;

– центровочно-установочные приспособления:

1) выставочные приспособления ВП-сбБ 219-1-Б354;

2) приспособление для установки и выставки ЦП-3сбБ, ЦП-7сбА, ЦП-8сб;

– специальные ключи:

1) КС-4сбВ;

2) динамометрические ключи;

3) переходники;

4) наставки на трубы;

– комплект ручного механизированного инструмента:

1) ручной реверсивный гайковерт;

2) реверсивный поворотный ключ;

3) фрикционный ключ;

– грузоподъемные приспособления:

1) универсальное чалочное приспособление ЧПУ-СБ.Б в комплекте. Предназначено для выполнения демонтажно-монтажных работ при ремонте БТТ. Приспособлением комплектуются мастерские ТРМ и МТО, оно входит в состав групповых комплектов;

2) приспособление для зачаливания моноблока 219-100сб124, входит в групповой комплект об.219 в количестве 3 шт.;

3) приспособление для демонтажа и монтажа БКП 175.95.004сб-1А. Комплектуется ТРМ, МТО, входит в групповой комплект об.219, 434, 172.

– прочие принадлежности:

1) манометры;

2) контрольно-измерительная аппаратура 9В732;

3) прибор контрольный КПК-47 (для 6ЭЦ-40);

4) трубка ТПХ для ПКТ и НСВ;

5) коллиматор.

К *материалам* относятся:

1) припой ПОС-40;

2) проволока;

3) селикагель-осушитель;

4) ткань ТУЮ-51477-82.

Инструмент включает в себя:

1) штангенциркули;

2) метчики;

3) отвертки.

Ремонтный комплект (РК) поставляется на группу одноименных образцов ВВТ для обеспечения ремонта изделий на стационарных ремонтных предприятиях центрального и окружного подчинения, в армейских и фронтовых ре-

монтных органах. РК поставляется промышленностью один раз на весь период эксплуатации на группу образцов ВВТ.

Для обеспечения надежной эксплуатации БТВТ промышленностью может поставляться войскам дополнительно *эксплуатационный комплект (ЭК)*. Он поставляется на группу образцов БТВТ один раз и используется при техническом обслуживании и войсковом ремонте после отработки гарантийных сроков эксплуатации машин.

Краткие данные по комплектам ЗИП некоторых образцов БТТ и АТ приведены в табл. 8.1.

На период военного времени в войсках создаются запасы ВТИ, которые комплектуются для обеспечения работы ремонтно-восстановительных органов различных уровней. Всего может создаваться до семи видов комплектов ВТИ.

В батальонных, полковых и дивизионных ремонтно-восстановительных органах размещаются соответственно комплекты ВТИ № 1, 2 и 3. Эти комплекты предназначены для выполнения ТР образцов ВВТ.

Для ремонта БТВТ *комплекты № 1* создаются для *ВТО* танковых батальонов и позволяют выполнять до 10 ТР объектов БТВТ трудоемкостью от 10 до 20 чел.-час.

Таблица 8.1

Состав комплектов ЗИП для некоторых объектов ВВТ

Вид и марка ВВТ	Вид комплекта ЗИП	На какое количество машин поставляется
Танк Т-72	ЭК ГК РК	30 100 150
Танк Т-80	ГК РК ЭК	10 30 10
БМП-2	ГК РК	30 90
ГАЗ-66, ЗИЛ-131, Урал-4320, КрАЗ-260	ГК	10
МАЗ-537,543	ГК	6
Гусеничные тягачи	ГК	7

Комплект № 2 предназначен для проведения 10 ТР БТВТ объемом до 50 чел.-час. силами РемР полка. Он создается из расчета: один комплект на 20 танков, или 25 БМП, или на 35 БТР.

Комплект № 3 предназначен для выполнения 10 ТР БТВТ объемом до 100 чел.-час. силами ОРВБ дивизии. Он создается из расчета: один комплект на 30 танков, или 35 БМП, или 50 БТР.

В зависимости от звена ремонтно-восстановительных органов комплект может включать в себя двигатель, коробку передач, главный фрикцион, диски трения, планетарные механизмы поворота, ленты тормозов, ведущие и направляющие колеса, балансиры в сборе, торсионные валы, опорные катки, гидроамортизаторы, бортовые передачи, кривошипы и т. п.

Характеристики комплектов для ремонта БТВТ представлены в табл. 8.2.

Таблица 8.2

Характеристика комплектов для ремонта БТВТ

№ к-та	Вид ремонта	Количество ремонтов	Трудоемкость ремонтов, чел.-час.	Количество ремонтируемой техники			Место нахождения
				Танки	БМП	БТР	
1	ТР	10	10...20	–	–	–	*ВТО*
2	ТР	10	до 50	20	25	35	*РемР*
3	ТР	10	до 100	30	35	50	*ОРВБ*

Комплекты ВТИ для ремонта автомобильной техники

Комплект № 1 предназначен для мастерских МТО-АТ *воб* мотострелкового батальона. Он обеспечивает 6 ТР колесных и 4–6 ТР гусеничных машин. Один комплект выдается на 15–30 машин одной марки.

Комплект № 2 предназначен для РемР полка и обеспечивает выполнение 12 ТР автомобилей. Один комплект выдается на 30–70 автомобилей одной марки.

Комплект № 3 предназначен для ОРВБ дивизии и обеспечивает выполнение 10 СР автомобилей или 2–3 СР гусеничных машин. Один комплект выдается на 150–200 машин.

Характеристики комплектов ВТИ для ремонта АТ представлены в табл. 8.3.

Таблица 8.3

Характеристика комплектов для ремонта АТ

№ к-та	Вид ремонта	Количество ремонтируемых ВВТ		Количество машин одной марки на один комплект, ед.	Ремонтно-восстановительный орган
		Колесной	Гусеничной		
1	ТР	6	4–6	15–30	*ВТО (ВОБ)*
2	ТР	12	–	30–70	*РемР*
3	СР	10	2–3	150–200	*ОРВБ*

8.2. Назначение и состав ЕКУП и ЕКСК

Для выполнения войскового ремонта БТВТ на оснащение войсковых ремонтно-восстановительных органов поставляются единые комплекты специальных ключей (ЕКСК) и единые комплекты универсальных приспособлений (ЕКУП).

Комплекты ЕКУП и ЕКСК предназначены для производства войскового ремонта танков, БМП, гусеничных и колесных бронетранспортеров, базовых машин, а также тягачей, БРЭМ и машин технической помощи [22].

ЕКУП предназначен для производства войскового ремонта танков, БМП, гусеничных и колесных бронетранспортеров, базовых машин, а также тягачей, БРЭМ и МТП.

ЕКУП укладывается в подвижные танкоремонтные мастерские типа А (ТРМ-А), частично используется для комплектации машин технического обслуживания (МТО), танковых тягачей, машин технической помощи и БРЭМ.

Состав ЕКУП:

- грузоподъёмные приспособления;
- монтажно-демонтажные приспособления;
- центровочно-установочные приспособления.

Грузоподъемные приспособления предназначены для выполнения грузоподъемных работ при демонтаже, монтаже и перемещении сборочных единиц и деталей в пределах ремонтной площадки и включают в себя: универсальные чалочные приспособления, приспособления для зачаливания заменяемых агрегатов БТВТ, комплекты рым-болтов, крюки, тросы и т. п.

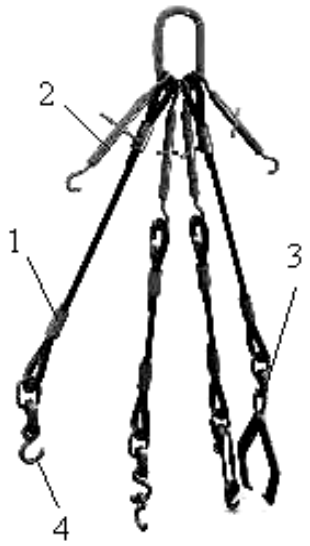


Рис. 8.1. Универсальное чалочное приспособление ЧПУ-СбБ:
1 – трос; *2* – стяжки;
3 – захват; *4* –крюки

Грузоподъемные работы при демонтаже, монтаже и перемещении сборочных единиц и деталей в пределах ремонтной площадки выполняется с помощью универсального чалочного приспособления ЧПУ-СбБ (рис. 8.1). В комплект ЧПУ-СбБ входят: трос *1*, состоящий из четырех ветвей, две из которых могут регулироваться по длине за счет стяжек со сгонными муфтами; две съемные стяжки *2*, захват *3* и съемные крюки *4*. Конструкция данного чалочного приспособления позволяет зачаливать практически все сборочные единицы современных объектов ВВТ массой до 2 т.

Для зачаливания различных агрегатов, таких как двигатели, коробки передач и пр., в состав ЕКУП входят различные рым-болты (рис. 8.2). Рым-болты могут иметь, в зависимости от массы и конструкции зачаливаемого агрегата, различные размеры и характеристики резьбы хвостовиков.

Для демонтажа и монтажа бортовых коробок передач танков Т-80, Т-72, Т-90, а также для снятия и установки ведущих колес этих объектов применяется приспособление 175.95.004Сб-1А (рис. 8.3). Приспособление состоит из кронштейна *1*, скобы *2* и съемного полукольца *3*.

Рис. 8.2. Рым-болт 219.01.24

Рис. 8.3. Приспособление 175.95.004Сб-1А:
1 – кронштейн; *2* – скоба; *3* – съемное полукольцо

Монтажно-демонтажные приспособления предназначены для снятия и установки сборочных единиц, узлов и деталей различных образцов БТВТ при выполнении войскового ремонта в полевых и стационарных условиях.

К ним относятся гидравлические или винтовые прессы, съемники для снятия и установки (выпрессовки и напрессовки) сборочных единиц и деталей при ремонте БТВТ, универсальные подставки для установки снимаемых агрегатов, струбцины, проставки, комплекты переходных конусов, распрессовочных и стопорных болтов, выколотки, оправки и т. п.

Для выполнения демонтажно-монтажных операций при войсковом ремонте ВВТ используется гидропресс ГП-20 или винтовой пресс 05.Т.080.000Сб (рис. 8.4).

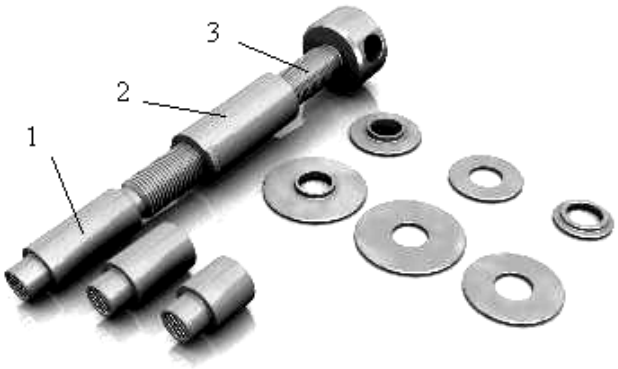


Рис. 8.4. Винтовой пресс 05.Т.080.000Сб:
1 – подпятник; *2* – гайка; *3* – винт

Винтовой пресс используется в сочетании с универсальными приспособлениями УК-1СбБ, УК-2СбБ, УК-8СбЕ и др. и состоит из силового винта *3* и гайки *2*. Гайка имеет выступы для соединения с универсальными приспособлениями. Для увеличения длины рабочего хода винта и упора его в полые оси, валы, шестерни дополнительно с прессом могут использоваться сменные наставки и диски. При приложении на силовом винте крутящего момента до 100 кгс/м винтовой пресс создает усилие спрессовки (напрессовки) до 18–20 тс.

Для демонтажа сборочных единиц и деталей ходовой части БТВТ в сочетании с гидравлическим или винтовым прессом применяется универсальное приспособление УК-1СбБ (рис. 8.5).

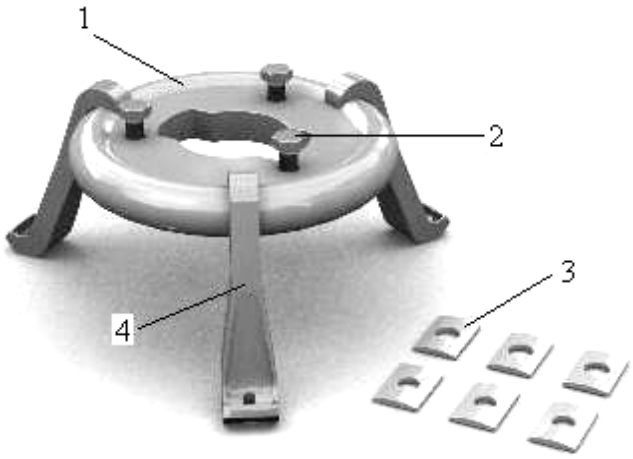


Рис. 8.5. Универсальное приспособление УК-1СбБ:
1 – ступица; *2* – болт; *3* – специальные сменные шайбы; *4* – захват

Приспособление состоит из кольцевой ступицы *1*, на которой смонтированы три подвижных качающихся захвата *4*. Захваты допускают установку приспособления на сборочные единицы и детали с диаметром расположения резьбовых отверстий для крепления приспособления от 120 до 325 мм.

Для установки приспособления необходимо раздвинуть качающиеся захваты равномерно по окружности ступицы и закрепить приспособление к демонтируемой сборочной единице или детали.

Под головки болтов в сферические гнезда захватов подкладываются специальные сменные шайбы *3*, имеющиеся в комплекте приспособления. После установки и закрепления приспособления в ступицу вставляется рабочая часть винтового или гидравлического пресса, которая проворачивается на 90° так, чтобы выступы пресса вошли в пазы ступицы. Пример установки приспособления для демонтажа опорного катка танка представлен на рис. 8.6.

Универсальное приспособление УК-2СбГ (рис. 8.7) используется в сочетании с гидравлическим или винтовым прессом для выполнения операций по снятию сборочных единиц и деталей диаметром от 100 до 530 мм.

Рис. 8.6. Снятие опорного катка танка с помощью универсального приспособления УК-1СбБ и винтового пресса

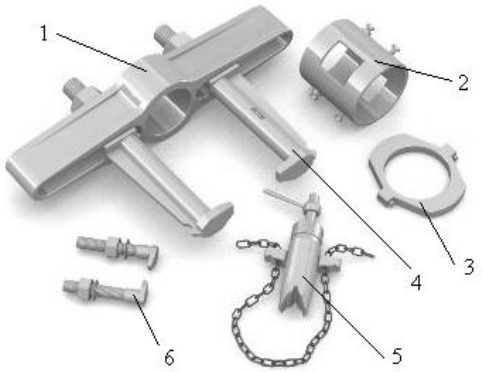


Рис. 8.7. Универсальное приспособление УК-2СбГ: *1* – траверса; *2* – обойма УК2-4Сб; *3* – хомутик 219.100.Сб195; *4* – большие захваты; *5* – цепь для стягивания захватов; *6* – малые захваты

Универсальное приспособление УК-2СбГ состоит из траверсы *1*, в продольном пазу которой, в зависимости от размера снимаемой сборочной единицы или детали, устанавливается пара соответствующих захватов *4* или *5*. Обойма *2* служит для обеспечения захвата и снятия внутреннего кольца роликоподшипника с оси направляющего колеса танка. Хомутик *3* предназначен для спрессовки внутреннего кольца роликоподшипника с оси опорного катка танка Т-80, а также для демонтажа поддерживающего катка этого объекта с помощью приспособления УК-3СбГ.

Универсальное приспособление УК-3СбГ (рис. 8.8) предназначено для снятия сборочных единиц и деталей диаметром от 100 до 325 мм при войсковом ремонте БТВТ.

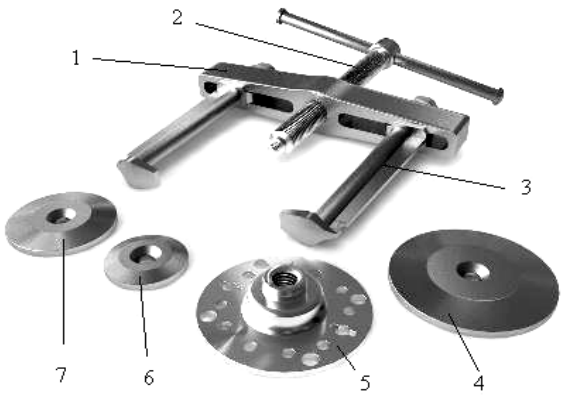


Рис. 8.8. Универсальное приспособление УК-3СбГ: *1* – траверса; *2* – винт с воротком; *3* – захват; *5* – диск; *4*, *6*, *7* – упорные диски

Приспособление состоит из винта *2* с воротком, траверсы *1*, в продольном пазу которой, в зависимости от снимаемой детали или сборочной единицы, устанавливаются захваты *3*. Для упора винта при снятии деталей с полых валов в комплект приспособления входят упорные диски *4*, *5*, *6*, *7*.

Универсальное приспособление УК-8СбЕ (рис. 8.9) применяется в сочетании с гидравлическим или винтовым прессом для выполнения операций по спрессовке и напрессовке сборочных единиц и деталей ходовой части при войсковом ремонте БТВТ.

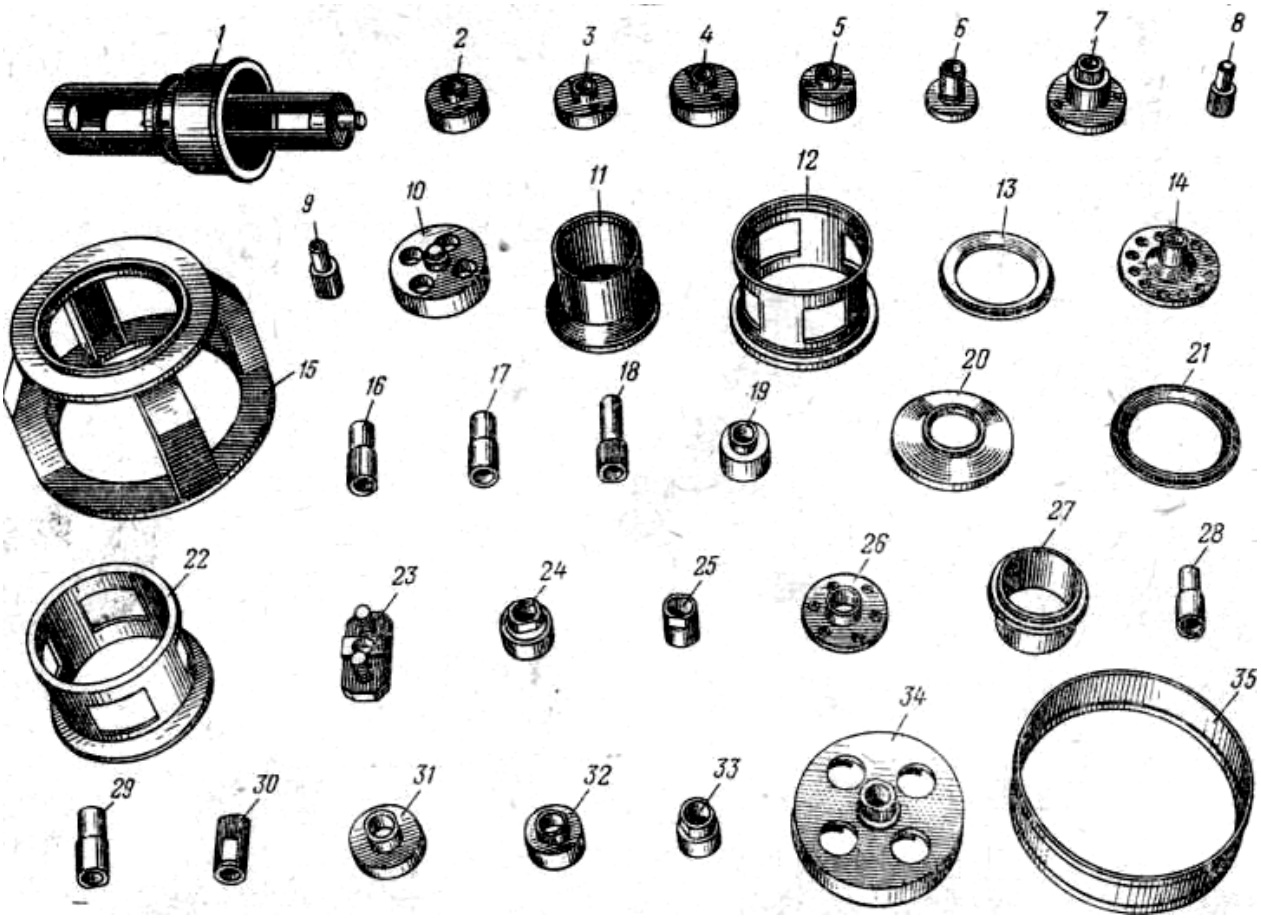


Рис. 8.9. Универсальное приспособление УК-8СбЕ:
1 – рама в сборе УК-8-1Сб; *2–10*, *16*, *17*, *19*, *24–26*, *28–34* – сменные наконечники; *11–15*, *18*, *20–23*, *27*, *35* – переходные и упорные стаканы, кольца, трубы, наставки и втулки

В комплект УК-8СбЕ входят рама в сборе, семнадцать сменных наконечников, семь упорных труб, колец и наставок.

Помимо представленных комплектов, в состав демонтажно-монтажных приспособлений входят универсальные подставки под агрегаты; комплект переходных конусов, предназначенных для установки сальников, манжет и крышек в сборе с уплотнительными манжетами на оси опорных и поддерживающих катков, направляющих и ведущих колес; приспособления для снятия форсунок двигателей, приспособления для замера момента пробуксовки вентиляторов; выпрессовочные болты, оправки, выколотки и пр.

Центровочно-установочные приспособления предназначены для центровки осей валов сборочных единиц силовой установки и силовой передачи, вы-

ставки балансиров на соответствующий угол закрутки торсионного вала различных образцов БТВТ.

На рис. 8.10 представлено выставочное приспособление ВП-СбБ, предназначенное для выставки балансиров танков Т-72 и БМП-2 на соответствующий угол закрутки торсионного вала. Приспособление представляет собой кольцо со стойкой *2*, на которой с помощью ползуна *3* установлен стержень-указатель. Ползун *3* и стержень-указатель *4* фиксируются с помощью винтов, а кольцо со стойкой крепится к шейке оси опорного катка с помощью поджимного винта *1*.

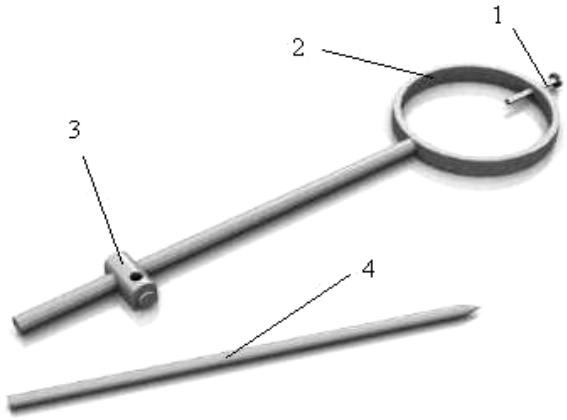


Рис. 8.10. Выставочное приспособление ВП-СбБ:
1 – поджимной винт; *2* – кольцо со стойкой; *3* – ползун; *4* – стержень-указатель

На стойке приспособления нанесены отметки: 420 мм для выставки балансиров БМП-1 и БМП-2, 425 мм – для выставки балансиров танков Т-72 и машин на их базе.

При выставке балансира на угол закрутки торсионного вала приспособление устанавливается на шейку оси опорного катка, после чего балансир (торсионный вал в шлицевые пазы балансира не запрессован) поднимается до такого положения, чтобы стержень-указатель совпал с меткой на борту танка (БМП) (рис. 8.11). В таком положении осуществляется запрессовка торсионного вала в шлицевые пазы балансира.

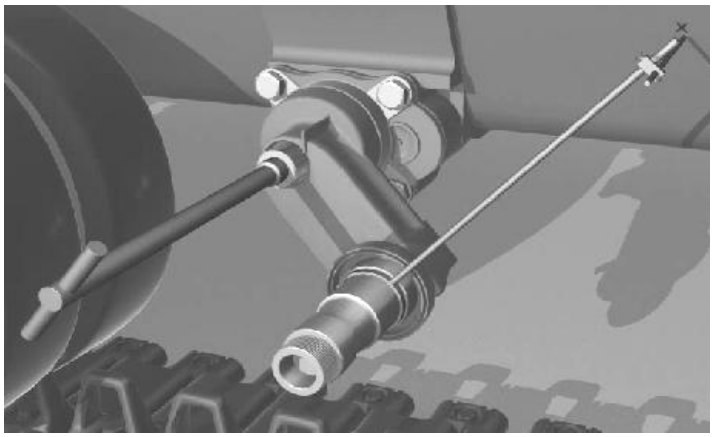


Рис. 8.11. Установка приспособления ВП-СбБ для выставки балансира на угол закрутки торсионного вала танка Т-72

Рис. 8.12. Приспособление 172.91.056Сб

Для центровки двигателя танка Т-72 с входным редуктором при выполнении монтажных работ применяется приспособление 172.91.056Сб (рис. 8.12), устанавливаемое в резьбовое отверстие ведущей муфты двигателя и позволяющее проверить ее положение относительно фланца входного редуктора.

Кроме перечисленных, имеется еще ряд центровочно-установочных приспособлений, позволяющих выполнить регулировочно-настроечные работы при войсковом ремонте БТВТ.

ЕКСК включает специальные ключи, предназначенные для отвертывания и завертывания болтов и гаек в труднодоступных местах, а также специальных болтов и гаек ремонтируемых объектов БТВТ, рычаги-удлинители, переходники, подставки под ключи и т. п.

ЕКСК предназначен для производства войскового ремонта танков, БМП, гусеничных и колесных бронетранспортеров, базовых машин, а также тягачей БРЭМ и МТП.

ЕКСК укладывается в подвижные танкоремонтные мастерские типа А (ТРМ-А), частично используются для комплектации машин технического обслуживания (МТО), танковых тягачей, машин технической помощи и БРЭМ.

Для отвертывания и завертывания различных по размеру болтов, гаек и винтов используется специальный ключ КС-4СбВ (набор головок и воротков) (рис. 8.13). Ключ представляет собой комплект сменных головок, воротков, стержней и шарниров. Для удобства переноски, транспортировки и хранения комплект ключа укладывается в специальный металлический ящик.

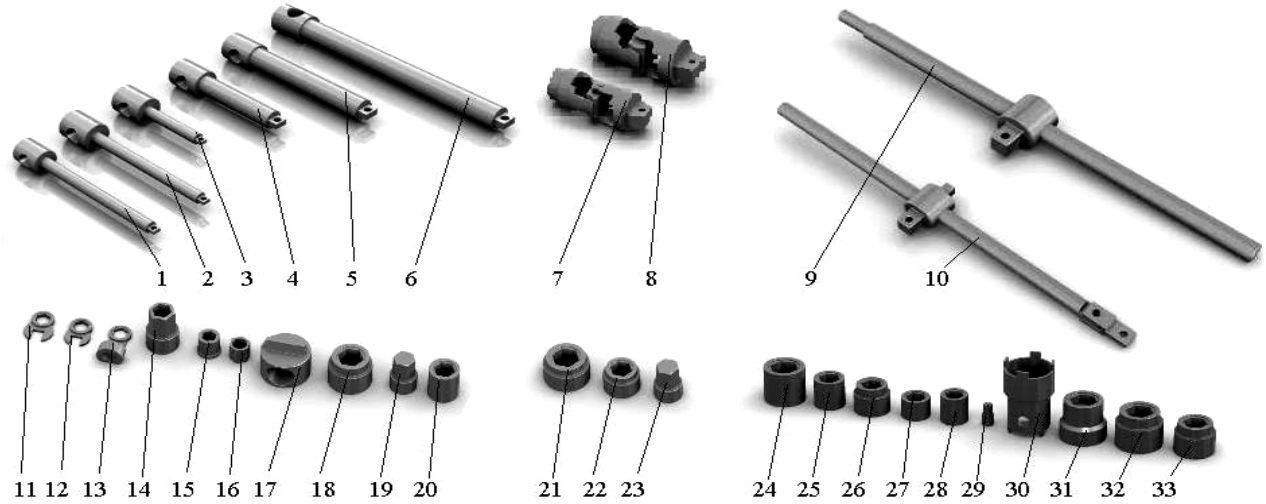


Рис. 8.13. Специальный ключ КС-4СбВ (набор головок и воротков):
1, *2*, *3*, *4*, *5*, *6* – стержни ключа; *7* и *8* – шарниры; *9* и *10* – воротки;
11–33 – головки ключа

Ключ КС-26СбБ (рис. 8.14) предназначен для отвертывания пробки крепления ведущего колеса БМП-1, БМП-2; ключи 432.95.315Сб-1 и 432.95.199Сб-1 (рис. 8.15) предназначены для отвертывания пробки крепления ведущего колеса танков Т-72, Т-80 и Т-90; ключ 54.28.632-1Г (рис. 8.16) предназначен для отвертывания и завертывания пробки крепления направляющего колеса танка Т-72.

Для затяжки гаек пальцев траков гусениц с резино-металлическим шарниром танка Т-72 и гаек болтов крепления венца ведущего колеса танка Т-72 применяется динамометрический ключ 613.28.50Сб (рис. 8.17).

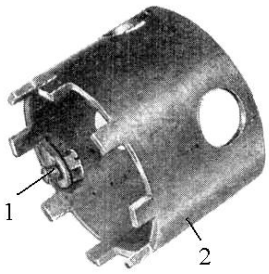


Рис. 8.14. Ключ КС-26СбБ:
1 – болт для крепления ключа на пробке; *2* – ключ КС-26СбБ

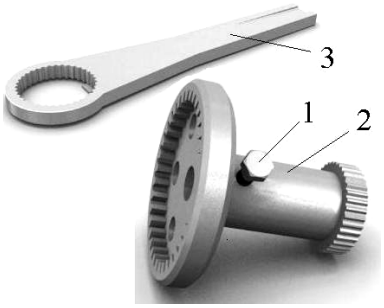


Рис. 8.15. Ключи к пробке крепления ведущего колеса:
1 – болт; *2* – ключ 432.95.315Сб-1;
3 – ключ 432.95.199Сб-1

Рис. 8.16. Ключ 54.28.632-1Г

Рис. 8.17. Динамометрический ключ 613.28.50Сб

Ключ отрегулирован на момент 35–41 кгс на плече 1 м. Правильность регулировки ключа должна периодически проверяться с помощью динамометра.

Затяжка гаек с помощью ключа осуществляется до характерного щелчка.

Для облегчения демонтажно-монтажных работ при ремонте БТВТ в состав ЕКСК входят различные подставки под ключи. Так, подставка 175.95.068Сб (рис. 8.18) под ключ 175.95.023Сб-1 используется при отвертывании болтов крепления коробки передач, втулки балансира, кронштейна поддерживающего катка и других сборочных единиц танков Т-72, Т-80 и Т-90 (рис. 8.19).

Рис. 8.18. Подставка 75.95.068Сб

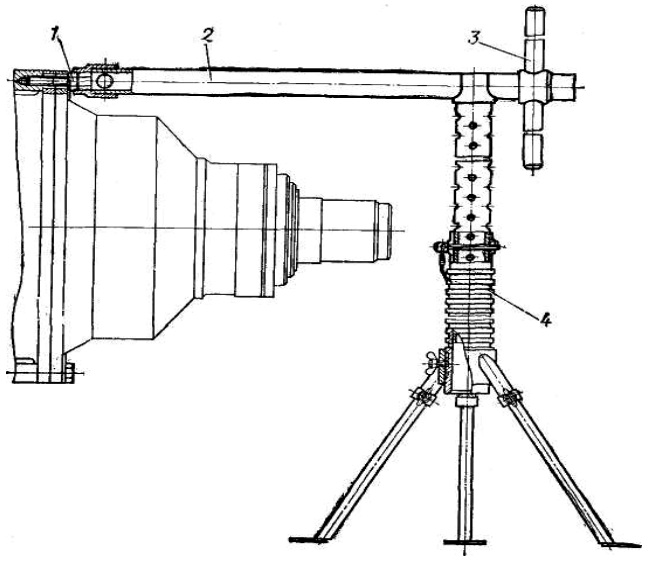


Рис. 8.19. Установка ключа 175.95.023Сб-1
для отвертывания болтов крепления коробки передач:
1 – болт; *2* – ключ 175.95.023Сб-1;
3 – вороток с рычагом-удлинителем КС-15Сб;
4 – подставка 175.95.068Сб

В состав ЕКСК входит также *комплект ручного механизированного инструмента* (РМИ), предназначенный для отвертывания и завертывания крепежных деталей при ремонте ВВТ. В комплект РМИ входят: ручной реверсивный гайковерт, реверсивный коловоротный ключ и фрикционный ключ.

РАЗДЕЛ IV
ПОДВИЖНЫЕ СРЕДСТВА РЕМОНТА

ГЛАВА 9
ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ПОДВИЖНЫХ СРЕДСТВ РЕМОНТА

При выполнении боевых задач, проведении тактических учений танки, БМП, БТР, самоходные артиллерийские установки и другие объекты БТВТ могут выходить из строя вследствие боевых повреждений, поломок, аварий и технических неисправностей.

Все вышедшие из строя образцы БТВТ, за исключением не подлежащих восстановлению, должны своевременно возвращаться в строй.

Для эвакуации БТВТ с поля боя, вытаскивания застрявших и утонувших танков и БМП, их ремонта в полевых условиях требуется выполнение определенного комплекса работ с использованием комплекта подвижных средств ремонта.

Основу любого комплекта подвижных средств ремонта вооружения и техники составляют подвижные мастерские. Необходимость их появления возникла в результате насыщения войск техническими средствами вооруженной борьбы.

Подвижная мастерская – техническое средство, предназначенное для выполнения определенной номенклатуры работ по ремонту вооружения и техники или их систем в полевых условиях личным составом ремонтных органов.

Первые образцы подвижных средств ремонта были разработаны в 1935 году Академией механизации и моторизации Красной армии. Они предназначались для ремонта автомобилей и получили названия ПМ-3 и ПМ-2-6. В 1938–1939 гг. был разработан комплект инструмента и приспособлений для ремонта танков Т-26, БТ-5, БТ-7. Этот комплект был уложен в мастерские, и они получили наименования – демонтажно-монтажная мастерская ТРМ-1 (типа А) и универсальная мастерская ТРМ-Б (типа Б) для производства сварочных, кузнечных, слесарно-механических, вулканизационных и грузоподъемных работ. При использовании данного комплекта мастерских во время Великой Отечественной войны были выявлены недостатки, которые снижали эффективность их применения. Основными недостатками являлись: низкие производственные возможности, отсутствие собственных источников энергии, низкая проходимость транспортной базы и т. д.

Используя опыт войны в 1949–1950 гг., на оснащение войсковых ремонтных органов начали поступать ТРМ первого послевоенного поколения. Они значительно отличались от мастерских военного времени. В качестве транспортной базы использовался автомобиль повышенной проходимости ЗИС.

В качестве производственного помещения использовался унифицированный деревометаллический кузов со средствами обогрева в зимнее время. Мастерские имели собственные энергетические установки как с приводом от двигателя шасси, так и от автономного двигателя.

Усиление специализации мастерских по выполняемым работам расширило их номенклатуру и позволило оснастить их специализированными средствами технологического оснащения. Перечисленные новшества позволили значительно повысить производительность и качество ремонта техники в полевых условиях.

В 1958 году был разработан новый комплекс мастерских, получивший индекс «58». Основные изменения этого комплекса коснулись транспортной базы (ЗИЛ-157), производственного помещения (цельнометаллический), средств технологического оснащения.

Узкая специализация мастерских 1949 и 1958 гг. не в полной мере себя оправдала. Практика показала, что для ремонтных органов войскового звена необходимо иметь более универсальные мастерские.

Этот недостаток был частично устранен в комплекте мастерских 1960 года выпуска. Вместо девяти типов мастерских старых комплектов он имел шесть типов. Изменения коснулись не только типа мастерских, но и их устройства. В частности, установлен более легкий, теплостойкий герметичный кузов КМ-157, применена новая схема компоновки энергетической установки с приводом от двигателя шасси и т. д. До 1970 года изменения в комплекте этих мастерских касались только средств технологического оснащения. Расширялись возможности технологического оборудования, повышалась его производительность. С 1967 года в комплект введена новая мастерская МСТ для технического обслуживания и текущего ремонта СТВ, ТНА и ПНВ.

С 1970 года начался новый этап совершенствования ремонтных мастерских. Он характеризуется изменением: транспортной базы – ЗИЛ-131, производственного помещения – кузов КМ-131, состава и возможностей средств технологического оснащения.

В этот период появились новые модификации демонтажно-монтажных машин как узкоспециализированных (ТРМ-А-172), так и широкоуниверсальных по видам ремонтируемой техники (ТРМ-80, МЭС). Впервые появились тенденции унификации специальных мастерских для ремонта БТВТ и АТ (МС-А, СРЗ-А, МРМ).

Наряду с основными достоинствами существующего комплекта, подвижные мастерские обладают и рядом недостатков. Устранение этих недостатков и является дальнейшим направлением развития комплекта, который включает:

– повышение проходимости транспортной базы мастерских для обеспечения движения в колоннах боевых машин;

– повышение защищенности от воздействия огневых средств противника для обеспечения выполнения ремонта в боевых порядках;

– совершенствование средств технологического оснащения мастерских, повышение производительности и унификации.

Современные подвижные средства ремонта БТВТ представлены комплектом мастерских и бронированных ремонтно-эвакуационных машин для проведения широкого спектра работ по ремонту, эвакуации и буксированию БТВТ. В состав комплекта входят основные танкоремонтные мастерские и бронированные ремонтно-эвакуационные машины:

– танкоремонтные мастерские ТРМ-80, ТРМ-80У, ТРМ-95У;

– мастерские специальных работ МС-А, МРМ;

– мастерские по ремонту электроспецоборудования МЭС, МЭС-95;

– станция ремонтно-зарядная аккумуляторная СРЗ-А;

– бронированные ремонтно-эвакуационные машины БРЭМ-1, БРЭМ-2.

Данные технические средства ремонта поступают на оснащение ремонтных рот танковых и мотострелковых полков и ремонтно-восстановительных батальонов танковых и мотострелковых дивизий.

9.1. Классификация подвижных средств ремонта

Подвижные средства ремонта – это размещенные на транспортных базовых шасси средства технологического оснащения, энергетическое оборудование, предназначенные для выполнения комплекса работ по восстановлению исправности (работоспособности) и ресурса ВВТ в полевых условиях.

Подвижные средства ремонта входят в состав подвижных средств восстановления, поэтому их классификацию нужно рассматривать комплексно, в составе подвижных средств восстановления, а затем отдельно как комплекс подвижных средств ремонта.

Подвижные средства восстановления классифицируются по следующим признакам [19]:

– по видам восстановительных работ;

– видам восстанавливаемой техники;

– степени унификации.

По видам восстановительных работ подвижные средства восстановления подразделяются:

– на подвижные средства ремонта;

– подвижные средства технического обслуживания;

– подвижные средства эвакуации;

– подвижные средства многоцелевого предназначения.

К подвижным средствам ремонта относятся:

– ремонтные мастерские различных типов (демонтажно-монтажные, слесарно-механические, сварочные, кузнечные, медницко-жестяницкие, ремонта электроспецоборудования, ремонта и зарядки аккумуляторных батарей);

– подвижные краны;

– контрольно-проверочные машины (КПМ), контрольно-измерительные станции (КИС);

– подвижные энергетические установки – электростанции;

– электросварочные агрегаты, компрессоры;

– отдельные виды оборудования, оснастки и имущества, перевозимые в специальных транспортных автомобилях и прицепах.

К подвижным средствам технического обслуживания относятся:

– машины технического обслуживания;

– топливозаправщики;

– технологическое оборудование (смазочно-заправочное, моечное и др.), перевозимое в транспортных автомобилях, прицепах и некоторых типах ремонтных мастерских.

Средства эвакуации ВВТ подразделяются:

– на буксирные (для перемещения техники с исправной или частично поврежденной ходовой частью на относительно небольшое расстояние);

– транспортные.

В качестве буксирных эвакуационных средств используются специальные тягачи (танковые, артиллерийские, автомобильные), а в качестве транспортных – автопоезда в составе колесных тягачей и большегрузных прицепов и полуприцепов.

К средствам многоцелевого назначения относятся машины, которые сочетают в себе возможности выполнения разнородных функций: ремонт, техническое обслуживание, эвакуация и др. К числу таких средств относятся бронированные ремонтно-эвакуационные машины (БРЭМ) и машины технической помощи (МТП).

В целях повышения эффективности восстановительных работ подвижные средства восстановления специализированы по видам восстанавливаемого вооружения и техники. Предусмотрены комплекты подвижных средств ремонта, технического обслуживания и эвакуации для каждого вида вооружения и техники:

– бронетанкового вооружения и техники;

– автомобильной техники;

– ракетно-артиллерийского вооружения;

– техники специальных войск (инженерной, РХБЗ, связи и др.);

– техники тыла.

В состав этих комплектов, наряду с узкоспециализированными подвижными средствами (только для данного вида ВВТ), входят и унифицированные (слесарно-механические, сварочно-кузнечно-медницкие мастерские, подвижные краны, электростанции, ремонтно-зарядные станции и др.).

Специализированные подвижные средства восстановления рассчитаны для выполнения работ только на определенном виде ВВТ, например: мастерская по ремонту электроспецоборудования МЭС предназначена для ремонта БТВТ; МЭСП-АТ – для ремонта автомобильной техники; мастерская по ремонту оптических приборов – для ремонта РАВ; мастерская по ремонту инженерного вооружения МРИВ; подвижная ремонтная химическая мастерская ПРХМ-1М – для ремонта средств РХБЗ и т. д.

Унифицированные подвижные средства восстановления, оснащенные оборудованием и оснасткой общетехнического применения, используются при восстановлении всех видов ВВТ. К таким подвижным средствам восстановления относятся станция ремонтно-зарядная аккумуляторная СРЗ-А, мастерская ремонтно-механическая МРМ, мастерская сварочная на автомобиле МС-А и т. п.

Промежуточным вариантом между специализированными и унифицированными подвижными средствами восстановления являются частично унифицированные мастерские. К таким подвижным средствам восстановления относятся демонтажно-монтажные мастерские ТРМ-80, МРС-АТ, МРС-АР, МТО-80, МТО-АТ. Наряду с оборудованием общетехнического назначения, они имеют на оснащении специализированное оборудование и оснастку, демонтажно-монтажные приспособления и инструмент, которые используются для ремонта только определенного вида ВВТ (ЕКУП и ЕКСК для ремонта БТВТ в мастерских ТРМ-80 и МТО-80).

Одинаковыми для всех демонтажно-монтажных мастерских являются кузова, энергетическое оборудование, слесарно-монтажный инструмент, инструмент общего назначения.

9.2. Общее устройство и средства технологического оснащения подвижных средств ремонта

Основу технических средств ремонта войсковых ремонтных органов составляют ремонтные мастерские. Ремонтная мастерская является подвижным техническим средством ремонта, отличается от стационарных технических средств наличием транспортной базы и имеет общее название – подвижное средство ремонта.

Степень приспособленности подвижных средств ремонта к выполнению работ по восстановлению работоспособности и ресурса ВВТ определяется его составом. Несмотря на многообразие средств технологического оснащения, входящих в состав подвижных средств ремонта, их разнотипности, любое из них состоит из определенной группы оборудования, каждая из которых выполняет определенную функцию в производственном процессе ремонта.

В общем виде подвижное средство ремонта состоит из следующих составных частей:

– транспортной базы;

– производственных помещений;

– средств технологического оснащения;

– энергетического оборудования;

– средств обеспечения ремонтных работ;

– средств управления производством;

– вспомогательного оборудования.

Основу подвижного средства ремонта составляют средства технологического оснащения, которые включают в себя оборудование и технологическую оснастку. Состав средств технологического оснащения определяет технологические возможности подвижных средств по ремонту видов ВВТ, глубину ремонтных воздействий и номенклатуру выполняемых работ.

Второй по значению составной частью подвижных средств ремонта является энергетическое оборудование, предназначенное для обеспечения производственного процесса ремонта различными видами энергии: электрической, тепловой и т. д. Оно включает в себя источники энергии, аппаратуру управления, защитно-распределительную аппаратуру и устройства передачи энергии. Подвижное средство ремонта может питаться энергией от внешней энергетической установки (промышленной сети) или иметь свою, автономную установку.

Производственные помещения подвижных средств ремонта предназначены для хранения оборудования, размещения постов и участков при ремонте ВВТ, создания нормальных условий труда и отдыха личного состава ремонтного органа. К производственным помещениям подвижных средств ремонта относятся специальные кузова-фургоны, устанавливаемые на транспортную базу, и палатки.

К средствам управления производством относятся средства связи, сигнализация и оргтехника, необходимые для планирования и управления производственным процессом ремонта.

Транспортная база является отличительным признаком подвижного средства ремонта по отношению к стационарному. Она предназначена для передислокации средства ремонта на местности за боевыми частями и подразделениями. В качестве транспортной базы используются шасси колесных и гусеничных машин как самоходные, так и буксируемые, однако могут применяться и специальные шасси.

В современных подвижных средствах ремонта двигатель транспортной базы, как правило, используется для приведения в действие собственных источников энергии. Наличие транспортной базы и собственного источника энергии позволяет использовать ремонтное средство в отрыве от комплекса подвижных

средств ремонтного органа, что позволяет значительно приблизить ремонт к местам выхода из строя.

Подвижные средства ремонта постоянно совершенствуются, что диктуется изменением способов ведения вооруженной борьбы, развитием средств технологического оснащения и технологии ремонта.

Подвижная ремонтная мастерская включает:

- транспортную базу;
- производственное помещение;
- средства технологического оснащения;
- энергетическое оборудование;
- средства обеспечения ремонтных работ;
- средства управления производством;
- вспомогательное оборудование.

Транспортная база предназначена для передислокации ремонтного средства и обеспечения энергетического оборудования механической энергией. В качестве транспортной базы используют шасси автомобилей повышенной проходимости, шасси боевых бронированных машин как колесных, так и гусеничных, которые подвергают некоторой доработке.

Современные танкоремонтные мастерские смонтированы на шасси трехосных полноприводных грузовых автомобилей повышенной проходимости ЗИЛ-131,УРАЛ-4320, КАМАЗ-4310. Серийный автомобиль доукомплектовывается коробкой отбора мощности для привода энергетической установки, на ряде шасси установлена механическая лебедка с приводом от двигателя автомобиля. Механическая лебедка используется для выполнения грузоподъемных работ (ТРМ-80, МРС-БТ, МТО-80) или для эвакуационных работ и самовытаскивания (МЭС, МС-А, СРЗ-А, МРМ). Бронированные ремонтно-эвакуационные машины изготовлены на базе броневого корпуса объектов БТВТ (БРЭМ-1 на базе танка Т-72, БРЭМ-2 на базе БМП-2 и др.). Корпус подвергается некоторой доработке для установки средств технологического оснащения, вместо башни устанавливается грузоподъемное оборудование и грузовая платформа. Обеспечение средств технологического оснащения электрической энергией осуществляется от штатного генератора двигателя шасси.

Производственное помещение служит для размещения средств технологического оснащения и личного состава при перемещении и организации рабочих мест при ремонте БТВТ. В настоящее время в качестве производственного помещения широко используется унифицированные каркасно-металлические кузова КМ-131, КМ-4320М и др. или бескаркасный кузов-фургон К-131.

Некоторые подвижные мастерские имеют второе производственное помещение – палатку. Палатка устанавливается рядом с машиной, и в ней организуются рабочие места по ремонту БТВТ или отдельных систем с использованием выносного оборудования (ТРМ-80, МС-А, СРЗ-А).

Средства технологического оснащения предназначены для выполнения работ по восстановлению работоспособности изделий БТВТ в полевых условиях, составляют основу подвижного средства ремонта и определяют его возможности. Состав средств технологического оснащения находится в прямой зависимости от назначения подвижного средства ремонта и перечня выполняемых работ. Подвижные средства ремонта комплектуются как средствами технологического оснащения общемашиностроительного назначения, так и специально разработанными. Они размещаются в специальных ящиках, на стеллажах, верстаках и т. п. В процессе работы мастерской средства технологического оснащения могут использоваться как внутри мастерской, так и снаружи.

Энергетическое оборудование служит для обеспечения производственного процесса ремонта различными видами энергии. В состав энергетического оборудования, как правило, входят источники энергии (первичные и вторичные), коммутационная и распределительная аппаратура, устройства передачи энергии, защитные устройства. К вторичным источникам относятся различные преобразователи тока и напряжения – преобразователи, трансформаторы и т. п. Подвижные средства ремонта имеют собственную электросиловую установку с приводом от двигателя шасси. В качестве первичного источника электрической энергии выступает или силовой генератор мастерской, или посторонний источник тока.

Средства обеспечения ремонтных работ предназначены для обеспечения технологических операций запасными частями, материалами, нормалями и т. п. Состав средств обеспечения ремонтных работ зависит от назначения ремонтной мастерской. Средства обеспечения ремонтных работ являются расходным материалами и пополняются в процессе эксплуатации.

Средства управления производством включают в себя средства связи, сигнализации и т. п. К средствам связи относятся радиостанции и танковые переговорные устройства, средства телефонной связи. Радиостанциями оснащаются подвижные средства ремонта, которые могут использоваться в отрыве от ремонтного органа (ТРМ-80, МРС-БТ, МТО-80, МЭС).

Вспомогательное оборудование используется для обеспечения нормальной работы личного состава и средств технологического оснащения в различных условиях использования мастерской.

К вспомогательному оборудованию относятся:

- средства защиты от ОМП:
  - фильтровентиляционная установка;
  - дозиметрический прибор ДП-5В;
  - автомобильный комплект для специальной обработки ДК-4;
- средства вентиляции и обогрева:
  - вентиляторы;
  - печь на твердом топливе или отопительная установка ОВ-65 (ОВ-95);

– бытовое оборудование:
  – стулья складные;
  – гамаки подвесные;
  – ящики для бытовых вещей;
  – комплект посуды общего пользования и т. д.
– шанцевый инструмент:
  – ломы;
  – лопаты;
  – топоры;
  – пилы и т. д.

Таким образом, подвижная мастерская представляет собой технически сложное, автономное подвижное средство ремонта, ее технические характеристики и производственные возможности определяются составными частями.

9.3. Комплект подвижных средств ремонта автомобильной техники

Для производства войскового ремонта автомобилей в полевых условиях были разработаны комплекты подвижных автомобильных мастерских ПАРМ-1М, ПАРМ-3М.

Комплект ПАРМ-1М предназначен для выполнения текущего ремонта автомобилей многоцелевого назначения и гусеничных тягачей на готовых агрегатах и деталях в полевых условиях.

В состав комплекта ПАРМ-1М входят:

– ремонтно-слесарная мастерская МРС-АТ;
– ремонтно-механическая мастерская МРМ;
– сварочный агрегат на одноосном прицепе 6120;
– подвижная зарядная станция ЭСБ-4-В3-1 на одноосном прицепе 1-АП-1;
– специальный автомобиль с тентом, лебедкой, двуногим краном-стрелой и комплектами оборудования для мойки, заправки, смазки и кузнечных работ.

Оснащенность комплекта ПАРМ-1М позволяет использовать его как в полном составе, так и отдельными бригадами, исходя из конкретной обстановки и задач по ремонту автомобильной техники.

Состав, производственное оборудование и оснастка комплекта ПАРМ-1М позволяет ремонтировать в полевых условиях все основные типы автомобильной техники.

При необходимости ремонта четырехколесных автомобилей в состав комплекта ПАРМ-1М дополнительно включается грузовой автомобиль ГАЗ-66-03 с комплектами специального оборудования, приспособлений и инструмента. Комплект называется ПАРМ-1М4ОС.

Комплектом ПАРМ-1М укомплектовывается взвод по ремонту автомобильной техники ремонтной роты полка.

Комплект ПАРМ-3М предназначен для выполнения среднего и текущего ремонтов автомобилей и гусеничных тягачей на готовых агрегатах и деталях в полевых условиях.

В состав комплекта ПАРМ-3М входят:

– ремонтно-слесарные мастерские МРС-АТ – 4 ед.;

– ремонтно-механические мастерские МРМ – 2 ед.;

– мастерская проверки и ремонта ЭСО и приборов системы питания МЭСП-АТ;

– ремонтно-зарядная станция СРЗ-А;

– инструментально-раздаточная мастерская МИР-АТ;

– электростанция 250 В (30 кВт) на автомобиле;

– сварочный агрегат АДВ-305-1 на одноосном прицепе;

– водомаслогрейка ВМГ-40-51 на одноосном прицепе;

– грузовой автомобиль ЗИЛ-131 с лебедкой и двуногим краном-стрелой МОД-3504;

– автомобили транспортные ЗИЛ-131 – 6 ед.;

– 2ПН-2 – 4 ед. для перевозки оборудования и имущества;

– автомобили транспортные ГАЗ-66 – 2 ед. для перевозки палаток и кухни на прицепе 1-АП-1,5;

– автомобиль УАЗ-469;

– мотоцикл.

Техническая оснащенность комплекта ПАРМ-3М позволяет в полевых условиях развернуть два цеха ремонта машин, цех специальных работ и отделение обеспечения.

Комплект ПАРМ-3М может использоваться как в полном составе, так и раздельно. Делимость комплекта ПАРМ-3М обеспечивается наличием 2-х однотипных цехов разборочно-сборочных работ, 4-х мастерских МРС-АТ, 2-х МРМ и другого оборудования.

Комплект ПАРМ-3М входит в состав роты по ремонту автомобильной техники отдельного ремонтно-восстановительного батальона дивизии.

9.4. Комплект подвижных средств ремонта РАВ

Для ремонта артиллерийского вооружения используются полковая мастерская ПМ-2-70 и дивизионный комплект ДАРМ-70.

Комплект ПМ-2-70 входит в состав ремонтной роты полка и включает:

– мастерскую ремонтно-слесарную для ремонта вооружения МРС-АР;

– мастерскую по ремонту стрелкового вооружения МРС-ОР;

– транспортный автомобиль ТА-5 для перевозки моечного, кузнечного, электросварочного оборудования и палатки;

– передвижной электросварочный агрегат АДБ-309.

Комплект ДАРМ-70 входит в состав роты по ремонту вооружения отдельного ремонтно-восстановительного батальона дивизии и включает:

– мастерскую МРС-АР;

– мастерскую МРС-ОР;

– мастерскую МРМ;

– мастерскую Н-1-Л для ремонта специального ЭСО и электромеханических приборов;

– мастерскую ОП для ремонта оптических приборов;

– мастерскую ОЭ для ремонта электронно-оптических приборов;

– транспортную машину ТА-6 для перевозки моечного, кузнечного, электрогазосварочного оборудования, компрессора;

– транспортный прицеп КЛ-5М для перевозки и хранения металлов;

– транспортный прицеп ТП-9М для перевозки оборудования зарядки огнетушителей;

– транспортный прицеп ТП-11-М для перевозки палатки с подогревателем;

– электросиловые установки ЭСД-10ВС/230, АСВ-4ВЗ-1, АДБ-309.

Для технического обслуживания, ремонта и проверки радиотехнических средств РАВ применяются:

– мастерская МРТС с электростанцией;

– мастерская контрольно-измерительная ремонтная КРАС-1М;

– мастерская контрольно-ремонтная КРМ-1М.

Для ремонта и проверки ПТУР, ЗСУ, ЗРК используются контрольно-проверочные машины (КПМ) и контрольно-измерительные станции (КИС).

Для ремонта средств инженерного вооружения применяются мастерские технического обслуживания инженерного вооружения МТО-И, ремонтно-слесарная мастерская МРС-И, мастерская ремонта инженерного вооружения МРИВ.

Ремонт средств радиационной, химической и биологической защиты осуществляется с помощью подвижных ремонтных химических мастерских ПРХМ-1М и ПРХМ-Д.

Подвижными средствами ремонта средств связи являются аппаратные технического обслуживания АТО-4, аппаратные технического обеспечения АТО-28, аппаратная (подвижная зарядная база) Э-350ОП и мастерская связи универсальная М-3М2.

Средствами эвакуации поврежденных и неисправных ВВТ являются: специальные бронированные тягачи БТС-4В, бронированные ремонтно-эвакуационные машины БРЭМ-1, БРЭМ-2, БРЭМ-Ч, артиллерийские тягачи МТ-ЛБ, легкий колесный эвакуационный тягач КЭТ-Л, а также седельные тягачи на базе автомобилей многоцелевого назначения КРАЗ-255, МАЗ-537, КЗКТ-74287.

ГЛАВА 10

НАЗНАЧЕНИЕ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ РАБОТЫ, ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПОДВИЖНЫХ СРЕДСТВ РЕМОНТА

10.1. Танкоремонтная мастерская ТРМ-80

ТРМ-80 (рис. 10.1) предназначена для проведения демонтажно-монтажных, электросварочных, слесарно-механических и регулировочных работ, а также для заряда аккумуляторных батарей при войсковом ремонте бронетанковой техники в полевых условиях.

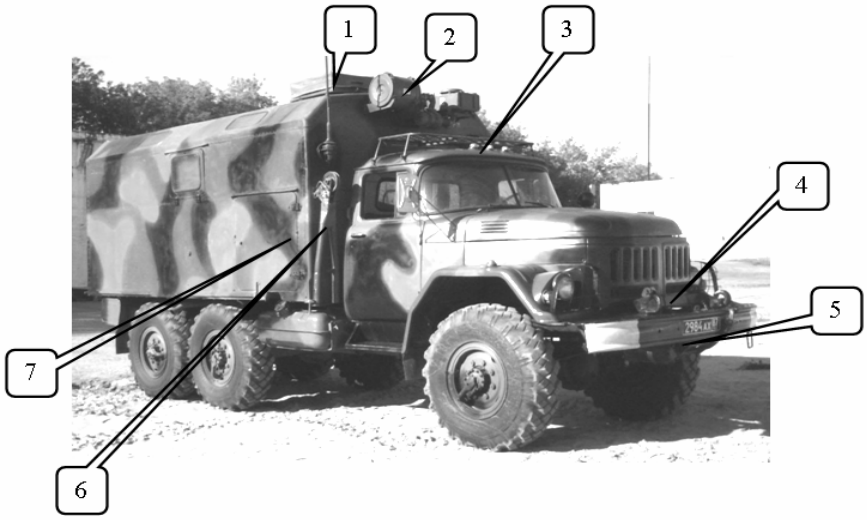


Рис. 10.1. Танкоремонтная мастерская ТРМ-80 (вид спереди):
1 – автомобильный комплект ДК-4К; *2* – установка фильтровентиляционная ФВУА-100; *3* – площадка грузовая; *4* – кронштейн упора стрелы; *5* – лебедка; *6* – головка стрелы; *7* – дверка правой ниши

Техническая характеристика

Транспортная база	трехосный автомобиль ЗИЛ-131 с лебедкой и коробкой отбора мощности;
Производственное помещение	КМ-131, палатка;
Экипаж, чел.	4–5;
Масса мастерской, кг	10200;
Запас хода, км	650–750;
Макс. скорость, км/ч	80;
Мощность генераторов, кВт: – силового	5;
– сварочного	12;
Средства связи: – радиостанция	Р-123;
– переговорное устройство	Р-124;
Время развертывания, мин	25;
Время свертывания, мин	25.

В состав экипажа входят:

– командир отделения;

– старший механик;

– старший водитель-моторист;

– мастер;

– водитель-слесарь.

Выполняемые работы:

– замена неисправных агрегатов, узлов и деталей;

– эксплуатационная регулировка агрегатов, узлов, механизмов и приводов их управления;

– грузоподъемные работы при замене агрегатов и узлов;

– устранение мелких неисправностей в системе ЭСО и замена электрических агрегатов и приборов;

– ускоренный заряд аккумуляторных батарей ремонтируемого объекта;

– техническое обслуживание ремонтируемого объекта;

– электродуговая сварка черных металлов;

– несложные слесарно-механические работы;

– ручная аргонодуговая сварка алюминия и его сплавов.

Основное оборудование

В состав основного оборудования мастерской входят электрооборудование и средства технологического оснащения.

Электрооборудование мастерской служит для обеспечения электрических потребителей электроэнергией, защиты электрических сетей от токов короткого замыкания и перегрузок, защиты экипажа от поражения электрическим током и коммутации электрических цепей.

В состав электрооборудования мастерской входят:

– электросиловая установка с регулятором оборотов и блокировочным устройством;

– аккумуляторная батарея 6СТЭН-140М (2 шт.);

– главный щит с защитно-отключающим устройством;

– панель ввода и выводов;

– электрические сети.

Электрооборудование мастерской обеспечивает работу сварочного генератора, электроточила, ручной сверлильной электрической машины, электрической шлифовальной машины с гибким валом, фильтровентиляционной установки, обеспечивает освещение мастерской, питание радиостанции и вентиля-

тора кузова, а также подключение мастерской к внешним потребителям и источникам питания.

Электросиловая установка предназначена для питания электрических потребителей переменным током напряжением 220 В.

Она включает в себя:

– трехфазный синхронный генератор переменного тока ЕС-52-4У2-М101, 230 В, 5 кВт, 1500 об/мин, частота тока 50 Гц, масса 106 кг;

– сварочный генератор ГД-304УЗ постоянного тока 315 А, 32,5 В, 2000 об/мин, масса 260 кг;

– привод генератора;

– регулятор частоты вращения;

– блокировочное устройство.

Генератор является источником трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220 В.

Привод электросиловой установки предназначен для передачи крутящего момента от двигателя шасси на генераторы и состоит:

– из коробки отбора мощности КОМ-1;

– карданного вала;

– промежуточной опоры;

– клиноременной передачи.

Коробка отбора мощности КОМ-1 (с передаточным отношением 0,76) устанавливается на раздаточной коробке шасси автомобиля вместо крышки верхнего люка. Включение и выключение коробки КОМ-1 электропневматическое и осуществляется переключателем коробки КОМ-1, установленным на кронштейне под приборным щитком водителя.

Регулятор частоты вращения предназначен для автоматического поддержания номинальной частоты вращения двигателя шасси, соответствующей частоте тока генератора 48–52 Гц, при изменении нагрузки как на силовой генератор переменного тока, так и на сварочный генератор.

Блокировочное устройство используется для автоматического выключения зажигания двигателя шасси автомобиля, когда при включенной электросиловой установке происходит превышение допустимого значения. В состав блокировочного устройства входят реле максимального напряжения РН-53/400, промежуточное реле МКУ-48 с напряжением питания обмотки 12 В, сигнальная лампа и кнопка. Все элементы блокировочного устройства смонтированы в главном щите.

Главный щит служит для подключения источников питания и распределения электроэнергии, защиты сетей мастерской от перегрузок и токов коротких замыканий, автоматической остановки двигателя и отключения источников питания при возникновении опасных режимов.

Защитно-отключающее устройство предназначено для мгновенного отключения источника питания при возникновении режимов, опасных для обслуживающего персонала. Оно обеспечивает отключение силового генератора мастерской или постороннего источника питания от потребителей электроэнергии в случае возникновения направления переменного тока между корпусом мастерской и землей, превышающего 24 В. При исправном защитно-отключающем устройстве реле безопасности срабатывает, вследствие чего автоматический выключатель главного щита выключается.

Прибор контроля изоляции Ф419/1 предназначен для непрерывного контроля сопротивления изоляции электрооборудования мастерской и выдачи сигнала при его снижении до критического значения. Срабатывание прибора контролируется по загоранию красной сигнальной лампы.

Панель ввода и выводов размещена в правом люке кузова и прикреплена снизу к панели ниши силовой установки. Она предназначена:

– для подключения силового генератора или постороннего источника питания напряжением 380/220 В трехфазного переменного тока к главному щиту мастерской;

– подключения к электрическим сетям мастерской потребителей электроэнергии постоянного тока;

– подключения к мастерской заземляющих устройств.

На корпусе панели, изготовленной из листовой стали, установлены:

– вилка «ВВОД 380/220 В», к которой подключается кабельная розетка силового генератора или постороннего источника питания трехфазного тока (например, другой мастерской);

– розетка «ВЫВОД 380/220 В», к которой подключается кабельная вилка потребителя электроэнергии трехфазного тока;

– розетка для подключения удлинительного кабеля электросверлилки;

– две розетки на напряжение 220 В однофазного тока для подключения светильников освещения палатки;

– розетка (*ШР-51*) 24 В, которая соединяется с коробкой подключения переносных светильников.

Сбоку слева на панели размещены колодка *ШР2ОПЗЭГ7* для подключения основного заземления и три зажима («З», «О» и «К»). Зажимы «З» и «О» изолированы от корпуса панели (мастерской) с помощью изоляционных втулок. Они соединяются с зажимом «К» (с корпусом) двумя перемычками в случае работы мастерской без защитного отключающего устройства (при заземлении корпуса мастерской).

К зажиму «К» подсоединяется также наконечник кабеля дополнительного заземления.

Электрические сети мастерской предназначены для обеспечения потребителей электрическим током соответствующего напряжения.

Электрооборудование мастерской включает в себя следующие электрические сети:

– сеть переменного трехфазного тока напряжением 380/220 В, частотой 50 Гц;

– сеть переменного однофазного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц;

– сеть переменного однофазного тока напряжением 24 В, частотой 50 Гц;

– сеть постоянного тока напряжением 24 В;

– сеть сварочного тока.

Кроме того, используется сеть аккумуляторной батареи шасси напряжением 12 В для первоначального возбуждения силового генератора мастерской, питания датчика регулятора и катушки реле блокировочного устройства.

Средства технологического оснащения

Оборудование для электродуговой сварки металлов

Электросварочное оборудование мастерской предназначено для электросварочных работ при войсковом ремонте бронетанковой техники в полевых условиях.

В состав электросварочного оборудования мастерской входят:

– сварочный генератор ГД-ЗО4УЗ с реостатом дистанционного регулирования;

– щит сварщика и зарядки аккумуляторных батарей;

– приборы и принадлежности для ручной аргонодуговой сварки алюминиевых сплавов.

Сварочный генератор ГД-304УЗ (с 1990 г. сварочный генератор ГД-4003) предназначен для однопостовой ручной электродуговой сварки металлов постоянным током на крутопадающих внешних характеристиках, а также для ручной сварки алюминиевых сплавов в среде аргона на жестких внешних характеристиках.

Кроме того, сварочный генератор используется для заряда АБ.

Щит сварщика и зарядки аккумуляторных батарей служит для подключения сварочных кабелей и переключения сварочного генератора на требуемый режим работы, а также для обеспечения заряда аккумуляторных батарей ремонтируемой машины.

Щит установлен в нише электросиловой установки и закреплен к настилу у правого люка кузова.

Оборудование для ручной аргонодуговой сварки алюминиевых сплавов

Для ручной аргонодуговой сварки алюминиевых сплавов в мастерскую укладываются:

- специальная горелка;
- баллон с аргоном;
- редуктор КБО-60;
- инструмент;
- принадлежности и материалы.

Оборудование для зарядки аккумуляторных батарей предназначено для ускоренного заряда АБ ремонтируемой машины при постоянном напряжении источника питания.

Кран-стрела служит для снятия и установки агрегатов и узлов при ремонте бронетанковой техники в полевых условиях. Для поднятия и опускания груза краном-стрелой используется механическая лебедка автомобиля ЗИЛ-131.

Техническая характеристика

Грузоподъемность, кг	1500;
Вылет крана (от переднего буфера), мм	2400;
Высота подъема крана, мм	3500;
Скорость подъема и опускания груза, м/мин	0,8–1,8;
Потребная численность личного состава для установки (снятия) крана-стрелы, чел.	3–4;
Время развертывания из походного положения в рабочее, мин	10–15;
Допустимая скорость для перемещения мастерской с грузом на крюке, км/ч	3–5;
Масса комплекта крана-стрелы (без блока полиспаста), кг	125.

Кран-стрела состоит из следующих основных частей: основания стрелы, троса-оттяжки, подвески, лебедки шасси, кронштейна упора стрелы, кронштейнов (левого и правого), ролика, троса и приспособления для разгрузки рессор.

Стрела выполнена разъемной и состоит их двух частей: головки и основания. Обе части изготовлены сварным способом из труб.

В рабочем положении стрела башмаками с помощью пальцев крепится в проушинах кронштейна упора стрелы, который установлен на передней части рамы шасси автомобиля.

В транспортном положении головка стрелы крепится на передней стенке кузова снаружи.

Гидравлический домкрат ДГ-30 предназначен для вывешивания объектов бронетанковой техники при выполнении работ по ремонту ходовой части.

Техническая характеристика

Тип гидравлического домкрата	ДГ-30;
Грузоподъемность, т	30;
Минимальная высота домкрата, мм	310;
Высота подъема груза, мм	175–180;
Масса в рабочем состоянии (без рукоятки), кг	35,5.

Палатка ПБ-74 предназначена для укрытия объектов бронетанковой техники при проведении работ по войсковому ремонту в полевых условиях в ненастную погоду в любое время года.

Рабочая площадь палатки позволяет разместить в ней вместе с ремонтируемой машиной необходимые специальные приспособления и ЗИП.

Техническая характеристика

Длина, мм	8000;
Ширина, мм	7000;
Высота, мм:	
– по верхней точке ската	3350;
– нижней точке ската	1800;
Площадь пола, $м^2$	56;
Масса (комплекта), кг	155.

Палатка представляет собой шатер с прямоугольным основанием, четырехскатной крышей, с разъемом по диагонали для обеспечения выполнения грузоподъемных работ с применением крана-стрелы мастерской при демонтаже и монтаже основных агрегатов ремонтируемой машины.

Электрифицированный инструмент предназначен для механизации слесарно-механических работ:

- сверлильная машина ИЭ-1022 (220 В, 270 В, 950 об/мин);
- шлифовальная электрическая машина с гибким валом ИЭ-280;
- электрозаточный станок ИЭ-9701-У4 (220 В, 250 Вт, 300 об/мин);
- чалочные приспособления;
- комплект ЕКУП;
- комплект ЕКСК;
- слесарно-монтажный, режущий и измерительный инструмент;
- комплект приборов и инструмента электрика.

Вспомогательное оборудование:

- фильтровентиляционная установка ФВУА-100Н-24;
- дозиметрический прибор ДП-5Б;
- автомобильный комплект для специальной обработки военной техники;
- средства обогрева;
- шанцевый инструмент;
- гамаки.

Средства управления производством:

– Р-123;

– ТПУ;

– сигнальные флажки.

Размещение оборудования и имущества в кузове танкоремонтной мастерской ТРМ-80 показано на рис. 10.2.

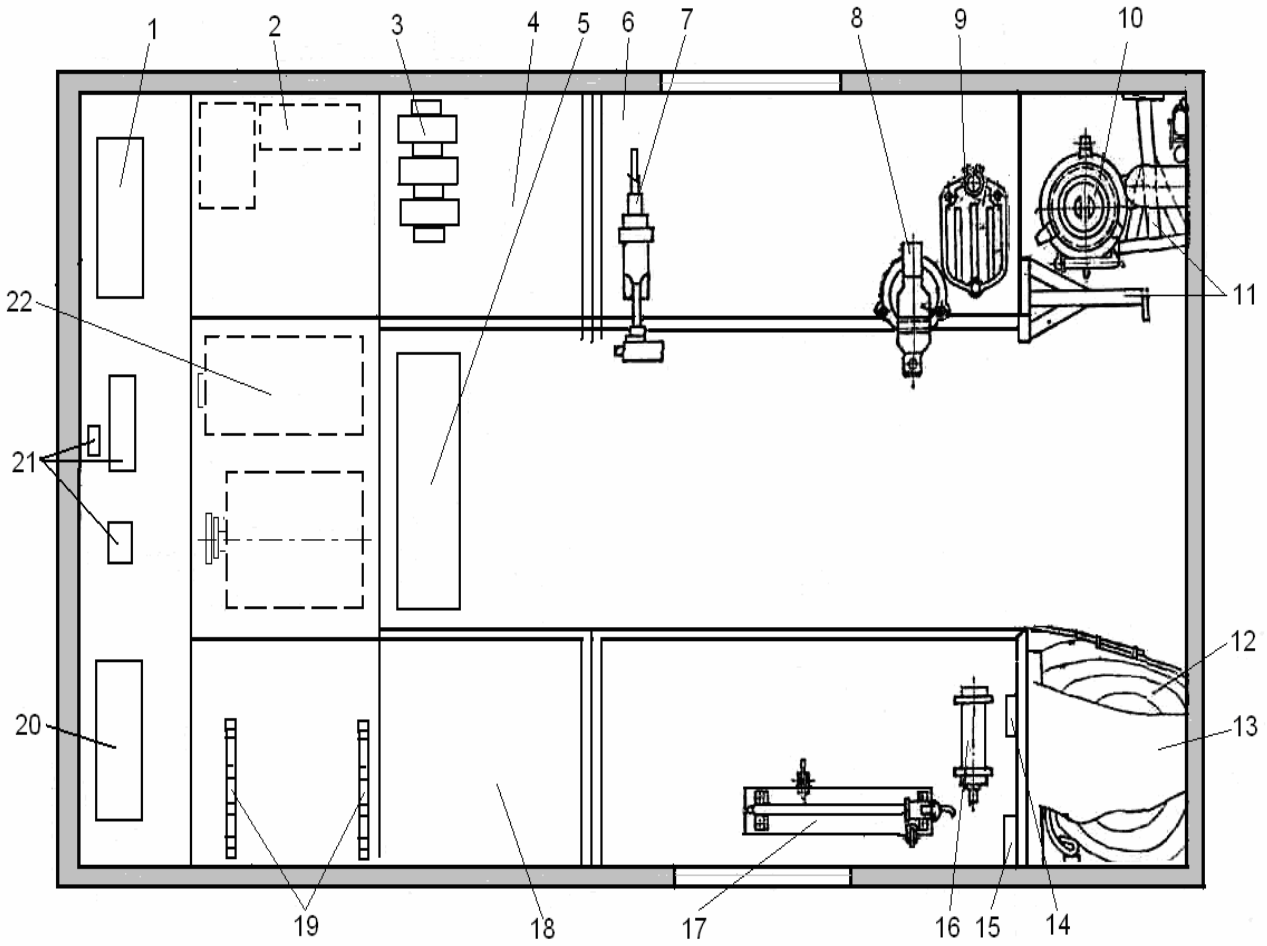


Рис. 10.2. Размещение оборудования и имущества в кузове танкоремонтной мастерской ТРМ-80:

1 – главный щит; *2* – щит сварщика и зарядки АБ; *3* – преобразователь; *4* – стеллаж; *5* – скамейка; *6* и *17* – верстаки; *7* – шлифовальная электрическая машина ИЭ-2004; 8 – тиски; *9* – штатив сверлильной машины со сверлилкой ИЭ-1021; *10* – печь; *11* – агрегатная подставка; *12* – палатка; *13* – бытовой шкаф; *14* – аптечка; *15* – пенал для бутылок; *16* – гидропресс; *18* – стеллаж для ящиков; *19* – кронштейны крепления оружия; *20* – выпрямитель; *21* – радиостанция Р-123М; *22* – электросварочно-силовая установка

Рабочие места, развертываемые с использованием оборудования ТРМ-80

ПОСТ № 1 – предназначается для замены неисправных (поврежденных) сборочных единиц и деталей ремонтируемой машины и разворачивается в палатке ПБ-74.

ПОСТ № 2 – предусматривает выполнение работ по ручной электродуговой сварке. Для сварки алюминия и его сплавов предусмотрена ручная аргонодуговая сварка вольфрамовыми электродами.

ПОСТ № 3 – организуется в кузове мастерской с целью выполнения несложных слесарно-механических работ. Электрозаточный станок используется для заточки инструмента и обработки поверхностей деталей при выполнении слесарных работ.

ПОСТ № 4 – предусматривает выполнение работ по обнаружению и устранению мелких неисправностей в системе электрооборудования.

10.2. Мастерская сварочная на автомобиле МС-А

Мастерская сварочная на автомобиле МС-А (рис. 10.3) предназначена для выполнения электрогазосварочных и кузнечных работ (вариант комплектации первый) и для выполнения электрогазосварочных работ (второй вариант комплектации), медницких и жестяницких работ при войсковом ремонте всех видов техники в полевых условиях [13].

Рис. 10.3. Мастерская сварочная на автомобиле МС-А

Техническая характеристика

Транспортная база	ЗИЛ-131;
Производственное помещение	КМ-131, палатка;
Экипаж, чел.	4–5;
Масса мастерской, кг	10149;
Запас хода, км	650–750;
Макс. скорость, км/ч	80;
Мощность генераторов, кВт: – силового	12;
– сварочного	20;
Время развертывания, мин	25;
Время свертывания, мин	30.

В состав экипажа входят:

– старший мастер по сварке брони;

– мастер по сварке брони;

– медник-жестянщик;

– кузнец (по второму варианту отсутствует);

– водитель-сварщик.

Выполняемые работы:

– сварка и резка черных и цветных металлов;

– аргонодуговая сварка алюминиевых сплавов толщиной от 1 до 50 мм;

– ограничение, разделка и заварка трещин в броне;

– подготовительные слесарные работы при сварке;

– изготовление поковок несложной конструкции весом до 8 кг;

– горячая и холодная правка тяг и рычагов управления;

– термообработка мелких деталей и инструмента;

– ремонт и окраска радиаторов и трубопроводов.

Основное оборудование

В состав основного оборудования мастерской (рис. 10.4) входят электрооборудование и средства технологического оснащения.

Электрооборудование мастерской рассчитано на питание от собственного генератора трехфазного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц или от внешней сети (стационарная промышленная сеть, или передвижные электростанции с генераторами напряжением 220 или 380 В, или электросиловые установки других мастерских).

Электрооборудование мастерской включает в себя:

– электросиловую установку;

– электрические сети.

Электросиловая установка мастерской предназначена для обеспечения приемников электроэнергии трехфазным переменным током напряжением 230 В, частотой 50 Гц и состоит:

– из генератора ЕСС-5-62-4У2М101 трехфазного, синхронного переменного тока, 12 кВт, напряжением 230 В, частотой тока 50 Гц;

– щита управления генератором;

– блокировочного устройства;

– прибора контроля изоляции;

– привода генератора;

– регулятора оборотов.

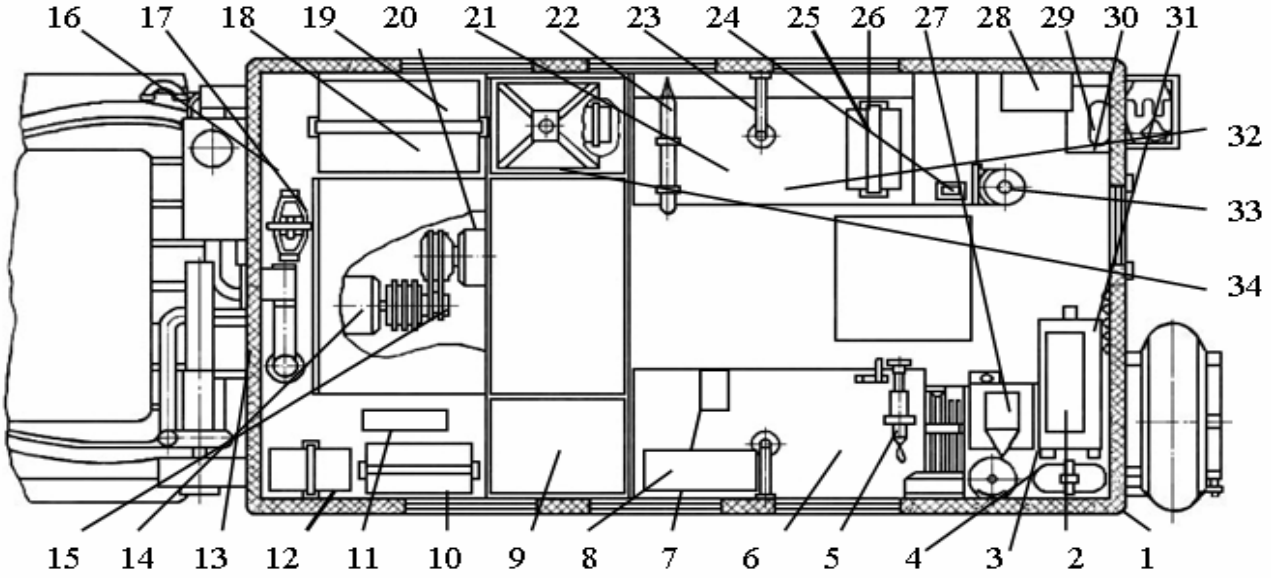


Рис. 10.4. Размещение оборудования и имущества
в кузове мастерской МС-А (по первому варианту):
1 – кузов; *2* – горн кузнечный; *3* – отопительная установка палатки; *4* – ящик для документов; *5* – машина шлифовальная, электрическая ИЭ 2004А; *6* – верстак левый; *7* – тиски слесарные; *8* – ящик для кольев палатки; *9* – сиденье; *10* – радиометр-рентгенометр; *11* – ящик инструментальный; *12* – прибор для проверки паровоздушных клапанов; *13* – воздуховод отопителя кузова; *14* – сварочный генератор ГД-502; *15* – привод генератора; *16* – ниша передняя; *19* – полуавтомат ранцевый монтажный ПРМ-4; *20* – генератор силовой; *21* – верстак правый; *22* – оправка; *23* – лампа местного освещения; *24* – фонарь аккумуляторный АМФ-8; *25* и *26* – ящики медика-жестянщика; *27* – наковальня с подставкой; *28* – детали крепления оружия; *29* – аптечка медицинская; *30* – огнетушитель; *31* – крючок-вешалка; *32* – баллон для кислорода; *33* – баллон для аргона; *34* – сиденье

Электрические сети мастерской предназначены для обеспечения потребителей электрическим током соответствующего напряжения.

Электрооборудование мастерской включает в себя следующие электрические сети:

– сеть переменного трехфазного тока напряжением 380/220 В, частотой 50 Гц;

– сеть переменного трехфазного тока напряжением 36 В, частотой 200 Гц;

– сеть переменного тока напряжением 12 В, частотой 50 Гц;

– сеть постоянного тока напряжением 12 В;

– сеть сварочного тока. Источником сети является генератор ГД-502, (мощность 20 кВт, сварочный ток 500 А, масса 400 кг), а потребителем – сварочное оборудование мастерской.

Внешняя кабельная сеть предназначена для питания от постороннего источника.

Средства технологического оснащения

Оборудование для электродуговой сварки черных металлов:

– генератор сварочный ГД-502;

– щит сварочный;

– реостат;

– электрические кабели;

– стол сварщика;

– инструмент и материалы, спецодежда.

Оборудование для газовой сварки и резки металлов:

– генератор ацетиленовый среднего давления служит для получения газообразного ацетилена из карбида кальция и воды и работает по системе «вытеснения воды»;

– комплект горелок;

– кислородный баллон;

– комплект шлангов (для соединения резака с кислородным редуктором используется шланг синего цвета, а с бачком для жидкого горючего – желтого цвета);

– кислородный редуктор предназначен для понижения давления газа, поступающего из баллона, до рабочего давления (окрашен в голубой цвет и предназначен для работы только с кислородом);

– инструмент и материалы, спецодежда;

– бачок для жидкого горючего;

– кислородный резак.

Оборудование для аргонодуговой сварки металлов:

– полуавтомат ранцевый ПРМ-4 служит для сварки стальных, алюминиевых и медных конструкций в стационарных и монтажных условиях, медные конструкции свариваются только в нижнем положении;

– баллон с аргоном;

– аргонный редуктор (окрашен в серый цвет и предназначен только для работы с аргоном);

– баллон с углекислым газом;

– инструмент и материалы;

– горелка с вольфрамовым электродом.

Кузнечное оборудование:

– горн кузнечный для нагрева деталей и поковок массой не более 8 кг при производстве кузнечных работ в полевых условиях (переносной, напряжением 220 В, мощность эл. двигателя 0,12 кВт);

– кузнечный инструмент;

– палатка (площадь 4,5 × 4,5 м, масса 219 кг).

Оборудование для медницко-жестяницких работ:

– комплект инструмента медника-жестянщика;

– прибор для проверки клапанов ППВК служит для проверки и регулировки паровоздушных клапанов системы охлаждения двигателей;

– приспособление для опрессовки радиаторов предназначено для опрессовки водяных и масляных радиаторов, баков и трубопроводов после ремонта;

– приспособление для зиговки труб служит для зиговки труб различного диаметра, для обеспечения плотности соединений.

Электроинструмент:

– приспособление для засверловки трещин в броне с электросверлилкой предназначено для сверления отверстий диаметром до 23 мм в стальных конструкциях;

– машина сверлильная электрическая (1,7 кВт, 36 В, 200 Гц, масса 3,5 кг) с комплектом насадок может быть использована не только как сверлильная, но и как электрогайковерт для заворачивания и отворачивания болтов и гаек, как ножницы ножевые и вырубные (с помощью насадок-ножниц), как щетка зачистная (с помощью насадки-щетки) для очистки различных металлоконструкций от ржавчины и краски;

– машина шлифовальная электрическая (36 В, 200 Гц, масса 6,5 кг) служит для зачистки сварочных швов, литья, заточки режущего инструмента и очистки металлических конструкций от коррозии;

– шуруповерт электрический (36 В, 200 Гц, масса 2,3 кг) предназначен для завинчивания болтов и шурупов диаметром до 6 мм.

Вспомогательное оборудование:

– фильтровентиляционная установка ФВУ-100Н12 с производительностью 100 $м^3$/ч;

– отопительная установка ОВ-65 производительностью 6500 ккал/час;

– слесарно-монтажный, режущий и измерительный инструмент;

– автомобильный дегазационный комплект ДК-4;

– дозиметрический прибор ДП-5А;

– шанцевый инструмент.

10.3. Ремонтно-зарядная аккумуляторная станция СРЗ-А-М1

Ремонтно-зарядная аккумуляторная станция СРЗ-А-М1 (рис. 10.5) предназначена для ремонта и заряда (разряда) стартерных свинцовых аккумуляторных батарей всех типов в полевых условиях [24].

Рис. 10.5. Ремонтно-зарядная аккумуляторная станция СРЗ-А-М1

В состав экипажа входят:

– командир отделения – старший мастер по ремонту АБ;

– аккумуляторщик;

– водитель-аккумуляторщик.

Техническая характеристика

Транспортная база	ЗИЛ-131;
Производственное помещение	КМ-131, палатка;
Экипаж, чел.	3;
Масса мастерской, кг	10040;
Запас хода, км	650–750;
Макс. скорость, км/ч	80;
Мощность силового генератора, кВт	30;
Время развертывания, мин	30;
Время свертывания, мин	30;
Кол-во заряжаемых АБ, шт	56.

Выполняемые работы:

– определение технического состояния АБ;

– отливка свинцовых деталей, необходимых для ремонта;

– ремонт АБ с частичной и полной разборкой и заменой деталей (включая пайку пластин в полублоке и опрессовку блоков);

– приготовление дистиллированной воды и электролита;

– приведение сухозаряженных АБ в рабочее состояние;

– контроль режима заряда и разряда и их регулировка;

– заряд и разряд аккумуляторных батарей при постоянной силе зарядного тока или при постоянном напряжении, а также комбинированным способом.

Основное оборудование

Основное оборудование станции (рис. 10.6) включает электрооборудование и средства технологического оснащения.

Электрооборудование станции включает в себя:

– электросиловую установку;

– электрические сети.

Электросиловая установка станции предназначена для обеспечения приемников электроэнергии трехфазным переменным током напряжением 230 В, частотой 50 Гц.

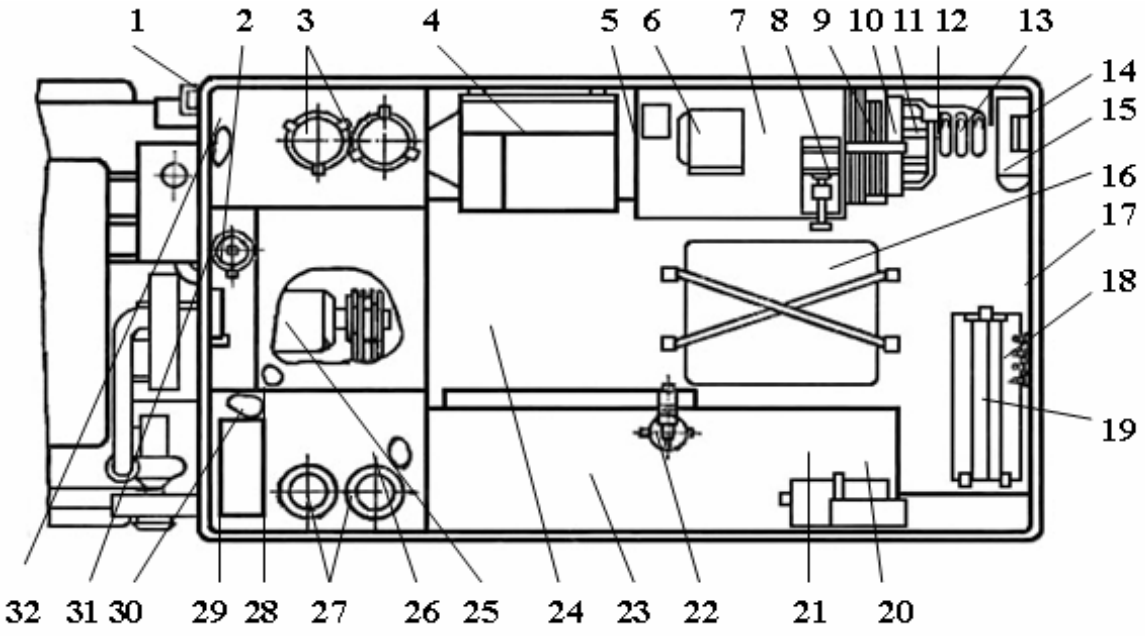


Рис. 10.6. Размещение оборудования в кузове-фургоне станции:
1 – кузов-фургон КМ-131 (К-131); *2* – бидон для питьевой воды; *3* – дистилляторы; *4* – зарядно-распределительное устройство; *5* – трансформатор; *6* – электропечь; *7* – правый верстак; *8* – тиски для опрессовки пластин; *9* – выносной стол; *10* – складной стул; *11* – канистра вместимостью 20 литров; *12* – аккумуляторный фонарь; *13* – детали для крепления оружия; *14* – ящик для аптечки; *15* – огнетушитель; *16* – наметы палатки; *17* – вешалка; *18* – отопительная установка палатки; *19* – воздуховод отопительной установки палатки; *20* – ящик для документов; *21* – ящик для пластин аккумуляторов; *22* – слесарные тиски; *23* – левый верстак; *24* – ящик для кольев палатки; *25* – генератор; *26* – зарядное автоматическое устройство УЗА-200-60; *27* – подставки для дистилляторов; *28* – передняя ниша; *29* – радиометр-рентгенометр; *30* – левая ниша; *31* – воздуховод отопительно-вентиляционной установки кузова; *32* – правая ниша

Электросиловая установка станции состоит:

– из генератора переменного тока с приводом от двигателя шасси ОС-72-У2-М101, предназначенного для выработки электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 230 В, частотой 50 Гц (мощность 30 кВт, напряжение 230 В, сила тока 93,6 А, масса 297 кг);

– блока корректора напряжения с точностью стабилизации ±2 %, служащего для стабилизации с необходимой точностью выходного напряжения;

– щита управления генератором, предназначенного для контроля за работой генератора и двигателя автомобиля и за состоянием сопротивления изоляции станции при работе генератора;

– блокировочного устройства, используемого для автоматической остановки двигателя автомобиля в случае превышения допустимого значения частоты вращения генератора;

– прибора контроля изоляции ПКИ-2, служащего для постоянного контроля сопротивления изоляции электросиловой установки с изолированной нейтралью генератора, находящегося под напряжением относительно земли;

– привода генератора, предназначенного для передачи крутящего момента от двигателя к генератору;

– регулятора частоты вращения коленчатого вала двигателя, служащего для поддержания постоянной частоты вращения при работе двигателя на привод генератора.

Электрические сети

Электрооборудование мастерской включает в себя следующие электрические сети:

– силовая цепь переменного трехфазного тока напряжением 220/380 В, частотой 50 Гц;

– сеть постоянного тока напряжением 12 В для распределения электроэнергии от блока питания кузова или от АБ по приемникам электроэнергии;

– сеть переменного тока 12 В, частотой 50 Гц служит для распределения электроэнергии от трансформатора ОСО-0,25-220/12В, установленного в щите с автоматической защитой, по приемникам электроэнергии;

– сеть переменного тока напряжением 42 В (36 В), частотой 50 Гц предназначена для распределения электроэнергии от трансформатора по приемникам электроэнергии.

Зарядная сеть служит для распределения электроэнергии от зарядного автоматического устройства через зарядно-распределительное устройство, коробку выводов и выносные блоки зажимов к АБ.

Кабельная линия предназначена для питания станции от внешнего источника и подключения выносных приемников электрической энергии.

Средства технологического оснащения

1. Оборудование для приготовления и хранения электролита:

– дистиллятор для приготовления дистиллированной воды;

– комплект емкостей для приготовления и хранения дистиллированной воды, электролита, серной кислоты и нейтрализующих растворов;

– насос для перекачивания серной кислоты и электролита.

2. Оборудование для разборки АБ:

– электрический паяльник для разогрева и снятия заливочной мастики АБ, для заглаживания трещин в ней, а также для наплавки свинца на свинцовые детали, имеющие небольшие изъяны;

– трубчатые сверла (диаметром 20, 16, 14, 11 мм) для высверливания в межэлементном соединении кольцевых отверстий при разборке АБ;

– приспособление для вытаскивания блоков пластин АБ;

– съемник для крышек АБ;

– съемник для снятия наконечников с выводов АБ.

3. Оборудование для отливки свинцовых деталей:

– электропечь для разогрева форм при отливке деталей из свинца, а также для других работ, связанных с нагревом (мощность 0,4 кВт, максимальная рабочая температура 200 °С, масса 14,6 кг);

– тигель для расплавления свинца при отливке деталей (мощность 1 кВт, максимальная рабочая температура 500 °С, масса 5,4 кг);

– форма для отливки свинцовых прутков;

– формы для отливки межэлементных соединений АБ;

– формы для отливки выводов АБ;

– приспособление для отливки бареток АБ.

4. Оборудование для сборки и ремонта АБ:

– формы для ремонта выводов АБ;

– приспособление для пайки полублоков предназначено для сборки и спайки положительных и отрицательных пластин с баретками полублоков АБ;

– тиски для опрессовки блоков пластин;

– шаблоны;

– мастиковарка для расплавления и заливки мастики при ремонте АБ (мощность 600 Вт, масса 3,8 кг);

– тиснитель знаков «+» и «–».

5. Контрольные приборы:

– нагрузочная вилка для проверки исправности и степени заряда аккумуляторов аккумуляторных батарей напряжением 6, 12 и 24 В (пределы измерения шкалы, В – 3…0…3; масса 0,7 кг);

– ареометр для определения плотности электролита с пределами измерения 1,20–1,40 г/см^3 и ценой деления 0,01 г/см^3;

– комплект электроизмерительных приборов для контроля приборов и электрических цепей станции;

– вольтметр с пластинами для электрической проверки целостности банок (моноблоков) и бачков элементов АБ при их ремонте;

– комбинированный прибор Ц4312 для измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока и сопротивления постоянному току при проверке станции во время обслуживания и ремонта.

6. Палатка для размещения аккумуляторных батарей при их заряде и разряде (размеры: 4570 × 4570 мм, высота: по коньку – 3690 мм, по боковым стенкам – 2730 мм, масса – 219 кг).

10.4. Мастерская электроспецоборудования МЭС

Мастерская электроспецоборудования МЭС (рис. 10.7) предназначена для проведения технического обслуживания, обнаружения неисправностей и текущего ремонта электрооборудования, стабилизаторов, инфракрасной техники, навигационной аппаратуры, систем противоатомной и противопожарной защиты БТВТ и образцов специальной техники на ее базе [14].

Техническая характеристика

Транспортная база	трехосный автомобиль ЗИЛ-131 с коробкой отбора мощности;
Производственное помещение	КМ-131 или К-131;
Экипаж, чел.	4;
Масса мастерской, кг	8990;
Запас хода, км	650–750;
Макс. скорость, км/ч	80;
Мощность генератора Г-6,5С, кВт	6,5;
Номинальное напряжение, В	28,5;
Средства связи: – радиостанция	Р-123М;
– переговорное устройство	Р-124;
Время развертывания, мин	25;
Время свертывания, мин	25.

Выполняемые работы:

– проверка технической исправности приборов электрооборудования, стабилизаторов, специальных систем и аппаратуры непосредственно на объекте;

– инструментальная проверка технической исправности приборов инфракрасной техники;

– текущий ремонт электрооборудования, стабилизаторов и систем путем замены неисправных приборов и агрегатов;

Рис. 10.7. Мастерская электроспецоборудования МЭС

– технический осмотр и проверка снятых с машины неисправных приборов и агрегатов электрооборудования и стабилизаторов, дефектация и устранение мелких неисправностей;

– испытание без нагрузки в моторном режиме генераторов, стартеров, электродвигателей после ремонта;

– проверка технической исправности реле-регуляторов совместно с генератором Г-6,5С мастерской;

– проверка технической исправности систем противоатомной защиты (ПАЗ) и ППО на объекте;

– пайка проводов и наконечников;

– техническая проверка и устранение простейших неисправностей силового электрооборудования подвижных танкоремонтных мастерских.

Основное оборудование мастерской

В состав энергетического оборудования мастерской входят два генератора постоянного тока Г-6,5С и Г-290, реле-регулятор Р-10-ТМ, главный щит, четыре аккумуляторные батареи 6СТЭН-140М, нагрузочный реостат, щит для проверки электромагнитного усилителя (ЭМУ), МИ и навигационной аппаратуры, щит питания приборов ночного видения, щиток светомаскировки.

Генератор Г-6,5С является основным источником электрической энергии. Он предназначен для подзарядки аккумуляторных батарей мастерской и для питания электрической энергии потребителей, установленных в мастерской, и испытуемых. Генератор расположен в нише передней части кузова, вал якоря получает вращение от коленчатого вала двигателя шасси через специальную передачу. Поддержание постоянного напряжения генератора 28,5 В осуществляется реле-регулятором Р-10ТМ, который установлен на передней панели кузова.

АБ служат для питания электропотребителей мастерской напряжением 24 В, а также для испытания электрических агрегатов при неработающей электросиловой установке. При работающей электросиловой установке аккумуляторные батареи выполняют роль буферной группы, когда мощность потребителей превышает мощность генератора. АБ установлены в правой передней нише кузова. Четыре батареи 6СТЭН-140М соединены параллельно-последовательно, в результате чего их суммарное напряжение равно 24 В, а суммарная емкость – 280 А·ч.

Нагрузочный реостат предназначен для создания нагрузки на генератор при испытании реле-регуляторов и для ограничения пусковых токов в цепи якоря при испытании стартеров, электродвигателей и генераторов в моторном

режиме. Нагрузочный реостат расположен в левой передней нише кузова, рукоятка управления реостатом выведена на перегородку, расположенную между силовой установкой и реостатной нишей.

Потенциометр служит для плавного изменения величины напряжения, подводимого к испытуемой электрической аппаратуре, при токе нагрузки до 25 А. Потенциометр установлен рядом с нагрузочным реостатом, в реостатной нише. Маховик управления потенциометром выведен на перегородку реостатной ниши.

Щит для проверки ЭМУ, МИ и навигационной аппаратуры предназначен для проверки электромашинных усилителей и исполнительных электродвигателей танковых стабилизаторов, а также для проверки преобразователей и приборов танковой навигационной аппаратуры. Щит расположен на настиле правого верстака.

Щит питания приборов ночного видения служит для подключения приборов ночного видения при их проверке. Щит расположен на настиле левого верстака.

Щиток светомаскировки предназначен для автоматического выключения освещения мастерской при открывании входной двери и включения светомаскировочного устройства.

Мастерская МЭС оснащена комплектом вторичных источников электрической энергии. Они предназначены для питания электрической энергией контрольно-проверочной аппаратуры мастерской и проверяемых систем и приборов. В состав вторичных источников энергии входят:

– преобразователь ПМ-3, являющийся источником тока при проверке датчика кузова КМ-2;

– мотор-генератор МГ, являющийся источником тока при проверке курсопрокладчика КП-2МТ;

– преобразователь ПТ-200Ц, являющийся источником тока при проверке аппаратуры ТНА-2;

– преобразователь 8ЛО4 и стабилизатор частоты 8ЛО26, являющиеся источниками тока для приборов проверки стабилизаторов 2Э18 и 2Э23;

– электромашинный усилитель ЭМУ-5ПМ для проверки исполнительных двигателей;

– преобразователь ПАГ-1Ф, являющийся источником тока при проверке гирополукомпасов ГПК-49 и ГПК-59.

Вторичные источники электрической энергии закреплены в специальной подставке для крепления электрических машин, которая установлена на полу задней правой части кузова.

Агрегатные тиски предназначены для крепления электрических машин при их разборке, сборке и испытании. Тиски установлены на правом верстаке.

Насос для заправки масла служит для заправки масла в гидравлические системы стабилизаторов вооружения закрытым способом через заправочные отверстия.

Клещи ручные КР-50 и КРП-1 предназначены для опрессовки кабельных наконечников и соединительных гильз проводов электрооборудования (ЭО) танка.

Комплект специального инструмента применяется для разборки и сборки электрических агрегатов. В комплект входит набор специальных ключей, съемников и приспособлений.

Переносной прибор ППСП предназначен для проверки исправности систем противопожарного оборудования и противоатомной защиты в комплексе и по элементам как непосредственно на объекте, так и в мастерской.

Прибор КПК11-1 служит для проверки цепей термодатчиков систем противопожарного оборудования. Комплект приборов КПК11-1, состоящий из контрольного прибора ПК11-1, шести кабелей и ЗИП прибора, позволяет проверять:

– цепи термодатчиков без отключения пиропатронов баллонов ППО;

– цепи системы ППО.

Вместо комплекта КПК11-1 может использоваться комплект КПК-13, предназначенный для отыскания неисправностей оптических датчиков, термодатчиков и проверки системы 3ЭЦ13 танка. Комплект КПК-13 (рис. 10.8) состоит из контрольного прибора *1* с крышкой *2* и соединительного кабеля *3*.

Рис. 10.8. Прибор КПК-13

Комплект приборов для проверки стабилизаторов предназначен для проверки технического состояния электрической части стабилизаторов вооружения с целью выявления неисправных блоков или узлов и определения отдельных электрических параметров. Состоит из четырех переносных приборов, каждый из которых предназначен для конкретных систем стабилизации «Горизонт», «Циклон», «Заря», 2Э15, 2Э18, 2Э23 и т. д.

Комплект контрольной аппаратуры КНП-1 применяется для определения технического состояния и инструментальной проверки приборов ночного видения: ТВН-2, ТВН, ТПН-2, ТКН-1, ТКН-2, ТКН-3.

Аппаратура обеспечивает:

– проверку разрешающей способности приборов;

– проверку выставки окуляров на диоптрийность;

– проверку параллельности оптических осей приборов типа ТВН-2;

– проверку чистоты поля зрения приборов;

– измерение выходного напряжения блоков питания;

– контроль исправности узлов и деталей электрических схем блоков питания;

– измерение осевой силы света прожекторов Л-2 и ОУ-3;

– согласование световых пучков прожекторов с направлением визирования через приборы наблюдения и прицеливания;

– проверку электрических цепей питания приборов ночного видения в бортовых сетях объектов.

Работы по проверке ночных приборов с использованием комплекта КНП-1 могут проводиться как в мастерской, так и на объекте.

Стенды для проверки танковой навигационной аппаратуры предназначены для проверки технического состояния и обнаружения неисправностей навигационной аппаратуры.

В состав комплекта входят:

– стенд-качалка;

– стенд ввода пути;

– стенд ввода дирекционного угла.

С помощью этих стендов можно производить проверку технического состояния, регулировочные и балансировочные работы, а также замену некоторых узлов и элементов гирополукомпасов ГПК-48, ГПК-59, приборов ТНА-2, курсопрокладчика КП-2М1, датчика курса КМ-2.

Порядок использования оборудования мастерской МЭС в полевых условиях

При ремонте ЭО, стабилизатора вооружения и других работах по восстановлению БТВТ в полевых условиях с использованием мастерской МЭС и ее оборудования развертываются следующие рабочие места:

– испытания ЭМУ, МИ систем стабилизации и агрегатов навигационной аппаратуры на правом верстаке мастерской;

– испытание электрических приборов ЭО у главного щита;

– проверка приборов ночного видения и ТНА на левом верстаке.

10.5. Ремонтно-механическая мастерская МРМ-М1

Ремонтно-механическая мастерская МРМ-М1 (рис. 10.9) предназначена для выполнения токарных, фрезерных, шлифовальных и слесарных работ при ремонте вооружения и техники в полевых условиях.

Техническая характеристика

Транспортная база	трехосный автомобиль ЗИЛ-131 с коробкой отбора мощности;
Производственное помещение	КМ-131 или К-131;
Экипаж, чел.	3;
Масса мастерской, кг	9980;
Запас хода, км	650–750;
Макс. скорость, км/ч	80;
Мощность генератора трехфазного переменного тока типа ОС, кВт	16;
Номинальное напряжение, В	28,5;
Средства связи: – радиостанция	Р-123М;
– переговорное устройство	Р-124;
Время развертывания, мин	25;
Время свертывания, мин	20.

Рис. 10.9. Ремонтно-механическая мастерская МРМ-М1

В состав экипажа входят:
– командир отделения – токарь – 1 сержант;
– слесарь – 1 рядовой;
– водитель-слесарь – 1 рядовой.

Выполняемые работы:

- токарные;
- сверление отверстий;
- расточка и развертывание отверстий;

– нарезка резьб;
– фрезерование плоскостей, пазов и шпоночных канавок;
– круговое шлифование;
– заточка инструмента;
– слесарные работы;
– подзарядка АБ.

Основное оборудование

В состав основного оборудования (рис. 10.10) мастерской входят электрооборудование и средства технологического оснащения.

Электрооборудование мастерской рассчитано на питание от собственного генератора трехфазного тока напряжением 230 В, частотой 50 Гц или от внешней сети (стационарная промышленная сеть, или передвижные электростанции с генераторами напряжением 230 или 380 В, или электросиловые установки других мастерских).

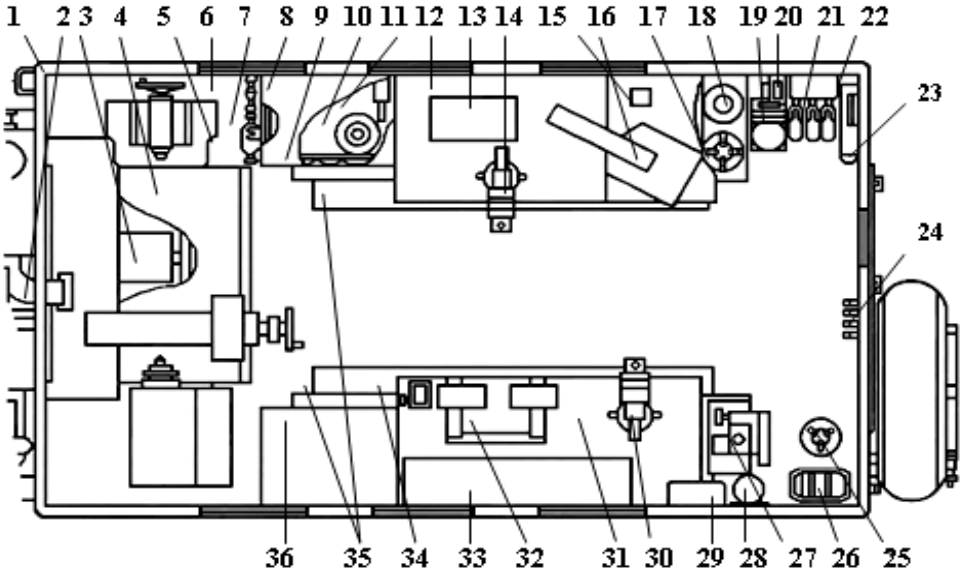


Рис. 10.10. Схема размещения основного оборудования в кузове МРМ-М1:
1 – кузов КМ-131 или К-131; *2* – воздуховод; *3* – генератор; *4* – токарно-винторезный станок; *5* – неподвижный люнет; *6* – подвижный люнет; *7* – крючок; *8* – сиденье; *9* – шомпола для фрезерного приспособления токарного станка; *10* – универсальная планшайба; *11* – совок; *12* – правый верстак; *13* – радиометр-рентгенометр; *14* – слесарные тиски; *15* – переключатель; *16* – настольно-сверлильный станок; *17* – четырехкулачковый патрон; *18* – поводковый патрон; *19* – фрезерное приспособление; *20* – аккумуляторный фонарь; *21* – детали для крепления оружия; *22* – ящик для аптечки; *23* – огнетушитель; *24* – вешалка; *25* – трехкулачковый патрон; *26* – канистра вместимостью 20 л; *27* – шлифовальное приспособление; *28* – бидон для питьевой воды; *29* – ящик для документов; *30* – слесарные тиски; *31* – левый верстак; *32* – точильно-шлифовальный станок; *33* – ящик для воротков и плашек; *34* – стакан; *35* – ящики для листов рессор и торсионов; *36* – сиденье

Электрооборудование станции включает в себя:

– электросиловую установку (ЭСУ);

– электрические сети.

Электросиловая установка предназначена для обеспечения электроэнергией потребителей переменного тока напряжением 220 В и включает:

– генератор ОС-71-У2-И1001 (220 В, 16 кВт);

– блок корректора напряжения;

– щит управления генератором;

– прибор контроля изоляции ПКИ-2;

– привод генератора от двигателя;

– регулятор оборотов;

– блокировочное устройство.

Электрические сети

Электрооборудование МРМ включает в себя электрические сети:

– силовая сеть переменного трехфазного тока напряжением 220 или 380 В, частотой 50 Гц;

– сеть постоянного и переменного тока напряжением 12 В;

– осветительная сеть;

– кабельная линия.

Средства технологического оснащения

Токарно-винторезный станок ЛТ-10М (ИТ-1М) (рис. 10.11) предназначен для выполнения токарных и винторезных работ, а также на нем выполняются работы по обточке, торцовке, сверлению и нарезанию метрических, дюймовых, модульных и питчевых резьб.

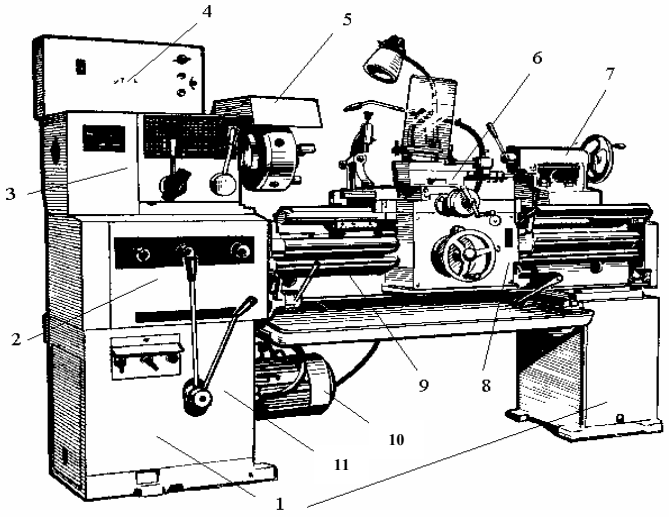


Рис. 10.11. Токарно-винторезный станок ИТ-1М:
1 – тумбы передняя и задняя; *2* – коробка подач; *3* – бабка передняя; *4* – пульт управления; *5* – ограждение патрона; *6* – суппорт; *7* – бабка задняя; *8* – фартук; *9* – станина; *10* – электродвигатель; *11* – редуктор

В комплект станка входят:

– станок ЛТ-10М (ИТ-1М);
– комплект запасных частей и инструмента;
– патрон трехкулачковый (рис. 10.12);
– патрон четырехкулачковый (рис. 10.13);
– планшайба универсальная (рис. 10.14);
– патрон поводковый (рис. 10.15);
– люнет неподвижный (рис. 10.16, *а*);
– люнет подвижный (рис. 10.16, *б*).

Назначение и места крепления составных частей комплекта станка аналогичны любому токарному станку. Комплект режущего инструмента состоит из отрезных, проходных, расточных, подрезных, резьбовых резцов с пластинками из твердого сплава.

Для выполнения сверлильных работ имеется настольный сверлильный вертикальный станок (рис. 10.17), который предназначен для сверления отверстий диаметром не более 12 мм, комплект сверл; комплект технологической оснастки.

Для выполнения заточных работ имеется электрозаточный станок ЭЗС-2 (2М112) (220 В, 3000 об/мин) (рис. 10.18), предназначенный для заправки и заточки инструмента и зачистки деталей, диаметр посадочного отверстия 25 мм, диаметр круга 250 мм.

Для выполнения слесарных работ мастерская укомплектована комплектом слесарного инструмента. В комплект входят:

– наборы гаечных ключей различных размеров;
– набор плашек и метчиков для нарезания резьб;
– комплект воротков для плашек и метчиков;
– набор ручных разверток;
– набор напильников;
– слесарные тиски и т. д.

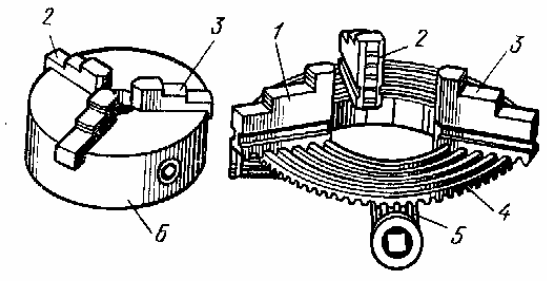


Рис. 10.12. Трехкулачковый патрон

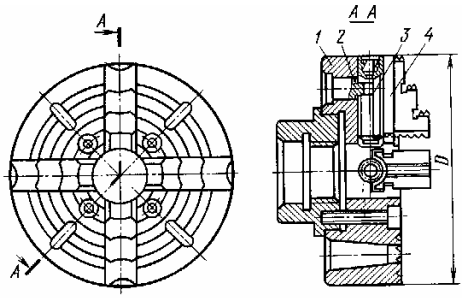


Рис. 10.13. Четырехкулачковый патрон

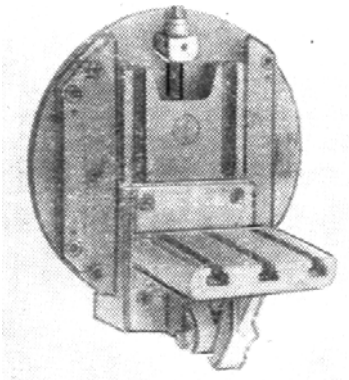


Рис. 10.14. Планшайба универсальная

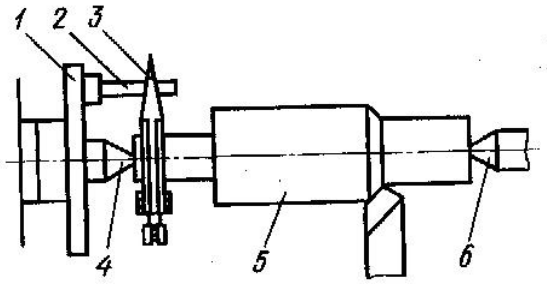
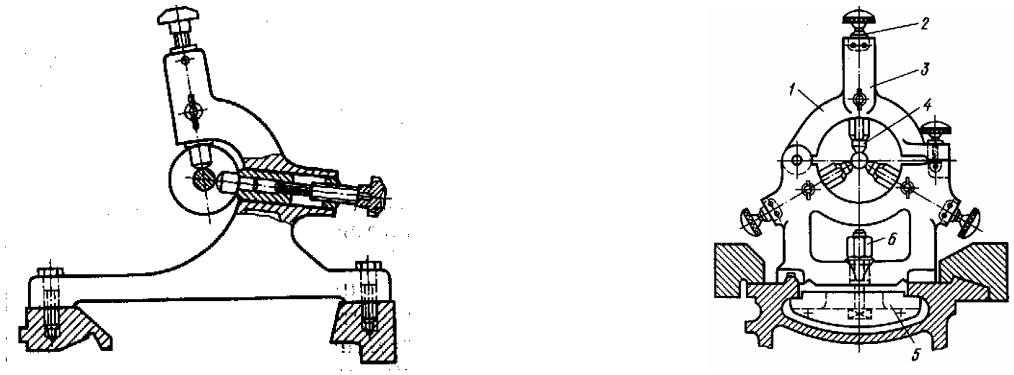


Рис. 10.15. Поводковый патрон:
1 – патрон; *2* – поводок, *3* – клин;
4, *6* – центра; *5* – заготовка



а *б*

Рис. 10.16. Люнеты:
а – неподвижный; *б* – подвижный

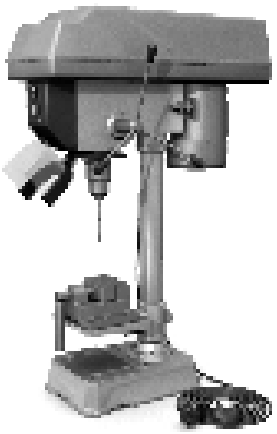


Рис. 10.17. Настольный сверлильный вертикальный станок

Рис. 10.18. Электрозаточный станок ЭЗС-2 (2М112)

Для выполнения фрезерных работ имеется специальное фрезерное приспособление (рис. 10.19) и комплект режущего инструмента, приспособления для крепления режущего инструмента. Приспособление предназначено для крепления деталей при фрезеровании плоскостей, пазов, шпоночных канавок и аналогичных работ. В комплект режущего инструмента входят наборы шпоночных, концевых, дисковых и торцевых фрез различного диаметра.

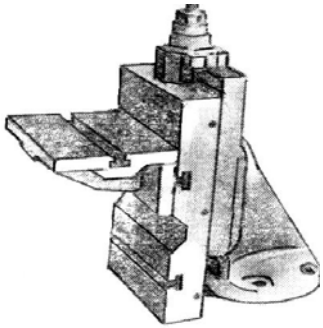


Рис. 10.19. Приспособление фрезерное ИТ-1М.65

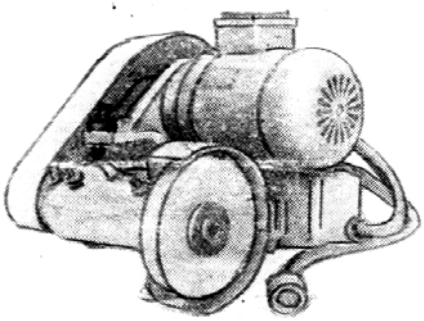


Рис. 10.20. Приспособление шлифовальное ИТ-1М.64

Для выполнения шлифовальных работ мастерская укомплектована шлифовальным приспособлением (см. рис. 10.20), набором шлифовальных кругов и брусков. Оно предназначено для наружного и внутреннего шлифования деталей.

10.6. Контрольно-проверочная машина СО1МО2

Контрольно-проверочная машина СО1МО2 (рис. 10.21) предназначена для проведения технического обслуживания № 2, текущего ремонта и проверки группового ЗИП аппаратуры управления комплексов 9К116, 9К118, 9К119, 9К120, а также для проверки изделий 3УБК10-1, 3УБК10-2.

Рис. 10.21. Контрольно-проверочная машина СО1МО2

Техническая характеристика

Масса полностью снаряженной и заправленной КПМ (без расчета), кг, не более	11000;
Емкость топливного бака, л	300;
Контрольный расход топлива на 100 км, л, не более:	30;
– при скорости 40 км/ч	35;
– при скорости 60 км/ч	
Максимальная скорость движения на горизонтальном прямом участке сухого шоссе, км/ч	85;
Запас хода по контрольному расходу топлива, км, не менее:	
– при скорости 40 км/ч	1100;
– при скорости 60 км/ч	980;
Мощность, потребляемая КПМ от сети при проведении ТО-2 изделия 9К119, кВА, не более	11.

Технические данные энергоустановки:

Номинальная мощность, кВт	16;
Напряжение, В	380 ± 19;
Частота, Гц	50 ± 1;
Число фаз	3;
Время развертывания КПМ из походного положения в рабочее и обратно, мин, не более	15;
Продолжительность непрерывной работы КПМ, ч	8;
Продолжительность перерывов, ч	1;
Время, необходимое для ТО-2 аппаратуры управления, мин, не более	30;
Срок эксплуатации КПМ до первого капитального ремонта, лет	11.

КПМ СО1МО2 обеспечивает выполнение указанных работ в любое время года и суток, в любых метеорологических условиях (дождь, снег, туман), а также в условиях запыления и задымления атмосферы в интервале температур окружающего воздуха от –40 до +50 °С.

В состав КПМ входят:

1) шасси с комплексом ЗИП, шоферского инструмента и принадлежностей к автомобилю;

2) кузов;

3) прибор 9В614;

4) генератор 13-109;

5) стандартные контрольно-измерительные приборы:

– осциллограф С1-83;

– частотомер 43-64;

– мегомметр Е6-16;

– прибор Ц4353;

– квадрант КО-6ОМ;

– секундомер;

6) источники питания:

– электроустановка;

– агрегат ВАКС-2,75-30 и фильтр Ф-ВАКС-2,75-30;

– источник питания постоянного тока Б5-47;

– источник питания напряжением 36 В и частотой 400 Гц (преобразователь ПТ-200Ц);

– аккумуляторная батарея 6СТ-75;

– щит питания;

7) оборудование, обеспечивающее нормальное функционирование КПМ, жизнедеятельность расчета и безопасность работы:

– отопительно-вентиляционная установка ОВ65;

– фильтровентиляционная установка ФВУА-100Н-12Ф;

– измеритель мощности дозы ИМД-21Б;

– термосы;

8) вспомогательное рабочее и бытовое оборудование:

– автомобильный комплект для специальной обработки военной техники ДК-4К;

– огнетушитель ОУ-5;

– стул подъемный переносной;

– стул складной;

– столы рабочие;

– кронштейн для крепления оружия;

– элементы заземления и автоматическая защита сети;

– ЗИП КПМ и шанцевый инструмент;

– комплект эксплуатационной документации;

9) специальная контрольно-проверочная аппаратура:

– контрольно-проверочная аппаратура 9В940 (рис. 10.22) для проведения технического обслуживания № 2 и текущего ремонта изделия 9К119;

– контрольно-проверочная аппаратура 9В982 (рис. 10.23) для проведения технического обслуживания № 2 изделия 9С517-1С из состава группового комплекта ЗИП изделия 9К119;

Рис. 10.22. Контрольно-проверочная аппаратура 9В940

Рис. 10.23. Контрольно-проверочная аппаратура 9В982

Рис. 10.24. Прибор контрольный 9В929:
1 – контрольный прибор; *2* – соединительный кабель;
3 – комплект ЗИП

– пульт 9В890;

– прибор контрольный 9В929 (рис. 10.24) для проверки работоспособности и контроля параметров преобразователя напряжения 9С831-1.

ГЛАВА 11

НАЗНАЧЕНИЕ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ БРОНИРОВАННОЙ РЕМОНТНО-ЭВАКУАЦИОННОЙ МАШИНЫ БРЭМ

Бронированными ремонтно-эвакуационными машинами называются подвижные средства ремонта, предназначенные для эвакуации застрявших и поврежденных боевых машин, буксирования в районы передачи или на СППМ и оказания помощи экипажам в проведении наиболее сложных работ по ремонту БТВТ.

Стандартными образцами БРЭМов в ВС РФ являются БРЭМ-1 на базе танкового шасси Т-72 и БРЭМ-2 на базе шасси БМП-1. Помимо этих образцов, разработаны БРЭМ-80У на базе танкового шасси Т-80У и БРЭМ-Л на базе шасси БМП-3.

Бронированные ремонтно-эвакуационные машины являются средством технического обеспечения танковых (мотострелковых) подразделений и частей, на вооружении которых находятся танки и БМП.

С помощью БРЭМ решаются следующие задачи:

– выполнение в полевых условиях работ, обеспечивающих подготовку поврежденных и неисправных машин к эвакуации;

– эвакуация (вытаскивание) застрявших и поврежденных машин;

– буксирование неисправных машин в различных дорожных условиях как на буксирных тросах, так и при помощи буксирного приспособления;

– ведение технической разведки;

– проведение в полевых условиях демонтажно-монтажных работ по замене сборочных единиц, узлов и агрегатов;

– оказание помощи экипажам при войсковом ремонте и техническом обслуживании танков и БМП;

– транспортирование на грузовой платформе запасных частей и материалов;

– выполнение специальной обработки машин при подготовке их к эвакуации или ремонту.

11.1. Бронированная ремонтно-эвакуационная машина БРЭМ-1

Бронированная ремонтно-эвакуационная машина БРЭМ-1 (рис. 11.1) предназначена для эвакуации поврежденных (аварийных) танков из зоны действия огня противника в укрытия или на сборные пункты поврежденных машин, вытаскивания застрявших объектов и оказания помощи экипажам при ремонте и техническом обслуживании танков в полевых условиях [6].

Рис. 11.1. Общий вид БРЭМ-1

Техническая характеристика

Масса, т	41;
Экипаж, чел.	3;
Удельная мощность, л.с./т	20,5–20,9;
Средняя скорость движения, км/ч:	
– по грунтовой дороге	35–45;
– шоссе	50;
– грунтовой дороге с буксированием среднего танка днем на 1–2 передаче, не более	12;
Запас хода по топливу (с учетом наружных топливных бочек), км:	
– по грунтовой дороге без буксируемого объекта	450–650;
– грунтовой дороге с буксируемым объектом	150–430;
Вооружение: зенитный пулемет НСВТ, калибр, мм	12,7;
Тяговая лебедка: – тип	механическая;
– тяговое усилие, тс	25–100;
Длина троса, м: – общая	227;
– рабочая	200;
Вспомогательная лебедка: – тип	механическая с приводом от гидромотора;
– тяговое усилие, кгс	530;
Длина троса, м: – общая	425;
– рабочая	400;
Грузоподъемный кран: – тип	стреловой, полноповоротный;
– грузоподъемность, тс	3–12;
Грузовая платформа: грузоподъемность, тс	1,5;
Электросварочная аппаратура: – тип	ЭСА-1;
– источник питания	СГ-10-1С.

Специальное оборудование машины состоит:

– из тяговой лебедки с вспомогательными механизмами;

– блоков полиспаста;

– средств самозакрепления на местности и проведения землеройных работ;

– средств буксирования;

– грузоподъемного крана;

– грузовой платформы;

– гидравлических домкратов и сварочного оборудования.

Тяговая лебедка

Лебедка предназначена для создания тяговых усилий при эвакуации застрявших БТВТ и подтягивания неисправных ВГМ, когда тяговое усилие на крюке недостаточно для буксирования или подход машины к эвакуируемому объекту невозможен, а также для эвакуации застрявших и поврежденных объектов при форсировании водных преград.

Лебедка установлена в машинном отделении у моторной перегородки, закреплена болтами на постаменте, приваренном к днищу корпуса и болтами к планкам, приваренным к борту.

Привод на лебедку производится от гитары через раздаточный редуктор.

Управление лебедкой осуществляется из отделения управления. Трос лебедки с верхнего тягового барабана из корпуса машины выводится вперед или на корму через ролик механизма выключения, а с нижнего барабана трос выведен на намоточный барабан через блок и каретку тросоукладчика.

В лебедке установлено сигнальное устройство для оповещения механика-водителя о прекращении дальнейшей выдачи троса.

Вспомогательная лебедка предназначена для поднятия троса основной лебедки к эвакуируемому объекту и выполнения других операций с усилием на крюке до 500 кгс. Усилие на крюке может быть увеличено до 1000 кгс при использовании переносного блока в качестве полиспаста.

Вспомогательная лебедка установлена и закреплена болтами на задней стенке коробки крыши машинного отделения. В походном положении часть троса с переносным блоком укладывается внутри коробки на полу, а крюк зацепляется за скобу.

Механизм очистки троса тяговой лебедки предназначен для очистки троса от грунта и снега при наматывании его на барабан и состоит из приводного гидромотора (аксиально-поршневой № 1,5-1М с мощностью 1,5 кВт и частотой вращения 1050–1200 об/мин) и направляющих троса.

Блоки полиспаста предназначены для увеличения тягового усилия при эвакуации застрявших БТВТ.

Блоки уложены и закреплены снаружи машины: два блока на кронштейне в задней части левой надгусеничной полки, один – впереди, на правой надгусеничной полке. В передней части надгусеничных полок уложены и закреплены двурогие крюки с плавающими шайбами.

Механизм блокировки подвески предназначен для блокировки подвески ходовой части при работе грузоподъемного крана с грузами весом свыше 3 т.

Механизм состоит:

– из винта и гайки с упорной резьбой;
– крышки;
– подпружиненного стопора;
– направляющего кольца;
– полиуретанового грязесъемника;
– наконечника с навулканизированным уплотнительным кольцом.

Винты и механизмы блокировки подвески установлены в упорах над первой и шестой подвесками правого и левого бортов. Упоры одновременно предназначены для ограничения динамического хода балансиров.

Грузовой кран размещен на левой стороне корпуса машины и предназначен для демонтажно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ при эксплуатации БТТ, в том числе демонтажа и монтажа собственных сборочных единиц и агрегатов машины.

Грузоподъемность крана 12 т позволяет выполнять демонтаж и монтаж башен танков весом 12 т в собранном виде, а при дооборудовании (без увеличения грузового момента) до грузоподъемности в 19 т приподнять нос или корму поврежденного танка.

Сошник-бульдозер предназначен для самозакрепления машины на местности при работе тяговой лебедки путем заглубления отвала в грунт и выполнения земляных работ при отрытии окопов, расчистке завалов, устройстве проходов и т. п.

Сошник-бульдозер установлен на носовой части машины и состоит из коробки отвала с двумя рычагами, двух гидроцилиндров, системы рычагов, кронштейнов и деталей крепления.

К *буксирным средствам* машины относятся полужесткое буксирное приспособление и буксирные тросы.

Полужесткое буксирное приспособление предназначено для буксировки неуправляемых объектов, а буксирные тросы – для буксировки неисправных управляемых объектов.

Полужесткое буксирное приспособление состоит из двух одинаковых тяг, соединенных серьгой с кормой машины, и деталей крепления тяг к буксируемому объекту.

Полужесткое буксирное приспособление в нерабочем положении укладывают на корме машины, при этом тяги закрепляют скобами к кронштейнам.

Буксирные тросы имеют на одном конце обычные коуши, на другом – специальные с двумя проушинами. Большие проушины специальных коушей предназначены для буксировки танков, малые – для буксировки объектов 765.

Грузовая платформа предназначена для перевозки на машине запасных частей, механизмов, ГСМ и других видов имущества, необходимого для ремонта объектов БТТ.

Номинальная грузоподъемность платформы, рассчитанная на постоянную перевозку грузов без ограничения скорости движения машины, – 1,5 т. Допускается перевозка на платформе грузов весом до 4 т на небольшие расстояния со скоростью движения до 8 км/ч. Для проведения ремонта по восстановлению объектов БТТ на платформу устанавливаются два контейнера, укомплектованные запасными частями, инструментом и принадлежностями.

Гидравлический домкрат предназначен для вывешивания машины при проведении ремонтных работ, а также других работ, связанных с подъемом грузов.

Комплект электросварочного оборудования предназначен для ручной электродуговой резки и сварки сталей.

В электросварочное оборудование машины входят:

– штатный стартер-генератор СГ-10-1С;
– блок электросварочной аппаратуры ЭСА-1;
– розетка двухгнездовая;
– сварочная сеть;
– комплект принадлежностей и инструмента сварщика.

Гидросистема спецоборудования машины предназначена для передачи энергии от силовой установки на исполнительные органы механизмов сошника-бульдозера грузоподъемного крана, вспомогательной лебедки, механизма очистки троса.

Рабочая жидкость в гидросистеме – масло АМГ-10 (по ГОСТ 6794-75).

Электрооборудование специального оборудования машины

В состав электрооборудования входят:

– блок реле;
– щиток управления;
– пульт управления краном;
– вращающееся контактное устройство;
– датчик углов подъема стрелы крана;
– датчики предельного давления, предельного усилия, конца троса, исходного положения рукоятки отбора мощности;

– кнопки управления сошником-бульдозером;
– блок реле КП-1 и электромагнит ЭМ-46;
– электромагниты гидроагрегатов;
– электродвигатель насосной станции;
– коробка распределительная К-2;
– звуковой сигнал;
– сигнальная лампа ТРОС.

11.2. Бронированная ремонтно-эвакуационная машина БРЭМ-2

Бронированная ремонтно-эвакуационная машина БРЭМ-2 создана на базе боевой машины пехоты БМП-1 и предназначена для эвакуации аварийных БМП и БТР из зоны действия огня противника на СППМ или в укрытие, эвакуации застрявших объектов и оказания помощи экипажам при ремонте и техническом обслуживании машин на их базе в полевых условиях.

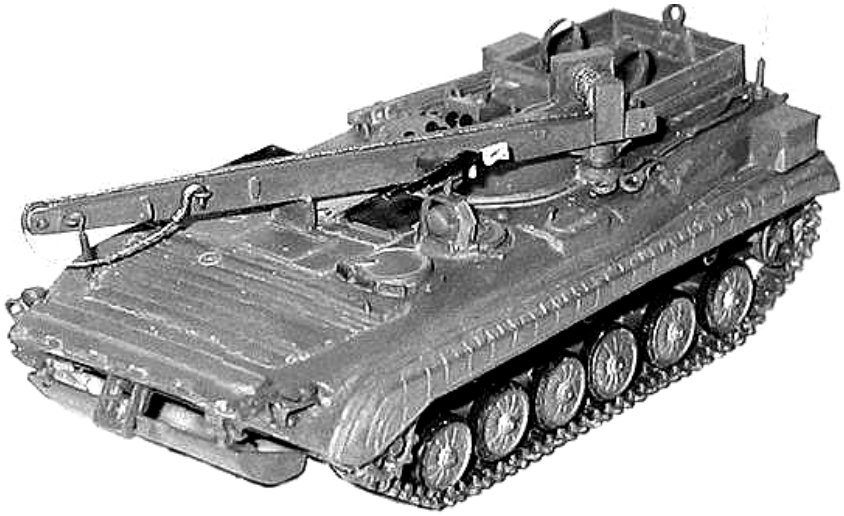


Рис. 11.2. Общий вид БРЭМ-2

Тактико-техническая характеристика:

Шасси	БМП-1;
Силовая установка	двигатель УТД-20 мощностью 300 л/с;
Вооружение	пулемет ПКМБ калибра 7,62 мм;
Тяговая лебедка:	трехбарабанная с гидроприводом и тросоукладчиком;
– тяговое усилие	6,5 тс;
– тяговое усилие с блоками полиспаста	19,5 тс;
– рабочая длина троса	150 м;

Грузоподъемный кран стреловой с гидроприводом:	
– грузоподъемность	1,5 т;
– грузоподъемность при минимальном вылете стрелы и с дооборудованием двумя растяжками	7 т;
Угол поворота	270°;
Электросварочное оборудование: полярность	обратная (плюс на электрод);
Источник электроэнергии:	штатный генератор ВТ-7500
– мощность	5 кВт;
– диапазон регулирования силы тока	80–300 А;
– время непрерывной работы в режиме сварки	30–40 мин;
Буксирное устройство	полужесткое с амортизацией за счет буфера сцепного кронштейна;
Грузовая платформа съемная, с откидывающимися бортами, грузоподъемность	1,5 т;
Оборудование для технического обслуживания и ремонта: комплект инструмента, приспособлений для войскового ремонта БМП и машин на их базе	1 комплект;
Танковый дегазационный прибор ТДП-2	1 комплект.

Экипаж БРЭМ-2 состоит из четырех человек:

– командира отделения – старший мастер-монтажник;

– старшего механика-водителя (он же крановщик);

– специалиста по электроспецоборудованию;

– слесаря-сварщика.

Выполняемые работы:

– эвакуация объектов при различных видах застреваний, требующих усилия вытаскивания до 6,5 тс из под огня противника;

– ведение технической разведки на поле боя днем и ночью;

– буксирование БМП и БТР в различных дорожных условиях на буксирных тросах или неуправляемых объектов на тягах с внутренней амортизацией;

– буксирование неисправных и поврежденных машин пехоты на плаву;

– проведение грузоподъемных работ при демонтаже и монтаже основных сборочных единиц БТВТ массой до 1,5 т;

– проведение текущего ремонта, включая электросварочные и режущие работы;

– оказание помощи экипажам машин в проведении технического обслуживания и поиска дефектов в основных узлах;

– транспортирование запасных частей, материалов и инструмента общей массой до 1000 кг;

– ускоренная зарядка АБ ремонтируемых машин.

Основное оборудование

Специальное оборудование машины состоит:

– из тяговой лебедки;

– блоков полиспаста;

– средства самозакрепления на местности;

– средства буксирования;

– грузоподъемного крана;

– грузовой платформы;

– электросварочного оборудования.

Кроме того, на машине имеется комплект демонтажно-монтажных приспособлений, инструмента и оборудования для производства работ при войсковом ремонте БМП-1 и машин на их базе.

РАЗДЕЛ V
ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ

ГЛАВА 12
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА

В процессе эксплуатации машин в силу различных причин (естественный износ, боевые повреждения и т. д.) их боевые и эксплуатационные показатели снижаются, в результате чего машины могут выходить из строя. Восстановление боевых и эксплуатационных показателей в машинах достигается путем их ремонта. Следовательно, ремонт бронетанковой техники является одним из постоянно действующих факторов, обеспечивающих высокую боевую готовность войск.

Ремонт современной БТВТ представляет собой сложный производственный процесс, включающий большое количество разнообразных организационных и технических мероприятий.

Военный инженер-танкист должен обладать глубокими знаниями по технологии ремонта бронетанковой техники. В данной главе будут рассмотрены вопросы организации текущего ремонта БТВТ, его назначение, место проведения, привлекаемые силы и средства; обобщенная схема технологического процесса текущего ремонта, характеристика основных его этапов, а также вопросы организации рабочих мест.

Четкое знание вопросов, освещенных в данной главе, помогут будущим инженерам-танкистам правильно организовывать технологический процесс текущего ремонта БТВТ и осуществлять руководство им при выполнении должностных обязанностей заместителей командиров по вооружению, командиров ремонтно-восстановительных органов.

12.1. Общие положения по организации текущего ремонта

Текущий ремонт выполняется для восстановления или обеспечения работоспособности (исправности) образца или агрегата и заключается в замене или восстановлении ограниченного числа отдельных сборочных единиц установленной номенклатуры.

Текущий ремонт не планируется, а проводится по потребности: в случае возникновения неисправности, или по результатам контроля технического состояния. Контроль технического состояния осуществляется в ходе проведения контрольно-технических осмотров, целью которых является определение технического состояния объекта, а также объемов технического обслуживания и ремонта. Контрольно-технический осмотр БТВТ боевой и строевой групп эксплуатации проводится не реже 1 раза в полгода, как правило, при подго-

товке к хранению или к сезонной эксплуатации, а БТВТ длительного хранения – 1 раз в год.

Решение на проведение текущего ремонта принимают командиры подразделений и воинских частей в зависимости от объема предстоящего ремонта. Решение на текущий ремонт объекта силами экипажа принимает командир роты. Решение на ремонт объекта силами ремонтной роты принимает командир части. Если для проведения ремонта достаточно использование специалистов батальона, решение на ремонт будет принимать командир батальона. Следовательно, текущий ремонт может проводиться:

1) в подразделениях силами экипажей с привлечением специалистов батальонного звена (ВТО) и использованием индивидуального комплекта ЗИП;

2) в ремонтных ротах частей с привлечением специалистов ремонтной роты и использованием групповых комплектов ЗИП.

В любом случае вопросы организации текущего ремонта, контроля его качества будут являться прерогативой заместителей командиров по вооружению.

Трудоемкость определенных видов ремонтных работ, их продолжительность регламентируются соответствующими руководствами по войсковому ремонту образца ВВТ. В связи с этими документами трудоемкость текущего ремонта может составлять от 1–2 до 150–170 чел.-час., а время пребывания объектов в ремонте регламентируется приказом и не должно превышать 3-х суток для ремонтно-восстановительных органов полного состава и до 7 суток для ремонтно-восстановительных органов сокращенного состава.

Основным методом текущего ремонта является агрегатный, обеспечивающий наиболее быстрый и качественный ремонт. Однако в условиях нехватки запасных частей могут применяться также индивидуальный и смешанный методы. Из способов ремонта используется тупиковый.

Мероприятия по организации текущего ремонта

Цель организации текущего ремонта в ремонтных подразделениях – обеспечить высококачественный ремонт бронетанковой техники в минимальные сроки при наиболее полном использовании оборудования и рациональной организации труда личного состава ремонтно-восстановительных органов.

Организация ремонта – это комплекс мероприятий, проводимых для достижения поставленных задач. Задача текущего ремонта – быстрое и качественное восстановление работоспособности объекта путем устранения возникающих в ходе эксплуатации неисправностей.

Организация текущего ремонта предусматривает следующие три основные группы мероприятий:

1) мероприятия по подготовке ремонтного производства;

2) мероприятия по налаживанию технологического процесса ремонта;

3) мероприятия по организации рабочих мест.

Своевременная и правильная подготовка производства обеспечивает выполнение плана ремонтного производства, ритмичную работу ремонтно-восстановительных органов, что в конечном итоге составляет необходимое условие эффективности и качества ремонта.

Мероприятиями по подготовке производства являются:

1) обучение личного состава;

2) обеспечение технической и учетно-отчетной документацией;

3) обеспечение производственным оборудованием, приспособлениями и инструментом;

4) обеспечение запасными частями, материалами и ремонтным фондом.

Целью обучения личного состава является подготовка квалифицированных специалистов-ремонтников различного профиля. Основные задачи обучения:

1) научить личный состав пользоваться техническими условиями на войсковой ремонт;

2) научить работе с оборудованием, приспособлениями и инструментом;

3) привить практические навыки по выполнению ремонтных и регулировочно-настоечных работ.

Обучение личного состава осуществляется в соответствии с программами обучения.

Обеспечение производственно-технической документацией обычно осуществляется централизованным порядком, в отдельных случаях различные бланки, формы и техническая литература приобретаются через торговую сеть или изготавливаются своими силами. В ремонтных органах разрабатываются такие документы, как чертежи приспособлений, инструментов, предусмотренных руководствами по ремонту, чертежи нестандартного оборудования и технологической оснастки, схемы технологических процессов и операционные карты. Обеспечение производственным оборудованием, запасными частями и материалами осуществляется по нормам, установленным соответствующими приказами, с довольствующих складов соединения (части). Запасные части при текущем ремонте выписываются через соответствующие службы на основании заявки и дефектных ведомостей на ремонтируемые машины и выдаются по накладным. Выбракованные агрегаты, узлы и детали, снятые с ремонтируемых объектов, подлежат сдаче на склад. Запасные части, на которые в руководствах по войсковому ремонту имеются чертежи, могут быть изготовлены своими силами, некоторые расходные материалы (краска, ветошь, радиотехнические изделия), отсутствующие на складах, разрешается приобретать через торговую сеть.

Руководящие документы по организации текущего ремонта

Организуют текущий ремонт и руководят производственным процессом в части офицеры технических служб и ремонтной роты части во главе с ЗКВ полка, в подразделениях – заместители командиров рот по вооружению во главе с ЗКВ батальона. Свою деятельность они осуществляют на основании руководя-

щих документов по организации ремонта. Эти документы регламентируют требования МО РФ к организации текущего ремонта, условия и порядок обеспечения ремонтно-восстановительных органов (РВО) положенным имуществом, время нахождения объектов в ремонте, порядок подготовки специалистов-ремонтников и другие вопросы. Основными из этих документов являются:

1. Руководство по организации эксплуатации и ремонта БТВТ в ВС РФ (приказ МО РФ от 1998 г.).

2. Руководство по организации комплексного технического обслуживания (приказ МО РФ от 1999 г.).

3. Руководство по работе ремонтных органов частей и соединений.

4. Руководство по устройству и оборудованию парков танковых и мотострелковых частей.

5. Руководство по единым типовым требованиям к паркам воинских частей ВС РФ.

6. Руководство по учету вооружения, техники, имущества и других материальных средств.

К организационным документам, разрабатываемым при текущем ремонте БТВТ, также относятся документы учетно-отчетного характера. Эти документы непосредственно регламентируют производственную деятельность того или иного ремонтно-восстановительного органа. Так, офицерами ремонтной роты полка отрабатываются:

– график ремонта техники и вооружения;

– схема организации технического контроля качества работ;

– график планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания станочного оборудования;

– план технического обслуживания и контроля подвижных средств ремонта, находящихся на хранении;

– расписание занятий;

– план эксплуатации вспомогательного оборудования.

12.2. Технологическая документация и обобщенная схема технологического процесса текущего ремонта

Технологическая документация

Как отмечалось выше, вторую группу мероприятий по организации текущего ремонта составляют мероприятия по налаживанию технологического процесса ремонта (ТПР).

ТПР – это часть производственного процесса, определяющая объем, последовательность и содержание работ по непосредственному устранению неисправностей. Эффективность ТПР будет оцениваться качеством произведенного ремонта, производительностью труда и экономичностью.

ТПР налаживается, исходя из специфических особенностей проводимого ремонта, на основе технологических документов, основными из которых являются:

1. Руководства по войсковому ремонту соответствующих образцов БТВТ.

2. Технические условия на войсковой ремонт электрооборудования, приборов автоматики и ночного видения.

3. Технические требования на дефектацию и ремонт основных узлов и деталей образцов БТВТ.

4. Каталоги деталей и сборочных единиц объектов.

5. Технические условия на дефектацию подшипников при ремонте БТВТ.

6. Инструкции по применению СТО.

Руководства по войсковому ремонту объектов БТВТ являются основообразующими документами по отлаживанию ТПР. По сути, они являются сборником технологических процессов замены и ремонта всех сборочных единиц, узлов и агрегатов объектов, которые могут производиться при текущем ремонте. Ими определяются основания на замену, порядок выполнения демонтажно-монтажных работ, технические требования на монтаж. Кроме этого, в руководствах даны примерная трудоемкость и продолжительность той или иной операции по замене и ремонту объекта, объем проверочных и регулировочно-настроечных работ после замены отдельных узлов и агрегатов, а также объем стационарных и пробеговых испытаний. Здесь же, в руководствах, дается перечень инструментов, специальных приспособлений, приборов и материалов, необходимых для выполнения той или иной операции.

Дополнением к руководствам служат технические условия, технические требования на дефектацию и ремонт, а также каталоги деталей и сборочных единиц. Эти документы определяют технические условия на дефектацию наиболее сложных агрегатов и узлов. Конкретные численные параметры, по которым определяется возможность дальнейшего использования деталей узлов и т. д.

Инструкции по применению средств технологического оснащения определяют порядок применения специальных ключей, приспособлений и приборов при выполнении практических работ при текущем ремонте БТВТ.

Обобщенная схема технологического процесса ТР

ТПР состоит из отдельных самостоятельных этапов, каждый из которых включает ряд операций, выполняемых в определенной последовательности. Количество этапов, последовательность выполнения их в конкретном ремонтном органе составляют схему технологического процесса. Рассмотрим обобщенную схему технологического процесса текущего ремонта объекта, заключающегося в замене или ремонте механических агрегатов и узлов.

1. Приемка машины в ремонт.

Приемка машины в ремонт будет заключаться в оформлении необходимой в этом случае документации. Машина может быть подвергнута текущему ремонту в ПТОРе, на месте стоянки или на месте выхода ее из строя. Если для проведения работ необходимо стационарное оборудование ПТОР, то машину необходимо доставить к месту ремонта. На этом же этапе личным составом экипажа осуществляется подготовка машины к ремонту: очистка от грязи, при необходимости – мойка.

2. Дефектация машины.

После приемки машины в ремонт, специалисты-ремонтники производят ее дефектацию. В результате дефектации определяются неисправные агрегаты и узлы, примерный объем ремонта. Обнаруженные дефекты заносятся в дефектовочную ведомость.

3. Демонтаж неисправных агрегатов и узлов.

Последовательность демонтажа тех или иных агрегатов и узлов определяется руководствами по войсковому ремонту. Технологическая последовательность демонтажа оформляется в виде операционных карт, где указываются последовательность разборки, инструмент и приспособления, технические условия, количество одновременно работающих специалистов и нормы времени. К операционной карте прилагаются чертеж узла, эскизы использования съемников, приспособлений и специального инструмента.

Большой объем и значительная трудоемкость разборочно-сборочных работ требуют их механизации. Практика показывает, что время при использовании стандартного механизированного инструмента, потребное на выполнение операции, сокращается в несколько раз по сравнению с выполнением работ вручную.

Демонтированные агрегаты и узлы устанавливаются на специальные подставки или укладываются на стеллажи.

4. Замена или ремонт неисправных агрегатов и узлов.

Демонтированные агрегат или узел на этом этапе может быть также подвергнут частичной разборке с целью определения возможности и целесообразности его ремонта. Если в результате выяснится, что агрегат или узел может быть восстановлен путем замены той или иной сборочной единицы или детали, то производится их замена. Например, при ТР целесообразно заменить неисправные (разрушившиеся) подшипники узлов ходовой части, нежели менять узел целиком. Если же восстановить агрегат или узел путем замены деталей не представляется возможным, вследствие нецелесообразности такого восстановления или отсутствия запасных частей, то он заменяется целиком. Новый агрегат или узел взамен неисправного или сборочная единица для его восстановления истребуются установленным порядком в службе и получаются со склада части, туда же сдаются негодные.

5. Установка нового или отремонтированного агрегата на машину.

Этот этап схемы технологического процесса ТР является наиболее ответственным. Так же как и для демонтажных работ, монтаж производится согласно разработанным заранее операционным картам. Особое внимание на этом этапе уделяется выполнению технических требований на монтаж. Это требование по подготовке устанавливаемого агрегата (доукомплектование, заправка и др.), подготовке посадочных поверхностей (зачистка, смазка, установка прокладок и т. д.), центровке, обеспечению каких-либо зазоров в сопряжениях, затяжке элементов крепления. Неукоснительное выполнение технических требований на монтаж того или иного агрегата является залогом, обеспечивающим высокое качество произведенного ремонта.

После установки агрегатов в машину проводится при необходимости его центровка, регулировка, заправка необходимыми ГСМ.

6. Испытание машины после ремонта.

Испытания машины после ремонта проводят с целями:

– проверки качества установки, центровки и крепления агрегатов и узлов;
– приработки деталей, узлов и агрегатов;
– проверки работы механизмов;
– проверки динамических качеств машины.

После ТР отремонтированные машины могут подвергаться испытанию в два этапа.

Стационарные испытания – проверка работоспособности заново установленных деталей, узлов, агрегатов. Продолжительность стационарного испытания обычно не превышает 30 мин.

Пробеговые испытания дают возможность определить работоспособность деталей, узлов и агрегатов под нагрузкой. Объем испытаний обычно не превышает 15 км пробега.

Выявленные в процессе испытаний неисправности устраняются на площадках осмотра, здесь же при необходимости проводится частичная окраска и техническое обслуживание машин, а также передача их в подразделения.

Технический контроль качества работ

Задача технического контроля в ремонтном органе, в том числе и при текущем ремонте, заключается в обеспечении высокого качества ремонта.

Организация технического контроля включает:

1) проверку состояния и комплектности подлежащих ремонту машин, агрегатов, оборудования, приспособлений и инструмента, т. е. входной контроль. Он осуществляется на этапах приемки и дефектации машины, поступившей в ремонт. По результатам этого контроля составляется дефектная ведомость. Чем

тщательнее входной контроль, тем больше дефектов будет вскрыто, следовательно, тем качественнее будет ремонт;

2) проверку соответствия техническим условиям деталей разнообразных агрегатов при их дефектации. Этот контроль осуществляется на этапах дефектации и ремонта агрегатов. Четкое следование техническим условиям позволит избежать повторного использования деталей, непригодных для эксплуатации;

3) проверку качества выполнения отдельных операций или групп операций в ходе ремонта. Сущность этого контроля состоит в том, что он обеспечивает выборочную оценку качества выполненных операций согласно этапам схемы технологического процесса. Он предоставляет возможность устранения выявленных недостатков на начальных этапах ТП;

4) испытание машин и агрегатов после ремонта.

5) систематический контроль состояния измерительного инструмента;

6) изучение причин брака и разработку мероприятий по их предупреждению.

Технический контроль осуществляется должностными лицами в соответствии с наставлением и руководствами, на основании технических условий на выполнение данной операции. Порядок выполнения технического контроля может уточняться схемой организации технического контроля.

Командиры подразделений проверяют качество каждого отремонтированного изделия перед выпуском его из ремонтного органа. Они контролируют объем выполненных работ, соответствие их качества техническим условиям, наличие и состояние пломб, а также правильность заполнения формуляров, паспортов и другой документации.

Кроме должностных лиц ремонтного подразделения, систематический контроль качества ремонта ВВТ осуществляют офицеры служб части.

12.3. Организация рабочих мест

Требования к рабочим местам и мероприятия по их организации

Организация рабочих мест зависит от их особенности и, в первую очередь, от тех технологических операций, которые будут выполняться на данном рабочем месте. Кроме того, при организации рабочих мест учитываются степень механизации выполняемых работ, возможности расстановки ремонтников, количество ремонтируемых на рабочем месте агрегатов и объектов ремонтного фонда.

Несмотря на разнообразие выполняемых работ и назначение рабочих мест, можно выделить ряд общих требований к ним:

1) планировка рабочих мест, включая размещение на них приспособлений, инструмента, заготовок, ремонтного фонда и деталей, должна отвечать

требованиям наибольшего удобства, максимальной экономии трудовых движений и наивысшей производительности труда. Планировка должна обеспечить кратчайший путь объектов ремонта, деталей, заготовок, запасных частей и материалов как в горизонтальной плоскости, так и по вертикали, что достигается укладкой деталей и приспособлений на удобном уровне в пределах досягаемости рук;

2) на рабочем месте должно находиться всё необходимое для непрерывной работы в данный момент, и вместе с тем на нем не должно быть ничего лишнего;

3) каждый предмет должен иметь свое место, чтобы исключить затраты времени на его поиск. Предметы наиболее частого употребления по возможности следует располагать ближе к производственнику: всё, что берется правой рукой, должно находиться справа, то, что левой – слева.

Организация рабочего места включает систему мероприятий по созданию необходимых условий для высокопроизводительного труда при наиболее полном использовании индивидуальных возможностей работающих и технических ресурсов оборудования. Рациональная организация рабочего места предполагает:

1) правильную планировку рабочего места (в соответствии с требованиями к планировке);

2) рациональное оснащение рабочего места средствами технологического оснащения (СТО);

3) рациональное размещение СТО, запасных частей и материалов на рабочем месте;

4) обеспечение технологической и контрольно-сопроводительной документацией;

5) обеспечение благоприятных и безопасных условий труда.

Правильная организация рабочего места должна также учитывать технологические, санитарно-гигиенические, физические, психологические и эстетические требования.

Оснащение рабочего места включает организационную и технологическую оснастку. К организационной оснастке относятся устройства для хранения и размещения рабочих инструментов и приспособлений (стол-верстак, стеллажи, подставки, специальная тара, светильники, вентиляционные и пылеотсасывающие устройства и т. д.).

Технологическая оснастка на рабочем месте определяется работами по принятому технологическому процессу ремонта той или иной сборочной единицы. Технологическая оснастка включает: измерительный инструмент, демонтажно-монтажный инструмент, приспособления и т. д. Помимо оснастки, на рабочих местах должна быть документация.

Документы, оформляемые на рабочие места

При выполнении ремонтных работ на рабочем месте оформляется соответствующая организационная и технологическая документация. Это инструкция по технике безопасности, задание на рабочее место, операционные карты.

В инструкции по технике безопасности в краткой, но четкой форме излагаются требования по мерам безопасности, выполнение которых обязательно для работающих. Указываются особые меры безопасности, иногда они могут подчеркиваться словами рабочему: *изучить*, *знать* и *соблюдать все меры безопасности*.

На каждое рабочее место составляется задание (рис. 12.1). Задание является документом, в котором указывается объем работ, исполнители, время выполнения, материальное обеспечение, контроль за выполнением объема работ. Составляет задание командир взвода. В графе «Объем работ» командир определяет перечень и объем работ, указывает в какой последовательности необходимо их производить. В учебном подразделении (учреждении) форма задания может быть другой.

ЗАДАНИЕ НА РАБОЧЕЕ МЕСТО № 4

на машину (агрегат) Т-72А № Ж06ВТ1459
(марка, объект)

поступающих в текущий
(вид ремонта)

составленное 3 мая 2011 г.)09г

Бригада: Коман ов

Ремонтник ряд. Воронов, ряд. Кирилов

№ п/п	Наименование выполняемых работ	Исполнитель	Время выпол.	Материальное обеспечение	Подпись контролирующего лица
1	Замена опорного катка	ряд. Воронов ряд. Кирилов	3,5 часа	Спец. приспособления	Сергеев

Командир взвода ст. л-т Антонов

Рис. 12.1. Образец задания на рабочее место

В графе «Исполнитель» указывается фамилия ремонтника, который будет выполнять указанную операцию, если все операции выполняет один человек, то фамилия пишется один раз. Графа «Время выполнения» заполняется с учетом норм времени, отводимых на операцию, а также с учетом опыта и квалификации ремонтника.

Графа «Материальное обеспечение» имеет особое значение, так как командир обязан обстоятельно продумать вопрос материального обеспечения, чтобы исключить затраты времени на снабжение инструментом, расходными материалами, запасными частями в период выполнения объема работ. Снабжение материальными средствами производится накануне выполнения работ. Графа «Подпись контролирующего лица» заполняется командиром взвода (роты) после выполнения ремонтниками объема работ и проверки качества выполнения операции (рис. 12.1).

ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА

Последовательность выполнения переходов	Содержание перехода	Инструмент, приспособления и оборудование	Технические требования
1	2	3	4

Рис. 12.2. Операционная карта

Для качественного выполнения работ, соблюдения последовательности операций на каждое рабочее место разрабатываются операционные карты (см. рис. 12.2). Как правило, операционная карта состоит из граф: «Последовательность выполнения переходов», «Содержание перехода», «Инструмент, приспособления и оборудование», «Технические требования». Операционная карта является документом, обеспечивающим выполнение объема ремонтных работ.

12.4. Порядок сдачи объектов в ремонт и приема их из ремонта

Необходимость постановки машины в текущий ремонт определяется ее техническим состоянием. В случае появления дефекта (неисправности) ЗКВ роты докладывает об этом по команде, а ЗКВ части (начальник БТС) дает устное распоряжение о постановке неисправной машины в производственное помещение ремонтной роты. Командир ремонтной роты обязан организовать текущий ремонт и закончить его не позднее трех суток с момента постановки машины на ремонт.

В случае выхода из строя машины, не отработавшей гарантийный срок, необходимо действовать согласно Инструкции о порядке составления и предъявления рекламаций на бронетанковую и автомобильную технику, поставляемую ремонтными заводами и заводами промышленности для МО РФ.

При приемке машин в текущий ремонт командир ремонтного подразделения расписывается за принятие БТВТ в Книге учета материальных средств, выданных во временное пользование (Форма 37), которая ведется в подразделении.

Машина, принятая в текущий ремонт, учитывается в Книге учета ремонта (обслуживания) вооружения, техники и имущества (Форма 36), которая ведется в ремонтной роте и является основным учетно-отчетным документом ремонтной роты. Запись в этой книге производится последовательно, по мере поступления машин в ремонт. Порядковый номер в книге является номером заказа, который проставляется во всех документах, связанных с ремонтом данной машины. В книге учета записываются объем выполненных работ, замененные запасные части, использованные материалы и т. д.

После проведения текущего ремонта ремонтным подразделением машина принимается из ремонта командиром взвода или ЗКВ роты. Принимающий расписывается в Книге учета ремонта, а командир ремонтного взвода делает запись о проведенном ремонте в разделе «Ремонт машины» формуляра машины.

12.5. Текущий ремонт силовой установки танка Т-72 (В-46 или В-84)

Без демонтажа двигателя заменяются:

– топливный фильтр тонкой очистки;
– масляный насос;
– топливоподкачивающий насос;
– топливный насос НК-12;
– прокладки крышек головок блоков;
– форсунки;
– нагнетатель;
– выпускные коллекторы;
– впускные коллекторы;
– пусковые клапаны;
– прокладка головки блока (правая);
– водяной насос;
– клапан воздухопуска.

С демонтажом двигателя заменяется левая прокладка головки блока.

12.6. Текущий ремонт агрегатов трансмиссии танка Т-72

Объем текущего ремонта агрегатов трансмиссии включает замену и ремонт следующих сборочных единиц:

– агрегата трансмиссии;
– бортового редуктора (при неисправностях);
– нагнетающего насоса коробки передач (КП);
– откачивающих насосов правой и левой КП;
– переднего фланца;

– фрикциона Ф2;
– сложного водила;
– среднего барабана;
– корпуса механизма включения;
– фрикциона.

12.7. Текущий ремонт узлов ходовой части объектов БТВТ

Объем текущего ремонта узлов ходовой части включает замену и ремонт следующих сборочных единиц:
– гусеницы и трака;
– направляющего колеса;
– ведущего колеса;
– поддерживающего катка;
– опорного катка;
– торсионного вала;
– балансира с втулкой;
– гидроамортизатора.

12.8. Особенности проведения текущего ремонта БМП и БТР

Текущий ремонт БМП и БТР имеет особенности. Ввиду меньшей массы данных машин, простоты конструкции и доступности узлов и агрегатов, трудоёмкость (табл. 12.1) текущего ремонта значительно меньше по сравнению с текущим ремонтом танка.

Таблица 12.1

Сравнительные нормы трудоёмкости и продолжительности замены сборочных единиц и деталей Т-72 и БМП-2 [3, 16]

Наименование сборочной единицы	Количество ремонтников при замене		Трудоёмкость, чел.-час.		Время на замену, ч	
	Т-72	БМП-2	Т-72	БМП-2	Т-72	БМП-2
Двигатель	4	2	96	41,5	24	20,75
Ведущее колесо	2	2	4	2,6	2	1,3
Торсионный вал	2	2	4	2,7	2	1,35
Крыша силового отделения	2	1	8,3	1	6,9	1
Гирополукомпас ГПК-59	1	1	1,6	0,3	1,6	0,3
Правая коробка передач	2	2	16	3,9	8	1,95
Левая коробка передач	2	2	21	4,2	10,5	2,1

Объем текущего ремонта двигателя БМП-2 (УТД-20)

Без демонтажа двигателя заменяются:

– выпускные коллекторы и клапанные коробки;

– маслозакачивающий насос МЗН-3;

– форсунки двигателя;

– топливоподкачивающий насос;

– топливный насос высокого давления;

– масляный насос в сборе с водяным насосом;

– левая прокладка головки блока.

С демонтажем двигателя заменяется правая прокладка головки блока.

Объем текущего ремонта силовой передачи БМП-2

Объем текущего ремонта силовой передачи включает замену и ремонт следующих сборочных единиц:

– главного фрикциона;

– механизмов поворота;

– бортовых передач;

– торцовых уплотнений бортовых передач;

– тормозных лент механизмов поворота;

– бустера тормоза.

Объем текущего ремонта двигателя БТР-80
(дизельный двигатель 7403 8-й комплектации)

При падении компрессии двигателя проверить:

– изношенность поршневых колец, цилиндров (при необходимости заменить кольца, поршни или гильзы цилиндров);

– не пригорели или не закоксовались кольца в канавках (при необходимости очистить кольца и канавки);

– плотность закрытия клапанов (при необходимости отрегулировать зазор, притереть клапаны, очистить стержни клапанов и направляющих втулок).

При возникновении стука в двигателе:

– отрегулировать зазор в механизме газораспределения;

– заменить изношенные поршневые кольца втулки верхней головки шатуна;

– в случае износа шатунных подшипников заменить шатунные вкладыши;

– в случае износа коренных подшипников заменить вкладыши;

– в случае ослабления крепления маховика подтянуть его.

ГЛАВА 13
ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ. ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СИСТЕМ, АГРЕГАТОВ И УЗЛОВ ТАНКОВ, БМП И БТР

Решению вопросов, связанных с определением технического состояния машины или ее элементов и характера его изменения с течением времени, посвящен раздел науки, называемый технической диагностикой.

Техническая диагностика – это область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов [37].

Основными задачами, решаемыми технической диагностикой, являются:

– выявление закономерных связей скрытых параметров технического изделия с параметрами его внешних процессов;

– разработка методов, способов и приборов для оценки технического состояния объектов диагностирования;

– оценка технического состояния изделия на различных этапах жизненного цикла с определенной целью.

Таким образом, **техническая диагностика** – это наука, занимающаяся решением как теоретических, так и практических задач.

Рассматривая задачи технической диагностики применительно к объекту диагностирования на временном интервале, можно выделить следующие ее разделы: технический диагноз, технический прогноз и технический генез.

Комплекс мероприятий, выполняемый для решения задач определения технического состояния в настоящий момент времени и поиска отказавшей сборочной единицы, называется **техническим диагностированием**, результатом которого является **технический диагноз**.

Задачами технического диагностирования являются контроль технического состояния объекта диагностирования и поиск места нахождения отказавшей или поврежденной сборочной единицы.

Контроль технического состояния заключается в проверке соответствия параметров объекта требованиям технической документации и в определении на этой основе одного из видов технического состояния объекта.

Поиск местонахождения отказавшей или поврежденной сборочной единицы называется **поиском дефектов**.

Выходные параметры, используемые для оценки технического состояния машины или ее составляющих, называются **диагностическими признаками (параметрами)**.

В качестве диагностических признаков могут быть использованы такие как:

– эффективная мощность, величина крутящего момента, расход топлива, угар масла, расход картерных газов, эффективность работы цилиндров, компрессия в цилиндрах, мощность механических потерь в двигателе внутреннего сгорания;

– продолжительность рабочих процессов впрыска топлива по времени или углу поворота коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания;

– показатели качества эксплуатационных материалов;

– состав компонентов в отработавших газах бензиновых и степень замутнения отработавших газов дизельных двигателей;

– количество и состав примесей в отработавшем масле и в жидкостях гидросистем;

– уровень шума;

– спектр вибрации деталей при работе агрегата, механизма или узла;

– углы свободного перемещения или положения деталей;

– степень герметичности;

– величина давления и температура эксплуатационных жидкостей в гидравлических системах;

– величина электрического сопротивления, тока и напряжения в электрических цепях.

13.1. Техническое диагностирование и технические условия ремонта силовых установок танка Т-72

Диагностические признаки и технические условия ремонта силовых установок

В качестве диагностических признаков оценки технического состояния силовых установок могут быть использованы следующие внешние признаки:

– легкость и надежность запуска (двигатель Т-72 должен запускаться всеми способами с первой попытки, для Т-80 не более чем с третьей попытки);

– давление в системе смазки двигателя (для Т-72 при 800 об/мин – 2 кгс/см^2, при 1600–1900 об/мин – 5–10 кгс/см^2, при t = 75 °С и ниже – 12 кгс/см^2, после наработки 300 моточасов допускается понижение давления до 4 кгс/см^2);

– устойчивость работы на всех режимах;

– характер работы (отсутствие стуков);

– состояние отработанных газов;

– расход топлива, масла.

Порядок технического диагностирования

Если все внешние параметры находятся в пределах технических требований, то они являются нормально функционирующими и указывают на исправное состояние силовой установки. В противном случае они являются симптомами отказа и указывают на неисправное состояние силовой установки. Изменение структурного элемента вызывает появление строго определенного симптома отказа.

Например, двигатель В-46 работает неравномерно и показывает, что могут быть изменены следующие структурные элементы:

– установка начала подачи топлива;
– неисправность форсунки одного или нескольких цилиндров;
– износ плунжерной пары;
– разрушение деталей привода.

Износ плунжерной пары характеризуется уменьшением расхода масла (его разжижение).

13.2. Техническое диагностирование и технические условия ремонта агрегатов трансмиссии танка

Диагностические признаки и технические условия ремонта агрегатов трансмиссии

В качестве диагностических признаков оценки технического состояния агрегатов трансмиссии могут быть использованы следующие внешние параметры:

– давление в системе смазки: для танка Т-72 давление масла в системе смазки трансмиссии должно быть 2–2,5 кгс/см^2, а на VI и VII передачах 2–3 кгс/см^2, допускается понижение давления до 1,5 кгс/см^2. Давление масла в системе гидроуправления: на 1 передаче, передаче ЗХ и в БКП на забегающей стороне при повороте 16,5–18 кгс/см^2; на II–VII передачах и в БКП на отстающей стороне при повороте 10–11,5 кгс/см^2; разность давления в левой и правой КП – не более 1 кгс/см^2.

– плавность трогания;
– устойчивость прямолинейного движения;
– поворотливость;
– остановка машины;
– удержание машины на подъеме;
– характер работы.

Порядок технического диагностирования

При уводах машины необходимо проверить: натяжение гусеницы, приводы управления, для проверки регулировки давления гидроуправления к МР подсоединяется приспособление 434.95.027сб. для замера давления. Определяют передачи, на которых происходит увод. Используя таблицу работы фрик-

ционов и тормозов, определяется неисправный фрикцион и тормоз. При падении давления в коробках передач ниже нормы (2,5 кгс/см^2 Т-72 и 2 кгс/см^2 Т-80) на некоторых передачах и невозможности отрегулировать его, неисправна та коробка передач, на которой выжат рычаг поворота, если при установке рычага поворота в среднее положение давление смазки увеличивается до нормы, то причиной является неисправная манжета. Для опрессовки каналов давления Т-80 можно использовать прибор для опрессовки каналов, а для Т-72 МЗН буксира.

13.3. Техническое диагностирование и технические условия ремонта узлов ходовой части танка

Диагностические признаки и технические условия ремонта узлов ходовой части:

– расстояние, замеренное от нити до цевки трака гусеницы с РМШ или до грунтозацепа трака гусеницы с открытым шарниром должно быть 16–18 мм;

– износ зубьев ведущего колеса (размер от изношенного профиля до края выемки зуба составляет 4–6 мм);

– износ резиновых шин опорного катка (толщина резинового массива менее 30 мм по всей окружности бандажа);

– заклинивание подшипников и обильное вытекание смазки через лабиринтное уплотнение опорного, поддерживающего катка или направляющего колеса;

– изгиб кривошипа направляющего колеса или заклинивание червячной пары;

– разрушение балансира или торсиона;

– люфт в шарнирах гидроамортизатора более 25 мм.

13.4. Техническое диагностирование систем коллективной защиты

Возможные неисправности СКЗ, их симптомы и порядок поиска

Симптомы неисправности системы ППО:

– при включении выключателя АБ не горят лампы «1Б», «2Б», «3Б» на П11-5;

– при нажатии кнопки «ПРОВЕРКА» не горит лампа «ПО» или «ЗО» на П11-5, или не выдерживается время их горения (30–50 сек);

– при проверке одного из термодатчиков прибором ПК-11 не загораются лампы «ПО» и «ЗО»;

– не загорается лампочка «ПО» на П11-5 при нажатии дистанционной кнопки;

– при включении или выключении нагнетателя от кнопки или по сигналам аппаратуры 3ЭЦ-11-3 нагнетатель не запускается или не останавливается.

Порядок поиска неисправности

Поиск неисправности производится с помощью контрольной лампочки и омметра (комбинированного прибора) с использованием рабочих разъемов схемы.

13.5. Техническое диагностирование систем энергоснабжения и электрического пуска танковых двигателей

Возможные неисправности СЭС и СЭПД, их симптомы и порядок поиска

Симптом № 1: при нажатии на кнопку стартера СГ не работает.

Возможные неисправности:

1) разряжены АБ;
2) неисправны АЗР и предохранители: АЗР ЩВ В7, В10, В9, ПР400А БЗА;
3) ослабло крепление проводов на зажимах СГ и РР;
4) неисправна кнопка стартера (проверяется на разъеме АКД Ш/12);
5) неисправность одного из блоков СЭПД;
6) неисправность стартера-генератора.

Порядок поиска неисправности

Для поиска неисправности используется контрольный разъем Ш3 на ПАС. Работы можно проводить с помощью:

1) контрольной лампочки;
2) ППСГ;
3) КПД-72.

Симптом № 2:

1) вольтамперметр не показывает зарядки;
2) величина зарядного тока непостоянна. Стрелка колеблется более чем на 1 деление (50 А).

Возможные неисправности:

– по первому симптому:

1) предохранитель 400 А на БЗА;
2) перегорел предохранитель в реле-регуляторе Р10ТМУ;
3) нарушено соединение вольтамперметра или он неисправен;
4) нарушение соединения между стартером-генератором и аккумуляторными батареями;
5) нарушение соединения в цепи обмотки возбуждения.
6) неисправны реле-регулятор Р10ТМУ или блок стартерного переключения (БСП);

– по второму симптому:

1) плохой контакт в какой-либо точке зарядной цепи;
2) неисправен стартер-генератор.

ГЛАВА 14
ДЕФЕКТАЦИЯ АГРЕГАТОВ, УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ТАНКА ПРИ ВОЙСКОВОМ РЕМОНТЕ

14.1. Основы дефектации

Дефектация – мероприятие по определению технического состояния деталей и возможности их дальнейшего использования при ремонте.

После проверки технического состояния объекта и выполнения необходимых разборочных работ проводится инструментальная дефектация снятых агрегатов, узлов и деталей.

Целью инструментальной дефектации агрегатов, узлов и деталей является определение фактических значений показателей качественных признаков, характеризующих техническое состояние агрегатов, узлов и деталей и сопоставление их с требованиями нормативно-технической документации для оценки технического состояния и остаточного ресурса. В ходе дефектации определяется возможность дальнейшего использования детали, узла или агрегата и их восстановления при войсковом ремонте БТВТ, а также осуществляется выбор рациональной схемы технологического процесса ремонта.

Дефектация производится, как правило, внешним осмотром с применением несложных инструментов, устройств и материалов.

В процессе дефектации детали сортируются на три группы: годные, требующие ремонта и негодные. Годные к дальнейшей эксплуатации детали при выполнении индивидуального ремонта, после обслуживания устанавливаются на ремонтируемый агрегат. В случае обезличенного ремонта (все снятые с агрегата детали обезличиваются и после ремонта могут устанавливаться на любой одноименный агрегат) такие детали отправляются на склады, а оттуда – на сборку.

Детали, требующие ремонта, после определения последовательности восстановления, сортируются по маршрутам ремонта и передаются на соответствующие участки или цехи ремонтного производства. Негодные детали списываются.

Годные дефектуемые детали помечаются зеленой, негодные – красной, а детали, требующие ремонта, – желтой краской.

При дефектации подлежат контролю следующие параметры деталей: линейные размеры; геометрическая форма (овальность, конусообразность, плоскостность и др.); взаимное расположение рабочих поверхностей (изгиб, скручивание, биение); механические повреждения (трещины, сколы, выкрашивания и др.); состояние рабочих поверхностей (коррозия, задиры и др.).

Основным документом, на основании которого производится дефектация деталей, являются технические требования, в которых указываются следующие данные:

– общая характеристика детали (материал, термическая обработка, поверхностная твердость и основные размеры);

– возможные дефекты, способ обнаружения дефектов;

– допустимый без ремонта размер детали;

– способ ремонта;

– признаки окончательного брака.

Если нет особых указаний в частных руководствах и технических требованиях, дефектами следует считать:

– намины на неподвижных осях, валиках, чеках, пальцах, шпильках, кулачках, если они образуют ступеньки в местах перехода из одного отверстия в другое, вызывающие неправильную работу механизма;

– намины и износ клапанов и конусов, при которых пропускается запираемая жидкость или газ;

– намины на стопорах, ограничителях, фиксаторах и в гнездах для них, если они нарушают нормальное сопряжение (появление ступенек, перекосов и т. п.);

– износ кулачков и удерживающих зубцов, если вследствие этого они недостаточно удерживают соответствующие детали;

– намины на катках, роликах, поверхностях скольжения, сферических опорах и т. п., если они вызывают заедание или непроворачивание деталей;

– намины на конусе, вызывающие шаткость конуса в гнезде.

При дефектации выявляются, прежде всего, те дефекты, по которым деталь окончательно выбраковывается и на обнаружение которых затрачивается минимум времени.

Результаты дефектации заносятся в дефектовочные ведомости, в которых указывается количество годных, требующих ремонта и негодных деталей и узлов. Дефектовочные ведомости входят в состав ремонтного дела машины и являются основанием для получения необходимых для ремонта запасных частей и материалов.

Многолетние результаты дефектации анализируются. При сопоставлении результатов такого анализа и показателей надежности (безотказности и долговечности) машины или агрегата становится возможным установление и уточнение норм сменности и ремонта деталей, узлов и агрегатов при различных видах ремонта.

Методика дефектации типовых деталей объектов БТВТ, возможные дефекты и порядок выполнения контрольных операций сведены в таблицу 14.1.

Перед дефектацией агрегатов и узлов, снятых с объекта в разобранном виде, все детали разобранных агрегатов и узлов должны быть очищены от грязи, смазки и коррозии. Промывка крупногабаритных деталей производится уайт-спиритом, при этом применяется обтирочный материал, кисти и щетки. Малогабаритные детали промываются в ваннах с уайт-спиритом или содовым раствором.

Таблица 14.1

Методика дефектации типовых деталей объектов БТВТ

Наименование	Возможные дефекты	Порядок выполнения контрольных операций
1	2	3
Корпус агрегатов, узлов	Трещины. Пробоины. Износ поверхностей под подшипники и валы. Износ поверхностей отверстий под установочные штифты. Износ или срыв резьбы под пробки, болты или шпильки. Излом болтов или шпилек и резьбовых отверстий	1. Осмотр с целю обнаружения трещин, пробоин и изломов болтов или шпилек в резьбовых отверстиях. 2. Замер диаметра и овальности отверстий для определения износа. 3. Проверка резьбы в отверстиях резьбовыми или новыми пробками (болтами, шпильками)
Шлицевые валы	Трещины. Изгиб вала. Износ шеек вала под подшипники. Износ шлицев по толщине. Износ или повреждения резьбы вала. Повреждения центровочных отверстий	1. Осмотр или проверка с целью обнаружения трещин, повреждений резьбы, повреждений центровочных отверстий. 2. Замер диаметров и овальности шеек вала под подшипники и определение износа. 3. Замер ширины шлицев вала или проверка зазора в сопрягаемых деталях для определения износа шлицев
Корпус подшипников	Износ внутренней поверхности, трещины, отколы. Износ наружной поверхности	1. Осмотр для обнаружения трещин, задиров, коррозии. 2. Замер внутреннего и наружного диаметров для определения износа

Окончание табл. 14.1

1	2	3
Колеса ведущие	Износ поверхности зуба по толщине. Износ поверхности шлицев. Износ или повреждение резьбы под болты. Трещины	1. Осмотр с целью обнаружения трещин и повреждения резьбы под болты. 2. Проверка профиля зубьев с целью обнаружения их износа. 3. Замер толщины шлицев. 4. Проверка резьбы резьбовым калибром или новым болтом
Колеса направляющие	Трещины обода ступицы. Износ обода. Износ поверхности под подшипники. Износ или срыв резьбы	1. Осмотр с целью обнаружения трещин, срыва резьбы, излома болтов и т. д. 2. Замер диаметра обода, диаметра отверстия под подшипники для определения их износа. 3. Проверка резьбы резьбовым калибром или новым болтом
Катки поддерживающие и опорные	Износ рабочей поверхности катка. Износ поверхности под подшипники. Износ или повреждение резьбы	1. Замер диаметра катка и диаметра посадочных мест под подшипники с целью определения их износа. 2. Осмотр и проверка резьбы резьбовым калибром или новым болтом
Звено гусеницы	Трещины. Износ поверхности проушины звена под палец. Разрушение резиновых деталей	1. Осмотр с целью обнаружения трещин и разрушений. 2. Замер диаметра отверстия проушины звена под палец

При дефектации агрегатов, узлов в разобранном виде необходимо:

– проверить, нет ли трещин, изгибов, изломов, срывов резьбы, забоин, коррозии, нарушений сварных швов, наминов и других повреждений деталей, нет ли осадки (или растяжения) пружин, вызывающих нарушение работы механизма;

– проверить, нет ли ослабления посадок или шаткости запрессованных втулок, осей, штифтов, шаткости в шпоночных и шлицевых соединениях;

– определить путем обмера деталей их износ, зазоры в сопряжениях;

– составить перечень недостающих деталей;

– назначить способы ремонта.

Техническое состояние агрегатов и механизмов боевых машин оценивается по заранее установленным параметрам. В зависимости от причин возникновения дефекты в деталях изделий БТВТ могут быть разделены на четыре группы:

- дефекты, связанные с боевыми повреждениями;
- дефекты, связанные с длительной эксплуатацией;
- дефекты, связанные с хранением;
- дефекты, связанные с нарушениями технологии производства.

Наиболее легко определяются явные боевые повреждения, различные поломки. Сравнительно просто, путем обмера измерительным инструментом, оценивается степень износа рабочих поверхностей деталей. Сложнее определить степень взаимного смещения поверхностей, возникающего по причинам боевых и других повреждений, а также длительной эксплуатации машины.

Наибольшую сложность при ремонте вызывает обнаружение микротрещин и внутренних пороков металла детали, таких как поры и раковины.

Перед началом дефектации проводится внешний осмотр деталей, в ходе которого выявляются внешние дефекты, такие как следы коррозии, кавитации, трещины, вмятины, пробоины, сколы, поломки и т. п. После этого определяется степень взаимного смещения поверхностей относительно друг друга, определяется наличие микротрещин, пор и раковин, при необходимости проверяются физические свойства материала (твердость, упругость и т. п.), и производится обмер рабочих поверхностей деталей.

14.2. Методы дефектации

Методы дефектации зависят от конструкции, назначения, технического состояния и характерных повреждений детали, узла или агрегата. Применяемые при этом оборудование и инструмент должны соответствовать возможностям ремонтного средства.

В практике ремонта для обнаружения трещин и других пороков применяют следующие методы [20]:

- метод гидравлических испытаний;
- керосиновой пробы;
- метод красок;
- люминесцентный;
- вихревых токов;
- намагничивания;
- ультразвуковой.

Метод гидравлических испытаний

Применяют для обнаружения трещин в полых деталях (баки, радиаторы, трубопроводы различных систем питания, головки блоков, стволы артиллерийских систем). При испытании полости деталей заполняют водой или дизельным топливом и создают в них необходимое давление, после небольшой выдержки осматривают деталь. О наличии трещин судят по подтеканию жидкости.

Трещины в полых деталях можно обнаружить заполнением полости детали, погруженной в ванну с водой, сжатым воздухом. Выходящий из трещины воздух обнаруживается по пузырькам над поверхностью воды. Этим методом можно обнаружить сквозные, сравнительно большие трещины.

Метод керосиновой пробы

Трещины шириной более 0,03–0,05 мм легко выявляются с помощью мела и керосина. Для этого поверхность проверяемой детали смачивается керосином, после выдержки в течение 1–2 мин эту поверхность насухо протирают и покрывают мелом. Керосин, проникший в трещины, выступает на поверхность мелового покрытия, четко определяя границы трещины.

Метод красок

Выявление трещин с помощью красок основано на способности красок к взаимной диффузии. Для этого поверхность детали обезжиривают бензином и покрывают красной краской, которую через 5–6 мин смывают растворителем. После этого поверхность покрывают белой краской. Через некоторое время ранее проникшая в трещину красная краска выступает и окрашивает белое покрытие, четко обрисовывая границы трещины. Метод красок позволяет обнаружить трещины глубиной до 0,01–0,04 мм и шириной 0,01–0,03 мм. Подвергают проверке шатуны, торсионные валы и т. д.

Люминесцентный метод

Этот метод основан на способности некоторых веществ (люминофоров) светиться под воздействием ультрафиолетовых лучей. В качестве люминофоров используют твердые или жидкие вещества. Предпочтительным является применение жидких, например дефектоль или норинол. Эти вещества дают зелено-желтое свечение.

В качестве источника ультрафиолетовых лучей применяют ртутно-кварцевые лампы (рис. 14.1).

Для выявления трещин на поверхность детали наносят люминофор. После выдержки 5–6 мин люминофор с поверхности удаляют, затем наносят слой

талька с целью извлечения люминофора из трещин. Впитанное тальком флюоресцирующее вещество ярко светится в ультрафиолетовых лучах, тем самым указывая местонахождение трещин.

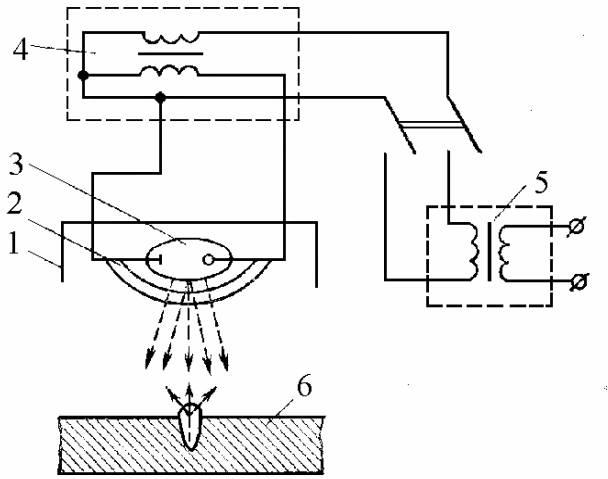


Рис. 14.1. Люминесцентный дефектоскоп ЛД-3:
1 – рефлектор; *2* – светофильтр № 3 – ртутно-кварцевая лампа;
4 – высоковольтный трансформатор; *5* – силовой трансформатор; *6* – деталь

Люминесцентный метод позволяет выявить только поверхностные дефекты. Этот метод применяется для обнаружения трещин шириной до 0,01 мм и глубиной 0,03–0,04 мм в деталях из любых материалов, включая немагнитные, для которых невозможно использовать более эффективные методы магнитной дефектоскопии.

Метод вихревых токов

Метод основан на способности индукционного датчика улавливать отклонение сигнала при его прохождении через поверхность с трещиной проверяемой детали. Наличие трещины изменяет внутреннее сопротивление (магнитное и электрическое) металла детали, что отражается на характеристике высокочастотного магнитного поля, создаваемого тем же датчиком.

Этот метод применяют для обнаружения поверхностных трещин, залегающих на глубине до 0,03 мм или находящихся под слоем гальванических покрытий.

Для обнаружения трещин к поверхности детали подносят индукционную катушку (датчик) (рис. 14.2), которая является частью колебательного контура лампового генератора токов высокой частоты. Высокочастотное магнитное поле, созданное катушкой датчика, индуцирует в детали вихревые токи.

Участок поверхности детали с трещиной имеет меньшую электропроводность, поэтому вызывает меньшие потери на вихревые токи. Величина этих по-

терь учитывается суммарной величиной тока, проникающего через датчик от генератора, обеспечивающего стабильность напряжения.

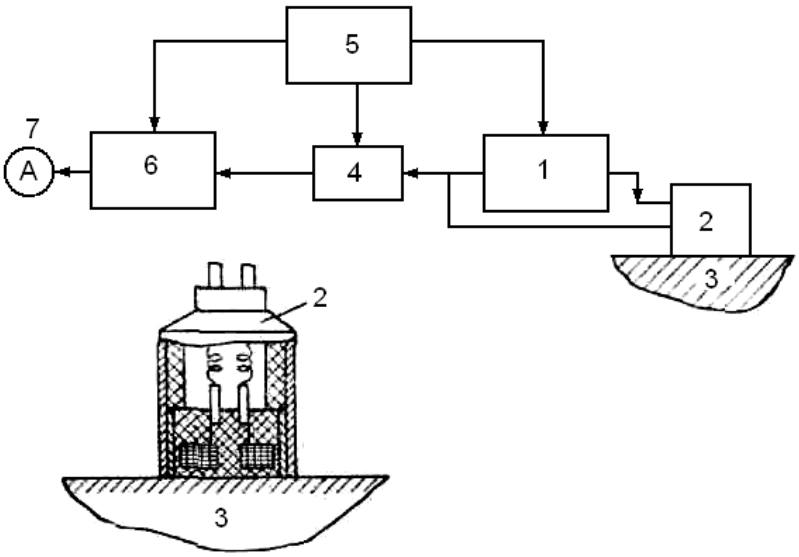


Рис. 14.2. Установка для создания вихревых токов:
1 – генератор; *2* – датчик; *3* – проверяемая деталь; *4* – детектор;
5 – блок питания; *6* – усилитель; *7* – миллиамперметр

Замеряя суммарную величину тока в катушке датчика, можно судить о величине потерь на вихревые токи, а следовательно, и о наличии поверхностных трещин.

Величина тока в индукционной катушке после выпрямления его в детекторе и усиления может быть замерена с помощью миллиамперметра, стрелка которого обычно стоит на нуле, когда датчик поднесен к детали без дефекта. При перемещении датчика к месту трещины стрелка миллиамперметра отклоняется от нулевого положения. Максимальное отклонение указывает месторасположение дефекта.

Метод вихревых токов позволяет обнаружить трещины шириной до 0,001 мм и глубиной в 0,1 мм.

Метод намагничивания

Этот метод требует предварительного намагничивания проверяемых деталей.

Магнитные силовые линии, проходя через деталь (рис. 14.3) и встречая на своем пути дефект, огибают его как препятствие с малой магнитной проводимостью. При этом над местом трещины или раковины образуется поле рассеяния. Такую неоднородность магнитного поля обнаруживают частицами магнитного порошка, содержащегося во взвешенном состоянии в жидкости. Магнитный порошок из жидкости, которой поливают намагниченную деталь, втя-

гивается к месту рассеяния магнитного поля и осаждается, обозначая место расположения трещины. Дефект выявляется наиболее отчетливо в том случае, когда трещины на рабочей поверхности ориентированы перпендикулярно направлению магнитных силовых линий.

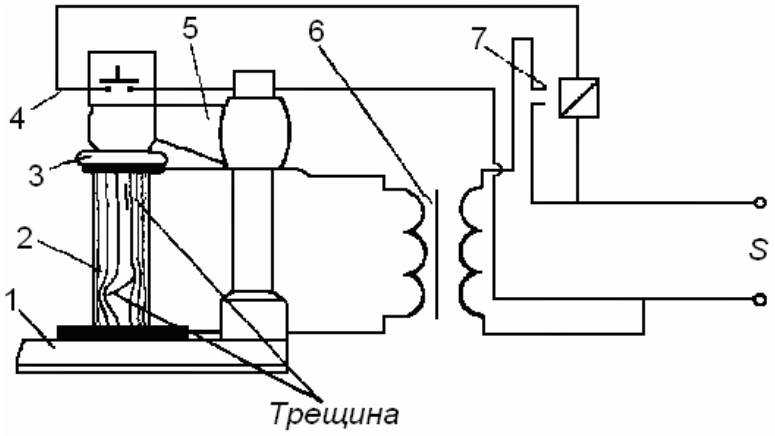


Рис. 14.3. Дефектоскоп:
1 – стол с медной контактной пластиной; *2* – деталь;
3 – контактная пластина; *4* – кнопка пусковая; *5* – кронштейн;
6 – трансформатор понижающий; *7* – магнитный пускатель

Метод позволяет выявить трещины шириной до 0,001 мм, раковины и пустоты размером до 1 мм, расположенные под поверхностью детали на глубине до 15 мм.

Ультразвуковой метод

Данный метод основан на способности ультразвука при прохождении через металл деталей отражаться от границы раздела двух сред, в том числе и от дефекта. В зависимости от способа приема сигнала, поступающего от дефекта, различают два метода ультразвуковой дефектоскопии: метод подсвечивания и импульсный. Метод подсвечивания основан на улавливании звуковой тени за дефектом, т. е. излучатель находится с одной стороны дефекта, а приемник – с другой, что не всегда удобно. Наибольшее применение получил метод ультразвуковой локации. Излучатель (рис. 14.4) работает импульсами: вслед за посылкой сигнала он автоматически переключается в режим приема отраженных сигналов.

В качестве излучателей (приемников) используют пластины из титаната бария ($BaTiO_3$), у которого пьезоэффект почти в 500 раз выше, чем у кварца.

К проверяемой детали подводят излучатель (щуп). Если дефекта в детали нет, то ультразвуковой импульс, отразившись от поверхности детали, возвратится обратно и возбудит электрический сигнал в приемнике. На экране электронно-лучевой трубки будут видны два всплеска: слева – импульс *а*, отражен-

ный от начальной поверхности детали (места постановки щупа), справа – импульс, отраженный от противоположной стороны *б*. Если в детали имеется дефект, то импульс отразится от его поверхности, и на экране трубки появится промежуточный всплеск *в*. Путем сопоставления расстояний между импульсами на экране трубки и толщины детали можно определить глубину залегания дефекта. Ультразвуковой дефектоскоп обладает очень высокой чувствительностью, работает на частотах 0,8–2,5 МГц и обеспечивает максимальную глубину прозвучивания стальных деталей до 2 м.

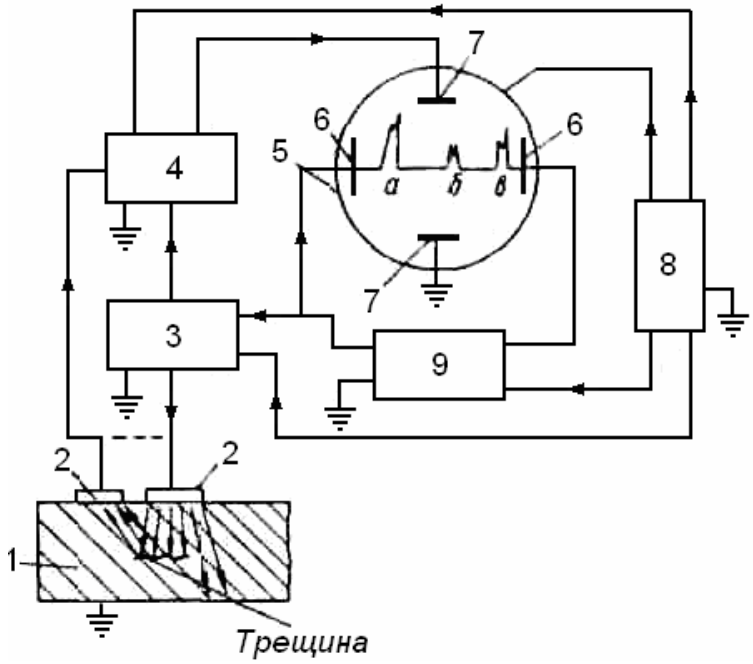


Рис. 14.4. Ультразвуковой дефектоскоп:
1 – деталь; *2* – излучатель (он же приемник) ультразвуковых колебаний;
3 – генератор импульсов; *4* – усилитель сигналов; *5* – электронно-лучевая трубка; *6*, *7* – отклоняющие пластины; *8* – блок питания;
9 – развертывающее устройство

Применяется при определении внутренних пороков в броне, артиллерийских стволах, торсионных валах и т. д.

Внутренние пороки могут быть выявлены также с помощью рентгено- и гамма-излучений. Рентгеновские лучи, проходя через деталь, отображают на рентгеновской пленке дефект в виде темного пятна.

Используя радиоактивный изотоп кобальта весом в несколько граммов, можно просвечивать металл толщиной до 300 мм. Для этой цели применяется передвижной рентгеновский аппарат РУП-200-20-5.

Таким образом, при дефектации различных деталей применяются разнообразные методы обнаружения трещин и скрытых дефектов как в войсковых условиях, так и на стационарных заводах оборонной промышленности.

Средства и способы дефектации

Принято три способа дефектации деталей:

1) внешним осмотром;

2) мерительным инструментом;

3) специальными приборами и приспособлениями.

Дефектация внешним осмотром

Определяются трещины, отколы, риски, надиры, борозды, выкрашивания рабочей поверхности, срыв резьбы, пробоины, коробления и вмятины, выгорание (поршень, гнезда клапанов, прокладка головки блока), изменение структуры металла (по цветам побежалости), коррозия и накипь (гильзы цилиндров), изменения конфигурации (палец трака, трак).

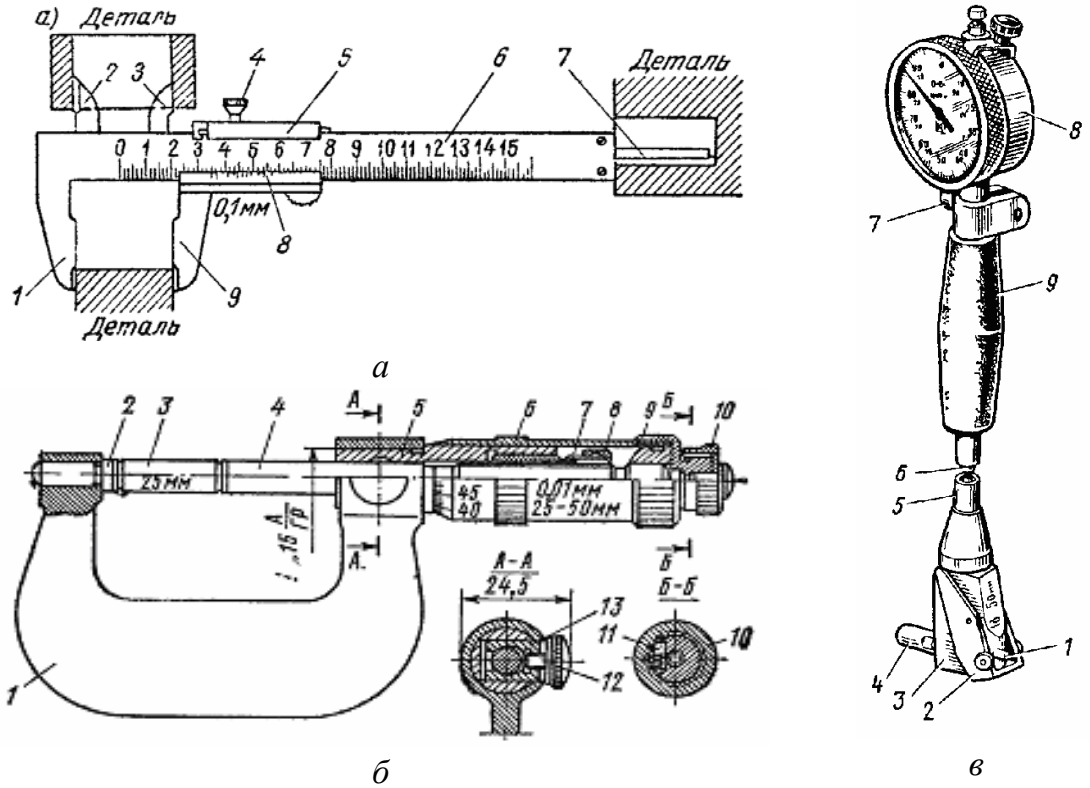
Дефектация мерительным инструментом

Мерительным инструментом определяются размеры и износ деталей:

а) штангенциркулем (рис. 14.5, *а*) (точностью до 0,2 мм) – деталей после черновой обработки (пальцы траков, проушины траков, зубчатки и т. д.);

б) микрометром (рис. 14.5, *б*) (нутромером, глубиномером, резьбомером) – деталей со шлифованными, полированными поверхностями (поршневые пальцы, гильзы цилиндров, шейки коленчатого вала);

в) индикаторным нутромером (рис. 14.5, *в*), штихмассом – замер внутренних размеров гильз цилиндров и других деталей.

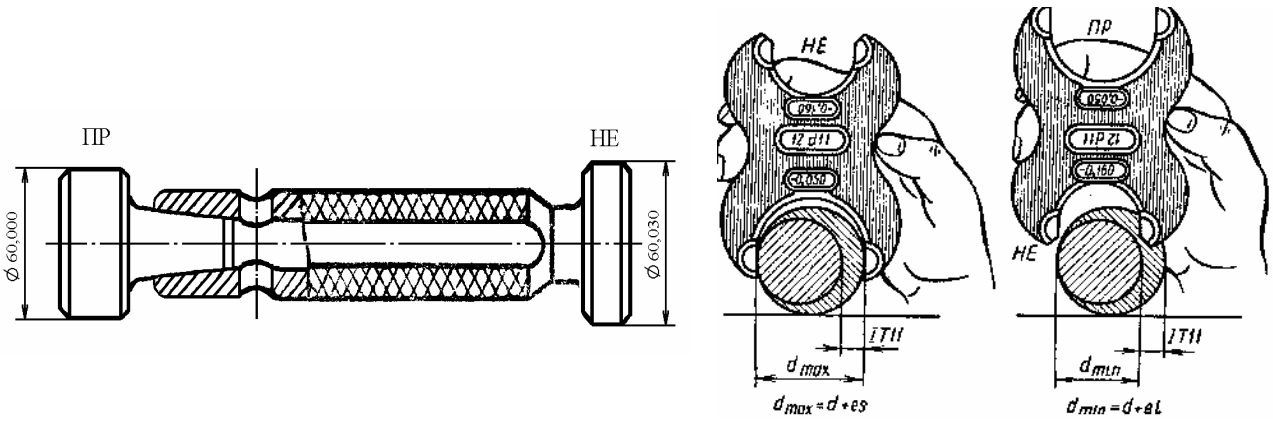


а *б* *в*

Рис. 14.5. Мерительный инструмент

Технология измерения рабочих поверхностей при дефектации обычная. Для выявления отклонения от правильной геометрической формы цилиндрических поверхностей их обмеряют в двух-трех сечениях по длине и в каждом сечении в двух-трех направлениях. При этом улавливают место с наибольшим износом. Такая методика измерений позволяет определить овальность, конусность и т. п.

Браковочный калибр представляет собой стандартную непроходную скобу или пробку (рис. 14.6). Изношенная поверхность измеряется двумя калибрами: предельно допустимым и предельным.



а *б*

Рис. 14.6. Браковочные калибры:
а – стандартная пробка; *б* – скоба

Вначале пользуются первым, оценивая возможность использования детали без ремонта. Затем, если величина износа выше предельно допустимой и первый калибр проходит, используют второй калибр, оценивая возможность восстановления детали. Если этот калибр не проходит, то деталь можно подвергать ремонту; если же проходит, то деталь списывают в металлолом как негодную к дальнейшему использованию (брак).

При дефектации сложных деталей бронетанковой техники часто используются специальные приемы измерений, а также специализированные измерительные приборы. Рассмотрим несколько примеров.

Дефектация внутренних отверстий деталей большой длины (артиллерийские стволы, цилиндры гидросистем и т. п.) производится специальными приборами (рис. 14.7) и калибрами.

Эти приборы относятся к микрометрическим нутромерам (например, ПКИ-10, ПКИ-20 и др.); точность измерения – до 0,05 мм. Как и обычные приборы такого типа, они состоят из микрометрического счетного механизма, измерительной головки, удлинительных штанг и центрирующих устройств.

Техника измерения этими приборами аналогична технике измерения микрометрами и нутромерами.

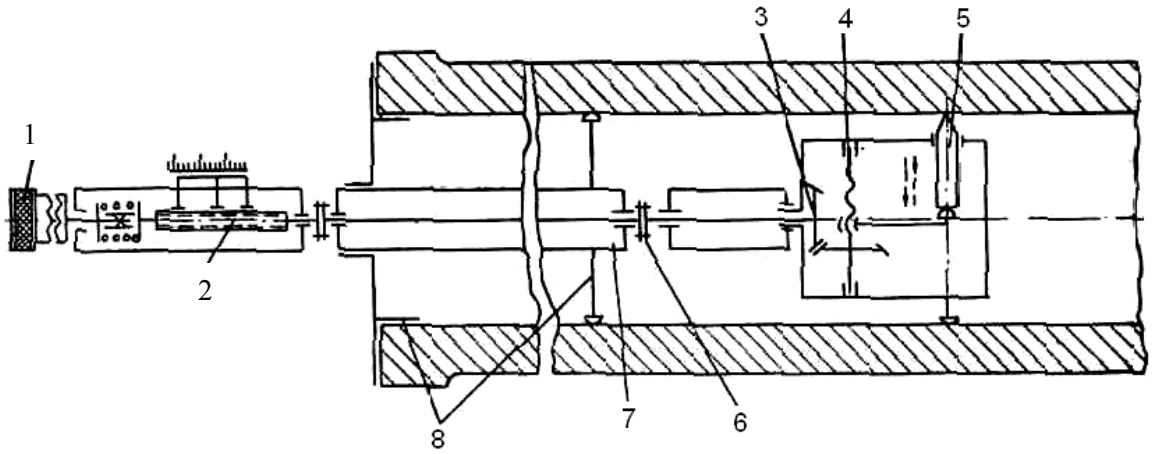


Рис. 14.7. Схема прибора для обмера глубоких отверстий:
1 – фрикционный элемент с маховичком; *2* – микрометрический винт; *3* – коническая пара шестерен; *4* – винтовая пара; *5* – измерительный колок; *6* – муфта сцепления; *7* – удлинительная штанга; *8* – центрирующее устройство

Оценка степени износа зубьев шестерен производится двумя методами: замером непосредственно толщины зуба и замером нормали нескольких зубьев.

Замер толщины зуба по делительной окружности штангензубомером (рис. 14.8) позволяет определять толщину зуба на определенной высоте. Применяется он при обмере небольшого количества деталей, что характерно для войскового ремонта.

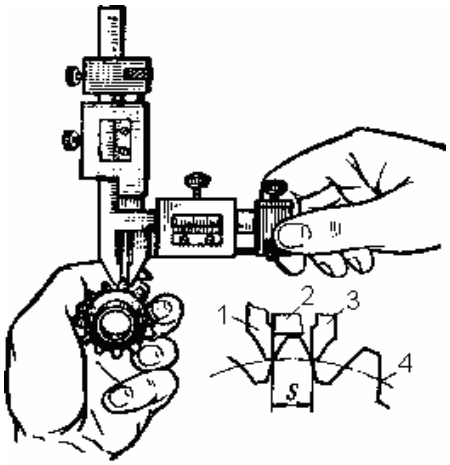


Рис. 14.8. Измерение высоты зуба штангензубомером

При капитальном ремонте используется метод замера нормалей нескольких зубьев с помощью обычных штангенциркулей или же калибровых скоб.

При работе шестеренчатого механизма контакт зубьев для передачи усилий происходит в основном по делительной окружности. Поэтому в этой области поверхности зуба происходит наибольший износ.

В любом зубчатом цилиндрическом колесе нормаль, проведенная к поверхности зуба в контактной точке (область делительной окружности), является

нормалью и другого зуба (рис. 14.9). Количество зубьев, охватываемых нормалью, зависит от модуля и диаметра шестерни. Рабочие поверхности двух зубьев, имеющих общую нормаль, в области делительной окружности на некоторой дуге близки к окружности с диаметром, равным этой нормали. Поэтому износ зубьев можно измерять без фиксации высоты с помощью обычных штангенциркулей. Но при этом необходимо измерять нормаль к определенному количеству зубьев. Это количество, так же как и предельно допустимый размер нормали, оговаривается в карте дефектации. Часто вместо штангенциркуля используется шаговая скоба, может быть использован нормалемер (рис. 14.10).

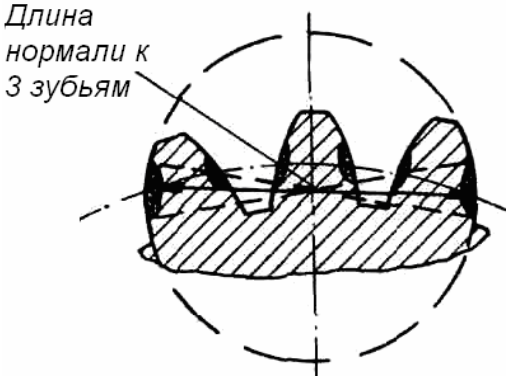


Рис. 14.9. Длина общей нормали зубчатого колеса

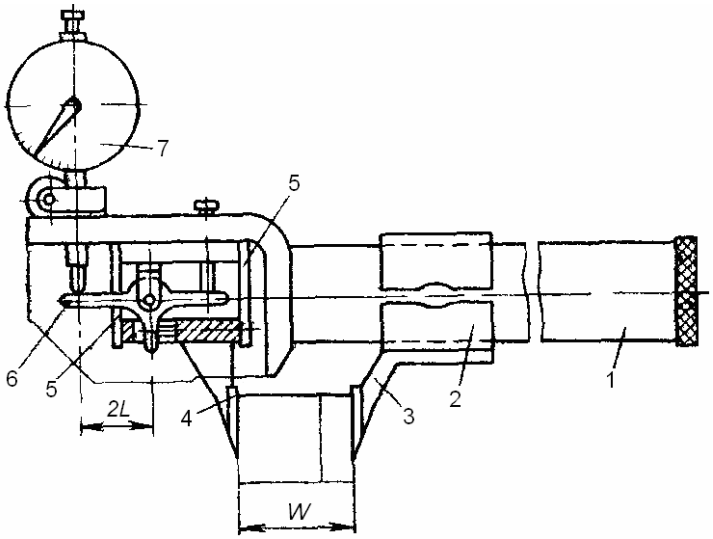


Рис. 14.10. Нормалемер

Детали топливной и гидравлической аппаратуры подбираются в сопряжении с высокой степенью плотности. Поэтому при дефектации часто не измеряются размеры каждой поверхности, а контролируется плотность сопряжения. Для замера плотности используются как гидравлический, так и пневматический принципы замера. Наиболее перспективен последний.

Пневматические длиномеры используются не только для измерения плотности, но также для контроля линейных размеров и рабочих поверхностей, изготавливающихся с высокой точностью.

Дефектация специальными приборами

Специальными приборами и приспособлениями выявляются трещины поверхностные и подповерхностные, внутренние пустоты и другие дефекты в деталях.

Внутренние пороки могут быть выявлены также с помощью рентгеновских и гамма-лучей. Рентгеновские лучи, проходя через деталь, отображают на рентгеновской пленке дефект в виде темного пятна. Используя радиоактивный изо-

топ кобальта весом в несколько граммов, можно просвечивать металл толщиной до 300 мм. Для этой цели применяется передвижной рентгеновский аппарат РУП-200-20-5.

Однако в ремонтной практике такие методы пока широкого применения не нашли из-за сложности оборудования и повышенной вредности.

Твердость материала деталей проверяется с помощью прибора Роквелла (для проверки твердости дисков трения, зубьев шестерен, поршневых пальцев, броневых листов и др.), прибора Шора (для проверки поверхностей высокой твердости) и прибора Бринеля (для проверки твердости танковых деталей применяется ограниченно, так как он дает глубокие следы отпечатков).

При проверке твердости брони башни и корпуса танка в любом месте может быть использован прибор Польди (рис. 14.11). Твердость этим прибором определяется по соотношению отпечатков на детали и на эталонном бруске. Ударом молотка по шпинделю прибора, установленного на поверхность детали, твердость которой необходимо определить, получают отпечатки на детали и на эталонном бруске.

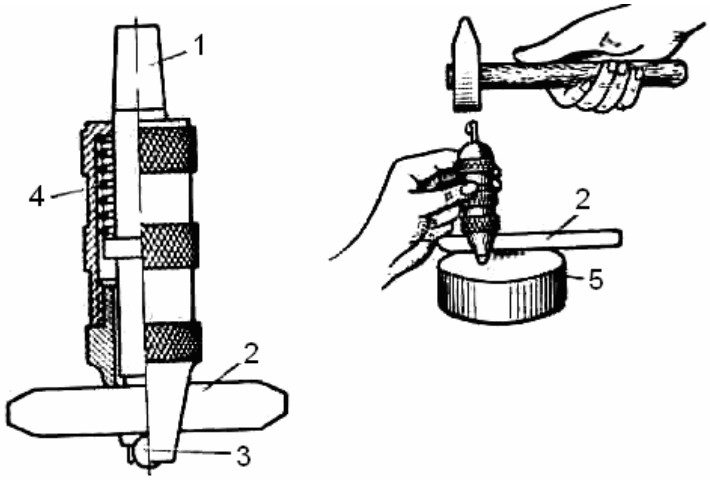


Рис. 14.11. Прибор Польди:
1 – шпиндель; *2* – эталонный брусок; *3* – шарик;
4 – пружина; *5* – испытуемый образец

Твердость поверхности детали определяется по формуле

$$H = \frac{H_Э \cdot d_Э^2}{d^2},$$

где H – твердость детали, кг/мм^2;

$H_Э$ – твердость эталонного бруска, кг/мм^2;

$d_Э$ – диаметр отпечатка на эталонном бруске, мм;

d – диаметр отпечатка на поверхности испытуемой детали, мм.

14.3. Контроль линейных размеров

Контроль линейных размеров деталей при дефектации производят с целью определения степени и характера их износа.

Вследствие неравномерного износа деталей, остаточных деформаций или боевых повреждений происходит нарушение взаимного расположения поверхностей деталей. Это приводит к ухудшению условий работы деталей и узлов, появлению ударных нагрузок, нарушению условий смазки и т. п. В связи с этим проверка точности взаимного расположения поверхностей является одним из важнейших этапов дефектации деталей.

В технических условиях на ремонт объектов БТВТ взаимное расположение деталей определяется следующими параметрами:

– точностью расстояний между осями цилиндрических поверхностей или между плоскостями;

– точностью углового расположения поверхностей или их осей;

– допустимой непараллельностью или неперпендикулярностью осей (плоскостей) между собой на определенной длине;

– допустимой несоосностью (неконцентричностью) цилиндрических поверхностей, задаваемой в виде биения одной поверхности относительно другой;

– допустимым несовпадением оси отверстий под подшипники с плоскостью разъема картеров и др.

Проверка взаимного расположения рабочих поверхностей деталей осуществляется с помощью специальной оснастки, обычно включающей в свой состав различные подставки, штанги, оправки и опоры, на которых размещается диагностируемая деталь и измерительный инструмент или приспособления. В качестве измерительного инструмента обычно применяются микрометры, штангенциркули, различные шаблоны, щупы. Также могут использоваться оптические приборы (коллиматоры), позволяющие визуально проверить взаимное расположение поверхностей детали. В табл. 14.2 приведена техническая характеристика инструмента, наиболее часто применяемого при контроле линейных размеров.

Контроль несоосности шеек валов производится путем замера их радиального биения с помощью индикатора часового типа (рис. 14.12). Контролируемый вал устанавливается в центрах и проворачивается.

Величина радиального биения шеек вала определяется как разность наибольшего и наименьшего показаний индикатора за один поворот вала.

Контроль неперпендикулярности фланца к оси вала осуществляется при установке вала в центрах (рис. 14.13). С помощью индикатора замеряется торцевое биение фланца на определенном радиусе *R*.

Контроль несоосности отверстий в корпусных деталях производится с помощью оптических, пневматических и индикаторных приспособлений. При этом наибольшее распространение получили индикаторные приспособления.

Таблица 14.2

Измерительный инструмент, применяемый для контроля линейных размеров при инструментальной дефектовке деталей

Наименование	Назначение и краткая характеристика	Пределы измерения, мм	Цена деления, мм
Линейка металлическая. Щупы	Определение расстояния между двумя точками. Проверка величины зазоров между поверхностями. Щупы изготавливаются по двум классам точности и выпускаются в семи наборах	150; 300; 500 и 1000 № 1 – 0,03–0,52 № 2 – 0,03–0,34 № 3 – 0,03–3,12 № 4 – 0,03–1,90 №5 – 0,05–4,00 №6 – 0,05–2,95 №7 – 0,50–8,25	0,5 и 1,0 0,03 0,04 0,09 0,1; 0,15 0,2; 0,25 0,9 0,95; 1,0
Штангенциркуль	Для измерения наружных и внутренних размеров, глубин и высот	Двухсторонние – 150; 200; 300 Односторонние – 500; 250–800; 400–1000; 600–1500; 800–2000	до 300 мм – 0,02; 0,05 и 0,1 свыше 300 мм – 0,1
Штангенглубиномер	Для измерения глубин, высот, расстояний выступов, буртиков	100; 125; 150; 200; 250; 300; 400; 500	до 300 мм – 0,05 и 0,1 свыше 300 мм – 0,1
Микрометры гладкие	Для измерения наружных размеров деталей	0–25; 25–50; 50–75…300; 300–400; 400–500…2000	0,01

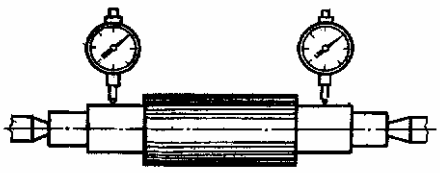


Рис. 14.12. Контроль взаимного биения шеек вала

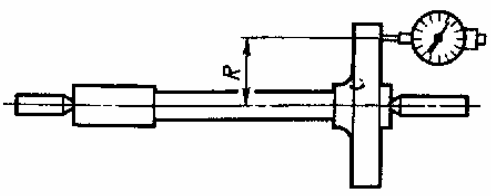


Рис. 14.13. Контроль биения фланца на валу

Схема замера несоосности отверстий под коренные подшипники коленчатого вала в блоке цилиндров двигателя показана на рис. 14.14. Приспособление состоит из контрольной оправки, втулок и индикатора часового типа. При проверке несоосности необходимо, поворачивая втулку с индикатором, замерить величину радиального биения. Величина радиального биения равна удвоенной величине несоосности (смещения осей). Несоосность отверстий контролируется в блоках цилиндров двигателей, картерах коробок передач, картерах редукторов и других деталях.

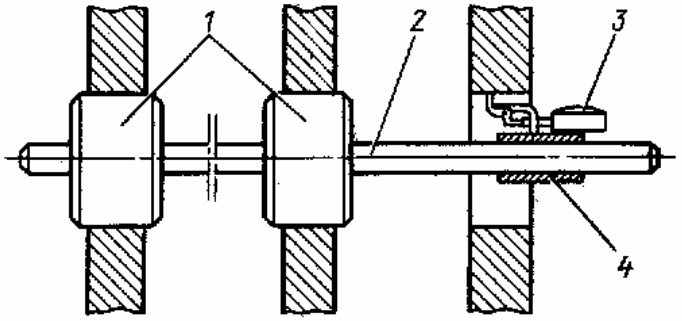


Рис. 14.14. Контроль несоосности отверстий:
1 – контрольные втулки; *2* – оправка; *3* – индикатор

Контроль непараллельности оси отверстий относительно плоскости производится на инструментальной плите путем измерения размеров h_1 и h_2 на длине l (рис. 14.15). Разность этих размеров показывает величину непараллельности оси отверстий и плоскости.

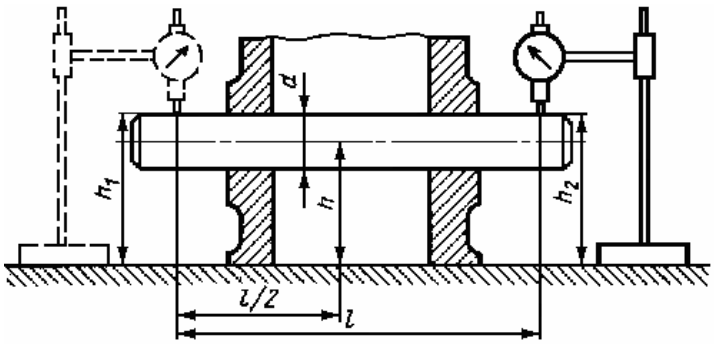


Рис. 14.15. Контроль непараллельности оси отверстий
относительно плоскости разъема картера

При этом расстояние от оси отверстий до плоскости может быть также проверено по формуле

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} - \frac{d}{2},$$

где d – диаметр оправки.

Контроль межцентрового расстояния и непараллельности осей отверстий производят путем измерения расстояний a_1 и a_2 (рис. 14.16) между внутренними образующими контрольных оправок при помощи индикаторного нутромера.

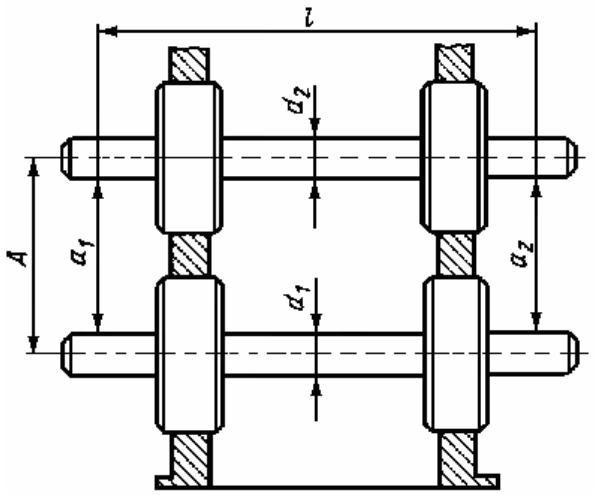


Рис. 14.16. Контроль межцентрового расстояния
и непараллельности оси отверстий

Межцентровое расстояние определяется расчетом по формуле

$$A = \frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{d_1 + d_2}{2},$$

где d_1 и d_2 – диаметры контрольных оправок.

Непараллельность осей отверстий определяются как разность замеров $a_1 - a_2$ на длине L.

Определение неравномерного износа, короблений и изгибов дисков трения, крышек, привалочных поверхностей головок блоков цилиндров двигателей, а также других деталей может осуществляться с помощью инструментальной плиты. Увеличение зазоров между поверхностью плиты и деталью, уложенной на нее, определяемое с помощью щупа по всему периметру детали, указывает на наличие дефекта.

14.4. Понятие о ремонтных размерах, допустимом и реальном износах

Ремонтные размеры и ремонтные интервалы

В целях удешевления ремонта и упорядочения его технологического процесса приняты ремонтные размеры и ремонтные интервалы, которые делятся на нормализованные и ненормализованные. В первом случае деталь обрабатывается до вполне определенного, заранее установленного ремонтного размера, а во втором – до получения лишь правильной геометрической формы.

Обработка деталей под нормализованные ремонтные размеры имеет ряд преимуществ: исключаются подгоночные работы и упрощается процесс сборки, появляется возможность массового выпуска деталей различных ремонтных размеров, сохраняется взаимозаменяемость деталей, что упрощает процесс ремонта машин, снижает его стоимость и сокращает производственный цикл.

При ремонте под ненормализованный ремонтный размер деталь обрабатывают под размер сочленяемой с нею детали.

При сборке в этом случае неизбежно требуется проведение подгоночных работ, что усложняет и удорожает ремонт.

Под ненормализованные ремонтные размеры обрабатывают шейки коленчатого вала, гильзы цилиндров и др.

Ремонтный размер целесообразно направлять «в тело» менее изнашиваемой детали. В случае возможности восстановления агрегата (узла) путем замены одной и обработки другой детали необходимо заменять менее сложную в обработке, а следовательно, и более дешевую деталь. Так, в паре балансир – втулка заменяется втулка, а обрабатывается ось балансира; в паре шейка коленчатого вала – вкладыши подшипника обрабатывается шейка вала, а вкладыши заменяются. И в том и в другом примерах ремонтные размеры направлены «в тело» менее изнашиваемой детали.

Выведем формулы для определения ремонтных размеров для вала и отверстия.

Предположим, что деталь, поступившая в ремонт, имеет размер

$$d_{\text{и}} = d_{\text{н}} - d_{\text{ирс}},$$

где $d_{\text{и}}$ – истинный размер детали;

$d_{\text{н}}$ – номинальный размер новой детали;

$d_{\text{ирс}}$ – износ детали в течение межремонтного срока.

Учтя припуск на обработку x, обработку вала необходимо вести до размера

$$d_{\text{р1}} = d_{\text{н}} - 2(\delta_1 + x_1),$$

где $d_{\text{р1}}$ – первый ремонтный размер вала. Только в этом случае валу может быть придана правильная геометрическая форма. Соответственно для отверстия

$$D_{\text{р1}} = D_{\text{н}} + 2(\delta_1 + x_1),$$

где $D_{\text{р1}}$ – первый ремонтный размер отверстия;

$D_{\text{н}}$ – номинальный размер отверстия новой детали.

Величина $2(\delta_1 + x_1) = \gamma$ называется **ремонтным интервалом**.

Опыт ремонта деталей бронетанковой техники показывает, что величина γ является установившейся для каждой детали. Поэтому деталь, обработанная под первый размер $d_{р1}$, будет в последующем обрабатываться под второй ремонтный размер:

$$d_{р2} = d_{р1} - \gamma = d_{н} - 2\gamma_1,$$

затем под третий и т. д., образуя ряд ремонтных размеров:

$$d_{рп} = d_{н} - n\,\gamma_1.$$

Минимальный размер вала d_{min} (максимальный размер отверстия D_{max}) определяется запасом прочности, износоустойчивостью и другими конструктивными и эксплуатационными требованиями (толщина стенки, глубина слоя цементации и др.). Зная $d_{н}$ и d_{min}, можно определить количество ремонтных размеров n при условии, что $d_{рп} = d_{min}$:

$$n = \frac{d_{н} - d_{min}}{\gamma_1}.$$

Ремонт шеек коленчатого вала двигателя В-55 производится не более четырех раз.

Для отверстия (вкладыши подшипников коренных шеек) аналогично:

$$n = \frac{D_{max} - D_{н}}{\gamma_2}.$$

Определив минимальное значение шейки вала d_{min}, можно легко узнать, до какого ремонтного размера её следует обрабатывать.

Введением определенных нормализованных ремонтных размеров достигаются значительные экономические и технологические преимущества в организации ремонта и обеспечении его высокого качества при низкой стоимости запасных частей.

Допустимый и предельный износы деталей

Особое место в дефектах занимает износ деталей. Износ вала определяется по формуле

$$d_{в} = d_{н} - d_{и},$$

где $d_{н}$ – номинальный размер вала;

$d_{и}$ – истинный размер вала.

При небольшом износе деталь может быть по ТУ отнесена к числу годных, если при эксплуатации машины в течение межремонтного срока общий износ

детали не превысит предельной величины износа и не вызовет аварии машины. Такой износ называется допустимым. Зависимость между предельным и допустимым износами выражается так:

$$d_{д} + d_{мрс} < d_{пр},$$

где $d_{д}$ – допустимый износ;

$d_{мрс}$ – средний износ за период работы в течение очередного межремонтного срока;

$d_{пр}$ – предельный износ.

Предельным износом называется такой износ, при котором нарушаются сопряжение данной детали с другими деталями и заданный характер работы детали, что может вызвать аварию машины. Такая деталь, если ее невозможно обработать или отремонтировать под ремонтный размер, должна быть выбракована.

14.5. Технические условия на дефектацию, способы ремонта деталей

Порядок пользования техническими условиями при дефектации деталей танка

Технические условия на дефектацию и ремонт деталей составляются на отдельные детали или неразборные при ремонте узлы. Вся информация, необходимая для оценки состояния деталей, заключается в карте технических условий на дефектацию. Эти карты собраны в отдельном руководстве «Объект 172М. Руководство по войсковому ремонту» (Кн. 2 «Технические требования на ремонт основных агрегатов (узлов) и деталей при войсковом ремонте») [16].

Карты расположены в порядке, соответствующем нумерации групп чертежей, а в пределах группы – в последовательности перечисления агрегатов (узлов) и деталей в групповой спецификации. На эскизе в карте указываются возможные дефекты и места их возникновения. В графе «Способ установления дефекта и контрольный инструмент» указывается инструмент, рекомендуемый для выполнения данной операции по дефектации деталей.

В графе «Рекомендуемый способ ремонта» предлагается наиболее рациональный способ ремонта и доступный войсковым средствам способ устранения дефекта, а также технологическая последовательность выполнения ремонтных работ. При невозможности или нецелесообразности ремонта в этой графе указывается: «Ремонту не подлежит или войсковому ремонту не подлежит».

Дефекты, общие для ряда деталей, такие как повреждение резьбы (в пределах допустимого), забоины, задиры и т. п. в карту дефектации не включены, поэтому при дефектации и ремонте деталей необходимо:

– поврежденную резьбу в допустимых пределах исправлять с помощью плашек (метчиков);

– пружины при наличии трещин или износов браковать;

– войлочные сальники при разрушении или износе, вызывающие течь жидкости, заменять;

– риски, задиры, забоины и заусеницы на зубьях, шлицах, а также на посадочных поверхностях зачищать до устранения дефекта.

Способы ремонта деталей

В настоящее время в ремонтных подразделениях и частях восстанавливают большое количество изношенных деталей. Ремонт деталей БТВТ имеет большое экономическое значение, поскольку стоимость ремонта отдельных деталей значительно ниже стоимости их изготовления. В среднем стоимость ремонта деталей составляет 20–25 % от стоимости их изготовления.

Все способы ремонта можно разбить на три группы:

1) способы ремонта, применяемые при восстановлении изношенных поверхностей;

2) способы ремонта, применяемые при восстановлении деталей с механическими повреждениями;

3) способы ремонта, применяемые при восстановлении антикоррозийных покрытий деталей.

К первой группе способов ремонта деталей относятся:

– электродуговая наплавка деталей и сварка;
– механическая обработка;
– постановка добавочных деталей;
– ремонт деталей давлением.

Ко второй группе:

– электродуговая и газовая сварка и резка;
– пайка и правка деталей;
– ремонт деталей эпоксидными смолами и клеями.

К третьей группе относятся следующие способы ремонта деталей:

– хромирование;
– осталивание (железнение);
– никелирование;
– меднение, цинкование;
– оксидирование.

Способы ремонта назначаются, исходя из следующих факторов:

– вида, характера и размера износа;
– условий работы деталей (трение, нагрузка);
– возможностей ремонтных средств;
– квалификации работающих.

ГЛАВА 15
РЕМОНТ ЭЛЕМЕНТОВ БРОНЕВОЙ ЗАЩИТЫ

15.1. Виды повреждений брони и способы её ремонта

Основными видами боевых повреждений брони корпуса, башни танка являются:

– вмятины и деформация броневых деталей;

– трещины в сварных швах и в броневых деталях;

– снарядные и пулевые пробоины в броневых деталях и отколы брони;

– понижение твердости брони вследствие воздействия высоких температур.

К эксплуатационным повреждениям брони танка относятся:

– трещины в сварных швах (места приварки кронштейнов балансиров и ограничителей хода, постаментов под агрегаты и других деталей);

– износ посадочных поверхностей в корпусе (отверстия под втулки балансиров, посадочные поверхности под оси кривошипов направляющих колес и др.);

– обрыв и поломка деталей корпуса (буксирных крюков, надгусеничных полок, кронштейнов запасных баков, стаканов вывода антенны, бонок и др.);

– деформация деталей корпуса (днища, моторной перегородки, надгусеничных полок, решеток крыши корпуса и др.);

– повреждение резьб в отверстиях и на шпильках, ввернутых в броневой корпус или башню.

Способы ремонта брони

Основные работы, связанные с ремонтом брони, выполняются при помощи сварки, производимой специальными (аустенитовыми) электродами. К этой работе в войсках допускаются дипломированные сварщики – специалисты по сварке броневых сталей.

Техническими условиями допускаются без устранения:

– несквозные пулевые и осколочные поражения на глубину не более $^1/_5$ толщины брони;

– вмятины глубиной не более $^1/_3$ толщины брони, если они не мешают работе узлов и агрегатов внутри танка;

– несквозные трещины длиной менее 30 мм, если глубина их не больше $^1/_4$ толщины брони.

Более глубокие вмятины и трещины, сквозные пробоины и трещины подлежат устранению.

Особое внимание уделяется дефектации брони, подвергшейся воздействию высоких температур, о чем судят по обгоревшей краске, по снижению твердости до 250 НВ и ниже.

Для проверки твердости металл зачищают шлифовальным камнем на глубину не менее 0,2 мм (для снятия обезуглероженного слоя металла), после чего применяют прибор ударного действия (прибор Польди).

Незначительные поверхностные трещины практически не уменьшают прочность деталей и сварных соединений. Однако они могут распространяться дальше и ослаблять деталь и сварной шов.

Поэтому при войсковом ремонте танков трещины в сварных швах и броневых деталях, как правило, заваривают.

При длине трещины более 30 мм дефектный участок сварного шва выплавляют, и накладывают новый шов.

Несквозные трещины в броне длиной более 30 мм и сквозные более 20 мм заваривают. Для ограничения распространения трещин их концы перед сваркой засверливают (рис. 15.1) специальными сверлами с пластинками из твердых сплавов (Т15К6, Т30К4 и др.) или с помощью переносных электроискровых установок типа 4А-721 (для отверстий диаметром от 0,5 до 5 мм, глубиной 3–20 мм) и др. (табл. 15.1).

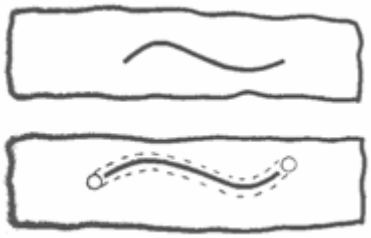


Рис. 15.1. Ограничительные отверстия

Таблица 15.1

Рекомендуемые диаметры ограничивающих отверстий

Толщина ремонтируемой детали, мм	Диаметр отверстия, мм
До 20	8–15
21–45	15–20
Более 45	20–24

В броне толщиной до 45 мм при несквозных трещинах длиной до 100 мм глубина отверстия должна превышать глубину трещины на 5 мм. Края отверстий раззенковывают под углом 45° на глубину 3–5 мм, в отверстие вставляют пробку, и сверху ее заваривают кольцевыми валиками. При длине трещины более 100 мм сверлят сквозные ограничительные отверстия и заглушают их заклепками.

В броне толщиной более 45 мм сквозные трещины длиной до 100 мм ограничивают сверлением отверстий на глубину $^2/_3$ толщины, затем ставят пробки и заваривают.

Трещины длиной более 100 мм ограничивают, а затем заваривают аустенитовыми электродами.

На броне толщиной от 16 до 45 мм кромки трещин разделываются под сварку V-образным швом.

Сквозные трещины в броне толщиной более 45 мм разделывают с внутренней и наружной сторон на глубину 10–15 мм.

В особо ответственных деталях, а также трещины более 40 % длины или ширины детали разделывают под Х-образный шов. Для усиления шва с наружной стороны приваривают накладку толщиной не менее $^1/_5$ толщины брони и шириной с учетом перекрытий разделанной поверхности трещины с каждой стороны не менее 30 мм (рис. 15.2).

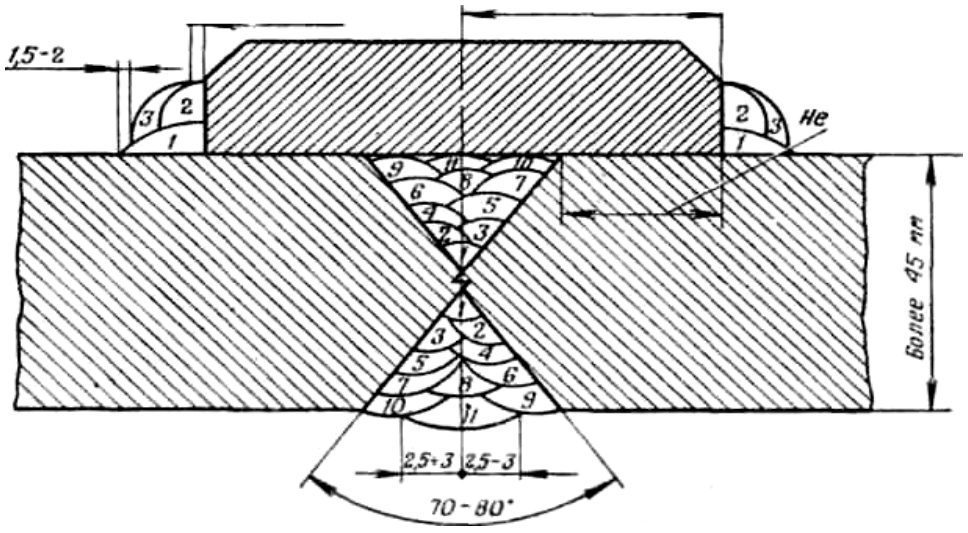


Рис. 15.2. Ремонт сквозных пробоин

Разделка трещин в швах, наложенных аустенитовыми электродами, производится металлическим (обычным или специальным) или угольным электродом с подключением их в сеть переменного тока 80–90 А на 1 мм диаметра электрода. Для этой цели может быть также использована более производительная воздушно-дуговая резка. Для удаления швов, наложенных обычными электродами, и разделки кромок броневых деталей применяют ацетилено-кислородную резку с последующей зачисткой кромок абразивными кругами.

С целью уменьшения структурных превращений и деформации металла в зоне термического влияния применяют многослойную сварку с отжигающим валиком (рис. 15.3).

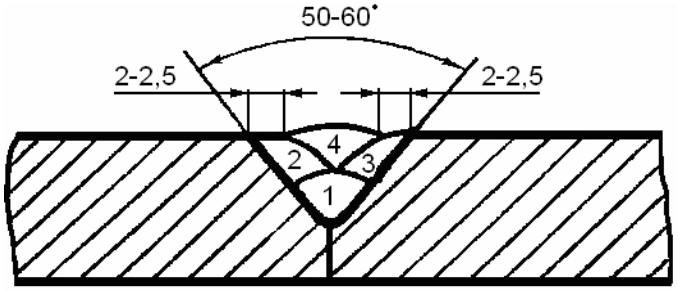


Рис. 15.3. Ремонт пробоины сваркой с отжигающим валиком

При сварке длинных участков применяют обратно-ступенчатый способ наложения шва, смещая каждый валик на 40–50 мм от конца предыдущего, чем достигается равномерный нагрев всей околошовной зоны, уменьшение внутренних напряжений и деформаций в броневых деталях.

Сварочные работы с целью предотвращения возникновения последующих трещин необходимо производить при температуре воздуха не ниже +5 °С, поэтому в полевых условиях зимой ремонт брони необходимо выполнять в крытых и утепленных помещениях (палатках).

После сварочных работ производится зачистка заусенцев с помощью электрошлифовалки.

В войсках для проведения сварочных работ в полевых условиях используется электрогазосварочные мастерские ЭГСМ-70, МС-А с комплектом оборудования и инструмента, обеспечивающие выполнение всех электрогазосварочных работ при ремонте танков.

15.2. Общие указания по технологическому процессу ремонта навесного оборудования и элементов динамической защиты

Основным методом ремонта навесного оборудования (оборудования для самоокапывания, элементов встроенной динамической защиты и т. д.) является сварка. При невозможности осуществления ремонта методом сварки повреждённые элементы заменяются. Повреждённые бонки вырезаются, посадочные поверхности зачищаются, и на их место навариваются новые бонки, на которые и крепится навесное оборудование.

Детали с продольными и поперечными трещинами в сварных швах необходимо ремонтировать разделкой дефектного шва и повторной заваркой. Детали с деформацией, вырывами, забоинами, срывами резьбы и другими повреждениями ремонтировать согласно Техническим требованиям на дефектацию и ремонт основных узлов и деталей при войсковом ремонте объекта.

Разрушенные детали ремонтировать следующим образом:

– зачистить сварные швы от краски;

– выплавить сварные швы электрической дугой по всей длине;

– заплавить электродом канавки глубиной более 2 мм;

– зашлифовать поверхность под установку деталей до удаления местных выступов более 1 мм;

– установить новую деталь и прихватить ее сваркой при требуемом положении в трех-четырех местах;

– обварить деталь по контуру прилегания;

– зачистить место сварки от шлака и брызг металла.

РАЗДЕЛ VI
ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

ГЛАВА 16
РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В ТАНКЕ

16.1. Характерные неисправности в электрических приборах, агрегатах и цепях электрооборудования

В процессе эксплуатации и в результате боевых повреждений в цепях электрооборудования танка могут возникать неисправности, приводящие к отказу.

Войсковой ремонт электрооборудования заключается в производстве работ по обнаружению и устранению неисправностей в электрических цепях, в источниках и потребителях электрической энергии.

Работы по обнаружению и устранению неисправностей в цепях электрооборудования в танке выполняются силами экипажа с привлечением специалистов по ремонту электроспецоборудования из ремонтных подразделений и частей [39].

Работы по ремонту электрооборудования в танке осуществляются в такой последовательности:

1) обнаружение неисправности;
2) выявление характера и причины неисправности;
3) принятие решения о способе ее устранения;
4) устранение неисправности, если принято решение о ремонте в танке;
5) снятие неисправного прибора (агрегата), если принято решение о замене или ремонте его вне танка;
6) установка нового или отремонтированного агрегата (прибора);
7) проверка агрегата (прибора) на работоспособность после установки в танк.

Все обнаруженные неисправности должны устраняться правильно и в кратчайшие сроки. Выполнение этого требования немыслимо без наличия у экипажей и ремонтников твердых знаний принципов действия элементов электрооборудования, их устройства, роли и места в электрической схеме танка и в самом танке. В процессе работы в цепях электрооборудования могут возникать следующие неисправности:

- обрыв цепи;
- короткое замыкание;
- повышенное сопротивление цепи;
- утечка тока;
- неисправность прибора (агрегата) системы ЭСО.

Обрыв цепи обычно возникает из-за обрыва жил проводов или нарушения пайки провода с наконечником или штырем штепсельного разъема электромонтажного кабеля. Обрывы жил чаще всего являются следствием механических воздействий: ударов инструментом при демонтажно-монтажных работах, попадания плохо закрепленных проводов между взаимно перемещающимися деталями, а также боевых повреждений. Обрывы в местах пайки жил к наконечникам или штырям (гнездам) штепсельных разъемов являются следствием некачественной пайки или неправильного закрепления наконечника на проводе.

Короткое замыкание может быть вызвано:

– обрывом «плюсового» провода с замыканием его на «массу»;

– дефектом изоляции провода;

– неисправностью потребителя;

– наличием контакта между плюсовым проводом и его экранировкой в месте присоединения провода.

Повышенное сопротивление цепи возникает в результате обгорания, окисления, загрязнения штырей разъемов или наконечников проводов.

Причинами утечки тока могут быть:

– контакт плюсового провода с «массой» или экранировкой;

– дефект проводов;

– дефект изоляции;

– неисправность аккумуляторных батарей.

Утечка тока в цепи может быть в пределах от незаметной в режиме работы потребителей до короткого замыкания.

16.2. Методы обнаружения неисправностей в электрических приборах, агрегатах, электродвигателях и электрических цепях

16.2.1. Общие положения по обнаружению неисправностей

Явным признаком неисправности в цепи или приборе электрооборудования является отказ в работе потребителя тока. Так как наиболее уязвимым местом в цепи является предохранитель, то проверку цепи начинают с проверки предохранителя. Исправность предохранителя устанавливается осмотром или с помощью контрольной лампочки [23].

Отыскание неисправностей в электрической цепи значительно облегчается, если из общей электрической схемы будет выделен наименьший замкнутый контур, состоящий:

– из источника питания;

– неисправного участка цепи;

– неработающего потребителя.

Отыскание неисправности в элементе цепи нужно начинать с внешнего осмотра отказавшего в работе элемента.

Отыскание неисправности следует проводить в определенной последовательности, исключая излишние и повторные проверки. Должен соблюдаться метод последовательного приближения, т. е. каждая выполненная операция должна дать возможность сделать вывод о состоянии определенного участка цепи и сократить непроверенный участок.

При проверке цепи необходимо соблюдать принцип от простого к сложному, т. е. в первую очередь следует проверять легкодоступные точки электрической цепи и только при необходимости – труднодоступные.

Следует избегать отсоединения участков цепи без необходимости, так как это может привести к появлению дополнительных неисправностей. Отсоединенный провод не должен касаться других проводов и «массы», а после проверки должен быть тщательно присоединен.

Отсоединять и присоединять провода необходимо только при выключенном выключателе и при неработающем двигателе.

16.2.2. Методика обнаружения обрыва цепи

Признаком обрыва цепи (рис. 16.1) при исправном предохранителе является неработающий потребитель. Для определения неисправностей нужно определить участок цепи, на котором произошел обрыв, а затем и место обрыва [23].

Для обнаружения места обрыва используется контрольная лампочка или переносной вольтметр со шкалой 30 В. Отыскание места обрыва производится методом «прозванивания» цепи. С этой целью в участках цепи с обрывом выбираются точки, доступ к которым не требует нарушения изоляции проводов или демонтажных работ (зажимы предохранителей, переходные колодки, места крепления к выключателям, потребителям и т. п.). При проверке цепи потребителя, присоединенного по однопроводной схеме, один провод контрольной лампочки (минусовой провод вольтметра) присоединяется к «массе», а другой последовательно к легкодоступным неизолированным точкам проверяемого участка цепи, двигаясь от потребителя к источнику тока. Об исправности участка цепи от источника до контрольной лампочки свидетельствует горение лампочки (вольтметр показывает напряжение). Если лампочка не горит (вольтметр показывает нуль), то обрыв цепи будет на участке, предшествующем загоранию лампочки. Последовательность выбора контрольных точек должна обеспечить быстрое отыскание обрыва и зависит от конкретной цепи и от опыта ремонтника.

Для определения участка цепи с обрывом можно так же воспользоваться цепями других потребителей, имеющих общую цепь с проверяемым участком.

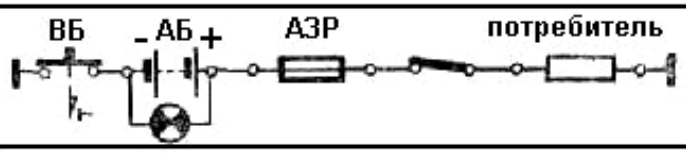
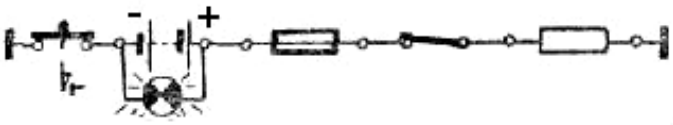
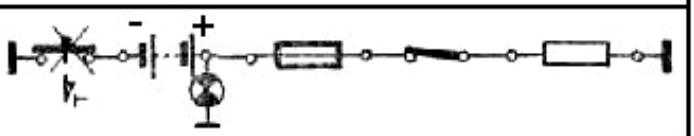
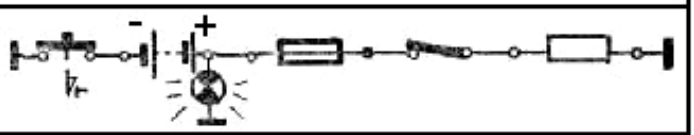
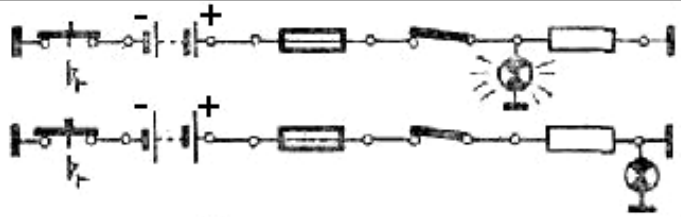
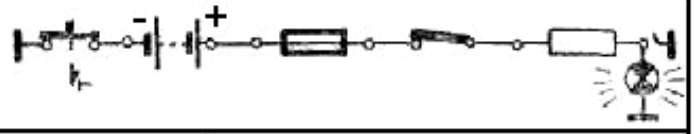
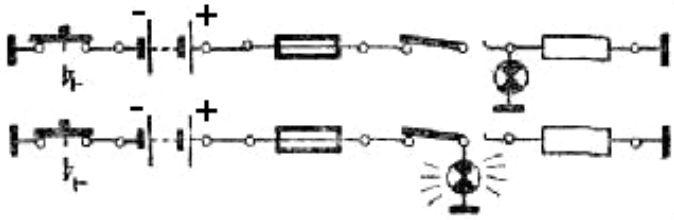
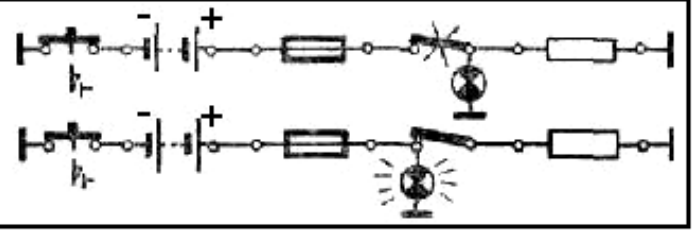
Работоспособное состояние электрической цепи; пробник неисправен	
Работоспособное состояние электрической цепи	
При неисправном выключателе батарей; отсутствие контакта ВБ - аккумулятор	
При исправном ВБ; нормальном контакте ВБ - аккумулятор	
При наличии обрыва в электрической цепи	
При отсутствии у потребителя контакта с корпусом	
При обрыве провода, соединяющего потребитель с выключателем	
При неисправном выключателе	

Рис. 16.1. Порядок обнаружения обрывов
в электрической цепи с помощью пробника

Для этого, в случае отказа какого-либо потребителя, включают в работу другой потребитель, имеющий общий участок цепи с первым. Если и этот потребитель не работает, то обрыв следует искать на общем участке цепи. Если же второй потребитель работает, то общий участок исправен и, значит, имеется обрыв на участке цепи первого потребителя. Место обрыва обнаруживается в последовательности, изложенной выше. Такая методика позволяет значительно сократить и облегчить проверку цепи.

Для отыскания обрыва зарядной цепи можно использовать штатный вольтметр. Признаком обрыва зарядной цепи является отсутствие зарядного то-

ка при работе двигателя на оборотах 1250–2000 об/мин при включенном выключателе батарей и исправном предохранителе зарядной цепи. В этом случае с помощью вольтметра можно определить, на каком участке зарядной цепи имеется обрыв – на участке от стартера-генератора до вольтметра или от вольтметра до аккумуляторных батарей. Для этого при остановленном двигателе и выключенном выключателе батарей нужно нажать на кнопку вольтметра. Если он при этом покажет напряжение, то цепь от аккумуляторных батарей до прибора исправна. Если же вольтметр покажет нуль, то на проверяемом участке имеется обрыв цепи. Участок от стартера-генератора до вольтметра проверяется аналогично, но при работающем двигателе и выключенном выключателе батарей.

16.2.3. Методика обнаружения короткого замыкания

Признаком короткого замыкания могут быть:

– перегорание предохранителя цепи;

– искрение в месте короткого замыкания;

– чрезмерный нагрев проводов;

– запах горящей изоляции;

– снижение напряжения источника питания, не соответствующее мощности включенных потребителей.

Во всех случаях наличия признаков короткого замыкания необходимо немедленно выключить выключатель батарей и остановить двигатель. Если признаком короткого замыкания является сгоревший предохранитель, то для отыскания короткозамкнутого участка необходимо вместо предохранителя поставить контрольную лампочку (вольтметр) (рис. 16.2).

При наличии короткого замыкания в цепи от предохранителя до потребителя лампочка после включения выключателя батарей будет гореть полным накалом (вольтметр покажет напряжение бортовой сети). Для отыскания места короткого замыкания необходимо последовательно отсоединить участки цепи проверяемого контура в легкодоступных точках. Если при отсоединении очередного участка цепи лампочка продолжает гореть (вольтметр показывает напряжение), то весь отсоединенный участок цепи исправен. Если при отсоединении очередного участка цепи лампочка гаснет, то этот участок цепи имеет короткое замыкание. После каждой проверочной операции отсоединенные провода должны быть надежно присоединенными. Необходимо иметь ввиду, что короткое замыкание может быть в самой точке присоединения проводов. При проверке цепи на наличие короткого замыкания целесообразно проверить участки цепи от потребителя к источнику. Но это необязательно. При наличии на проверяемом участке выключателя (кнопки, тумблера) можно определить, по какую сторону от него будет короткое замыкание. Если при включении выключателя контрольная лампочка, включенная вместо предохранителя, загорается, а при выключении гаснет, то короткое замыкание находится на участке от выключателя до потребителя.

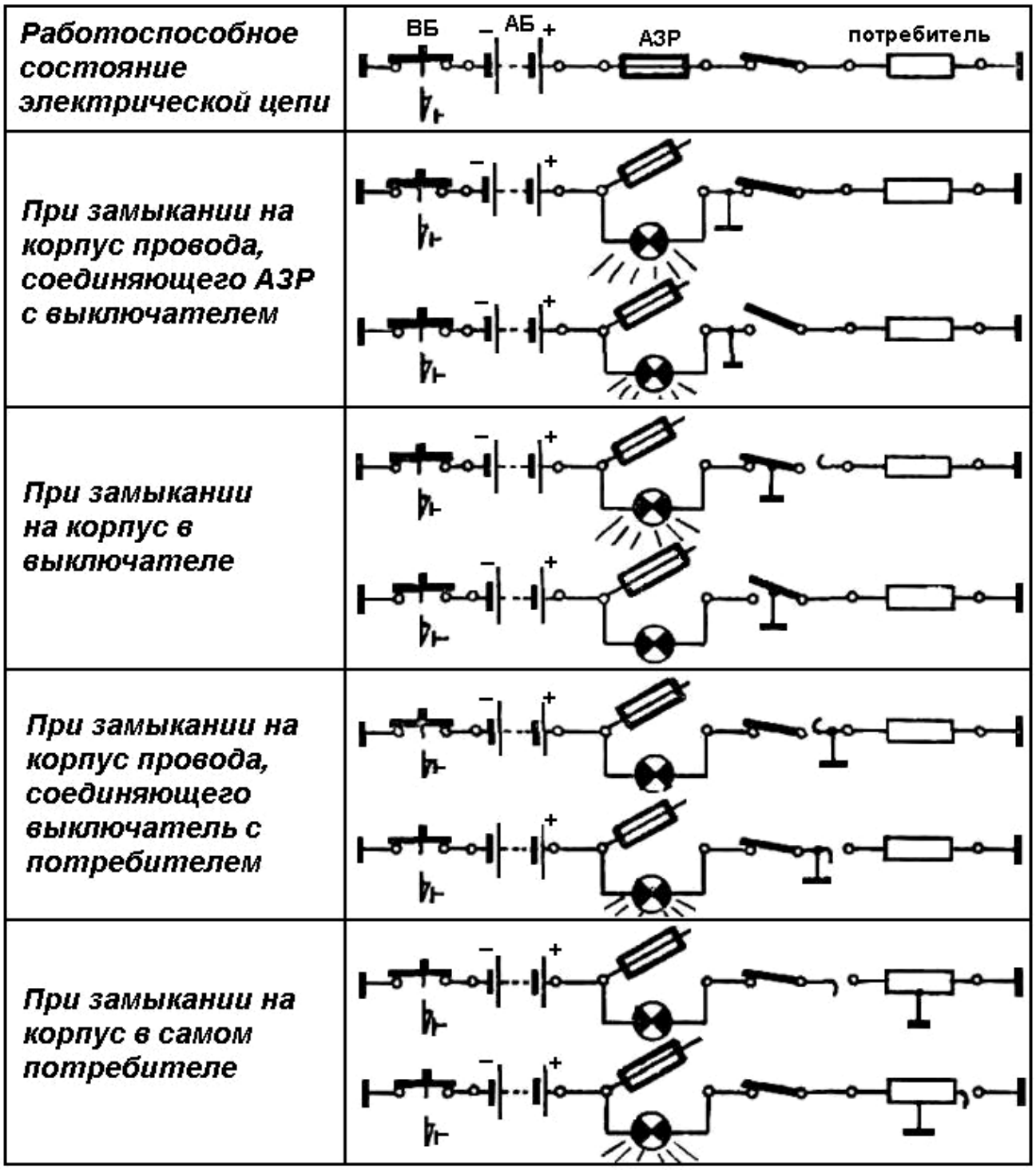


Рис. 16.2. Обнаружение короткого замыкания на участках электрической цепи с помощью пробника

Если при проверке участка цепи, расположенного между двумя соседними контрольными точками, при отсоединении соседнего провода со стороны его минусового конца лампочка не погасла, а при отсоединении со стороны плюсового конца – погасла, то этот участок и является короткозамкнутым. При отыскании места короткого замыкания нельзя ограничиваться только участком цепи потребителя, который является причиной появления короткого

замыкания. Если сгоревший предохранитель является общим для нескольких потребителей, то не исключено, что место короткого замыкания находится на участке цепи одного из этих потребителей. В этом случае целесообразно сначала выявить короткозамкнутый участок цепи, а затем уже приступить к отысканию места короткого замыкания на этом участке. Так как короткое замыкание до предохранителя вызывает большие токи, о месте короткого замыкания в этом случае судят по таким внешним признакам, как степень нагрева проводов, искрение и т. п.

16.2.4. Определение причин повышенного сопротивления цепи

Признаками повышенного сопротивления могут быть [23]:

1) работа потребителя не на полную мощность;

2) полный отказ потребителя в работе.

Причинами повышенного сопротивления могут оказаться:

– недостаточный контакт в местах присоединения проводов к точкам крепления или корпуса агрегата (прибора) с «массой»;

– окисление, замасливание или загрязнение контактных точек цепи;

– увеличение сопротивления участка цепи за счет частичного обрыва многожильного провода.

Повышение сопротивления цепи может быть в пределах от незаметного в режиме работы потребителя до такого, которое приводит к полному отказу потребителя в работе.

Сложность обнаружения причины повышения сопротивления цепи (места повышения переходного сопротивления) зависит от степени повышения этого сопротивления.

В отдельных случаях методика отыскания неисправного участка цепи не будет отличаться от методики обнаружения обрыва цепи. В других же случаях может оказаться необходимым использование омметра.

16.2.5. Определение утечки тока в цепи

Признаками утечки тока могут явиться:

1) работа потребителя не на полную мощность;

2) повышенный нагрев проводов;

3) полный отказ потребителя в работе;

4) наличие напряжения при выключенном выключателе батарей и неработающем двигателе (при нажатии на кнопку вольтамперметра вольтметр показывает напряжение, отличное от нуля);

5) наличие тока в цепи при работающем генераторе и выключенных выключателе АБ и потребителях (амперметр показывает ток, отличный от нуля).

Причинами утечки тока могут быть:

– контакт плюсового провода с «массой» или экранировкой;

– дефект проводов;

– дефект изоляции;

– неисправность аккумуляторных батарей. Утечка тока в цепи может быть в пределах от незаметной в режиме работы потребителей до короткого замыкания.

Метод обнаружения места утечки тока зависит от величины этой утечки. В некоторых случаях для обнаружения места утечки может потребоваться переносной вольтметр.

16.2.6. Определение неисправности приборов (агрегатов)

Признаком неисправности прибора (агрегата) является отказ его в работе при исправной цепи.

Таким образом, при отсутствии явных признаков неисправности прибора (агрегата), прежде чем делать вывод о неисправности прибора (агрегата), необходимо убедиться в исправности электрической цепи до и после прибора (агрегата).

Так как приборы и агрегаты электрооборудования весьма разнообразны как по принципу действия, так и по конструкции, то и исправности этих приборов и агрегатов не всегда можно объединить в группы по общим признакам.

Различные приборы и агрегаты могут иметь свои специфические неисправности.

Многие из неисправностей приборов и агрегатов электрооборудования танка можно свести к ранее рассмотренным видам неисправностей в электрических цепях (обрыв, короткое замыкание, повышенное сопротивление, утечка тока). Однако ряд неисправностей приборов (агрегатов) носит иной характер. Эти неисправности могут быть как механического, так и немеханического характера.

К неисправностям механического характера можно отнести выход из строя подшипников якоря электромашины, поломку пружины реле и т. п.

К неисправностям немеханического характера можно отнести размагничивание, потерю эмиссии, сваривание контактов и т. п.

Некоторые неисправности носят электромеханический характер, как например износ щеток электромашины.

16.2.7. Отыскание неисправностей в сложных системах

В современном танке среди потребителей электрической энергии имеются сложные системы, неисправности в которых не всегда могут быть обнаружены описанными методами.

К таким системам можно отнести систему управления огнем танка, систему энергоснабжения, систему электрического пуска двигателя, систему защиты от оружия массового поражения (ОМП), противопожарное оборудование и т. д.

Сложность обнаружения неисправности в этих системах объясняется следующими причинами.

1. Один и тот же признак неисправности может вызываться различными неисправностями большого количества элементов системы.

2. Провода, соединяющие отдельные приборы и агрегаты, экранированы и соединяются с приборами и агрегатами посредством закрытых штепсельных разъемов, что затрудняет «прозванивание» отдельных участков цепи при проверке.

3. Разъединение штепсельных разъемов для «прозванивания» участков цепи не всегда возможно, так как при разъединении может быть сделан разрыв в участке цепи, целостность которого необходима по условию проверки.

Методику обнаружения неисправностей в цепях сложных систем рассмотрим на примере стабилизатора танкового вооружения, являющегося наиболее сложным комплексом.

Все неисправности стабилизаторов танкового вооружения по своему характеру и по способу их устранения могут быть разделены на следующие группы:

1) неисправности, устраняемые регулировкой параметров стабилизатора (несоответствие жесткости и степени демпфирования).

2) неисправности неэлектрического типа (недостаток жидкости или попадание воздуха в гидросистему, увеличение момента трения и т. п.).

3) неисправности, устранение которых не требует замены узлов (обрывы и короткие замыкания в цепях).

4) неисправности, связанные с заменой узлов и приборов стабилизатора.

Для быстрого обнаружения неисправности надо хорошо знать принципиальную электрическую схему системы и уметь пользоваться электромонтажной схемой.

Неисправности в отдельных узлах стабилизатора обнаруживаются замером сопротивления или напряжения между соответствующими штырьками или гнездами штепсельных разъемов.

Если сопротивление между штырьками (гнездами), соединенными между собой монтажом или элементами схемы, равно бесконечности, то имеется обрыв (как правило, в местах пайки). При исправной цепи сопротивление должно

быть равно нулю или определяется величиной сопротивления промежуточных элементов.

О неисправности обмоток реле или контакторов можно судить по сопротивлению обмотки или звуку (щелчку) при подключении реле под напряжение бортовой сети. Исправность контактной системы можно проверить «прозваниванием» замыкаемой ею цепи в исходном и включенном состоянии реле (контактора).

О неисправностях в электрических цепях можно судить по следующим внешним признакам:

– отсутствие характерного шума приводного двигателя преобразователя при включении;

– отсутствие характерного звука от вращения гидромоторов после выключения преобразователя;

– отсутствие звука при включении реле, контактора;

– отсутствие соответствующей сигнализации на пульте управления;

– несвоевременная постановка пушки на гидростопор или снятие с гидростопора;

– несоответствие снятых характеристик техническим условиям;

– ненормальный режим при работе.

Неисправности в электрических цепях стабилизатора целесообразно отыскивать в такой последовательности.

1. По внешнему признаку следует определить цепи, которые могут явиться причиной данной неисправности.

2. Убедиться в наличии напряжения на соответствующих предохранителях.

3. Проверить исправность легкосъемных элементов неисправных участков цепи (предохранителей, лампочек, электронных ламп, поляризованного реле).

4. В случае исправности проверенных элементов цепи с помощью тестера необходимо отыскать неисправный участок.

Во время работ по обнаружению неисправностей следует помнить об особенностях сложных систем, указанных выше.

В случае необходимости проверки цепи, нарушенной при разъединении штепсельного разъема, удобно пользоваться удлинителем, представляющим собой провод, к концам которого припаяны штырь и гнездо, соответствующие штепсельному разъему.

При наличии исправного элемента системы, который может быть поставлен вместо подозреваемого в неисправности, целесообразно проверять его методом замены. Если в работе системы от этой замены ничего не меняется, то замененный элемент исправен.

Отыскание неисправности в сложных системах облегчается использованием специализированных приборов для проверки, имеющихся в подвижных средствах ремонта БТВТ, а также изготовленных в войсках самостоятельно.

16.3. Устранение неисправностей в элементах и цепях системы электрооборудования танка

Обнаруженная неисправность в электрической цепи должна быть быстро и надежно устранена [23]. Возможны два способа устранения неисправности:

1) ремонт неисправного элемента электрической цепи в танке;

2) замена неисправного элемента.

При устранении неисправности в цепях и приборах электрооборудования в танке все работы по демонтажу и монтажу необходимо проводить только на обесточенных участках цепи. Качество выполненных при ремонте работ не должно страдать от того, что ремонт проводился в танке.

После ремонта в обязательном порядке должна быть проверена работа отремонтированной цепи на всех рабочих режимах, а также тех цепей, которые могли быть повреждены в процессе ремонта.

Элементы электрооборудования, не подлежащие ремонту, заменяются.

Замена агрегата является крайней мерой и, как указывалось выше, к ней прибегают только после того, как другие меры успеха не принесли.

В качестве примера восстановления работоспособности агрегата электрооборудования без снятия его с танка можно привести способ восстановления остаточного магнетизма генератора.

Признаком отсутствия остаточного магнетизма является отсутствие зарядного тока при исправной цепи и работающем двигателе танка, т. е. отсутствие ЭДС генератора (генератор не возбуждается).

При включении в схему исправного прибора (агрегата) без установки по месту следует обеспечить надежную электрическую связь его с «массой».

Под заменой элемента понимается снятие этого элемента и установка вместо него технически исправного (нового или отремонтированного).

Для восстановления остаточного магнетизма через обмотки возбуждения генератора пропускают ток от АБ.

Если при работе двигателя на оборотах свыше 800–1000 об/мин зарядный ток появится, то остаточный магнетизм восстановлен, и генератор исправен. Если зарядного тока не будет, то причина не в отсутствии остаточного магнетизма.

Неисправные приборы и агрегаты электрооборудования ремонтируются обычно вне танка, для этого они снимаются с танка (заменяются).

16.4. Замена агрегатов и приборов электрооборудования танка

При войсковом ремонте БТВТ заменяются лишь те агрегаты (приборы) ЭСО, которые имеют дефекты, требующие для устранения частичной или полной разборки.

АБ заменяются при наличии сульфатации, повышенного саморазряда, отстающих и короткозамкнутых аккумуляторов, а также аккумуляторов с разрушенными пластинами.

Генераторы, стартеры, электродвигатели, электромашинные усилители заменяются при следующих дефектах:

– неисправность обмоток якоря или возбуждения, вследствие чего машина не возбуждается;

– износ коллектора, сопровождаемый сильным искрением между коллектором и щетками;

– посторонний шум при работе вследствие разрушения подшипников.

После ремонта перед установкой все электрические машины должны быть проверены на работоспособность и испытаны в соответствии с техническими условиями на испытание.

Реле, ПУ, РР, распределительные коробки и т. д. заменяются при наличии дефектов контактов (подгорание, сваривание, износ), обмоток и сопротивлений, а также при их разрегулировке. Перед установкой на танк все реле, аппараты управления и регулирования должны быть испытаны, отрегулированы и опломбированы, а после установки – проверена работоспособность и качество монтажа приборов с обязательным включением. КИП заменяются в случаях, когда их показания отличаются от истинных значений измеряемых величин.

Провода бортовой сети заменяют при разрушении изоляции провода, замыкании провода на корпус, обрыве провода и т. д.

Технические условия (ТУ) на замену основных агрегатов и приборов электрооборудования регламентируются соответствующими руководствами.

Если принято решение на замену какого-либо элемента электрооборудования, то до начала демонтажно-монтажных работ следует определить их объем, подготовить рабочее место и инструмент.

Все элементы при замене снимаются в соответствии с операционными картами Руководства по войсковому ремонту. Установка агрегатов и приборов производится в соответствии с операционными картами Руководства. Критерием, по которому судят о правильности установки агрегата или прибора, являются технические условия на его установку.

Отсоединенные провода изолируются, а при необходимости маркируются во избежание их неправильного присоединения при последующем монтаже. Снятые годные крепежные детали временно должны быть установлены на свои места во избежание утери.

Болты и гайки, у которых сорвано более двух ниток или смяты грани, подлежат замене.

Снятые агрегаты и приборы очищаются от пыли и грязи, дефектуются и, в зависимости от результатов дефектации, сдаются на склад для замены или отправки в ремонт.

Для установки в танк используются новые или отремонтированные элементы электрооборудования.

Вновь устанавливаемый агрегат должен быть снаружи тщательно очищен и насухо вытерт. Перед установкой необходимо убедиться в правильности сборки агрегата или прибора, надежности затяжки болтов и гаек, наличии шайб и правильности стопорения и шплинтовки гаек и болтов.

После установки прибора или агрегата и присоединения его к бортовой сети необходимо проверить его в работе во время стационарных и пробеговых испытаний.

На окрашенных поверхностях устанавливаемых агрегатов и приборов не должно быть ржавчины и царапин. Ржавчину необходимо зачистить, а поврежденную поверхность покрасить. Обработанные поверхности должны быть без забоин и задиров, а шайбы и прокладки – без трещин и надрывов.

Если прибор или агрегат имеет несколько выводов, необходимо перед установкой тщательно проверить соответствие присоединяемых проводов.

ГЛАВА 17
ВОЙСКОВОЙ РЕМОНТ АГРЕГАТОВ И ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

17.1. Технологический процесс и технические условия ремонта агрегатов и приборов электрооборудования

17.1.1. Организация ремонта электрооборудования

Ремонт систем и агрегатов ЭСО в общем объеме работ по ремонту БТТ занимает значительное место. Трудоемкость ремонта электрооборудования составляет 8–10 и 12–14 % от общей трудоемкости среднего и капитального ремонтов танков соответственно. Следует ожидать значительного увеличения доли трудозатрат на ремонт ЭСО. По мере дальнейшего освоения ремонта агрегатов относительная трудоемкость ремонта ЭСО еще более возрастет [23].

Особенности технологии ремонта систем и агрегатов ЭСО, особые требования к квалификации ремонтников вынуждают иметь в стационарных и подвижных ремонтных средствах отделения, участки, цехи, специально предназначенные для восстановления ЭСО БТТ.

Сложность общих схем электрооборудования боевых машин привела к необходимости создания на заводах капитального ремонта специализированных бригад электромонтажников, которые, организационно входя в состав электроцехов и участков, выполняют все работы по монтажу ЭСО в цехах и на участках общей сборки танков.

Кроме участков монтажа электрооборудования, в соответствии с особенностями конструкции и технологии ремонта агрегатов, узлов и аппаратов в электроцехах (участках) подвижных и стационарных ремонтных средств, выполняющих капитальный ремонт БТТ, создаются участки (отделения) по ремонту электрических машин, аппаратов регулирования и управления, по ремонту и изготовлению проводов бортовой сети, по ремонту и зарядке АБ. На некоторых заводах организуют также участки ремонта КИП, ремонта гидравлических агрегатов, ремонта гироскопических приборов, ремонта ПНВ и радиооборудования.

Распределение трудоемкости работ в этих подразделениях существенно изменяется по мере усложнения ремонтируемых систем ЭСО.

17.1.2. Виды ремонта и общая схема технологического процесса

Для систем и агрегатов танкового электрооборудования, как и для агрегатов силовой установки и силовой передачи танка, принято различать два вида ремонта: капитальный и текущий.

Капитальный ремонт электрооборудования и танковых автоматических систем осуществляется при капитальном ремонте танков. Схема технологического процесса капитального ремонта включает в себя следующие основные этапы: демонтаж системы с объекта, полную разборку всех агрегатов и узлов, дефектацию всех деталей, ремонт или замену неисправных деталей и узлов, сборку и испытания агрегатов, монтаж системы на объекте и ее испытание. По указанной схеме могут ремонтироваться все системы электрооборудования и автоматики бронетанковой техники вне зависимости от характера их использования за межремонтный пробег объекта.

По характеру использования за межремонтный пробег машины системы электрооборудования и автоматики можно разбить на две большие группы.

К первой группе следует отнести системы, наработка которых полностью определяется пробегом машины до капитального ремонта. Агрегаты этих систем к сроку выхода объекта в капитальный ремонт в большинстве случаев полностью вырабатывают свой межремонтный ресурс. В эту группу входят системы и агрегаты, работающие совместно с двигателем или обеспечивающие его работу, например зарядная цепь, системы контроля режима двигателя.

Достаточно многочисленной является вторая группа систем, наработка которых не всегда соответствует пробегу машины. Сюда входят приборы ночного видения, стабилизаторы и другие системы.

Наработка этих систем зависит от вида боевой подготовки. Такие системы, как стабилизаторы, могут за межремонтный пробег объекта не отработать своего гарантийного срока. А узлы некоторых систем могут включаться только для их проверки.

Вид и объем ремонта любого агрегата, системы или машины должны находиться в строгом соответствии с техническим состоянием объекта ремонта. Однако техническое состояние агрегатов и узлов систем электрооборудования и автоматики, в отличие от агрегатов силовой установки и силовой передачи, определяется не только наработкой, т. е. израсходованным ресурсом, но и календарными сроками службы. При малой наработке, но значительном сроке службы (календарном времени с момента изготовления или капитального ремонта) техническое состояние агрегатов электрооборудования будет определяться не величинами износов, а изменениями физических свойств изоляции и уплотнений за счет естественного старения изоляционных и уплотняющих материалов.

Капитальный ремонт танка должен, с одной стороны, обеспечить надежную работу всех его систем в течение очередного межремонтного срока, а с другой – должен проводиться в минимальные сроки и быть достаточно экономичным. Поэтому для агрегатов систем, имеющих малую наработку, иногда целесообразно провести углубленную оценку технического состояния и текущий ремонт профилактического характера. При углубленной оценке технического состояния особое внимание должно быть обращено на проверку качества изоляции и уплотнений. В схему технологического процесса ремонта агрегатов в этом случае должны войти следующие этапы: частичная разборка, чистка, оценка технического состояния, замена некоторых изоляционных и уплотнительных деталей, восстановление антикоррозионных покрытий, устранение неисправностей, не приводящих к потере работоспособности, и т. п.

Таким образом, вид и объем ремонта систем электрооборудования и автоматики для танков, поступивших в капитальный ремонт, должны определяться величиной наработки, сроком службы и техническим состоянием их агрегатов. В этом случае выбранный вид ремонта должен обеспечить работоспособность системы до очередного ремонта танка.

Капитальный ремонт системы заключается в капитальном ремонте (замене) или всех, или основных ее агрегатов и узлов, с проведением текущего ремонта профилактического характера остальных узлов системы. В обоих случаях после капитального ремонта система испытывается по существующим техническим условиям.

Основная цель капитального ремонта агрегата – обеспечить его надежную работу до следующего планового ремонта танка, т. е. восстановить ресурс этого агрегата. Сущность и объем выполняемых работ при капитальном ремонте агрегатов электрооборудования и автоматики те же, что и для механических агрегатов. Схема технологического процесса капитального ремонта агрегатов электрооборудования и автоматики представлена на рис. 17.1. Серьезное различие имеется в характере испытаний, проводимых после капитального ремонта, например агрегатов трансмиссии и агрегатов электрооборудования.

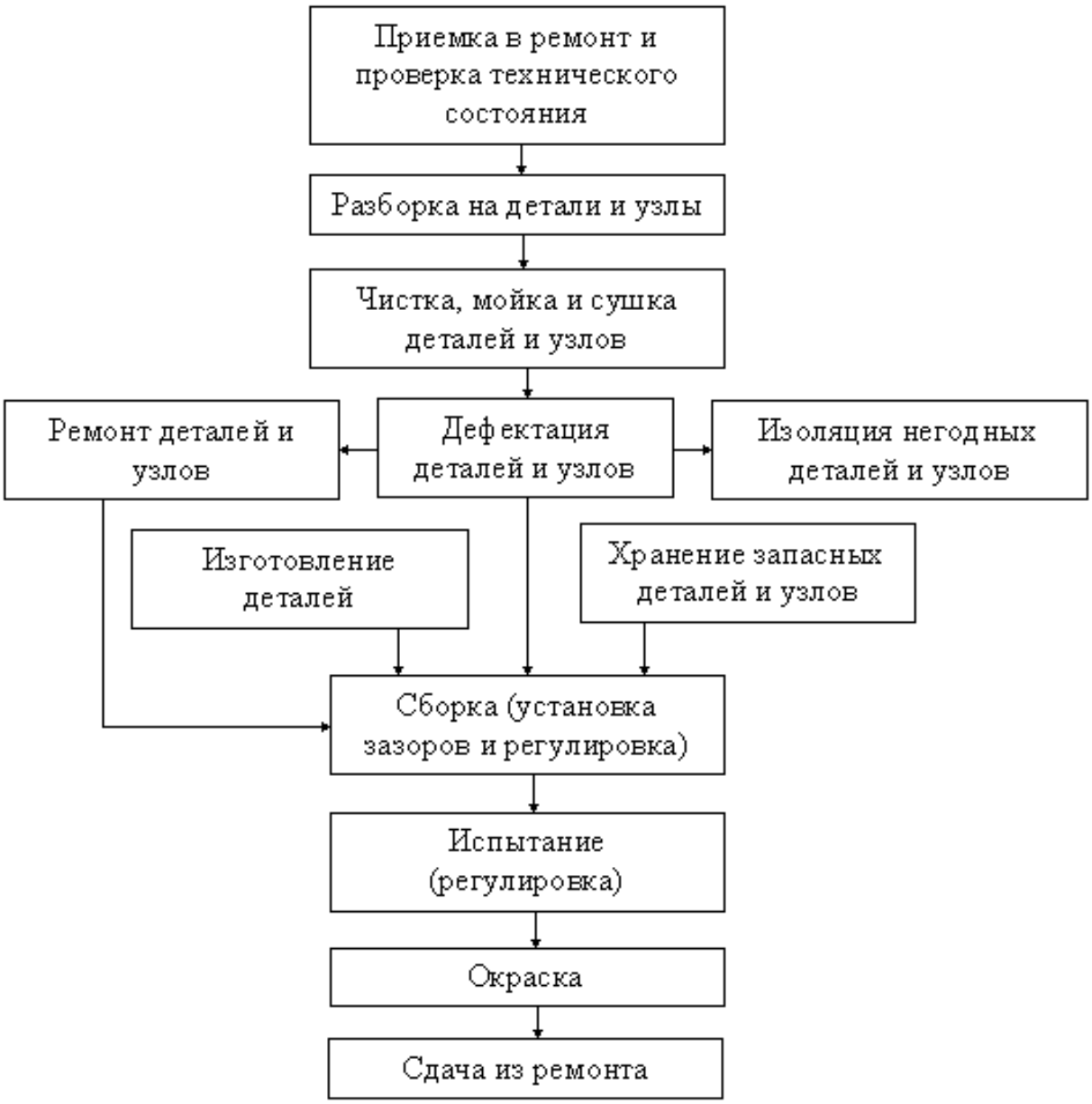


Рис. 17.1. Схема технологического процесса капитального ремонта агрегатов электрооборудования и автоматики БТВТ

Агрегаты электрооборудования, в отличие от агрегатов трансмиссии, после капитального ремонта испытываются не на холостом ходу, а в рабочих режимах при номинальной нагрузке. Режимы этих испытаний необходимо максимально приближать к наиболее тяжелым условиям работы агрегатов на боевых машинах. Это вызвано тем, что приложение нагрузки и изменение ее величины существенно влияют на характер процессов, протекающих в таких агрегатах, как электрические машины, реле-регуляторы, электронные усилители, гироскопические приборы и т. п. Если, например, для электрических генераторов испытания в режиме двигателя на холостом ходу позволяют судить о качестве механической сборки, то о качестве электрической сборки можно судить только на основании их испытаний в генераторном режиме при номинальной нагрузке.

Поэтому оценить качество ремонта путем испытаний на холостом ходу невозможно.

Текущий ремонт систем и агрегатов электрооборудования и автоматики выполняется подвижными ремонтными средствами танковых войск в полевых условиях или в условиях стационарного размещения ремонтных подразделений и частей. Сущность текущего ремонта систем и агрегатов электрооборудования и автоматики состоит в устранении неисправностей путем замены отказавших агрегатов, узлов или вышедших из строя деталей.

В отличие от агрегатов ходовой части, трансмиссии, силовой установки и т. п., системы и агрегаты электрооборудования и автоматики в процессе текущего ремонта, как правило, испытывают в режимах, приближенных к рабочим, или на холостом ходу. Испытания проводятся в начале ремонта, чтобы проверить техническое состояние и выявить неисправный агрегат, узел или деталь, а в конце ремонта – установить качество выполнения ремонтных работ. Эта особенность обусловлена трудностью, а иногда и невозможностью визуального определения характера и места неисправности, а также полноты ее устранения.

Поскольку определяющим в видах ремонта является вопрос о восстановлении ресурса, то замена в автоматической системе какого-либо агрегата на капитально отремонтированный или новый представляет собой лишь текущий ремонт системы.

Технологический процесс текущего ремонта, кроме отмеченных выше этапов предварительного и контрольного испытаний, включает, как правило, этап частичной разборки в объеме, необходимом для устранения неисправности, этапы устранения неисправности и сборки.

17.1.3. Дефекты систем и их классификация

Изучение вопросов ремонта систем электрооборудования и автоматики основано на знании неисправностей, возникающих в системах в процессе их эксплуатации.

Интенсивность эксплуатации большинства систем автоматики бронетанковой техники в мирное время, естественно, ниже той, которую можно ожидать в период боевых действий. Однако и при использовании этих систем в ходе боевой подготовки в них возникают неисправности различного характера.

Все неисправности, характерные для систем автоматики и электрооборудования, можно рассматривать с различных позиций: с точки зрения причин их возникновения, с точки зрения влияния их на качество работы системы и с точки зрения способов их устранения. Схематически классификация неисправностей рассматриваемых систем представлена на рис. 17.2.

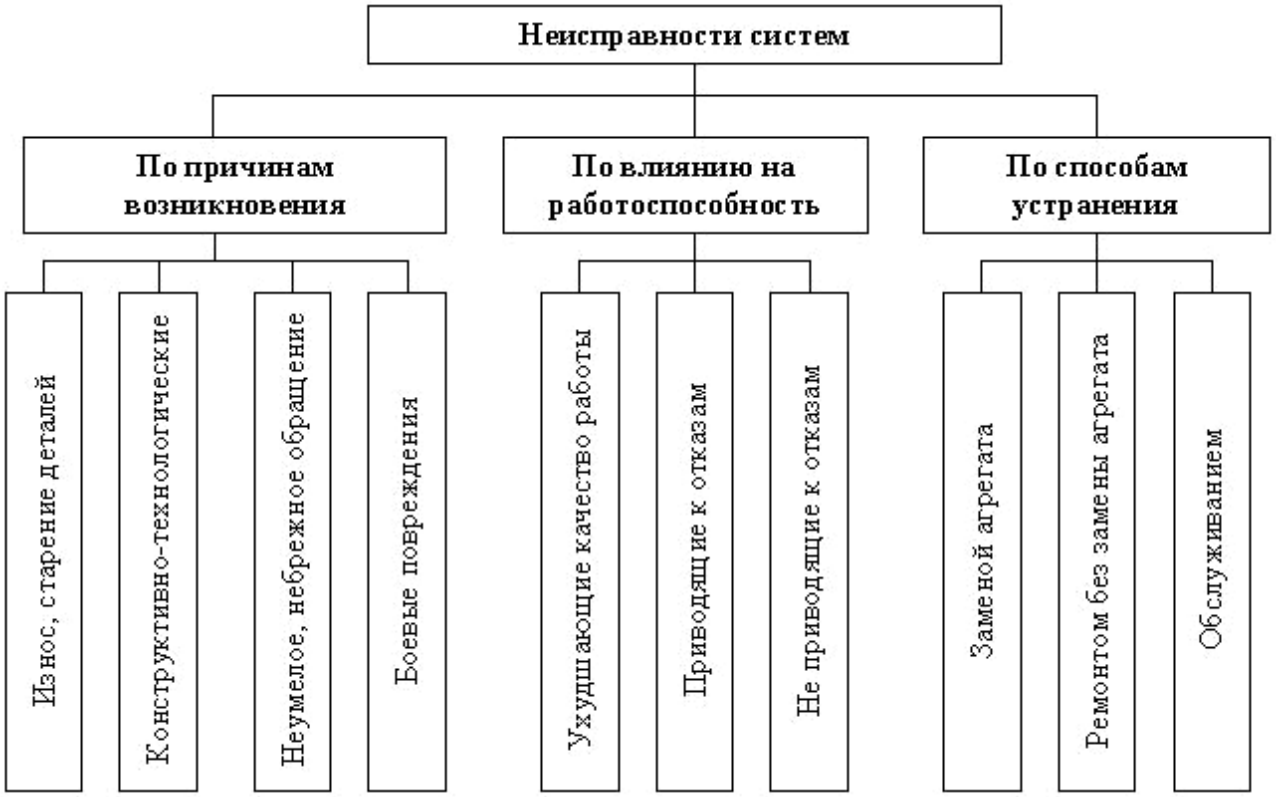


Рис. 17.2. Классификация неисправностей систем автоматики и электрооборудования БТВТ

По причинам возникновения неисправности системы ЭСО подразделяются на четыре группы.

1. Неисправности, являющиеся следствием износа, старения деталей. К ним можно отнести увеличение люфтов в подшипниках электрических машин и гироскопических приборов, износ щеток и коллекторов электрических машин, изменение характеристик полупроводниковых элементов, старение изоляции и уплотнений, потерю жесткости пружин реле и контакторов, потерю эмиссии фотокатодами электронно-оптических преобразователей и т. п.

Эти неисправности не приводят, как правило, к внезапным отказам систем. Накапливаясь постепенно, они ухудшают их характеристики. Многие из подобных неисправностей выявляются только в процессе разборки и дефектации агрегатов и узлов при их капитальном ремонте.

Для танка Т-72 более характерны неисправности, связанные со старением уплотнений стабилизатора танкового вооружения, с износом щеток стартера-генератора.

2. Неисправности, возникающие вследствие конструктивных недоработок, а также низкого качества изготовления или предыдущего ремонта. К ним можно отнести течь масла через уплотнения гидравлических агрегатов и узлов, повышенный дисбаланс и люфты в подшипниках рам гироскопических приборов, обрывы в местах пайки и т. д.

Эти неисправности часто приводят к снижению качества работы и к выходу из строя системы после небольшой наработки.

3. Неисправности, являющиеся следствием недостаточной подготовленности обслуживающего личного состава или его небрежности. К ним можно отнести срыв ограничителей регулировочных потенциометров, поломки штырей и накидных гаек штепсельных разъемов, механические повреждения корпусов агрегатов и органов управления, оплавление или отжигание выводных клемм, зажимов и болтов, попадание воздуха в гидравлические системы, отсутствие надежного контакта корпусов или минусовых перемычек агрегатов с корпусом бронеобъекта и т. п.

Эти неисправности имеют самое разнообразное внешнее проявление, и обнаружение их чрезвычайно затруднено. Так, например, разгерметизация штепсельных разъемов систем стабилизации способствует проникновению в них масла и влаги. Это вызывает появление паразитных цепей и приводит к периодически появляющимся отклонениям от нормальной работы, выявление причин которых требует значительных трудозатрат.

4. Неисправности, возникающие в системах в результате боевых повреждений. Характер этих неисправностей будет определяться местом и степенью поражения броневой защиты. Сквозные пробоины сопровождаются обрывом проводов бортовой сети, разрушением и выходом из строя агрегатов, расположенных в зоне поражения. Обнаружение таких неисправностей не представляет большого труда.

Резкие ударные воздействия на броневую защиту могут сопровождаться выходом из строя наиболее чувствительных элементов: электронных ламп, электронно-оптических преобразователей, контрольно-измерительных приборов, светофильтров и рассеивателей осветителей, расположенных в зоне ударного воздействия. К боевым повреждениям будут относиться также неисправности, вызванные воздействием радиоактивного излучения.

Неисправности систем по отношению к их работоспособности можно разбить на три группы.

1. Неисправности, изменяющие характеристики системы, ухудшающие качество ее работы. К ним можно отнести ухудшение характеристик электронных и полупроводниковых элементов систем, увеличение моментов трения в подшипниках, естественное снижение жесткости пружин и другие износовые неисправности.

Обнаружение подобных неисправностей облегчается при наличии сведений о наименее износоустойчивых элементах той или иной системы.

2. Неисправности, немедленно и полностью выводящие систему из строя, т. е. приводящие к отказу системы. К ним относятся всевозможные нарушения контактов в электрических цепях, обрывы обмоток и проволочных

сопротивлений, выход из строя релейных, электронных, полупроводниковых элементов и т. п.

Эти неисправности обнаруживают, как правило, с использованием универсальных или специализированных приборов, применяя определенную методику.

3. Неисправности, не оказывающие непосредственного влияния на качество работы системы, на ее характеристики и не приводящие к отказам. К таким неисправностям относятся незначительные повреждения корпусов агрегатов, трещины и отколы рукояток пультов управления, перегорание сигнальных и указательных ламп или нарушение контакта в их цоколях, стирание надписей на шильдиках корпусов агрегатов, помятости крышек и защитных лент электрических машин и т. д.

Эти неисправности выявляются внешним осмотром. Некоторые из них могут быть обнаружены при включении системы. Не отражаясь на качестве работы системы, они могут создавать неудобства в работе экипажа или служить причиной возникновения более серьезных неисправностей, и поэтому должны устраняться при первой же возможности.

Неисправности систем электрооборудования и автоматики по способу устранения можно разделить на три группы.

1. Неисправности, требующие ремонта системы путем замены агрегатов или узлов. Под заменой при этом подразумевается снятие неисправного агрегата или узла и установка вместо него исправного либо установка этого же агрегата или узла, но после устранения в нем неисправности. Этим способом ремонтируют, например, стабилизаторы танкового вооружения при возникновении в них таких неисправностей, как поломка торсиона гиротахометра, обрывы потенциометров пульта управления, перегорание обмоток реле в распределительной коробке, засорение каналов гидравлических агрегатов, срыв ограничителей регулировочных потенциометров блока усилителей, разбалансировка рамок датчиков угла и т. п.

2. Неисправности, требующие выполнения ремонтных работ на танке без замены агрегатов или узлов. К ним относятся поломка штырей и гнезд штепсельных разъемов, обрывы проводов бортовой сети, выход из строя легко сменяемых элементов (поляризованных реле или электронных ламп), износ некоторых уплотнений в гидравлических системах и т. п.

3. Неисправности, устраняемые в процессе эксплуатации и обслуживания систем. К ним относятся однократное перегорание предохранителей, снижение уровня масла из-за подтеканий в гидравлических системах при их длительной эксплуатации или хранении, выходы за допустимые пределы параметров, устраняемые предусмотренными конструкцией систем регулировками, попадание воздуха в гидравлические системы и т. п.

17.1.4. Характеристика систем электрооборудования и автоматики как объектов ремонта

Ремонт сложных автоматизированных систем электрооборудования и танковых автоматических систем имеет целый ряд существенных особенностей. Эти особенности проявляются как в схемах технологического процесса ремонта, так и в применении агрегатного метода.

Особенности эти целесообразно рассмотреть на примере одной из наиболее сложных автоматических систем танков – стабилизаторе танкового вооружения.

Все агрегаты и узлы стабилизатора объединены в систему, выполняющую определенные функции. Выход из строя одного из узлов или агрегатов выводит из строя и всю систему.

Первая особенность ремонта автоматических систем состоит в том, что в технологическом процессе текущего ремонта в войсковых условиях обязателен этап обнаружения неисправного агрегата.

В зависимости от квалификации ремонтников и оснащенности их специализированными или универсальными приборами продолжительность этого этапа может достигать 50–80 % всего времени на устранение неисправности. При этом использование специалистов высокой квалификации и специального оборудования и приборов необходимо только на этом этапе технологического процесса. Работы непосредственно по замене неисправного агрегата выполняются экипажем машины.

При возникновении неисправности в механических системах этап обнаружения неисправного агрегата отсутствует, но замена агрегата на исправный требует участия высококвалифицированных ремонтников и применения специальных приборов и оборудования.

Таким образом, **вторая особенность** ремонта автоматических систем заключается в необходимости использования специалистов-ремонтников и специального оборудования только для обнаружения неисправного агрегата системы.

Следующая особенность ремонта автоматических систем связана с применением агрегатного метода ремонта. Возможность применения этого метода при ремонте автоматических систем обусловлена достаточно полной взаимозаменяемостью их агрегатов.

При изготовлении или капитальном ремонте агрегатов автоматических систем имеет место естественный, допускаемый ТУ, разброс их характеристик.

Третья особенность ремонта автоматических систем состоит в том, что в технологический процесс текущего ремонта в войсковых условиях обязательно входит этап проверки и регулировки параметров системы после замены агрегатов.

17.1.5. Технические условия ремонта агрегатов и приборов электрооборудования

Поступившие в ремонт неисправные или ненадежно работавшие агрегаты и приборы электрооборудования подвергаются осмотру и проверке на стендах согласно ТУ.

Танк, агрегат, деталь считаются отремонтированными, если они удовлетворяют требованиям, установленным техническими условиями. ТУ являются основным руководящим документом для производства дефектации, ремонта, сборки и испытания агрегатов и приборов после ремонта. Какие-либо отступления от ТУ или изменения их без разрешения лица, утвердившего их, не разрешаются. В технических условиях на ремонт электрооборудования установлены требования на весь процесс ремонта:

- приемку в ремонт и дефектацию;
- разборку агрегатов, узлов и комплектов;
- ремонт деталей, комплектов, узлов и агрегатов;
- сборку, испытание и монтаж комплектов, узлов и агрегатов;
- испытание;
- сдачу из ремонта.

В технических условиях обычно указываются качественные нормативы на изготовление и ремонт деталей, на сборку и испытание узлов и агрегатов.

К нормативам на ремонт деталей относятся: материал детали, твердость материала, номинальные размеры, предельно допустимые параметры при ремонте, ремонтные размеры, рекомендуемые способы ремонта, признаки выбраковки и т. п.

К нормативам на сборку и испытание танков и агрегатов относятся: комплектность сборки узлов, агрегатов, эксплуатационные показатели (величина тока, напряжения, мощности и т. п.), режимы испытаний и другие требования.

В процессе ремонта лицо, осуществляющее контроль, принимает предъявленную продукцию и дает разрешение на продолжение последующих работ. Если предъявленная продукция не отвечает требованиям технических условий, ее бракуют.

17.2. Ремонт аккумуляторных батарей

При приемке АБ в ремонт проверяют комплектность батарей и определяют объем и характер предстоящих ремонтных работ. Состояние батарей проверяют внешним осмотром и испытанием работоспособности каждого аккумулятора в отдельности.

Работоспособность аккумулятора определяется уровнем и чистотой электролита, его плотностью, электродвижущей силой и напряжением под нагрузкой каждого аккумулятора, а также отсутствием утечки тока.

АБ проверяются как в танке, в этом случае проверку осуществляет экипаж машины с целью проверки их работоспособности, так и вне машины. В этом случае проверка осуществляется на зарядной станции, где определяется не только техническое состояние АБ, производится их техническое обслуживание, но и выявляются неисправности и их последующее устранение.

17.2.1. Проверка технического состояния аккумуляторных батарей

Проверка технического состояния батарей после снятия с машины включает следующие операции:

– проверка уровня электролита в аккумуляторах;

– измерение плотности электролита и определение степени разряженности батареи;

– измерение электродвижущей силы;

– измерение напряжения под нагрузкой;

– проверка утечки тока.

На основании результатов этих измерений могут быть сделаны заключения о состоянии каждого аккумулятора, а следовательно, и вывод о состоянии батареи в целом.

Уровень электролита измеряют уровнемерной трубкой. Он должен составлять 10–12 мм над предохранительным щитком.

Уровень электролита снижается в результате естественного «выкипания» воды при заряде и подзаряде. Низкий уровень электролита также может свидетельствовать о возможной течи электролита в результате механических повреждений корпуса аккумулятора и его разгерметизации. Наличие мутного, загрязненного электролита является следствием разрушения пластин и осыпания активной массы.

Плотность электролита $\gamma_{изм}$ измеряется с помощью денсиметра (по ГОСТ 1300-57) или аккумуляторным ареометром (ТУ 25-11-968-77) и позволяет установить степень разряда батареи (К). При этом должна быть известна плотность электролита при полностью заряженной батарее $\gamma_{зар}$ при температуре электролита $t^{\circ}_{изм.}$. Зная, что снижение плотности электролита на 0,01 соответствует разряду танковой батареи на 5–6 %, а понижение температуры электролита на каждые 15 °С увеличивает его плотность на 0,01, принимаем за исходное значение $\gamma_{зар} = 1{,}28$ при 25 °С.

Пример. Измеренная в аккумуляторе плотность $\gamma_{изм} = 1{,}27$ при температуре –20 °С. Определить степени разряженности батареи.

Решение. Приведем плотность электролита к исходной температуре +25 °С. Так как от +25 до –20 °С укладывается три отрезка по 15 °С, то поправка будет составлять $3 \cdot 0{,}01 = 0{,}03$. Значит, плотность при +25 °С будет равна

$$\gamma_{изм} = 1{,}27 - 0{,}03 = 1{,}24 \text{ г/см}^3.$$

Теперь определяем степень разряженности, учитывая, что исходная плотность

$$\gamma_{зар} = 1{,}28 \text{ г/см}^3;$$

$$\gamma_{зар} - \gamma_{изм} = 1{,}28 - 1{,}24 = 0{,}04.$$

Зная, что каждая сотая соответствует 6 % разряженности батареи, можно сказать, что аккумулятор разряжен на величину

$$К = 6\ \% \cdot 4 = 24\ \%,$$

где 4 – количество сотых.

Измерение электродвижущей силы позволяет при ее сравнении с ЭДС, полученной расчетным путем ($Е_{расч}$), по измеренной плотности электролита ($Е_{расч} = 0{,}84 + \gamma_{изм}$) установить наличие короткого замыкания внутри аккумулятора.

При соединении разноименных пластин величина измеренной ЭДС будет меньше $Е_{расч}$ или равна нулю при «коротком замыкании».

Пониженная ЭДС в одном из аккумуляторов батареи по сравнению с расчетной может свидетельствовать о добавлении кислоты вместо дистиллированной воды или о частичном внутреннем замыкании. При полном коротком замыкании в аккумуляторе $Е_{изм} = 0$.

Измерение напряжения под нагрузкой позволяет судить о способности исправных аккумуляторов батареи не снижать напряжение ниже допустимого предела. По величине разности между напряжением под нагрузкой и измеренной ЭДС можно судить о величине внутреннего сопротивления аккумулятора, а следовательно, и о наличии сульфатации и осыпания активной массы. Напряжение, измеренное под нагрузкой, зависит от степени заряда аккумулятора и его внутреннего сопротивления.

ЭДС и напряжение аккумулятора измеряют нагрузочной вилкой Э108 (рис. 17.3).

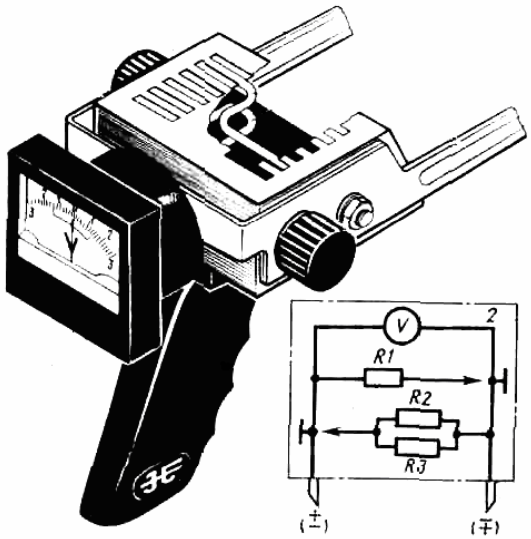


Рис. 17.3. Аккумуляторный пробник Э108
и его принципиальная электрическая схема

17.2.2. Основные неисправности аккумуляторных батарей и способы их устранения

Во время эксплуатации и хранения аккумуляторных батарей могут возникать следующие неисправности [29]:

- трещины в заливочной мастике и ее отслоение;
- повреждение и износ полюсных выводов и перемычек;
- сульфатация электродов;
- повышенный саморазряд;
- отстающие аккумуляторы;
- короткое замыкание внутри аккумуляторов;
- нарушение электрической цепи аккумуляторной батареи;
- трещины моноблоков, баков и крышек аккумуляторов;
- разрушение деревянных ящиков батарей.

Для устранения некоторых неисправностей требуется производить частичную разборку батарей. Аккумуляторные батареи и отдельные аккумуляторы в воинских частях разбираются для устранения неисправностей только после отработки ими гарантийного срока службы или наработки. Если до истечения гарантийного срока при соблюдении правил эксплуатации и обслуживания обнаружены неисправности, требующие разборки батарей, составляется акт-рекламация.

Трещины в заливочной мастике и ее отслоение

Трещины в заливочной мастике и отслоение ее от крышек аккумуляторов и стенок моноблока образуются при длительной эксплуатации аккумуляторных батарей в результате естественного старения мастики, нарушения правил хранения батарей при отрицательных температурах воздуха, а также в результате случайных ударов и тряски батарей.

Небольшие трещины в мастике устраняют с помощью электрического паяльника (рис. 17.4) со специальными насадками.

Пользоваться для этой цели открытым пламенем воспрещается.

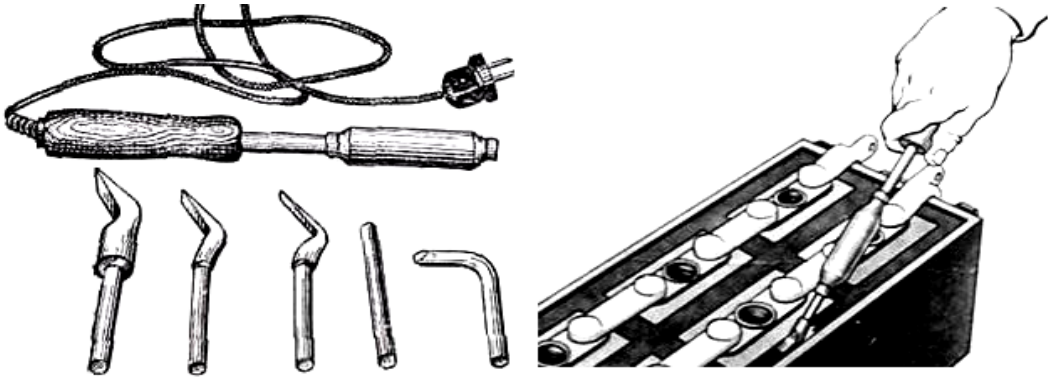


Рис. 17.4. Электрический паяльник с комплектом насадок и порядок его использования

Если в мастике имеются глубокие трещины или отслоения от стенок моноблока (ящика), ее необходимо удалить и залить поверхность батарей новой расплавленной мастикой. Мастику для заливки расплавляют в мастиковарке (рис. 17.5) на электрической плитке. Температура расплавленной мастики БР-20 и БРТ-1 должна быть 180...220 °С, а мастики ЭП-10 и БР-Д – 220...230 °С.

Заливку батарей мастикой производят вручную с помощью специального ковша с оттянутым носиком.

Перед заливкой мастики поверхность батареи необходимо очистить от электролита с помощью ветоши, смоченной в растворе кальцинированной соды, и обязательно протереть насухо.

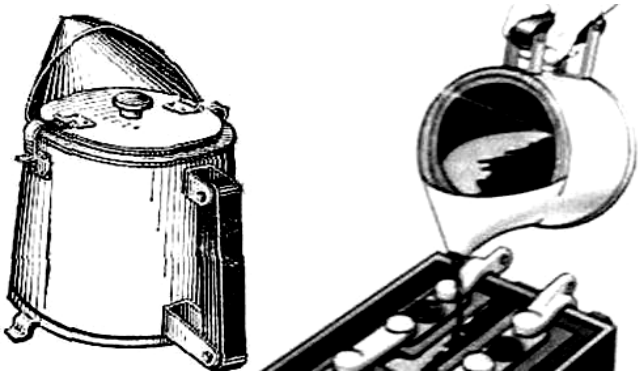


Рис. 17.5. Мастиковарка и порядок ее использования

После заливки удалить с помощью ножа излишки мастики и выровнять поверхность нагретым паяльником с насадкой.

Повреждение и износ полюсных выводов и перемычек

Изношенные или поврежденные полюсные выводы (выполненные под «конус») автомобильных аккумуляторных батарей наплавляются с помощью угольного электрода (рис. 17.6) и специальных форм (шаблонов) для положительного или отрицательного вывода (рис. 17.7).

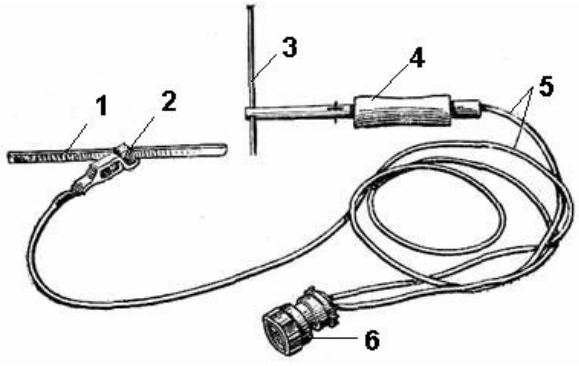


Рис. 17.6. Приспособление для сварки свинцовых деталей
с помощью угольного электрода:
1 – присадочный свинцовый пруток; *2* – держатель прутка (зажим Румянцева);
3 – угольный электрод; *4* – держатель электрода; *5* – соединительные провода;
6 – штепсельный разъем

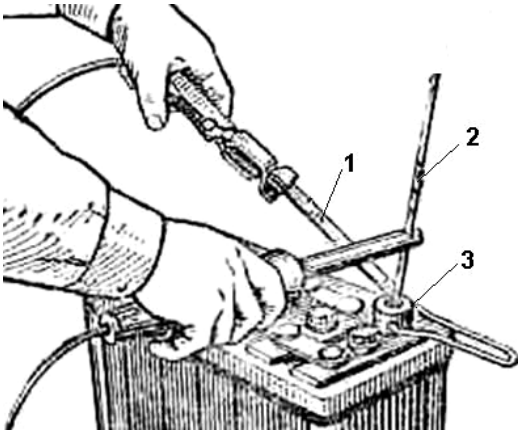


Рис. 17.7. Наварка полюсного вывода
автомобильной аккумуляторной батареи:
1 – присадочный свинцовый пруток; *2* – угольный электрод;
3 – шаблон по форме и размеру полюсного вывода

В качестве источника тока может быть использована батарея напряжением 6 или 12 В или понижающий трансформатор на вторичное напряжение 12 В. Один провод от батареи присоединяется к шаблону, другой – к угольному электроду.

Изношенные полюсные выводы танковых батарей заменяют годными, снятыми со списанных батарей, или новыми. Для отливки полюсных выводов танковых батарей используют специальную форму (рис. 17.8).

Негодные перемычки заменяют новыми, отлитыми в специальной форме (рис. 17.9).

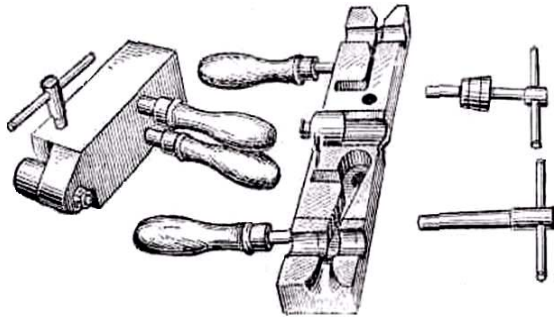


Рис. 17.8. Форма для отливки полюсных выводов «под болт»

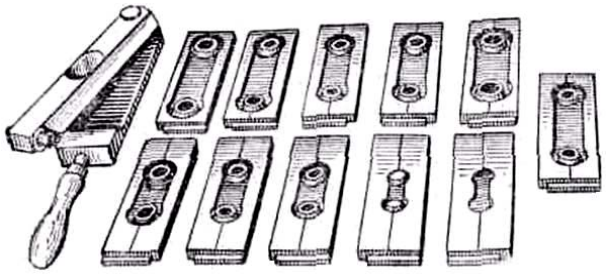


Рис. 17.9. Форма с комплектом сменных вставок для отливки перемычек батарей различных типов

Материалом для отливки выводов и перемычек служат свинцовые детали ремонтируемых и непригодных батарей.

Температура форм должна быть около 200 °С, а расплавленного свинца – около 500 °С.

Сульфатация электродов

Под термином «сульфатация электродов» в значении неисправности аккумуляторной батареи понимают такое состояние электродов, когда они не заряжаются при пропускании нормального зарядного тока в течение установленного промежутка времени.

Для отрицательного электрода сульфатация внешне проявляется наличием на поверхности крупных, труднорастворимых при заряде кристаллов или даже сплошного слоя сульфата свинца. Активный материал таких электродов является жестким, поверхность электродов не дает ясной металлической черты, если по ней прочертить ножом.

Активный материал положительных электродов, подвергшихся сульфатации, часто приобретает светлую окраску, причем появляются белые пятна сульфата. Поверхность электродов становится жесткой, шероховатой; при растирании такой активной массы между пальцами создается ощущение, сходное с ощущением, получаемым при растирании песка. При сульфатации электродов резко возрастает внутреннее сопротивление аккумулятора, а следовательно, понижается напряжение при разряде. Емкость сульфатированного аккумулятора резко снижается, особенно при стартерном режиме разряда.

Сульфат свинца имеет больший объем, чем активная масса, поэтому при сульфатации происходит закупоривание пор, выкрашивание и выдавливание активной массы, а также искривление и разрыв электродов.

Сульфатация электродов (рис. 17.10) возникает в результате несоблюдения правил обслуживания батарей при их эксплуатации и хранении.

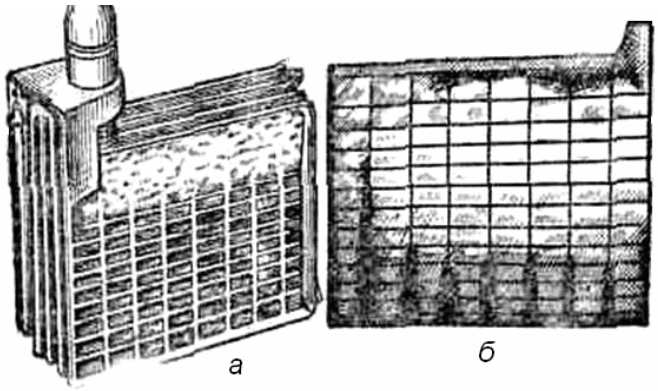


Рис. 17.10. Электроды аккумуляторной батареи,
подвергшиеся сульфатации вследствие:
а – несвоевременной доливки дистиллированной воды;
б – нарушения правил хранения

Сульфатация характеризуется следующими признаками:

– при заряде быстро повышается температура электролита (из-за высокого внутреннего сопротивления сульфатированных аккумуляторов);

– плотность электролита при заряде почти не повышается или повышается очень медленно;

– газовыделение начинается значительно раньше, чем у исправных аккумуляторов (нередко оно начинается при включении аккумулятора на заряд);

– напряжение аккумуляторов в начале заряда имеет более высокое значение, чем у исправных аккумуляторов, затем медленно возрастает и в конце заряда остается ниже нормы (2,4 В против 2,6–2,65 В у исправных аккумуляторов);

– при контрольном разряде батарея отдает емкость значительно меньше номинальной.

Раннее газовыделение, незначительное возрастание плотности электролита и повышенное напряжение при заряде сульфатированных батарей иногда приводят к тому, что неправильно определяют окончание заряда батареи. Эту особенность следует всегда помнить, чтобы не прекратить заряд преждевременно.

Причины сульфатации могут быть:

– применение загрязненного примесями электролита;

– длительное нахождение батарей в разряженном состоянии;

– систематический недозаряд батарей;

– снижение уровня электролита в аккумуляторах (ниже верхней кромки электродов);

– эксплуатация аккумуляторных батарей при недопустимо высокой температуре и плотности электролита.

Исправление сильно сульфатированных электродов аккумулятора невозможно.

Частичную сульфатацию, не вызвавшую разрывов и коробления электродов, можно устранить путем длительного (до 24 ч и более) заряда батареи. Заряд необходимо вести до тех пор, пока плотность электролита и напряжение не будут постоянными в течение 5–6 ч. Если путем длительного заряда сульфатацию устранить не удается, следует разрядить аккумулятор током 10-часового режима, вылить электролит, промыть аккумуляторы дистиллированной водой и проверить, нет ли короткого замыкания. Затем следует залить в аккумуляторы слегка подкисленную дистиллированную воду и через час после заливки поставить на заряд током, сниженным наполовину от нормального (для танковых батарей величина тока равна 4 А). Заряд производят до тех пор, пока плотность и напряжение не будут постоянными в течение 5–6 ч, после чего необходимо довести плотность до нормальной и провести контрольный разряд. Практически оказывается необходимым провести еще не менее одного-двух контрольно-тренировочных циклов, чтобы сульфатированная батарея отдала 75 % гарантированной емкости.

Повышенный саморазряд

Аккумуляторная батарея, отключенная от разрядной цепи, самопроизвольно разряжается и теряет емкость. Такой разряд аккумуляторной батареи называется саморазрядом.

Саморазряд бывает нормальным и повышенным. Нормальный саморазряд для свинцовой стартерной аккумуляторной батареи – явление неизбежное. Саморазряд считается повышенным, если после 14-суточного бездействия батарей среднесуточная величина его превышает 0,7 % номинальной емкости автомобильных батарей и 0,5–0,6 % номинальной емкости танковых батарей с мипоровыми сепараторами при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.

Повышенный саморазряд вызывается следующими основными причинами:

– наличием на поверхности АБ загрязнений, проводящих электрический ток (например, электролита, пролитого при небрежной заливке АБ, при установке АБ в машину или попавшего во время их заряда при бурном газовыделении);

– применением дистиллированной воды или электролита, содержащих вредные примеси;

– хранением АБ при повышенных температурах окружающего воздуха;

– повышенным износом электродов в процессе эксплуатации АБ.

Повышенный саморазряд обнаруживается по быстрому уменьшению плотности электролита при хранении батарей, а также по утечке тока, определяемой вольтметром со щупом (рис. 17.11, 17.12).

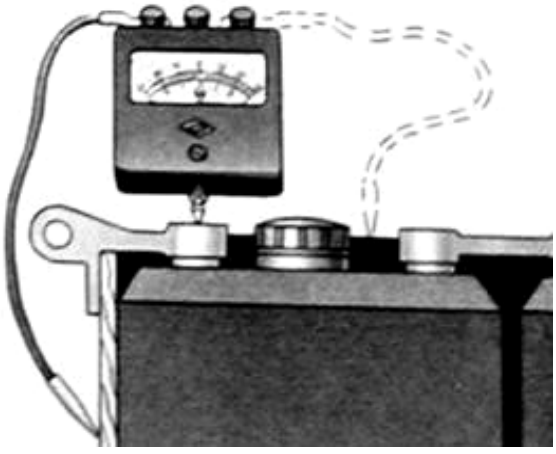


Рис. 17.11. Проверка саморазряда АБ переносным вольтметром

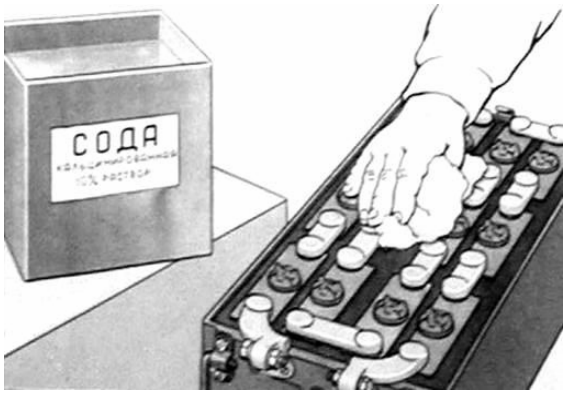


Рис. 17.12. Нейтрализация поверхности АБ (пробки аккумуляторов должны быть ввернуты)

Для обнаружения утечки тока концом провода (щупом) от переносного вольтметра прикасаются к поверхности мастики или деревянного ящика, а спе-

циальный вывод вольтметра прижимают к перемычке. Отклонение стрелки вольтметра от нуля показывает утечку тока, вызывающую повышенный саморазряд батареи.

Для предупреждения и устранения повышенного саморазряда необходимо применять для приготовления электролита только аккумуляторную кислоту, отвечающую требованиям ГОСТ, и дистиллированную воду; своевременно проводить обслуживание батарей при эксплуатации и при хранении, обращая особое внимание на то, чтобы поверхность батарей была чистой и сухой; своевременно устранять трещины в мастике.

Саморазряд АБ в значительной степени зависит от температуры окружающего воздуха (соответственно и от температуры электролита). При повышении окружающей температуры саморазряд увеличивается, при температуре электролита 0 °С и ниже саморазряд практически прекращается.

Отстающие аккумуляторы

Состояние отдельных аккумуляторов батареи должно быть практически одинаковым. Если в батарее хотя бы один аккумулятор будет разряжаться раньше остальных, то работоспособность батареи определяется именно этим отстающим аккумулятором.

Отстающие аккумуляторы можно обнаружить при заряде на зарядной станции, а также при контрольном разряде во время контрольно-тренировочного цикла. Наиболее характерными признаками отстающего аккумулятора являются следующие: плотность электролита при заряде повышается значительно медленнее, чем в других аккумуляторах, и не достигает необходимого значения; напряжение в конце заряда ниже, а температура электролита выше, чем в остальных исправных аккумуляторах.

Отстающие аккумуляторы следует дозаряжать отдельно после окончания заряда остальных исправных аккумуляторов батареи. Для этого к перемычкам отстающих аккумуляторов с помощью зажимов Румянцева присоединяют провода от зарядного источника через дополнительный реостат.

Заряд производится в течение 3–4 ч тем же током и по тем же правилам, что и заряд батареи. Затем следует провести контрольный разряд всей батареи током 10-часового разрядного режима. Если в конце разряда разница между напряжением отстающего аккумулятора и другими будет менее 0,2 В, то такую батарею после нормального заряда можно сдать в эксплуатацию.

Если дополнительный заряд отстающих аккумуляторов не дает положительных результатов, исправление их надо проводить способами устранения сульфатации или короткого замыкания.

Короткое замыкание внутри аккумулятора

Внутренние короткие замыкания в аккумуляторах происходят между разноименными электродами через токопроводящие мостики из свинцовой губки, образующейся на нижних и боковых кромках электродов; через осадок (шлам), откладывающийся в придонном пространстве аккумулятора в результате оползания активной массы, а также за счет заполнения наиболее крупных по диаметру пор сепараторов разбухшей активной массой до образования сквозных мостиков через сепараторы (так называемое «прорастание»). Мостики образуются вследствие продавливания сепараторов разбухшей активной массой и образования трещин в сепараторах. Характерными признаками короткозамкнутого аккумулятора являются: отсутствие или очень малая величина ЭДС; непрерывное уменьшение плотности электролита несмотря на то, что батарея получает нормальный заряд; быстрая потеря емкости после полного заряда. Плотность электролита, а также напряжение на аккумуляторе в процессе заряда не повышаются, а после выключения зарядного тока напряжение быстро падает. При заряде в короткозамкнутом аккумуляторе быстро повышается температура.

Причины коротких замыканий устанавливаются после разборки аккумуляторов и устраняются заменой поврежденных сепараторов, удалением губки на кромках электродов и накопившегося на дне аккумулятора осадка.

Нарушение электрической цепи АБ

Нарушение электрической цепи АБ обнаруживается по отказу в работе стартера при исправной цепи АБ-стартера, по низкому уровню напряжения. Оно может быть вызвано распайкой перемычек, расплавлением или обломом полюсного вывода борна, а также обрывом полублока положительных электродов.

Признаком нарушения контакта в местах пайки токоведущих частей является нагревание места спайки при больших разрядных токах, потрескивание и дымление.

Признаком обрыва электрической цепи внутри аккумулятора является малая величина ЭДС без нагрузки и низкое напряжение под нагрузкой.

Нарушение пайки полюсного вывода перемычки может быть устранено путем проварки нарушенного соединения угольным электродом. При обрыве цепи внутри аккумулятора она подлежит разборке и исправлению мест повреждения или замене блока электродов.

Трещины моноблоков, баков и крышек аккумуляторов

Трещины моноблоков, баков, внутренних перегородок моноблока и крышек аккумуляторов вызываются механическими повреждениями, ударами, тряской и т. п. в процессе эксплуатации аккумуляторных батарей. Появление трещин может произойти также из-за плохого крепления батарей на машинах.

Эти неисправности обнаруживаются при внешнем осмотре АБ, а также по быстрому снижению уровня электролита вследствие его подтекания.

Трещины во внутренних перегородках моноблока вызывают постепенный разряд смежных аккумуляторов батареи. Первым признаком такого повреждения обычно является неспособность батареи держать заряд и различие в степени заряженности отдельных аккумуляторов.

При устранении неисправностей крышки аккумуляторов, отдельные баки и моноблоки, имеющие трещины, подлежат замене исправными.

Разрушение деревянных ящиков батарей

Разрушение деревянных ящиков вызывается попаданием электролита на стенки ящика через трещины в мастике и щели между мастикой и стенкой ящика, выплескиванием электролита на стенки ящика при большом наклоне батареи во время установки в машину.

Под действием электролита деревянные ящики обугливаются, теряют механическую прочность и разрушаются. Устранение трещин в заливочной мастике по мере их появления, регулярная обработка поверхности мастики и ящика кальцинированной содой для нейтрализации разрушающего действия электролита, а также окраска ящика (после обработки содой и просушки) лаком БТ-783 являются мерами предохранения его от преждевременного разрушения.

17.2.3. Разборка и сборка аккумуляторных батарей

Аккумуляторные батареи или отдельные аккумуляторы батареи в воинских частях разбираются только после отработки батареями гарантийного срока службы. Батареи и аккумуляторы разбираются для выполнения следующих видов ремонта:

– устранения короткого замыкания внутри аккумулятора;

– устранения обрыва цепи внутри аккумулятора;

– замены баков, моноблока и крышек аккумуляторов;

– замены отдельных блоков и полублоков электродов автомобильных батарей.

Перед разборкой аккумуляторную батарею необходимо разрядить током 10-часового режима до напряжения 1,7 В на первом вышедшем аккумуляторе. Разбирать заряженную батарею не следует, так как на воздухе происходит быстрое окисление отрицательных электродов.

Разборку батареи рекомендуется вести в такой последовательности: наметить керном центры штырей борнов или полюсных выводов и высверлить отверстия диаметром 3,5 мм и глубиной 4–5 мм. В полученные отверстия поочередно вставить стержень трубчатого сверла (рис. 17.13 и 17.14) и высверлить кольцевое отверстие на всю толщину перемычки или на всю высоту полюсного

вывода до полного отделения от свинцовой втулки крышки и борна. Неповрежденные перемычки или выводы «под болт» могут быть использованы вторично.

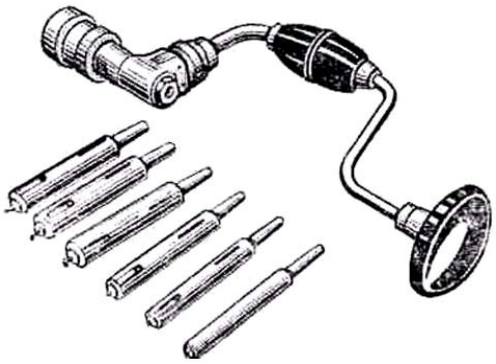


Рис. 17.13. Коловорот с набором трубчатых сверл для высверливания отверстий в перемычках аккумуляторных батарей

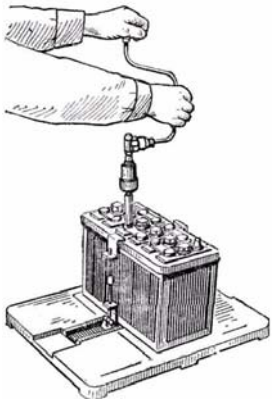


Рис. 17.14. Высверливание отверстий в перемычках коловоротом с трубчатым сверлом

Затем с помощью разогретого электрического паяльника с насадкой (см. рис. 17.4) удалить с поверхности батареи заливочную мастику. В случае ремонта отдельных аккумуляторов батареи заливочная мастика удаляется лишь по периметру крышек этих аккумуляторов. Снятая мастика может быть повторно использована после нейтрализации в 2–3%-м растворе кальцинированной соды.

При необходимости замены аккумуляторные крышки снимаются с помощью съемника (рис. 17.15 и 17.16).

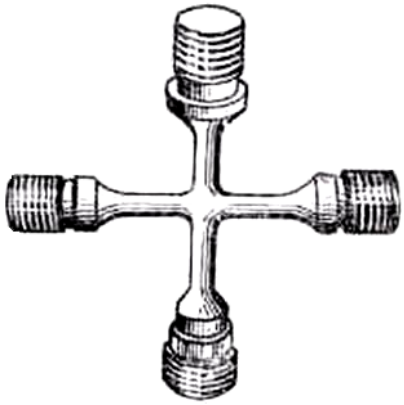


Рис. 17.15. Съемник для снятия крышек с аккумуляторов (резьба под гнезда пробок в крышках аккумулятора)

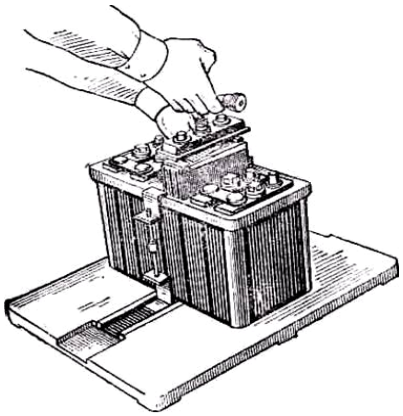


Рис. 17.16. Выемка блока электродов с крышкой с помощью съемника

Для этого в резьбовое отверстие крышки ввертывается соответствующий конец съемника, и крышка снимается. Подготовленная к разборке аккумуляторная батарея с помощью скоб-захватов закрепляется на доске для выемки

блоков. Затем на штыри борнов накладывают зажимы съемника (рис. 17.17) и вынимают поочередно блоки электродов каждого аккумулятора.

Когда для вытаскивания требуются значительные усилия, используется приспособление, показанное на рис. 17.18.

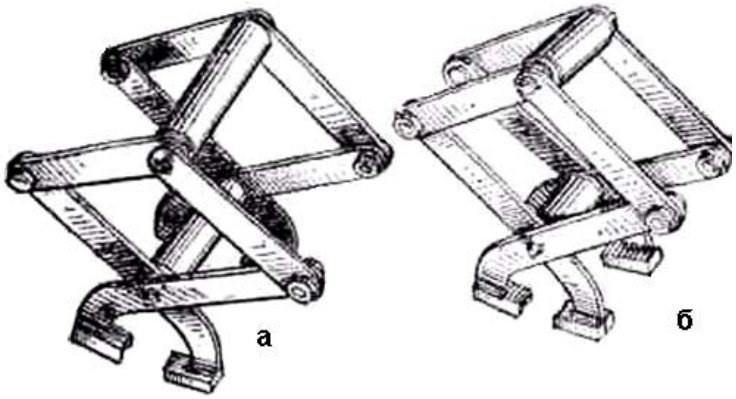


Рис. 17.17. Съемники для выемки блока электродов из аккумуляторов:
а – танковых и автомобильных батарей;
б – мотоциклетных батарей

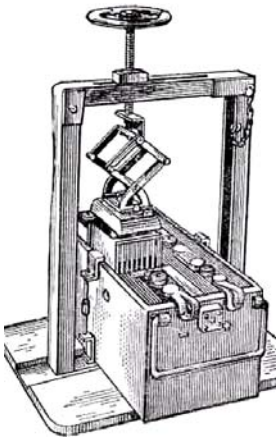


Рис. 17.18. Приспособление для выемки блока электродов из танковых батарей

Блоки электродов ставятся наклонно на ячейки моноблока (рис. 17.19) на 2–3 мин для стекания электролита. После этого блоки электродов и внутренняя поверхность моноблока промываются, и блоки помещаются в ванну с дистиллированной водой для уменьшения окисления отрицательных электродов.

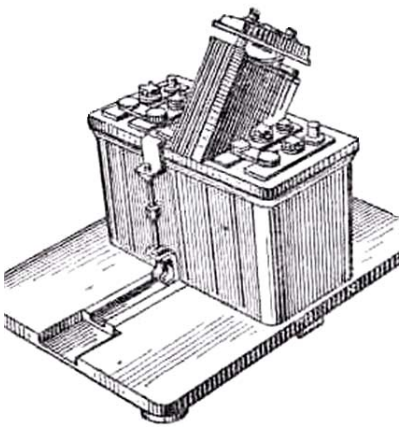


Рис. 17.19. Установка блока электродов для стекания электролита

После разборки необходимо приступить к устранению неисправности, из-за которой была произведена разборка. Для устранения короткого замыкания или обрыва электрической цепи надо осмотреть блок, найти место замыкания между электродами или обрыва цепи и устранить неисправность. При неисправности моноблока или отдельных баков следует осмотреть их и при обна-

ружении сколов и трещин заменить. Если есть сомнения, какой из баков или какая ячейка моноблока дает течь, надо налить в баки или ячейки моноблока горячую воду. При этом через трещину будет заметно просачивание воды.

Если разборка батареи или аккумулятора произведена для замены блоков или полублоков электродов, необходимо:

– вынуть из блока с помощью деревянной или эбонитовой пластинки старые сепараторы;

– разделить блоки на полублоки и поместить полублоки отрицательных электродов в ванну с дистиллированной водой;

– осмотреть полублоки, а затем каждый электрод и сепараторы для определения их пригодности к дальнейшему использованию.

Полублоки положительных электродов могут быть признаны пригодными к использованию, если активная масса электродов прочно держится в токоотводах, тверда на ощупь, не имеет вздутостей, а токоотводы не разрушены.

Полублоки отрицательных электродов считаются пригодными к использованию, если активная масса электродов покрыта сульфатом свинца только на поверхности, не имеет усадки, вздутостей и при прочерчивании ножом на электроде остается след с металлическим блеском.

Положительные и отрицательные электроды считаются непригодными, если они покрыты белой коркой сульфата, покороблены, имеют оползание, усадку или вздутие активной массы, трещины кромок и изломы токоотводов.

Мипластовые сепараторы, не имеющие трещин, отверстий и обломов кромок, могут быть использованы повторно после промывки, если на них нет налета сульфата свинца. Сепараторы из мипора рекомендуется заменять новыми.

После осмотра и разбраковки негодные полублоки заменяются годными из батарей, подлежащих списанию, или новыми.

Сборка и спайка новых полублоков отрицательных и положительных электродов производятся с помощью универсального кондуктора (рис. 17.20).

В кондуктор, предварительно оборудованный нижней и верхней гребенками соответствующего типа, вставляется требуемое количество электродов так, чтобы нижние кромки их входили в пазы нижней гребенки, а ушки – в прорези верхней гребенки. Затем в пазы верхней крышки вставляется соответствующий типу батареи шаблон и закрепляется там. В гнездо шаблона вставляется борн, который предварительно отливается с помощью специальной формы (рис. 17.21) со сменными в соответствии с типами батарей стаканами.

Подсоединив к основанию кондуктора зажим держателя угольного электрода, расплавляют с помощью угольного электрода свинцовый пруток и выступающие из верхней гребенки ушки электродов, заполняя расплавленным свинцом до краев гнездо шаблона (рис. 17.22).

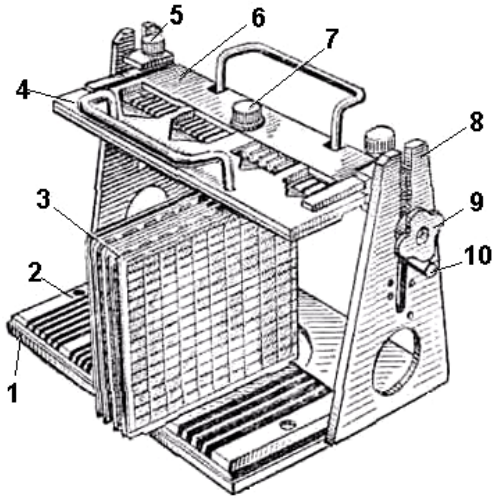


Рис. 17.20. Универсальный кондуктор для пайки полублоков электродов:
1 – основание; *2* – нижняя гребенка; *3* – электроды; *4* – шаблон; *5* – винт; *6* – верхняя гребенка; *7* – винт; *8* – стойка; *9* – гайка-барашек; *10* – штифт

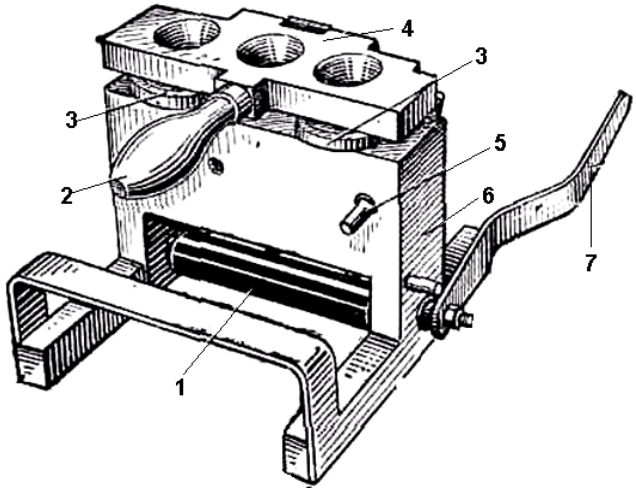


Рис. 17.21. Форма для отливки борнов аккумуляторных батарей различных типов:
1 – эксцентриковый валик; *2* – ручка; *3* – съемные стаканы; *4* – крышка; *5* – штырь; *6* – корпус; *7* – рукоятка

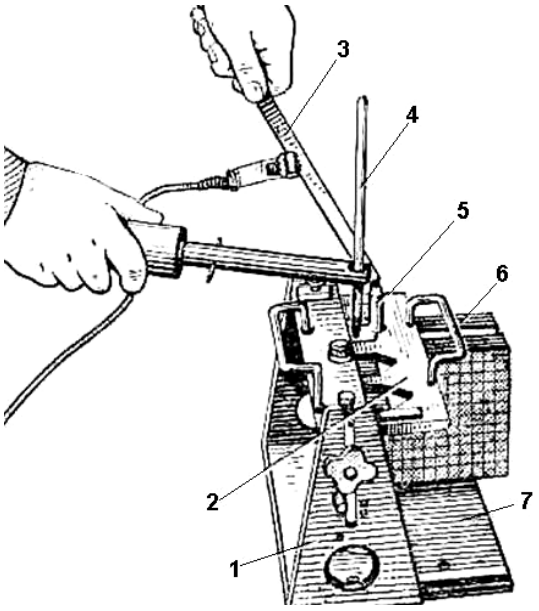


Рис. 17.22. Пайка полублока электродов:
1 – стойка кондуктора; *2* – верхняя гребенка кондуктора; *3* – присадочный свинцовый пруток; *4* – угольный электрод; *5* – борн; *6* – электроды аккумулятора; *7* – нижняя гребенка кондуктора

Из полублоков составляются блоки, в которых отрицательные электроды должны чередоваться с положительными. Собранные блоки прокладываются сепараторами. Сепараторы устанавливают в блок электродов, начиная с середины, ребристой стороной к положительным электродам. После установки сепараторы выравнивают для того, чтобы они равномерно выступали по обеим

сторонам блока. Снизу блока сепараторы должны быть в одной плоскости с ножками электродов. Собранные блоки электродов спрессовывают с помощью тисков (рис. 17.23) с целью придания им необходимых размеров, после чего вставляют их в баки или ячейки моноблока без резких ударов о призмы, соблюдая при этом правильное чередование полярности аккумуляторов. На каждый блок накладывается перфорированный винипластовый щиток таким образом, чтобы его края находились под «пятками» борнов. После установки блоков необходимо проверить, нет ли короткого замыкания между положительными и отрицательными электродами. Затем устанавливают аккумуляторные крышки, которые должны надеваться на борны свободно, щели между крышками и баками или ячейками моноблока заполняют асбестовым шнуром или резиновыми прокладками (в зависимости от типа батареи), после чего поверхность батареи заливают расплавленной мастикой вручную с помощью специального ковша с оттянутым сливным носиком.

Для последовательного соединения отдельных аккумуляторов используются или высверленные при разборке батареи перемычки, или перемычки, вновь отлитые в форме (см. рис. 17.9). Перемычки наваривают угольным электродом (рис. 17.24).

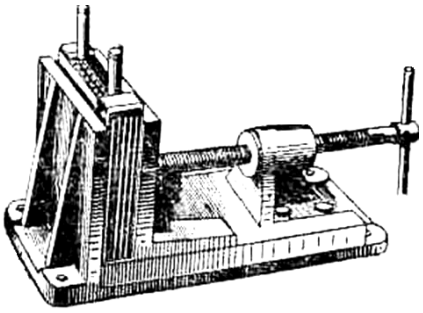


Рис. 17.23. Тиски для опрессовки блока электродов

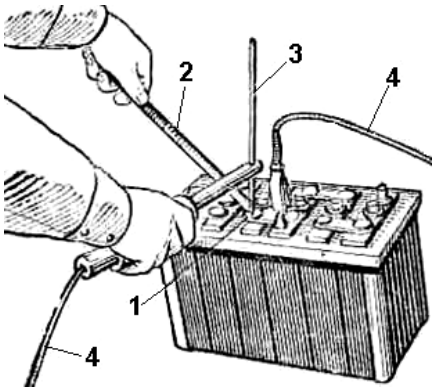


Рис. 17.24. Сварка перемычек АБ с помощью угольного электрода: *1* – свариваемая перемычка; *2* – присадочный свинцовый пруток; *3* – угольный электрод; *4* – провода от источника тока

В случае необходимости производится наварка полюсных выводов. Выводы «под конус» навариваются с помощью специальных шаблонов. На неостывшие выводы теснителем знаков наносятся знаки «+» или «–». Для батарей с выводами «под болт» используются или ранее снятые полюсные выводы, или вновь отлитые с помощью специальной формы (см. рис. 17.8).

Собранные АБ заполняют свежим электролитом плотностью 1,12 г/см^3 и проводят им как и АБ, находящимся в эксплуатации полный нормальный заряд.

По окончании заряда плотность электролита доводится до нормы.

17.3. Ремонт электрических машин

Электрические машины, применяемые в танковом электрооборудовании и автоматических системах, различаются по назначению и конструктивному исполнению. Однако подавляющее большинство танковых электрических машин состоит из принципиально одинаковых деталей и узлов, в которых могут возникать однотипные по способам обнаружения и устранения дефекты. Поэтому целесообразно рассматривать содержание различных этапов схемы технологического процесса капитального ремонта (см. рис. 17.1), способы обнаружения и устранения дефектов независимо от конкретной электрической машины.

17.3.1. Проверка технического состояния электрических машин

При текущем ремонте электрической машины, снятой с объекта, основным содержанием этапа приемки в ремонт является оценка ее технического состояния. При этом выявляется характер повреждений и устанавливаются возможность и целесообразность ремонта электрической машины силами того или иного ремонтного подразделения или части. Войсковые ремонтные средства принимают в ремонт только полностью укомплектованные электрические машины [23].

Общее техническое состояние электрических машин предварительно оценивается наружным осмотром и проверкой работы в режиме электродвигателя на холостом ходу (табл. 17.1).

Таблица 17.1

Испытание электрической машины в режиме двигателя на холостом ходу

Результаты испытаний		Характер неисправности
1	2	3
Якорь не вращается	Потребляемый ток мал	Обрыв в цепи якоря
	Потребляемый ток велик	Обрыв обмоток возбуждения или замыкание обмотки на якорь
	Потребляемый ток очень велик	Короткое замыкание в цепи якоря
Якорь вращается медленно	Потребляемый ток мал	Плохой контакт (большое электрическое сопротивление) в цепи якоря, обрыв одной из обмоток возбуждения
	Потребляемый ток велик	Межвитковое замыкание обмотки возбуждения
Якорь вращается в противоположную сторону		Неправильное присоединение обмоток статора или выводов от щеток
Потребляемый ток велик	Якорь от руки вращается легко	Межвитковое замыкание или обрывы в обмотках якоря или статора
	Якорь от руки вращается туго	Механические неисправности (подшипники, якорь)

Окончание табл. 17.1

1	2	3
Сильное или очень сильное искрение между щетками и коллектором		Коллектор. Загрязнение графитом или смазкой, шероховатости, замыкание между пластинами. Щетки. Плохое состояние или неправильная установка, смещение с геометрической нейтрали. Статор. Межвитковое замыкание или неправильное подсоединение обмоток
Повышенная вибрация	вала якоря	Износ подшипников или их посадочных отверстий. Изгиб вала якоря
	коллектора (щеток)	Выступание пластин или изоляции коллектора. Эксцентриситет якоря

Наружным осмотром проверяют состояние корпуса, наличие и состояние крепежа, состояние штепсельных разъемов, экранированных выводов, изоляции. Вал электрической машины должен проворачиваться от руки без стуков и заеданий. Если при наружном осмотре выявляются дефекты, устранение которых требует разборки машин, то приступают к ремонту. Если же видимых дефектов не обнаружено, то приступают к испытаниям на стенде мастерской МЭС или в стационарных условиях.

При установившемся режиме по приборам определяют напряжение, подводимое к машине, потребляемый ток, скорость и направление вращения вала и сравнивают их с ТУ на войсковой ремонт электрооборудования БТТ.

Признаками большинства дефектов являются повышенное искрение на коллекторе, шум, вибрация, снижение сопротивления обмоток, увеличение потребляемого тока. По этим признакам и определяют техническое состояние машин.

17.3.2. Разборка электрических машин

Разборка электрических машин при капитальном ремонте осуществляется в полном объеме. Не разбираются только якоря.

При текущем ремонте электрические машины должны разбираться до состояния, при котором возможна очистка, проверка и ремонт тех деталей и узлов машин, в которых обнаружены неисправности.

В общем случае электрические машины постоянного тока разбирают в следующей последовательности:

- снимают защитные ленты коллектора и кожух;
- поднимают щетки в щеткодержателях и отсоединяют выводы щеток;
- снимают вентилятор и крышку со стороны коллектора;
- в сборе с крышкой со стороны привода якорь вынимают из корпуса;
- при необходимости снимают обмотки статора, полюсы и т. д.

При разборке электрических машин должны применяться приспособления и инструмент, имеющиеся в мастерской МЭС.

После разборки снятые сборочные единицы и детали чистят, моют и сушат. Сборочные единицы, имеющие изолированные проводники и обмотки, промывать в керосине или щелочных растворах нельзя, так как при этом разрушается изоляция. Поэтому их чистят ветошью, слегка смоченной неэтилированным бензином, а затем обдувают сжатым воздухом.

Сушка сборочных единиц, имеющих обмотки, производится при температуре 85–95 °С в течение 60–90 мин в сушильных шкафах или на специальных сетках, которые устанавливаются над отопительной печью подвижной мастерской МЭС.

Остальные сборочные единицы промывают неэтилированным бензином, протирают ветошью и обдувают воздухом.

17.3.3. Дефектация и ремонт сборочных единиц электрических машин

Дефектация сборочных единиц осуществляется в соответствии с техническими условиями на войсковой ремонт ЭСО БТТ.

Учитывая опыт эксплуатации, рассматривают четыре группы дефектов электрических машин:

– дефекты узла токосъема;
– дефекты обмоток (якоря, статора);
– механические повреждения;
– повреждения антикоррозийных покрытий.

Низкая долговечность узла токосъема (коллектор, щетки) является следствием тяжелых условий работы, при которых их механический износ от трения усугубляется электроэрозионным разрушением.

Величина электрической эрозии пропорциональна интенсивности искрения. Интенсивность искрения зависит от условия прижатия щеток к коллектору, площади контакта между щеткой и коллектором, вибрации щеток на коллекторе, состояния поверхности коллектора.

Рассмотрим влияние этих параметров на общую интенсивность износа щеток коллектора. При уменьшении силы прижатия к коллектору щетки более чувствительны к вибрациям коллектора (которые в любом случае имеют место). Поэтому увеличивается износ вследствие электрической эрозии. При увеличении силы прижатия возрастает механический износ щеток (и коллектора) вследствие большого трения (рис. 17.25).

В зависимости от вида и мощности электрических машин (номинальной плотности тока и окружной скорости коллектора), а также материала щеток определены оптимальные силы прижатия щеток к коллектору. Эти силы рассчитаны по оптимальному давлению щеток на коллектор, которое для танковых электрических машин ориентировочно составляет 15–40 кПа (0,15–0,40 кгс/см^2).

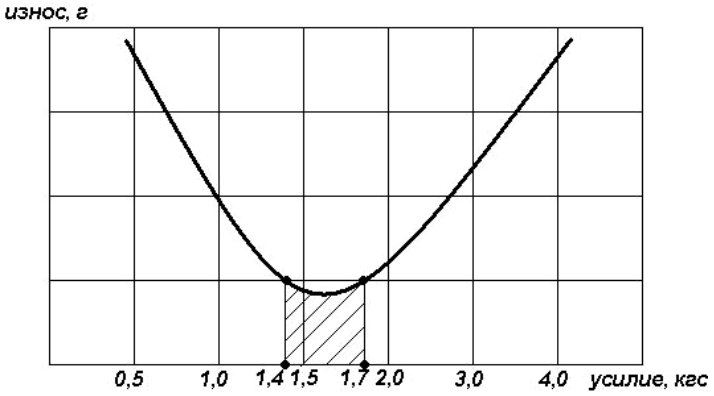


Рис. 17.25. Зависимость износа щеток от величины усилия прижатия щеток к коллектору стартера-генератора СГ-10

Если щетки прижаты к коллектору с неодинаковой силой, ток между ними распределяется неравномерно. Более прижатая щетка сильнее нагружается током и перегревается. Ее переходное сопротивление уменьшается, и щетка берет на себя еще большую нагрузку. При этом щетка и ее вывод перегреваются, щетка быстро изнашивается, а токоведущий провод может перегореть. Поэтому при ремонте электрических машин необходимо применять щетки определенных типов и обеспечивать оптимальную силу прижатия к коллектору. Величина площади контакта между щеткой и коллектором оказывает существенное влияние на их износ. Чем меньше площадь контакта, тем больше давление щетки на коллектор и выше плотность тока в контакте, следовательно, тем интенсивнее механический и электроэрозийный износ. Поэтому при ремонте электрических машин необходимо тщательно притирать щетки к коллектору.

Вибрация щеток на коллекторе приводит к искрению. Причиной повышенной вибрации щеток может быть не только слабое прижатие щеток к коллектору, но и дефекты коллектора и якоря в сборе; биение коллектора (выступ или западание отдельных коллекторных пластин) и эксцентриситет якоря в сборе.

Состояние поверхности коллектора (шероховатости, риски, задиры) также являются причиной повышенного износа щеток и коллектора.

Ремонт щеточного аппарата

Щетки заменяют при обрыве выводов, отколах, трещинах и износе более допустимой величины. Следует отметить, что при малой высоте щетки нажимная пружина не обеспечивает необходимой силы прижатия щетки к коллектору независимо от наличия устройства для изменения силы прижатия. Кроме того, малые щетки имеют меньшее электрическое сопротивление, быстро перегреваются и быстро изнашиваются.

При замене необходимо устанавливать щетки той марки, которая указана в паспорте электрической машины. Как исключение, можно устанавливать щет-

ки, близкие по техническим характеристикам. При этом следует заменять все щетки.

В обойме щеткодержателя щетки должны перемещаться свободно, но не шататься. Номинальным считают зазор между щеткой и стенкой обоймы в направлении вращения 0,1–0,3 мм, а в осевом направлении – 0,2–0,5 мм. Допускается зачистка боковых поверхностей щеток. Выводы щеток не должны замыкаться с металлическими деталями. В противном случае ток будет проходить по обоймам щеткодержателей, пружинам и осям. Из-за нагрева током этих деталей пружины отпускаются (слабеют), обоймы деформируются, внутренняя поверхность их разъедается, и щетки в них заклинивают.

Рабочие поверхности новых щеток предварительно притирают по радиусу коллектора стеклянной шкуркой зернистостью 8–12 на специальном приспособлении или на собранной машине. Для притирки щеток на машине между щетками и коллектором прокладывают стеклянное полотно шероховатой поверхностью к щеткам. После этого протягивают полотно в обе стороны (вниз), прижимая его к коллектору. У малых машин целесообразно прижать полотно к коллектору и проворачивать якорь вручную. Притирка должна производиться при естественном давлении пружин щеткодержателя, нажим на щетку рукой не допускается.

Категорически **запрещается** применение для притирки щеток наждачного полотна, так как наждачная пыль проводит электрический ток. Эта пыль попадает в пазы между коллекторными пластинами и замыкает их.

Силу прижатия щеток к коллектору измеряют динамометром. При этом необходимо:

1) чтобы крючок динамометра был закреплен за пружину в месте ее давления на щетку;

2) чтобы пружина динамометра натягивалась строго по оси щетки;

3) показания динамометра снимают в момент отрыва щетки от коллектора.

При отсутствии динамометра можно применять следующий простой способ: под щетку подкладывают полоску тонкой (папиросной) бумаги и после установки щетки на коллектор бумагу осторожно вытягивают. Если бумага извлекается с трудом, но не рвется, то сила прижатия приблизительно в норме.

Ремонт коллекторов

Рабочая поверхность коллектора исправной машины должна быть без царапин, следов подгара и иметь блестящий полированный вид. Такой вид коллектора объясняется наличием контактной оксидной пленки с примесью угля или графита. Пленка образуется при длительной работе токосъема и свидетельствует об исправности коллектора.

Светлая полоса чистой меди по всей окружности коллектора является характерным признаком разрушения контактной пленки вследствие отказа одной из щеток. При этом рабочая поверхность дефектной щетки омедняется, а на ее сбегающем крае видно скопление медной пыли. После замены дефектной щетки удаляют медно-графитовую пыль с коллектора и щеточного аппарата (обдувают сжатым воздухом и протирают ветошью, смоченной в неэтилированном бензине). Сильное загрязнение коллектора устраняют таким же образом.

Если в коллекторе имеются следы почернения (подгара) и неровности высотой до 0,5 мм, коллектор шлифуют. При значительном загрязнении коллектора предварительно продораживают изоляцию (прочищают канавки между коллекторными пластинами) деревянным или текстолитовым скребком. Для шлифовки используют стеклянную шкурку (бумагу) зернистостью 8–12, закрепленную на деревянной колодке.

При выступе изоляции (миканита) над коллекторными пластинами изоляцию продораживают на глубину 1–1,5 мм. Для этого используют специальный продораживатель с набором резцов по ширине паза или цилиндрическую фрезу. В крайнем случае для продораживания изоляции можно использовать ножовочное полотно, укрепленное на рукоятке. Развод ножовочного полотна должен быть равен ширине паза. После продораживания необходимо прочистить пазы жесткой волосяной щеткой, а заусеницы на углах коллекторных пластин снять шабером или напильником.

При высоте неровностей более 0,5 мм, эксцентриситете более 0,1 мм и биении свыше 0,2 мм коллекторы танковых электрических машин протачивают. Эксцентриситет и биение определяют индикатором, закрепленным на одном из щеткодержателей. Коллекторы протачивают также в тех случаях, когда их поверхностные дефекты не могут быть устранены шлифовкой.

Протачивают коллектор, как правило, на подвижных и стационарных ремонтных заводах. Возможность проточки определяют по заводской метке на торце коллектора, которая определяет их минимально допустимый диаметр или ТУ на ремонт. Проточку выполняют на токарных станках. Для получения высокой чистоты поверхности (и уменьшения силы ударов резца при проточке коллектора) глубина резания и подача должны быть минимальной. Скорость резания не должна превышать 1,5 м/с при подаче не более 0,1 мм/об и глубине резания 0,1–0,3 мм.

Ремонт обмоток электрических машин

Характерными дефектами обмоток электрических машин являются разрушение изоляции и обрывы.

Разрушение изоляции в зависимости от места приводит к замыканию на корпус или к межвитковому замыканию обмоток.

Ремонт обмоток якорей

Контроль изоляции обмоток якоря можно осуществить без разборки электрической машины.

Проверка изоляции на пробой осуществляется переменным напряжением 220 В (рис. 17.26, *а*). Лампочка является индикатором и предохраняет от короткого замыкания. Наличие замыкания определяют по загоранию лампочки в течение одной минуты. Для измерения сопротивления изоляции обмоток используют мегомметр (рис. 17.26, *б*). Сопротивление изоляции при напряжении 500 В должно быть не менее 2,5–5,0 МОм.

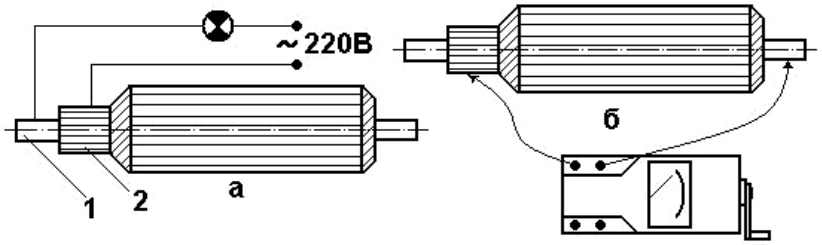


Рис. 17.26. Схема контроля изоляции обмоток якоря:
а – с помощью контрольной лампы; *б* – с помощью мегомметра;
1 – вал якоря; *2* – коллектор

Комплексную проверку обмоток якоря на отсутствие в них замыкания на корпус, межвитковых замыканий и обрывов можно осуществить двумя методами:

- методом падения напряжения (метод вольтметра);
- методом магнитной индукции.

Метод падения напряжения (метод вольтметра)

Сущность проверки заключается в следующем (рис. 17.27): через обмотку якоря пропускают ток номинальной величины, затем с помощью вольтметра выявляют дефекты (по падению напряжения в секциях обмотки).

Падение напряжения на каждой секции обмотки якоря должно быть примерно одинаковым, так как ток по всем секциям идет один и тот же, а сопротивление отдельных секций, если они исправны, также примерно одинаково.

При проверке прежде всего необходимо убедиться в отсутствии обрывов в обмотке. Для этого собирают схему по рис. 17.27, *б*. При наличии в обмотке обрыва показания вольтметра будут равны нулю при присоединении подвижного щупа вольтметра к той пластине коллектора, к которой припаян вывод обмотки, имеющей обрыв.

Для отыскания межвитковых замыканий в секциях петлевой обмотки и коротких замыканий между коллекторными пластинами замеряют последовательно падение напряжения между двумя смежными коллекторными пластинами (рис. 17.27, *в*). В исправных секциях падение напряжения будет одинаково [23].

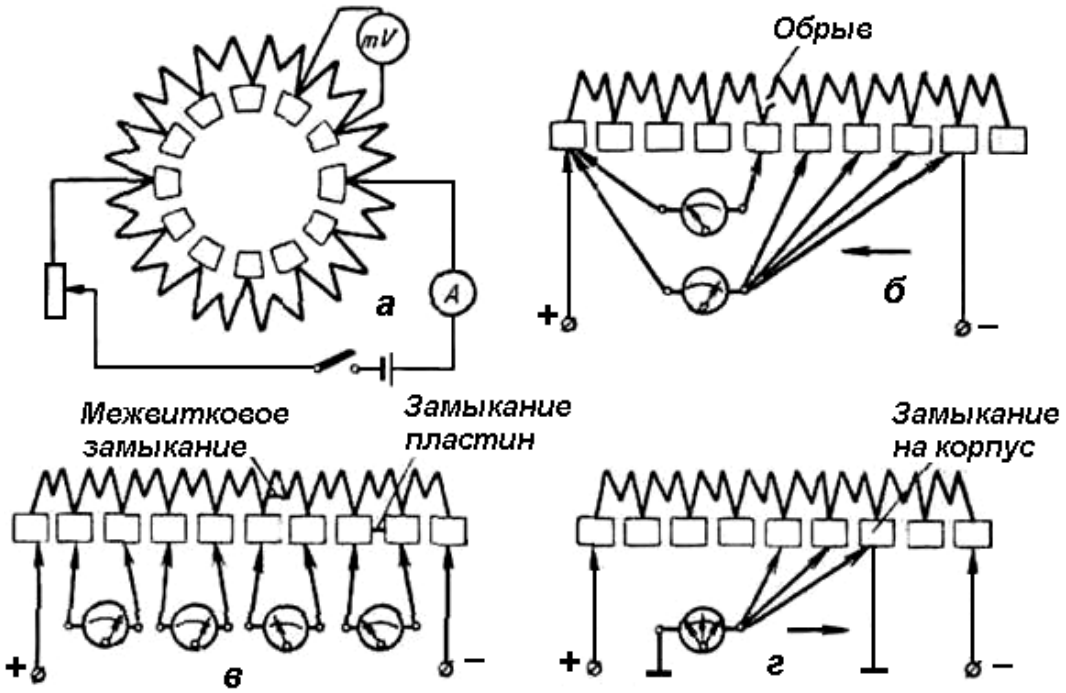


Рис. 17.27. Схема проверки обмотки якоря с помощью вольтметра:
а – схема проверки якоря методом падения напряжения; *б* – отыскание обрыва в обмотке; *в* – отыскание межвитковых замыканий; *г* – отыскание замыканий

При межвитковом замыкании в секции падение напряжения на ней будет меньше, чем на исправных секциях. При коротком замыкании между пластинами коллектора падение напряжения будет равно нулю.

Если на всех парах пластин, находящихся между токоподводящими щетками, падение напряжения окажется равным нулю, а на одной паре пластин прибор покажет подведенное напряжение, то это укажет на обрыв в секции, находящейся между двумя последними пластинами.

Волновые обмотки проверяют так же, как и петлевые, но при этом следует иметь в виду, что замеряется падение напряжения не на одной, а на двух последовательно соединенных секциях. Если требуется определить секцию, имеющую дефект, то необходимо с помощью вольтметра поочередно проверить все секции. Неисправная секция будет обнаружена по показаниям прибора.

Для отыскания с помощью вольтметра замкнутой на корпус секции обмотки якоря или коллекторной пластины один щуп от вольтметра присоединяют к валу якоря, а другой перемещают по пластинам коллектора (см. рис. 17.27, *г*). При отсутствии замыкания показания вольтметра будут равны нулю при присоединении подвижного щупа вольтметра к любой из пластин коллектора. При наличии короткого замыкания показание вольтметра будет равно нулю только при присоединении подвижного щупа вольтметра к пластине или секции, замкнутой на массу.

Метод магнитной индукции

Суть метода заключается в индуктировании переменной электродвижущей силы (ЭДС) в обмотках якоря и определении участков с нарушением электромагнитной симметрии [23].

Для контроля технического состояния и испытания якорей электрических машин в войсковых условиях применяется прибор для проверки якорей генераторов и стартеров модели Э-236 или ППЯ. Он представляет собой П-образное ярмо, набранное из листов трансформаторного железа. На горизонтальной полке ярма помещается обмотка с переменным током от сети.

В первую очередь проверяют отсутствие замыкания обмотки якоря или пластин коллектора на корпус. Затем проверяют отсутствие обрыва в обмотке якоря. Если обрывов нет, приступают к поиску межвитковых замыканий в секциях обмотки и коротких замыканий между коллекторными пластинами.

Проверяемый якорь укладывается на ярмо и замыкает собой магнитную цепь аппарата (рис. 17.28). При включении аппарата в сеть переменного тока в секциях обмотки якоря индуцируется переменная ЭДС. В секциях исправного якоря, одинаково удаленных от ярма и симметрично расположенных относительно вертикальной оси, в каждый момент времени будут индуцироваться равные по величине и противоположные по знаку ЭДС:

$$e1 = -e2;\ e3 = -e4;\ e5 = -e6;\ e7 = -e8 \text{ и т. д.}$$

Следовательно, ЭДС каждой секции будет уравниваться суммой ЭДС противоположной обмотки. Далее, поворачивая якорь, каждую пару коллекторных пластин поочередно ставить в определенное положение относительно ярма и вертикальной оси и если присоединять к ним щупы прибора, то прибор будет давать одинаковые показания.

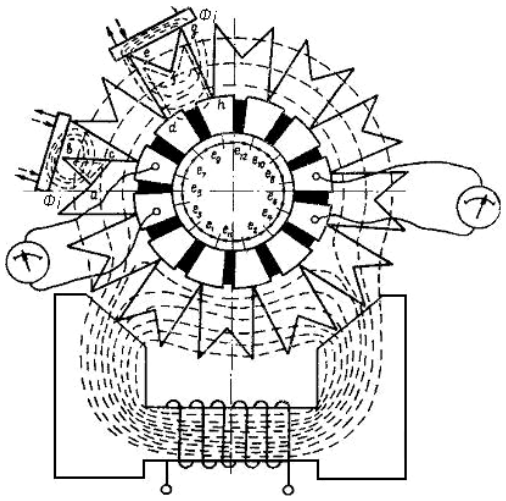


Рис. 17.28. Схема проверки обмоток якорей
на индукционном аппарате

В случае наличия межвиткового замыкания в секциях ее ЭДС окажется меньше суммы ЭДС всех остальных секций, и по обмотке потечет ток. Показания прибора уменьшатся на величину падения напряжения в обмотке якоря.

При наличии межвиткового замыкания или замыкания между коллекторными пластинами в секции образуется замкнутый контур *abc* или *defgh*, в котором индуцируется самостоятельная ЭДС. Она ничем не уравновешивается, следовательно, в этом контуре потечет переменный ток. Этот ток вызовет возникновение своего магнитного потока *Фi*, который будет замыкаться в ближайших зубцах железа якоря. Если провести стальной пластиной по железу якоря, то напротив паза с неисправной секцией пластина будет дребезжать.

Таким образом, секцию якоря, имеющую межвитковое замыкание, можно обнаружить на индукционном аппарате с помощью прибора и стальной пластины.

Ремонт обмоток статоров

Характерными дефектами статоров электрических машин являются:

– разрушение изоляции и, как следствие, межвитковое замыкание или замыкание катушек полюсов на корпус;

– обрыв витков в катушках полюсов;

– обрыв или поломка выводных наконечников;

– повреждение деталей штепсельного разъема или экранированного вывода;

– замасливание, загрязнение штепсельного разъема или экранированного вывода.

Проверяют качество изоляции обмоток статора по отношению к корпусу замером мегомметром величины сопротивления обмотки или испытанием на пробой током напряжением 220 В (рис. 17.29) [23].

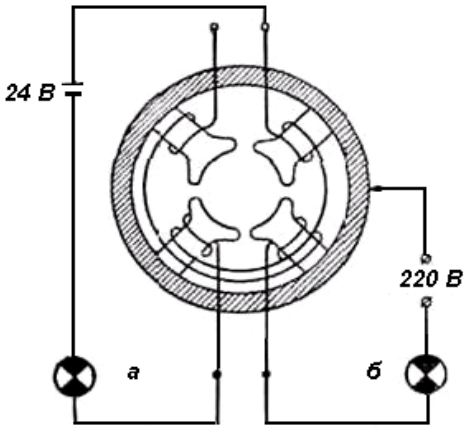


Рис. 17.29. Схема проверки обмотки статора с помощью контрольной лампы

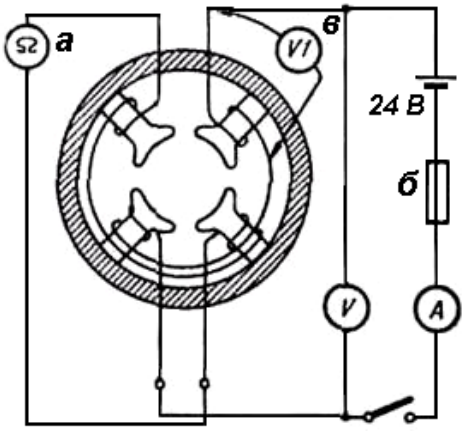


Рис. 17.30. Схема проверки обмотки статора с помощью контрольно-измерительных приборов

Отсутствие обрывов, качество соединений между отдельными катушками и исправность выводных проводников проверяют наружным осмотром и контрольной лампой (см. рис. 17.29, *а*). Яркое свечение лампы свидетельствует об отсутствии обрыва.

Обмотки статоров и обмотки управления ЭМУ на отсутствие в них межвитковых замыканий проверяют замером их омического сопротивления. Если замеренное сопротивление равно бесконечности, то в обмотке имеется обрыв. Если сопротивление окажется меньше, чем положено по техническим условиям, то имеется межвитковое замыкание.

Сопротивление обмоток замеряют омметром (см. рис. 17.30, *а*) или вольтметром и амперметром (см. рис. 17.30, *б*) с последующим определением величины сопротивления обмотки по формуле

$$R = U/I,$$

где R – сопротивление обмотки, Ом;

U – показания вольтметра, В;

I – показания амперметра, А.

Электрические машины, имеющие обрывы обмоток статора, межвитковые замыкания в обмотках статора и замыкания обмоток на корпус, при войсковом ремонте выбраковывают.

При обрыве или отпайке соединительных проводов, обрыве или поломке выводных наконечников ремонт производят без снятия катушек со статора.

Для пайки применяют мягкие припои ПОС-30 или ПОС-40 и канифоль в качестве флюса.

Поврежденные изоляционные детали, детали штепсельных разъемов или экранированных выводов заменяют новыми.

Замасленные или загрязненные штепсельные разъемы и экранированные выводы протирают ветошью, смоченной в бензине, с последующей обдувкой сжатым воздухом.

17.3.4. Сборка и испытание электрических машин

Сборка электрических машин производится в соответствии с техническими условиями на войсковой ремонт электрооборудования.

При сборке должно быть обеспечено выполнение следующих требований:

– коллекторы должны быть чистыми и гладкими, не иметь почернений, обгораний, забоин и заусениц;

– в собранной машине якорь должен вращаться легко и равномерно от руки. Задевание якоря за полюсы или выводы не допускается;

– щетки должны быть притерты по коллектору путем обкатки машины в моторном режиме. Притертая поверхность каждой щетки должна составлять не

менее половины рабочей поверхности (в генераторе ЭМУ – не менее $^2/_3$ рабочей поверхности). Щетки должны быть чистыми и легко перемещаться в щеткодержателях;

– сопротивление изоляции обмоток по отношению к корпусу и между собой должно быть:

- в ЭМУ и исполнительном двигателе – не менее 1,0 МОм;
- в остальных машинах – не менее 0,5 МОм.

Проверяется сопротивление мегомметром на 500 В. При проверке сопротивления изоляции минусовые щетки должны быть подняты, а минусовые концы обмоток возбуждения отсоединены от корпуса или от щеткодержателя.

Подшипники электрических машин, а также детали приводного механизма стартера при сборке смазывают соответствующей смазкой согласно ТУ. Состояние уплотнений должно предотвращать попадание смазки внутрь электрической машины, а также вытекание смазки наружу.

Электрические машины в условиях войскового ремонта испытывают, как правило, только в режиме электродвигателя на холостом ходу. При этом недопустимо наличие стуков подшипников и других посторонних шумов.

Во время испытаний при установившемся режиме определяют напряжение источника питания, величину потребляемого машиной тока, скорость и направление вращения вала якоря и др.

Полученные результаты измерений сравнивают с требованиями ТУ.

Кроме этого, работу электрических машин проверяют непосредственно в танке при испытании танка после ремонта.

17.3.5. Ремонт стартер-генераторной установки СГ-10-1С

Для определения технического состояния стартера-генератора и обнаружения возможных неисправностей необходимо [17]:

1) протереть его от пыли и грязи;

2) снять защитную крышку со стороны коллектора;

3) проверить внешним осмотром:

– комплектность стартера-генератора;

– крепление деталей;

– наличие и состояние щеток и щеточно-коллекторного узла;

– состояние коллектора;

– подключение выводных обмоток;

– состояние выводных болтов, штепсельных разъемов, экранированных выводов, резьбовых соединений;

4) проверить вращение якоря от руки;

5) испытать стартер-генератор на стенде в режиме электродвигателя на холостом ходу.

Замена стартера-генератора

СГ-10-1С заменяют при следующих неисправностях [20]:

– в стартерном режиме не обеспечивается запуск двигателя при напряжении +48 В на клемме ЯС;

– отсутствует зарядный ток АБ по вольтамперметру на щите контрольных приборов механика-водителя при исправной электропроводке и других элементов системы электропитания и запуска.

Порядок демонтажа СГ-10-1С:

– снять крышку над силовым отделением и среднюю балку;

– отсоединить шланг продувки СГ от трубопровода;

– отсоединить трубопроводы левой коробки передач и гидроциклона и отвести их в сторону;

– снять клапанное устройство с масляного бака;

– отсоединить трубопровод подвода масла в радиатор от масляного фильтра и снять его;

– расшплинтовать и отвернуть накидную гайку штепсельного разъема и отсоединить разъем от СГ;

– отсоединить провода от СГ, отвернув накидную гайку, заглушку и гайку контактного зажима;

– зачалить СГ и, удерживая на весу, отсоединить минусную шину;

– подать СГ к левому борту до масляного бака силовой передачи и вынуть его из силового отделения;

– снять с полумуфты СГ зубчатку;

– снять шланг с трубки продувки СГ.

Разборка стартера-генератора

Для разборки СГ-10-1С необходимо выполнить следующие операции:

– отсоединить заземляющую шину;

– расшплинтовать и вывернуть два болта крепления кожуха крышки со стороны коллектора и спрессовать воздухонаправляющий кожух;

– отвернуть четыре винта крепления наружного кольца лабиринтного уплотнения со стороны коллектора и снять кольцо;

– расстопорить и отвернуть гайку крепления подшипника со стороны коллектора;

– расшплинтовать и вывернуть восемь болтов крепления крышки со стороны коллектора;

– вывернуть винты крепления тросиков щеток и обмоток основных и дополнительных полюсов, снять щетки;

– спрессовать крышку со стороны коллектора;

– расшплинтовать и вывернуть четыре винта крепления наружного кольца лабиринтного уплотнения со стороны привода и снять кольцо;

– раскрепить и вывернуть две пробки в крышке со стороны привода;

– расшплинтовать и вывернуть шесть винтов крепления крышки со стороны привода;

– впрессовать якорь в сборе с крышкой со стороны привода из корпуса.

После разборки СГ проводят мойку, сушку и дефектацию деталей и узлов в соответствии с ТУ на войсковой ремонт электрооборудования БТТ.

Дефектация якоря

Не допускается:

– замыкание обмоток якоря на корпус;

– замыкание между пластинами коллектора;

– межвитковое замыкание в обмотке якоря;

– срыв, смятие резьбы на валу;

– почернение, замасливание, загрязнение коллектора;

– выгорание на рабочей поверхности коллектора;

– заклинивание шарикоподшипника.

Дефектация статора

Не допускается:

– обрыв витков в катушках полюсов;

– межвитковые замыкания в катушках полюсов;

– обрыв, поломка наконечников, выводов или перемычек.

Дефектация коллекторного узла

При осмотре:

– высота щеток должна быть не менее 32 мм;

– давление пружин на щетки должно быть в пределах 1,4–1,7 кгс.

Технические требования на установку стартера-генератора

Перед установкой стартер-генератор должен быть расконсервирован.

Наружные поверхности стартера-генератора не должны иметь механических повреждений.

Клеммные устройства не должны иметь повреждений изоляции и резьбовых контактов.

Перед установкой зубья торсиона и зубчаток должны быть смазаны графитной смазкой.

Вал установленного стартера-генератора должен легко проворачиваться от руки.

Не допускается просачивание воздуха в местах соединения инерционной решетки со стартером-генератором.

При присоединении трубопроводов под штуцера необходимо устанавливать новые уплотнительные прокладки и смазывать штуцера и прокладки смазкой ЦИАТИМ-201.

Просачивание масла в местах соединений трубопроводов не допускается.

Испытание стартера-генератора

Стартер-генератор СГ-10-1С проверяется на стенде согласно схеме подключения от заряженных АБ стенда, включенных на напряжение 24 В (рис. 17.31). Напряжение на обмотку якоря подается через пусковое сопротивление. Ток замеряется после включения стартера-генератора на полное напряжение батарей. При испытании СГ должны соблюдаться следующие технические требования [17].

1. При проверке стартера-генератора в моторном режиме параметры должны соответствовать норме:

– общий потребляемый ток 32 А;

– ток обмотки возбуждения не более 6,9 А;

– направление вращения якоря со стороны привода правое.

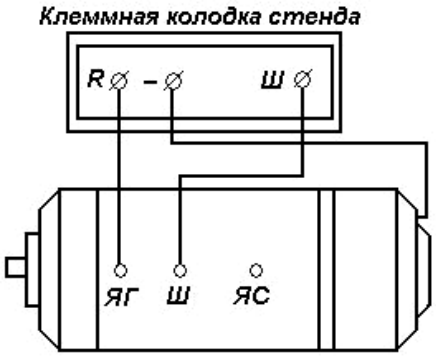


Рис. 17.31. Схема подключения стартера-генератора СГ-10-1С

2. Якорь стартера-генератора должен вращаться легко и равномерно от руки. Задевание якоря за полюсы выводов и перемычки не допускается. При резком вращении якоря по ходу вращения не должны прослушиваться стуки в подшипниках, а щетки не должны издавать треска.

3. Сопротивление изоляции обмотки от корпуса должно быть не менее 0,5 МОм. При проверке сопротивления изоляции минусовые щетки должны

быть подняты, обмотки возбуждения отсоединены от корпуса или минусовых щеткодержателей.

4. Смазка подшипников не должна попадать внутрь стартера-генератора, а также выбрасываться наружу.

17.4. Ремонт аппаратов управления и регулирования

В войсковых условиях производится ремонт аппаратов управления и регулирования (УиР) в случае отказов или отклонения эксплуатационных параметров от технических условий.

Общая схема технологического процесса текущего ремонта аппаратов УиР включает те же этапы, что и при ремонте электрических машин. Однако содержание этих этапов при ремонте электрических машин и при ремонте аппаратов УиР различно.

При текущем ремонте основной задачей на этапе приемки является выявление характера повреждения или неисправности, а также возможности и целесообразности ремонта аппарата силами ремонтных подразделений.

Проверку технического состояния аппаратов УиР проводят в следующей последовательности:

– чистка, удаление пыли и влаги из аппарата;
– внешний осмотр;
– проверка электроизмерительными приборами;
– частичные или полные испытания.

Характерными неисправностями деталей и узлов аппаратов УиР могут быть:

– разрушение изоляции (старение или оплавление) и замыкание на корпус;
– обрыв в цепи или отрыв выводных проводников в местах пайки;
– окисление или обгорание контактов реле и контакторов;
– выгорание или наплывы на рабочих поверхностях контактов сильноточных контакторов;
– повреждение подвижных частей реле и контакторов;
– повреждение пластмассовых изоляционных деталей;
– повреждение полупроводниковых приборов (диодов, транзисторов и т. д.).

Дефекты, выявленные внешним осмотром, устраняют сразу, а затем проводят испытания аппарата УиР.

В зависимости от вида, схемы и целей испытания могут проводиться:

– косвенная комбинированная проверка;
– проверка исправности электрической цепи;
– имитация режимов работы аппарата в системе.

При косвенной комбинированной проверке можно проверить состояние обмоток и подвижной системы поляризованного реле. Для этого достаточно

пропустить через обмотку реле переменный ток 112 В и запитать зуммер через контакты этого реле. В случае неисправности обмотки или подвижной системы якорька зуммерения не будет.

Проверка исправности электрических цепей осуществляется измерением сопротивления цепей и их элементов или подключением этих цепей к источникам через индикаторы (контрольные лампочки) тока. Этот метод используется для проверки технического состояния таких узлов и приборов, как коробки управления, распределительные коробки, блокировочные приборы и т. д.

17.4.1. Ремонт системы энергоснабжения танка Т-72

Проверка работы зарядной цепи по КИП

Для проверки работы зарядной цепи по КИП в танке необходимо:

– включить выключатель батарей и, нажав на кнопку вольтамперметра (ВА), определить величину напряжения АБ – напряжение должно быть не менее 24 В;

– запустить двигатель и установить обороты холостого хода;

– нажать кнопку вольтамперметра и, плавно увеличивая обороты двигателя, определить момент подключения генератора в бортовую сеть по скачку напряжения – при нормально отрегулированном реле-регуляторе генератор должен подключиться при оборотах 800–1000 об/мин;

– плавно увеличивая обороты двигателя до эксплуатационных, определить напряжение бортовой сети, поддерживаемое реле-регулятором – напряжение должно быть 26,5–28,5 В;

– отпустить кнопку вольтамперметра и определить зарядный ток АБ – зарядный ток должен быть 25–40 А;

– плавно снижая обороты двигателя, определить величину обратного тока, при котором генератор отключается от бортовой сети – обратный ток должен быть 15–35 А.

Методика обнаружения неисправностей зарядной цепи с помощью тестера

Поиск неисправностей зарядной цепи целесообразно вести в последовательности, показанной на рис. 17.32.

Так как наиболее слабым звеном зарядной цепи является предохранитель, необходимо в первую очередь проверить исправность предохранителей 400 А на блоке защиты АБ и 10 А в реле-регуляторе.

Для проверки наличия соединения между АБ и стартером-генератором необходимо, включив выключатель батарей, нажать кнопку вольтамперметра. Если цепь от АБ до вольтамперметра исправна, вольтамперметр будет показывать напряжение АБ (одновременно проверяется исправность самого вольтамперметра).

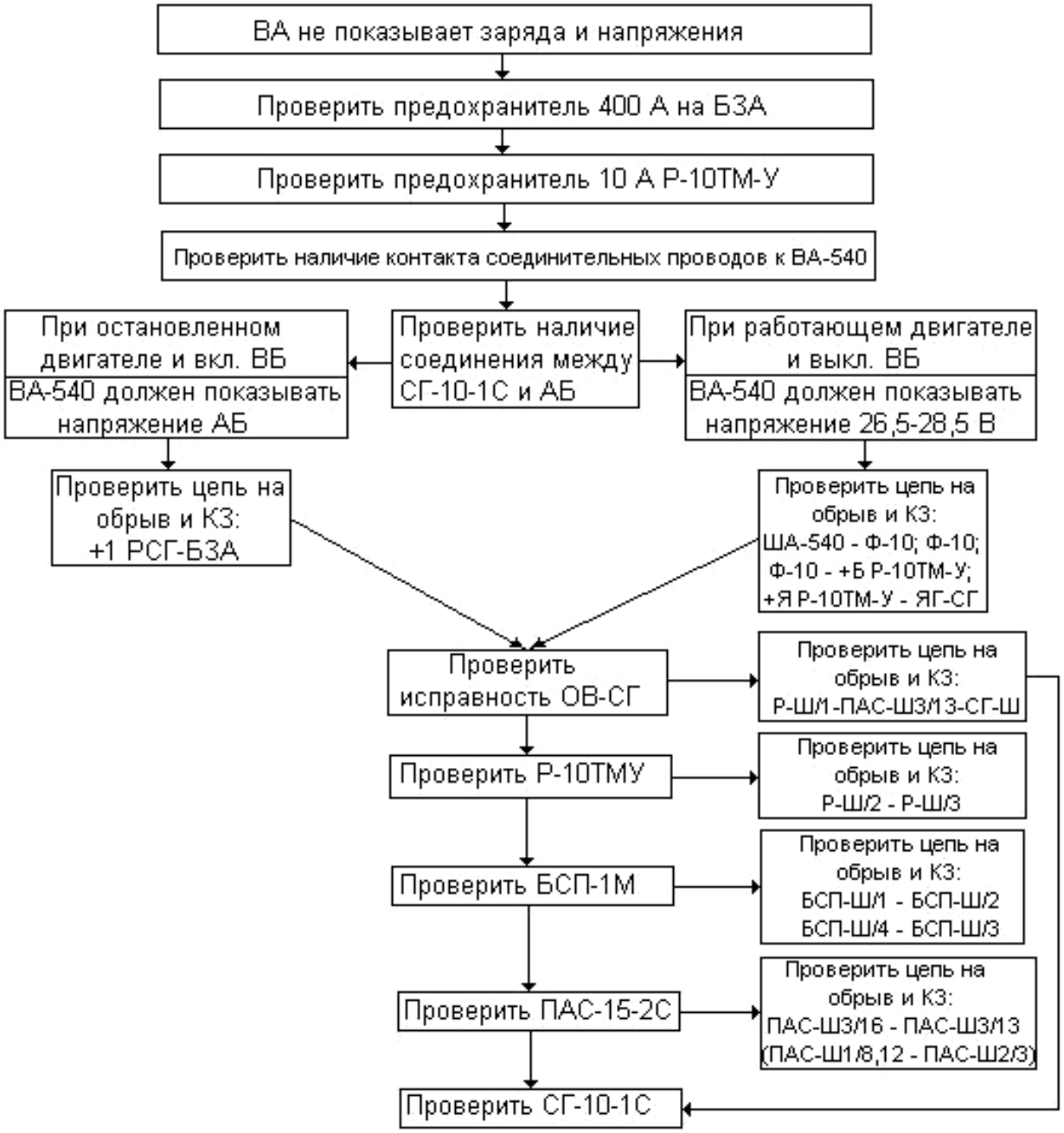


Рис. 17.32. Методика определения неисправностей в зарядной цепи

Для проверки цепи от вольтамперметра до СГ необходимо завести двигатель и, выключив выключатель АБ, нажать на кнопку ВА. При исправном СГ и исправной цепи ВА будет показывать напряжение 26,5–28,5 В. Если ВА не показывает напряжения, то необходимо проверить исправность цепи от СГ до ВА и затем исправность обмотки возбуждения СГ.

Так как в цепь обмотки возбуждения последовательно включены релерегулятор, БСП-1М и ПАС-15-2С, то проверяя цепь каждого прибора, определяют неисправность.

Если цепь обмотки возбуждения исправна, то неисправен сам стартер-генератор. Такая методика позволяет быстро обнаружить и устранить неисправность в зарядной цепи.

Методика обнаружения неисправностей зарядной цепи с помощью прибора ППСГ

Методика поиска неисправностей зарядной цепи значительно упрощается при использовании прибора проверки СГ установок (рис. 17.33).

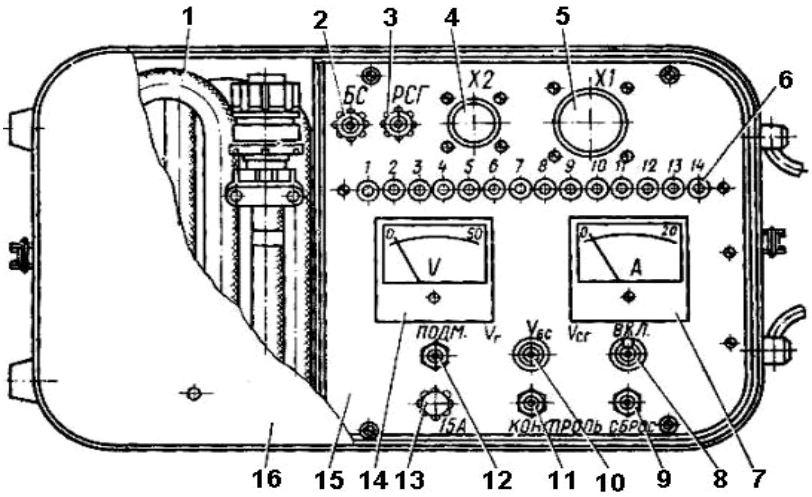


Рис. 17.33. Прибор для проверки Г и СГ установок (ППСГ 05-3-053-000): *1* – кабель; *2* – зажим «БС»; *3* – зажим «РСГ»; *4* – колодка «X2» разъема; *5* – колодка «X1» разъема; *6* – контрольные лампы 1–14; *7* – амперметр М4202, 0–20 А; *8* – выключатель питания прибора; *9* – кнопка «СБРОС»; *10* – переключатель вольтметра; *11* – кнопка «КОНТРОЛЬ»; *12* – кнопка «ПОДМ.»; *13* – предохранитель; *14* – вольтметр М4202, 0-50 В; *15* – панель; *16* – крышка

Для подготовки прибора ППСГ к работе необходимо:

– присоединить прибор согласно схеме (рис. 17.34);

– установить переключатель контроля напряжения в положение Uвс, включить выключатель АБ танка и тумблером питания прибора включить питание, при этом должна загореться лампа Н1 прибора, а его вольтметр должен показывать напряжение АБ танка;

– нажать кнопку «КОНТРОЛЬ», должны загореться лампы Н2–Н14, после отпускания кнопки-лампы Н2–Н4 должны погаснуть. Нажать кнопку «СБРОС», лампы Н1–Н14 должны погаснуть;

– прибор исправен и готов к работе;

– становить переключатель контроля напряжения в положение Uсг.

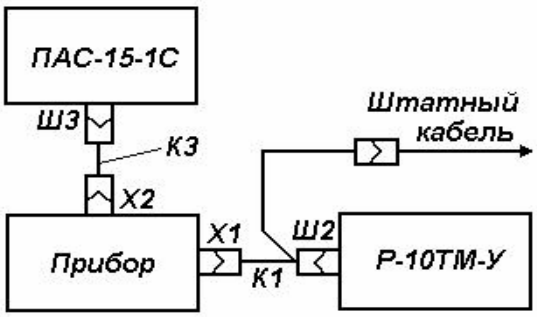


Рис. 17.34. Схема подключения прибора к СГ-10-1С

Для проверки зарядной цепи необходимо:

1) запустить двигатель танка и установить частоту вращения коленчатого вала двигателя 1500–1700 об/мин. Если СГ в генераторном режиме функционирует нормально, то вольтметр прибора показывает напряжение 26,5–28,5 В, амперметр покажет ток обмотки возбуждения не более 6,9 А и должны гореть лампы Н2, Н3, Н4;

2) если ток обмотки возбуждения СГ находится в допустимых пределах (Jов < 6,9 А), а напряжение в бортовой сети ниже 26,5 В (переключатель контроля напряжения в положении Uвс), необходимо перевести переключатель контроля напряжения в положение Uг. Если напряжение U = 26,5…28,5 В, то неисправно реле ДМР-400Т реле-регулятора;

3) в случае отсутствия тока обмотки возбуждения СГ и при напряжении бортовой сети ниже 26,5 В (переключатель контроля напряжения в положении Uвс), необходимо снизить частоту вращения коленчатого вала двигателя до минимально устойчивого, перевести переключатель контроля напряжения в положение Uг и нажать кнопку «ПОДМ.». Удерживая кнопку, медленно увеличивать частоту вращения коленчатого вала двигателя, следя за показаниями вольтамперметра и амперметра прибора;

4) если напряжение и ток обмотки возбуждения растут, а лампы Н2, Н3, Н4 не горят, то неисправен БСП-1М. Если горит лампа Н2, то неисправен Р-10ТМ-У. Если лампы Н2 и Н3 горят, то неисправен ПАС-15-2С;

5) если напряжение и ток обмотки возбуждения СГ равны нулю, то неисправна цепь обмотки возбуждения СГ или сама обмотка возбуждения;

6) если ток обмотки возбуждения больше допустимого (6,9 А), то неисправна цепь обмотки возбуждения СГ.

7) если ток обмотки возбуждения СГ при подмагничивании находится в допустимых пределах (Jов < 6,9 А), а напряжение СГ равно нулю, то неисправна якорная цепь:

Примечания. 1. Лампа Н2 сигнализирует об исправности контакта БСП-1М.

2. Лампа Н3 сигнализирует об исправности Р-10ТМ-У.

3. Лампа Н4 сигнализирует об исправности второго контакта БСП-1М и контакта ПАС-15-2С.

В момент нажатия кнопки «ПОДМ.» загорается лампа Н4 прибора.

Ремонт реле-регулятора Р-10ТМ-У

Основные неисправности реле-регулятора

Для выявления неисправностей реле-регулятора необходимо произвести внешний осмотр силового и регуляторного блоков, устранить обнаруженные неисправности и проверить его работоспособность и электрические параметры на стенде.

Если реле-регулятор окажется неработоспособным или его параметры не будут соответствовать техническим требованиям, а их отклонения не могут быть устранены настройкой, то необходимо выявить неисправные элементы и восстановить реле-регулятор.

Дефектация реле-регулятора

После выявления неисправных элементов их заменяют в соответствии с картой дефектации и ремонта реле-регулятора (табл. 17.2).

Таблица 17.2

Карта дефектации реле-регулятора

Возможный дефект	Способ установления	Технические требования	Способ устранения
1	2	3	4
1. Пробой, внутренний обрыв, отгорание электродов у полупроводниковых элементов: а) блока регуляторного;	Проверка по инструкции	–	Заменить регуляторный блок
б) блока силового	–	–	Заменить плату с дефектным стабилитроном Д5
2. Внутренний обрыв, замыкание в обмотках, спекание контактов реле защиты Р7, Р8 или шунтирующего реле Р6	Проверка по инструкции	–	Заменить плату в сборе с дефектным реле
3. Перегорание предохранителя Пр системы	Осмотр, проверка тестером	–	Заменить предохранитель
4. Обрыв, поломка наконечников выводов	Осмотр	–	Установить новые наконечники. На место паек надеть электроизоляционные трубки
5. Повреждение штепсельного разъема *Ш* или экранированных выводов	Осмотр	–	Заменить штепсельный разъем или экранированные выводы. Допускается замена дефектных деталей. Гайки крепления экранированных выводов завернуть до отказа и раскернить

Окончание табл. 17.2

1	2	3	4
Дифференциально-минимальное реле ДМР-400Т			
6. Обгорание, окисление контактов контактора	Осмотр	Рабочие поверхности контактов должны быть чистыми и гладкими. Зазор между контактами должен быть 1,3–1,75 мм	Зачистить и шлифовать рабочие поверхности контактов и протереть ветошью, смоченной в бензине. Регулировать шайбами, установленными под буферную пружину и втулку
7. Спекание или невключение силовых контактов контактора	Проверка по инструкции		ДМР войсковому ремонту не подлежит. Допускается его замена
8. Нарушение пайки канатика вывода к подвижному контакту	Осмотр		Припаять канатик

Испытание и регулировка реле-регулятора

Испытание и регулировку реле-регулятора проводят на специализированном стенде согласно схеме подключения (рис. 17.35) совместно со СГ.

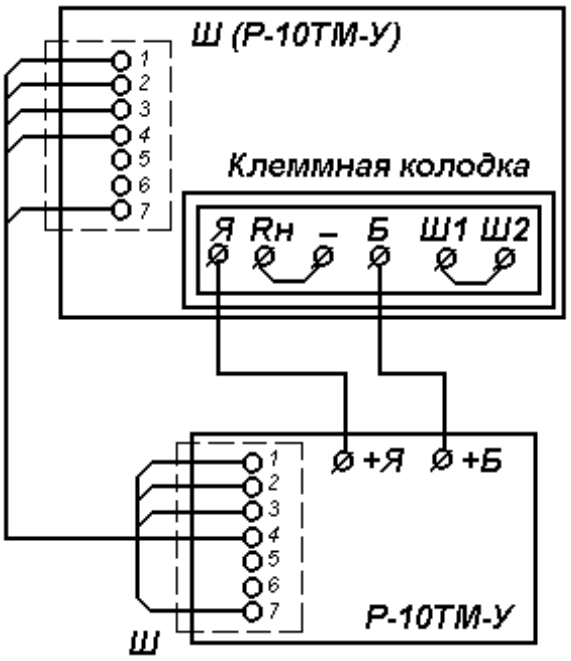


Рис. 17.35. Схема подключения реле-регулятора Р-10ТМ-У

При этом должны соблюдаться следующие технические требования.

1. Электрические параметры реле-регулятора должны соответствовать нормам, приведенным в табл. 17.3.

2. Сопротивление изоляции токоведущих частей реле-регулятора от корпуса должно быть не менее 1 МОм. Проверяется между корпусом и всеми выводами поочередно. Все токоведущие части реле-регулятора должны быть отсоединены от корпуса.

3. Между крышкой и корпусом реле-регулятора, а также между регуляторным и силовым блоками должны быть установлены резиновые прокладки.

Таблица 17.3

Электрические параметры реле-регулятора

Наименование параметра	Значение параметра	Условия проверки
1. Превышение напряжения генератора над напряжением аккумуляторных батарей в момент включения ДМР	0,2–1,0 В	Проверять согласно схеме подключения при работе стенда с СГ и АБ, заряженными не менее 75 %, включенными на напряжение 24 В. При неработающем генераторе измерить напряжение батарей (на клемме «+Б» реле-регулятора). Затем при работе генератора в момент включения ДМР измерить напряжение СГ (на клемме «+Я» реле-регулятора). Момент включения ДМР фиксировать по появлению зарядного тока АБ.
2. Напряжение, поддерживаемое реле-регулятором	26,5–28,5 В	Проверять при токе нагрузки 150–200 А и скорости вращения генератора 4000–5000 об/длин. Напряжение измерять на клемме «+Б» реле-регулятора
3. Обратный ток отключения реле-регулятора	15–45 А	Проверять при работе генератора с АБ. Скорость вращения генератора плавно снижать до момента отключения ДМР
4. Падение напряжения между клеммами «+Я» и «+Б» реле-регулятора	не более 0,5 В	Проверять при токе нагрузки 150–200 А и скорости вращения генератора 4000–5000 об/мин. Напряжение измерять поочередно на клеммах «+Я» и «+Б» реле-регулятора
5. Напряжение срабатывания системы защиты	29,5–33 В	Проверять при скорости вращения генератора 4000–5000 об/мин. Обмотку возбуждения СГ замкнуть на обмотку якоря через резистор, с помощью которого напряжение СГ повышать до срабатывания защиты. Срабатывание защиты фиксировать по загоранию лампы, подключенной к клемме Ш1/7 РР. Время работы СГ при напряжении свыше 39 В не должно превышать 30 с

Настройка реле-регулятора

Настройка реле-регулятора осуществляется следующим образом.

1. Поддерживаемое напряжение реле-регулятором регулируется подбором сопротивлений R1 и R14 УЛИ-0,5 (54,9–97,6 Ом). В первую очередь производится настройка подбором сопротивления R1. Для повышения напряжения величину сопротивления необходимо уменьшить.

2. Напряжение срабатывания системы защиты регулируется подбором сопротивления R9 УЛИ-0,125 (9,31–71,5 Ом).

3. При падении напряжения между клеммами «+Я» и «+Б» РР больше допустимого необходимо зачистить силовые контакты контактора, а также проверить надежность контактных соединений силовой цепи реле-регулятора.

4. Напряжение включения и обратный ток отключения реле-регулятора не регулируются. При выходе указанных параметров за допустимые пределы реле-регулятор войсковому ремонту не подлежит. В исключительных случаях допускается замена дифференциально-минимального реле ДМР-400Т.

Можно проводить статические испытания реле-регулятора с питанием от аккумуляторных батарей или от другого источника постоянного напряжения. Схема испытания реле-регулятора Р-10ТМ-У (рис. 17.36) содержит два источника тока: первый – напряжением 36–40 В, второй – напряжением 24 В.

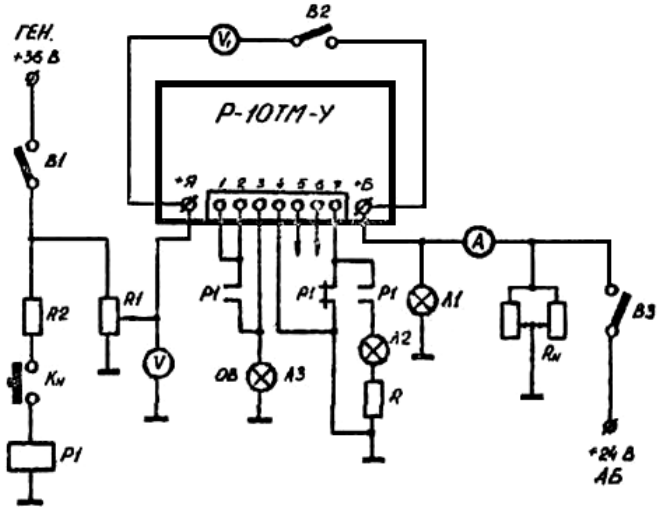


Рис. 17.36. Схема статических испытаний реле-регулятора Р-10ТМ-У

Проверка *превышения напряжения* генератора над напряжением АБ в момент включения ДМР выполняется в следующей последовательности:

– включить выключатель 81 и реостатом R1 уменьшить напряжение Uг до нуля;

– подсоединить реле-регулятор к стенду специальными проводами к клеммам «+Я», «+Б» и разъему «Ш»;

– проверить по вольтметру V напряжение включения реле Р3, увеличивая реостатом R1 напряжение (рис. 17.37). Реле должно включаться при напряже-

нии 12–14 В. Момент включения определяется по характерному щелчку контактов, загоранию лампы Л1 и появлению тока в амперметре А;

– включить выключатель В3;

– определить напряжение СГ в момент включения ДМР, плавно увеличивая напряжение реостатом R1. Момент включения ДМР определяется по некоторому снижению напряжения и появлению зарядного тока в амперметре А. Превышение напряжения генератора над напряжением АБ в момент включения ДМР должно быть 0,2–1 В и определяется включением вольтметра V1.

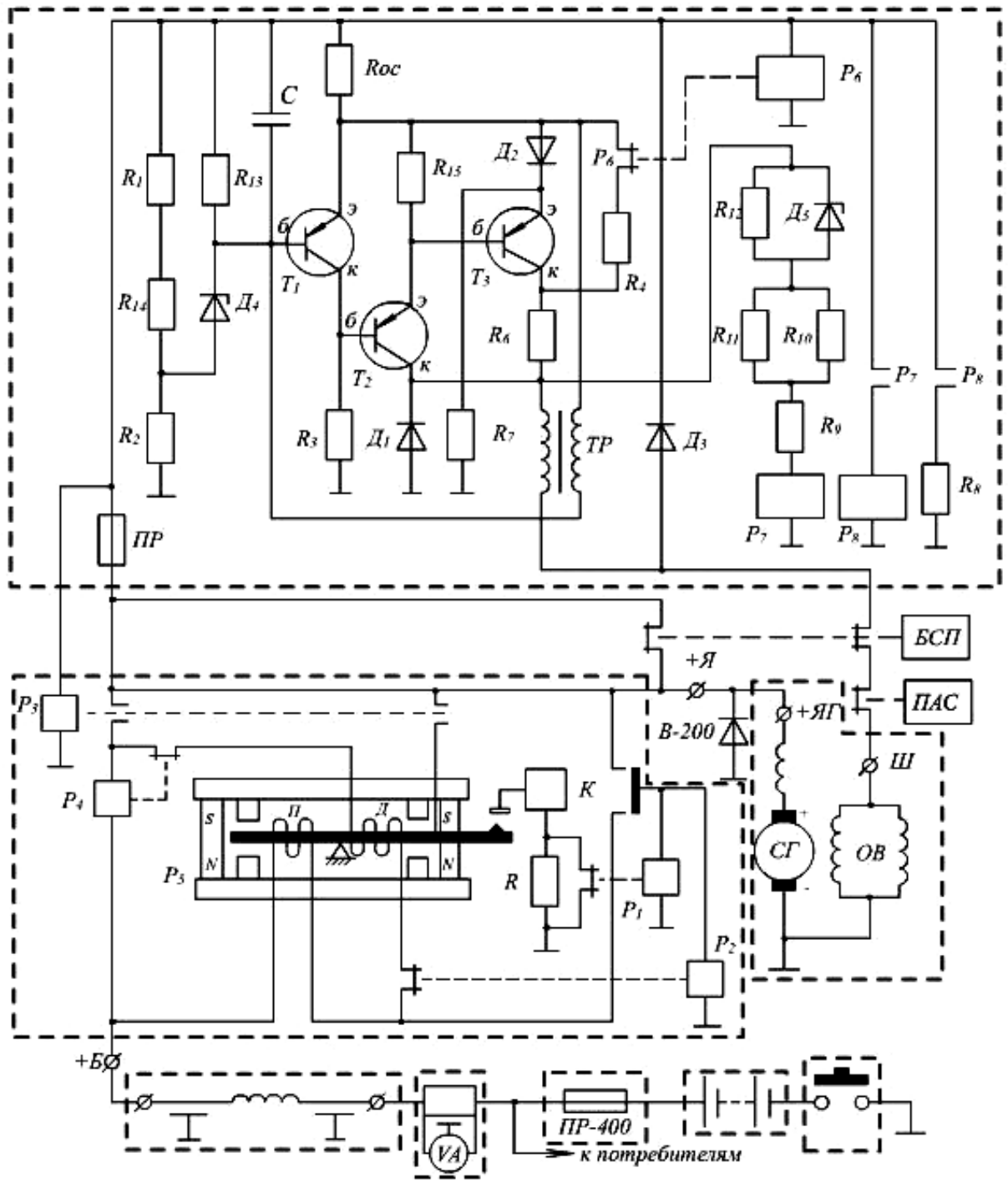


Рис. 17.37. Электрическая схема реле-регулятора Р-10ТМ-У

Проверка *величины напряжения*, поддерживаемого реле-регулятором осуществляется в следующей последовательности:

– увеличить напряжение реостатом R1 до 26,5–28,5 В, лампа Л3 должна погаснуть;

– выключить выключатель В3;

– вращая маховичок нагрузочного реостата Rн, устанавливать по амперметру А различную нагрузку. Величина регулируемого напряжения при различной нагрузке должна быть 26,5–28,5 В;

– в процессе испытания замерять вольтметром V1 падение напряжения между клеммами «+Я» и «+Б» реле-регулятора. Падание напряжения должно быть не более 0,5 В.

Последовательность проверки напряжения срабатывания системы защиты следующая:

– нажать кнопку Кн и, плавно увеличивая напряжение до момента загорания лампы Л2, определить напряжение срабатывания системы защиты по вольтметру V1. Система должна срабатывать при напряжении 29,5–33 В.

Проверка величины обратного тока отключения ДМР-400Т выполняется в следующей последовательности:

– включить выключатель В3;

– плавно уменьшая напряжение реостатом R1, определить величину обратного тока отключения ДМР по амперметру А. Ток должен быть 15–35 А.

17.4.2. Ремонт системы электрического пуска двигателя танка Т-72

В процессе эксплуатации электрического пуска двигателя танка Т-72 могут возникать различные неисправности.

Методика обнаружения неисправностей в цепи электрического пуска двигателя

Для упрощения поиска неисправностей необходимо использовать контрольный разъем ПАС-Ш3, при этом поиск целесообразно вести в последовательности, изложенной на рис. 17.38.

Если двигатель стартером-генератором не запускается, необходимо после проверки защиты аккумуляторов и АЗР В2, В7, В9, В10 на щитке механика-водителя проверить наличие напряжения 48 В на клемме «СГ» реле стартера-генератора (при срабатывании реле). Если напряжение есть, то соответственно неисправен сам стартер-генератор.

Если напряжения нет из-за несрабатывания реле стартера-генератора, необходимо проверить исправность обмотки реле, перемкнув проводом клемму «+» и выводной болт обмотки реле РСГ-10, должен быть слышен характерный щелчок. Если щелчка нет – неисправно РСГ.

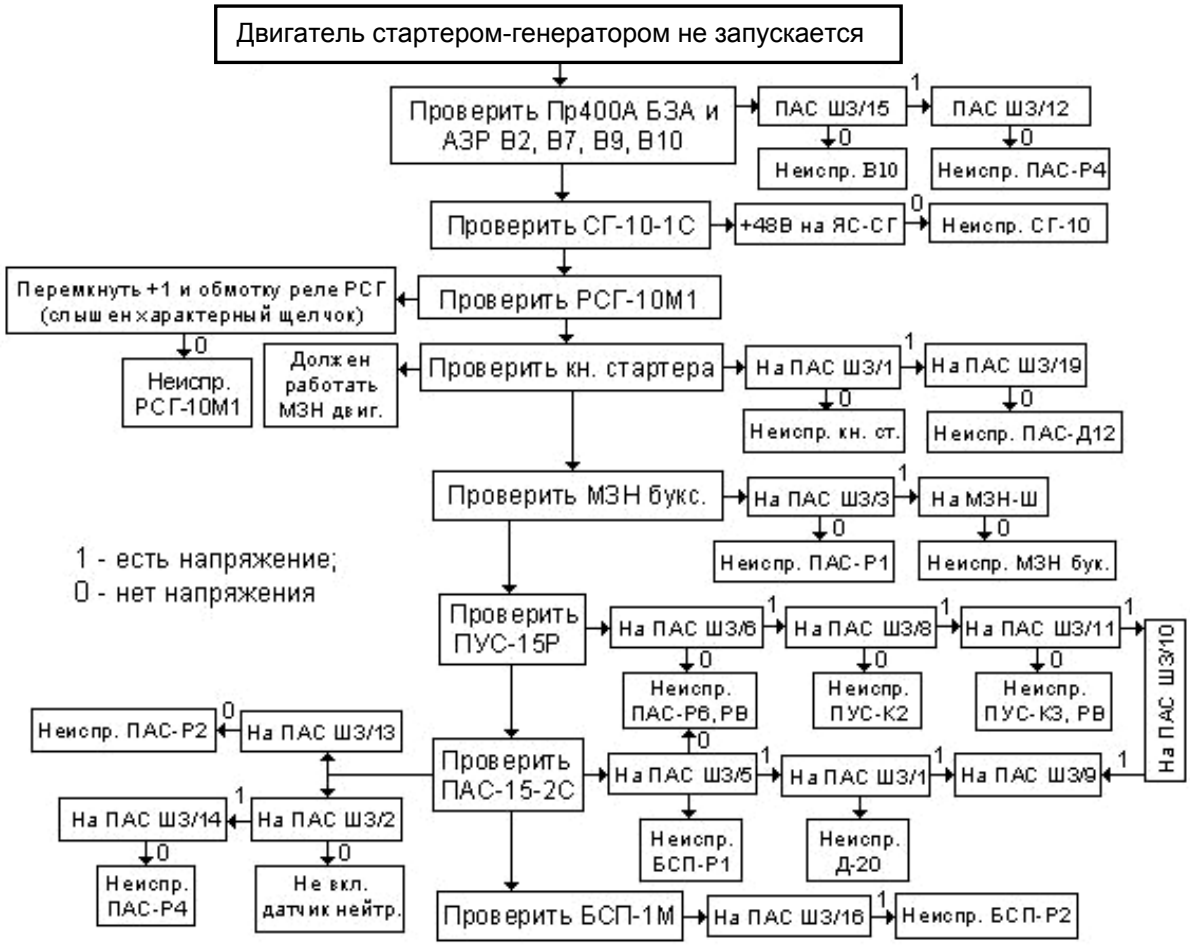


Рис. 17.38. Определение и устранение неисправностей системы электрического пуска двигателя с помощью комбинированного прибора (контрольной лампы)

Проверка исправности отдельных приборов системы электрического пуска двигателя проводится путем контроля наличия напряжения в определенных точках электрической цепи с использованием разъема ПАС-Ш3.

Такая система обнаружения неисправностей цепи электрического двигателя позволяет определить не только неисправный прибор системы, но и с достаточной точностью определить сам неисправный элемент в приборе.

Методика определения неисправностей в цепи электрического пуска двигателя с помощью прибора ППСГ

Для проверки цепи электрического пуска двигателя нужно:

1) подсоединить прибор ППСГ согласно схеме подключения (см. рис. 17.34) и подготовить его к работе;

2) нажать кнопку стартера.

При определении неисправностей в системе ориентироваться данными из табл. 17.4 и 17.5.

При неисправной системе электрического пуска двигателя вольтметр прибора в течение первых 0,4–0,8 с покажет напряжение 3–4 В (напряжение первой

ступени пуска), а затем напряжение 30–40 В и должны загореться лампы Н5–Н14 (лампы Н2, Н3 гореть не должны, лампа Н4 загорается только в момент появления напряжения на выходе РСГ-10М1 и гаснет после отпускания кнопки стартера).

Таблица 17.4

Определение неисправностей в цепи электрического пуска двигателя с помощью прибора ППСГ

Причина неисправности	РСГ-10М1	СГ-10-1С	По табл. 17.5
Uсг = 30–40 В (горит лампа Н4), отсутствует энергичная прокрутка коленчатого вала двигателя	–	+	–
Uсг = 0 (лампа Н4 не горит) при наличии напряжения на обмотке РСГ-10М1 (горит лампа Н14)	+	–	–
Uсг = 0, лампы Н4 и Н14 не горят	–	–	+

Примечания: 1. Лампа Н4 сигнализирует о подаче напряжения +48 В на СГ.
2. Лампа Н14 сигнализирует о подаче напряжения на обмотку реле РСГ.

Таблица 17.5

Определение неисправных приборов системы электрического пуска двигателя с помощью прибора ППСГ

Н4	Н5	Н6	Н7	Н8	Н9	Н10	Н11	Н12	Н13	Н14
ПАС Р2	Кн ст.	Кн МЗН Датч. нейтр.	ПАС Р1	ПАС Р6	ПАС Р3	БСП Р1	ПУС К2	Д-20 МЗН букс.	ПУС К3	ПАС Р1

Неисправным будет прибор, негорящая лампа которого имеет наименьший номер.

Замена основных приборов системы электрического пуска двигателя

Основанием для замены агрегата и прибора ЭСО считается его неисправность и невозможность или нецелесообразность ремонта без снятия.

Замена блока стартерного переключения БСП-1М

БСП-1М заменяют при следующих неисправностях:

– отсутствует напряжение на клеммах СГ в стартерном режиме при исправных АБ и всех других узлах системы ЭС и ЭПД;

– отсутствует зарядный ток аккумуляторных батарей при исправных релерегуляторе и стартере-генераторе.

Замена пускового устройства стартера ПУС-15Р

ПУС-15Р заменяют, если не запускается исправный двигатель при исправном СГ и других узлах системы ЭС и ЭПД.

Замена реле стартера-генератора РСГ-10М1

Реле стартера-генератора заменяют при следующих неисправностях:

– отсутствует напряжение на клеммах СГ в стартерном режиме при исправных АБ, пусковом устройстве стартера и БСП;

– отсутствует зарядный ток АБ при исправных реле-регуляторе, блоке стартерного переключения и предохранителе.

Замена прибора автоматики согласующего ПАС-15-2С

Прибор автоматики согласующий заменяют, если не включается реле стартера-генератора и не запускается двигатель при других исправных узлах системы энергоснабжения и электрического пуска двигателя.

Ориентировочные нормы времени на замену агрегатов электрооборудования даны в табл. 17.6.

Порядок выполнения работ по замене приборов и технические условия на замену основных агрегатов и приборов электрооборудования указываются в руководстве по войсковому ремонту объекта 172 М.

Таблица 17.6

Нормы времени на замену агрегатов электрооборудования

№ п/п	Наименование агрегата	Время на замену, ч	Количество ремонтников, чел.
1	Стартер-генератор СГ-10-1С	10,5	2
2	Реле-регулятор Р-10ТМ-У	1,8	1
3	Блок стартерного переключения БСП-1М	1,2	1
4	Пусковое устройство стартера ПУС-15Р	3,0	1
5	Реле стартера-генератора РСГ-10М1	3,0	1
6	Прибор автоматики согласующий ПАС-15-2С	0,5	1
7	Розетка внешнего запуска	3,0	1
8	Диод защитный В-200-6-Б	1,3	1
9	Фильтр подавления радиопомех Ф-10	1,7	1
10	Датчик привода стартера-генератора Д-20	0,8	2

Проверка и ремонт приборов системы энергоснабжения и электрического пуска двигателя

Проверка и ремонт пускового устройства ПУС-15Р

Работоспособность ПУС-15Р проверяется при наличии напряжения 18 В согласно схеме подключения (рис. 17.39) в следующем порядке:

1) включить выключатель В1, при этом лампа Л1 должна загореться слабым накалом (проверяется исправность цепи реле Р2);

2) включить выключатель В2, при этом должна загореться лампа Л2, а лампа Л1 увеличить свой накал (что свидетельствует об исправности элементов 1-й ступени);

3) через 0,4–0,8 с должна загореться лампа Л3 (что свидетельствует об исправности элементов 2-й ступени).

Для выявления причин неисправностей пускового устройства ориентируются указаниями табл. 17.7.

Таблица 17.7

Признаки и причины неисправностей пускового устройства ПУС-15Р

Признак неисправности	Причина неисправности
1. Не загорается лампа Л1	Внутренний обрыв, отгорание электродов у диода Д2. Обрыв обмотки реле Р2
2. Не загорается лампа Л2	Не работает контактор К2. Неисправно реле Р2
3. Накал лампы Л1 не увеличивается при загорании лампы Л2	Перегорание пускового сопротивления R10
4. Не загорается лампа Л3	Неисправно реле времени РВ. Неисправен контактор К3. Внутренний обрыв электродов у диода Д1
5. Одновременное загорание ламп Л2 и Л3 (без выдержки по времени 0,4–0,8 с)	Нарушение нормальной работы реле времени РВ. Спекание контактов контактора К3

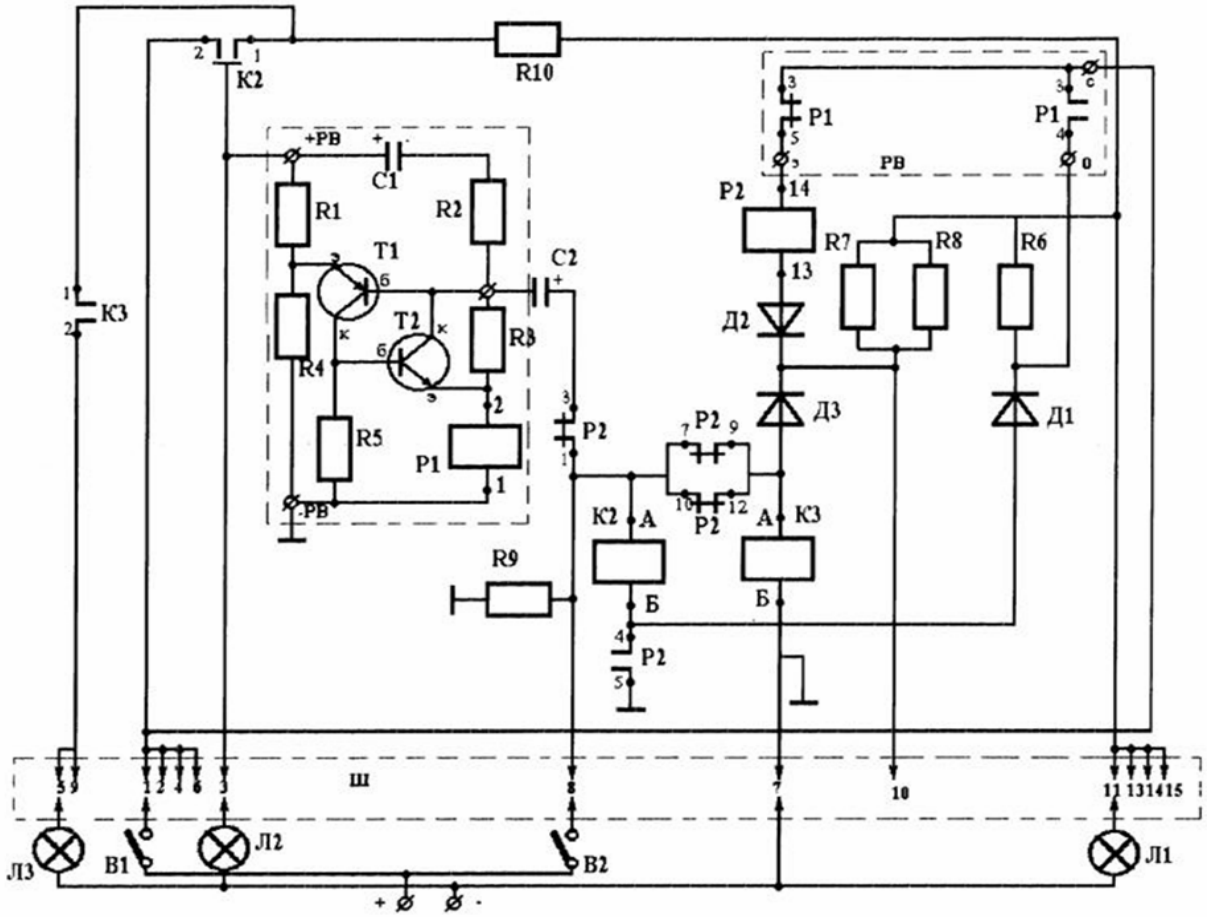


Рис. 17.39. Схема подключения ПУС-15Р

Сопротивление изоляции проверяется между корпусом прибора и штырьками 5, 9 штепсельного разъема Ш. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм. После установления причины ненормальной работы прибор необходимо отремонтировать или заменить дефектные элементы в соответствии с картой дефектации (табл. 17.8).

Таблица 17.8

Карта дефектации ПУС-15Р

Возможный дефект	Способ обнаружения	Технические требования	Способ устранения
1. Не работает реле времени	Проверка по инструкции	–	Заменить дефектное реле
2. Пробой, внутренний обрыв, отгорание электродов диодов Д1...Д3 (Д237Б)	Проверка тестером	–	Заменить дефектные реле или панель с диодами
3. Спекание контактов, обрыв витков или размыкание обмотки реле Р2 (РЭС-22)	Проверка тестером	–	Заменить дефектное реле
4. Обрыв, межвитковое замыкание обмотки контактора К2 или К3 (ТКС.101.ДОД)	Проверка тестером	Сопротивление обмотки при 15–25 ºС д/б 30–40 Ом	Заменить дефектный контактор
5. Сгорание пускового сопротивления R10	Осмотр	–	Заменить дефектное пусковое сопротивление
6. Повреждение штепсельного разъема	Осмотр	–	Заменить штепсельный разъем или дефектные детали
7. Пересыхание, механическое повреждение амортизатора	Осмотр	–	Заменить дефектный амортизатор

Проверка и ремонт прибора автоматики согласующего ПАС-15-2С

Работоспособность ПАС-15-2С проверяется при наличии напряжения 20 В согласно схеме подключения (рис. 17.40) в следующем порядке:

1) включить выключатель В1 (проверяется цепь включения реле Р4);

2) включить выключатель В2 – загорается лампа Л1 (проверяется цепь включения контактора Р1 и его исправность);

3) включить выключатель В3 – загорается лампа Л2 (проверяется цепь включения контактора Р2 и его исправность);

4) включить выключатель В4 – загорается лампа Л3 и через 1–3 с лампа Л4 (проверяется цепь включения реле времени (РВ) и реле Р6 и их исправность);

5) включить выключатель В5 – гаснет лампа Л4 и загорается неполным накалом лампа Л5 (проверяется цепь включения реле Р3 и его исправность);

6) нажать и отпустить кнопку К1 – гаснут лампы Л1 и Л2 и загорается полным накалом лампа Л5 (проверяется исправность реле Р4 и цепь отключения реле Р4 и контактора Р1);

7) проверить сопротивление изоляции.

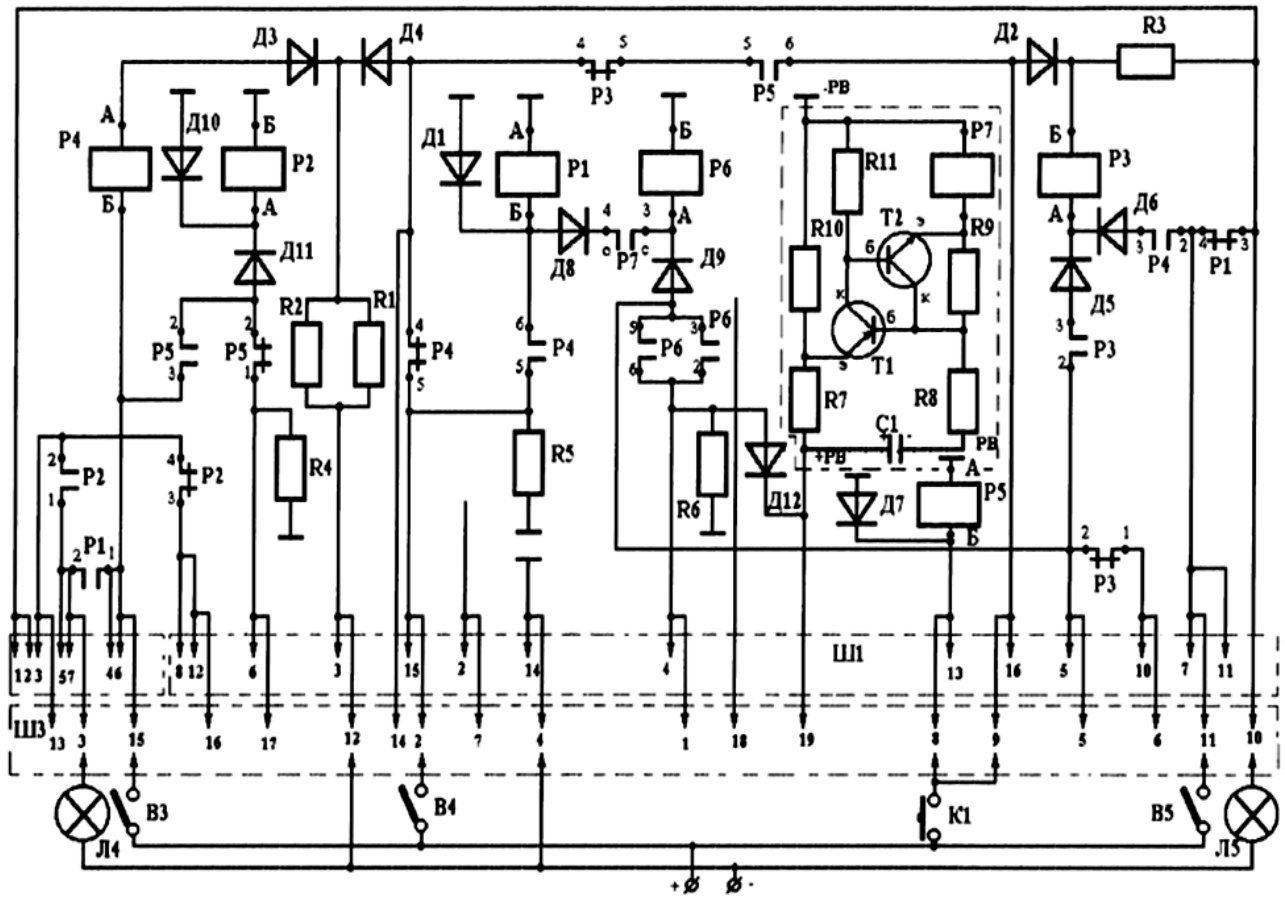


Рис. 17.40. Схема подключения ПАС-15-2С

Для выявления причин неисправностей, обнаруженных при проверке работоспособности ПАС-15-2С, ориентироваться указаниями табл. 17.9.

Сопротивление изоляции проверяется между корпусом прибора и штырьками штепсельных разъемов Ш1, Ш2, Ш3, за исключением штырьков 5, 6, 10, 13, 14 Ш1 и 4, 5, 6, 8, 17 Ш3. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм.

Таблица 17.9

Признаки и причины неисправностей ПАС-15-2С

Признак неисправности	Причина неисправности
1. Не загорается лампа Л1	Внутренний обрыв, отгорание электродов у диода Д3. Пробой диода Д1. Неисправно реле Р4. Перегорание резисторов Р1, Р2. Неисправен контактор Р1
2. Лампа Л1 загорается до включения выключателя В2	Спекание контактов контактора Р1
3. Не загорается лампа Л2	Внутренний обрыв, отгорание электродов у диода Д11. Неисправно реле Р2. Пробой диода Д10. Обрыв, отгорание контактов реле Р5
4. Не загорается лампа Л3	Внутренний обрыв, отгорание электродов у диода Д12
5. Не загорается через 1–3 с лампа Л3	Неисправно реле времени РВ. Неисправно реле Р5. Внутренний обрыв, отгорание электродов у Д8 или Д9
6. Не гаснут лампы Л1 и Л2 при нажатии кнопки К1	Неисправно реле Р5. Пробой диода Д7. Внутренний обрыв, отгорание электродов у диода Д4
7. Не загорается полным накалом Л5	Все вышеперечисленные причины

После установления причины ненормальной работы прибор необходимо отремонтировать или заменить дефектные элементы в соответствии с картой дефектации (табл. 17.10).

Таблица 17.10

Карта дефектации ПАС-15-2С

Возможный дефект	Способ обнаружения	Способ устранения
1. Пробой, внутренний обрыв, отгорание электродов диодов Д1–Д9 (Д237Б)	Проверка тестером	Заменить дефектный диод
2. Спекание контактов Р3–Р6 (РЭС 47)	Проверка тестером	Заменить плату в сборе с дефектным реле
3. Спекание, невключение силовых контактов контактора	Проверка тестером	Прибор войсковому ремонту не подлежит
4. Повреждение штепсельного разъема Ш1 или Ш2	Осмотр	Заменить штепсельный разъем или его детали
5. Пересыхание, механическое повреждение амортизаторов	Осмотр	Заменить дефектный амортизатор

Проверка и ремонт блока стартерного переключения БСП-1М

Работоспособность БСП-1М проверяется при напряжении 24 В согласно схеме (рис. 17.41) подключения в следующем порядке:

1) подать напряжение на прибор, при этом должна загореться лампа Л1 (проверяется исправность контакта реле Р1);

2) включить выключатель В1, при этом лампа Л2 должна загореться, а лампа Л1 погаснуть (проверяется исправность реле Р1);

3) включить выключатель В2, при этом лампы Л2 и Л3 не должны гаснуть (проверяется исправность цепи реле Р2);

4) включить выключатель В1, при этом должна загореться не гаснуть лампа Л3 гаснуть (проверяется исправность реле Р2).

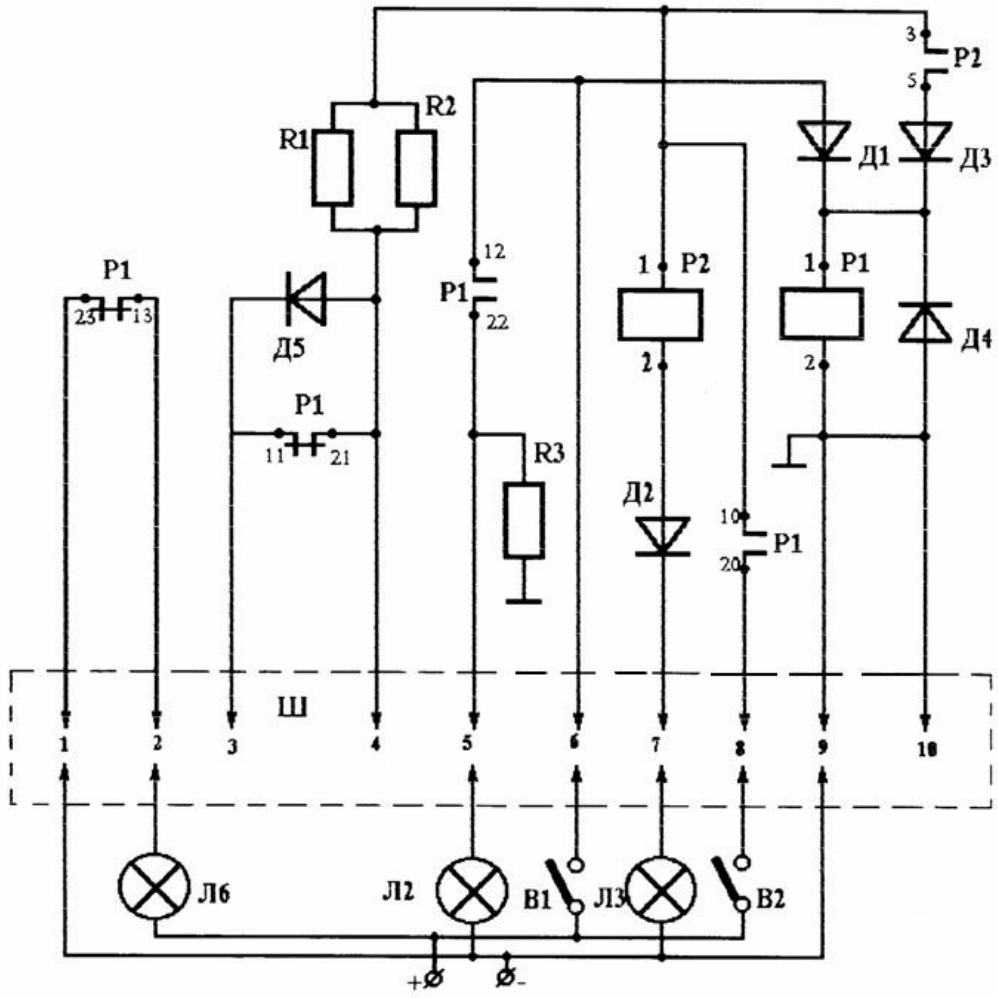


Рис. 17.41. Схема подключения БСП-1М

Для выявления причин неисправностей блока стартерного переключения, обнаруженных при проверке его работоспособности, ориентироваться указаниями табл. 17.11.

Таблица 17.11

Признаки и причины неисправностей БСП-1М

Признак неисправности	Причина неисправности
1. Не загорается лампа Л1	Неисправна контактная система реле Р1
2. Не загорается лампа Л2, а Л1 не гаснет	Неисправно реле Р1. Внутренний обрыв, отгорание электродов диода Д1. Пробой Д4
3. Лампа Л1 не гаснет при загорании Л2	Неисправна контактная система реле Р1
4. Не загорается лампа Л3	Внутренний обрыв, отгорание электродов диода Д2. Обрыв обмотки реле Р2
5. Лампа Л3 гаснет при включении выключателя В1	Неисправна контактная система реле Р2. Внутренний обрыв, отгорание электродов диода Д3

Сопротивление изоляции проверяется между корпусом прибора и каждым штырьком штепсельного разъема Ш. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм.

После установления причины ненормальной работы прибор необходимо отремонтировать или заменить дефектные элементы в соответствии с картой дефектации (табл. 17.12).

Таблица 17.12

Возможные неисправности БСП-1М и способы их устранения

Возможный дефект	Способ обнаружения	Способ устранения
1. Пробой, внутренний обрыв, отгорание электродов диодов Д1…Д3 (Д229А), Д4 (Д226), Д5 (Д231А)	Проверка тестером	Заменить дефектные диоды
2. Спекание контактов, обрыв витков или замыкание на корпус обмотки реле Р1 (8Э11) или Р2 (РЭС-10)	Проверка тестером	Заменить дефектное реле. Реле Р2 заменяется совместно с панелью
3. Повреждение штепсельного разъема Ш	Осмотр	Заменить штепсельный разъем или дефектные детали
4. Пересыхание, механическое повреждение амортизаторов	Осмотр	Заменить дефектные амортизаторы

Проверка и ремонт реле стартера-генератора РСГ-10М1

При проверке работоспособности у реле стартера-генератора проверяют:

– состояние контактов генераторного и стартерного режимов. Проверяют тестером на соответствующих клеммах реле. В исходном обесточенном состоянии контакты генераторного режима («1+ и +2», «–2 и ВБ») должны быть замкнуты, а контакты стартерного режима («СГ и +2», «+1 и –2») должны быть разомкнуты;

– дополнительный ход якоря реле. Проверяют нажатием на торец якоря после остановки штока. Дополнительный ход якоря реле после замыкания стартерных контактов должен быть не менее 2 мм;

– напряжение замыкания и размыкания контактов стартерного режима. Проверяют согласно схеме подключения (рис. 17.42), плавно изменяя подводимое напряжение. Напряжение замыкания контактов должно быть не более 13 В, а размыкания –1...+4 В. Момент замыкания и размыкания контактов контролируется лампами, включенными последовательно с контактами;

– срабатывание контактов генераторного режима. Проверяют одновременно с проверкой контактов стартерного режима путем поочередного включения контрольных ламп, которые подключаются между клеммами «СГ и +1», «+1 и ВБ». При срабатывании реле контакты генераторного режима должны включаться раньше включения контактов стартерного режима и наоборот (лампа Л2 должна погаснуть раньше, чем загорится Л1);

– сопротивление изоляции реле от корпуса. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм.

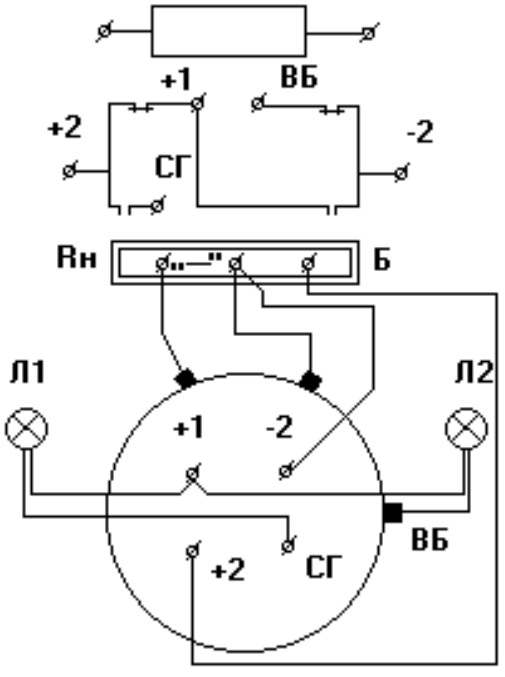


Рис. 17.42. Схема подключения РСГ-10М1

После проверки работоспособности реле стартера-генератора проводят его дефектацию согласно карте дефектации (табл. 17.13).

Таблица 17.13

Возможные неисправности РСГ и способы их устранения

Возможный дефект	Способ установления дефекта	Технические требования	Способ устранения
1. Обрыв или замыкание на корпус обмотки реле	Проверка тестером	–	Реле войсковому ремонту не подлежит
2. Обрыв или поломка наконечников выводов	Осмотр	–	Установить новые наконечники и припаять
3. Выгорание или наплывы на рабочих поверхностях выводов болтов	Осмотр	Рабочие поверхности подвижных контактов должны быть чистыми, гладкими и одинаковыми по высоте	Заменить дефектные контакты
4. Выгорание или наплывы на рабочих поверхностях выводов болтов	Осмотр, измерение штангенциркулем	Высота контактов должна быть не менее 1,5 мм	Зачистить рабочие поверхности болтов
5. Срыв, смятие резьбы у выводных болтов	Осмотр	Срыв резьбы допускается на более трех ниток	Зачистить резьбу. При необходимости заменить дефектные выводы
6. Облом буферной пружины	–	–	Заменить дефектную пружину
7. Повреждение изоляционных деталей выводных болтов	Осмотр	–	Заменить дефектные изоляционные детали
8. Пересыхание, механическое повреждение резиновых наконечников	–	–	Заменить дефектные наконечники

17.5. Ремонт электромонтажного комплекта и соединительных проводов

Провода и соединительные кабели могут иметь следующие неисправности:

– обрыв жил проводов;

– обрыв или нарушение пайки провода с наконечником или штырем штепсельного разъема;

– размягчение, пересыхание или механическое повреждение изоляции;

– электрическое замыкание жилы провода с металлической (экранирующей) оплеткой;

– разрушение металлической оплетки;

– поломка наконечников или обгорание штырей штепсельного разъема;

– трещины или отколы изоляционной колодки штепсельного разъема;

– разрушение накидной гайки, корпуса, вставки или втулки, срыв резьбы у накидной гайки штепсельного разъема.

Оценку технического состояния проводов и соединительных кабелей производят наружным осмотром с применением мегомметра на 500 В или контрольной лампы.

Обрыв провода определяют мегомметром или контрольной лампой с использованием источника тока рабочего напряжения (рис. 17.43). Яркое свечение лампы свидетельствует об исправности провода; свечение лампы неполным накалом – о плохой пайке наконечников; отсутствие свечения лампы – об обрыве провода или нарушении контакта с наконечником.

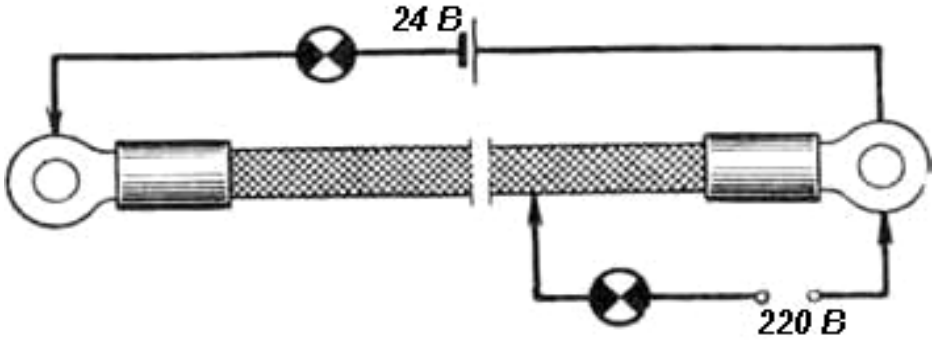


Рис. 17.43. Схема проверки провода с помощью контрольной лампы

Качество изоляции проводов проверяют замером ее сопротивления мегомметром.

Сопротивление исправной изоляции должно быть не менее 0,5 МОм.

При потере электрической прочности изоляции провода не ремонтируют, а заменяют новыми. При замене дефектного провода сечение, длина и марка но-

вого провода должны соответствовать дефектному. При отсутствии провода требуемого сечения устанавливают провод сечением на одну ступень выше.

Технологический процесс разделки концов проводов и напайки наконечников приведен на рис. 17.44.

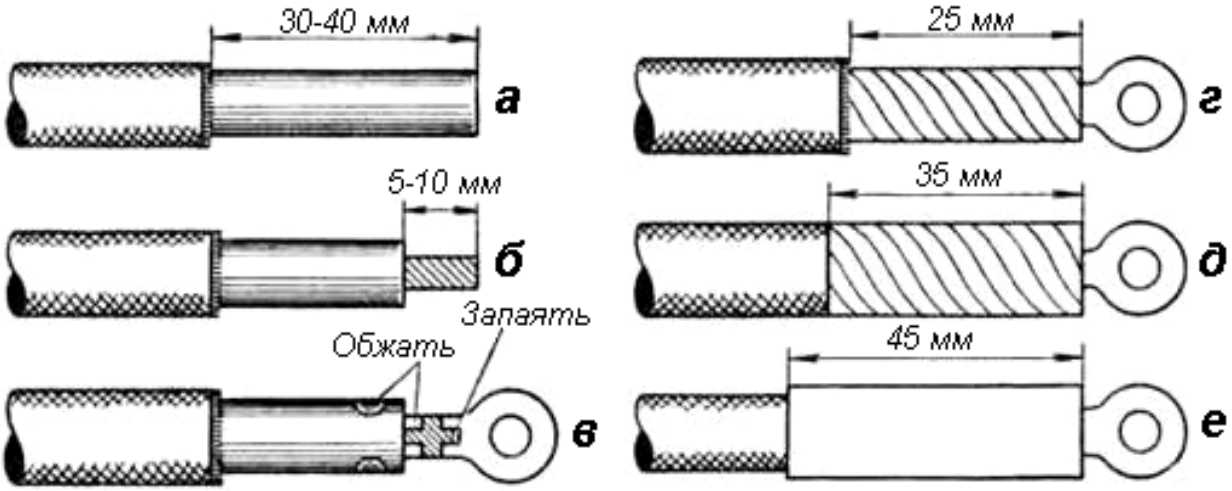


Рис. 17.44. Технологический процесс разделки концов проводов и напайки наконечников:
а – обрезка металлической оплетки; *б* – обрезка изоляции; *в* – закрепление и припайка наконечника; *г* – намотка первого слоя изоляционной ленты; *д* – намотка второго слоя изоляционной ленты; *е* – установка резиновой трубки

Пайку наконечников производят мягким припоем (ПОС-30 или ПОС-40), после чего на концы проводов надевают полихлорвиниловые трубки. Для облегчения надевания трубок конец провода покрывают шеллачным лаком. На провода устанавливают манжеты (бирки) с маркировкой согласно монтажной схеме электрооборудования.

Дефектные наконечники проводов и штыри штепсельных разъемов заменяют новыми. Штепсельные разъемы с дефектными деталями заменяют новыми или заменяют только дефектные детали.

Провода с поврежденной металлической оплеткой заменяют новыми или ремонтируют, если оплетка имеет не более одного разрыва длиной до 50 мм на 1 м длины провода. При ремонте этих проводов на место разрыва натягивают оплетку, снятую с провода такого же сечения, и припаивают ее к оплетке ремонтируемого провода. Оплетку можно восстановить путем постановки проволочного бандажа виток к витку с последующей припайкой концов бандажа к основной оплетке провода. Дефектные провода, как правило, используют для изготовления проводов меньшей длины.

ГЛАВА 18

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИБОРОВ НАРУЖНОГО И ВНУТРЕННЕГО ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ, ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

18.1. Неисправности в цепях освещения и сигнализации, их причины и способы устранения

При определении неисправностей в цепях освещения и сигнализации, их причинах и способах устранения необходимо пользоваться данными табл. 18.1.

Таблица 18.1

Неисправности в цепях освещения и сигнализации

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Не горит лампа (фары, плафона, габаритного фонаря или другого прибора освещения)	Перегорела лампа	Заменить лампу
	Короткое замыкание в цепи соответствующего прибора (выбивает АЗР)	Устранить короткое замыкание
	Нарушен контакт патрона с цоколем лампы	Исправить патрон, обеспечить надежность контакта
	Неисправен выключатель	Исправить или заменить выключатель
	Обрыв в цепи питания лампы	Устранить обрыв

Дефектацию фар необходимо осуществлять в соответствии с данными табл. 18.2.

Таблица 18.2

Дефектация и ремонт фар

Возможный дефект	Способ установления дефекта	Рекомендуемый способ восстановления
1	2	3
1. Вмятины на корпусе или светомаскировочной насадке фары	Осмотр	Править дефектные детали до устранения вмятин
2. Трещины на рассеивателе	Осмотр	Заменить рассеиватель
3. Пересыхание, механическое повреждение прокладок и кольца	Осмотр	Заменить дефектные прокладки и кольцо
4. Риски, царапины, потемнение зеркала или вмятины рефлектора	Осмотр	Заменить оптический элемент. Допускается замена рефлектора в сборе
5. Коррозия на рабочих поверхностях контактов	Осмотр	Зачистить рабочие поверхности контактов

Окончание табл. 18.2

1	2	3
6. Повреждение провода фары	Осмотр	Заменить дефектный провод
7. Срыв резьбы у болта крепления – более двух ниток	Осмотр	Заменить дефектный болт
8. Трещины и отколы пластмассового кожуха, держателя кожуха или контактной колодки	Осмотр	Заменить дефектные детали
9. Повреждение уплотнительной муфты	Осмотр	Заменить дефектную муфту

Замена фар ФГ-125, ФГ-126, ФГ-127

Фары заменять при следующих неисправностях:

- пробоины или глубокие вмятины на корпусе или отражателе;
- срыв резьбы болта крепления фары – более трех ниток;
- потемнение или коррозия зеркальной поверхности отражателя.

Сборка и испытание фары

При сборке оптического элемента (рис. 18.1) с ободком надпись «Верх» на рассеивателе должна совпадать с выпуклостью на ободке. Оптические элементы устанавливать в корпус согласно надписи «Верх».

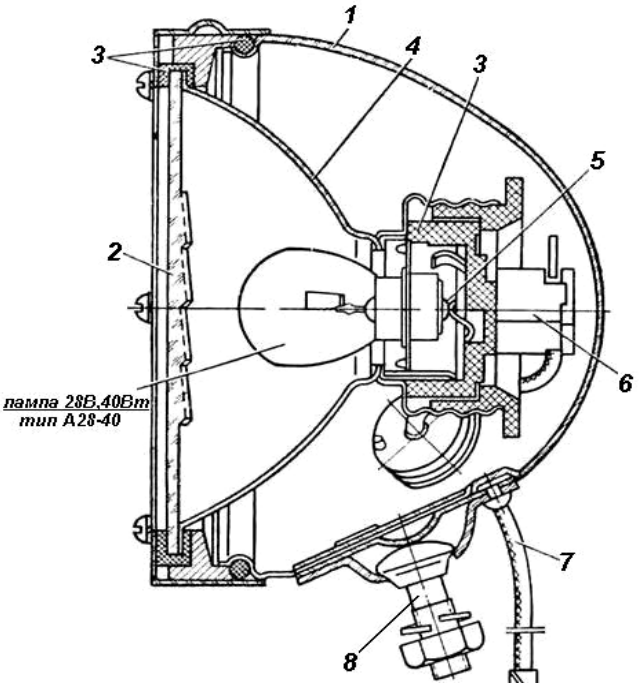


Рис. 18.1. Общий вид фары ФГ-125:
1 – корпус; *2* – рассеиватель; *3* – уплотнение; *4* – отражатель;
5 – лампа; *6* – колодка; *7* – провод; *8* – болт

При сборке соприкасающиеся резьбовые поверхности держателя кожуха и втулки покрыть тонким слоем солидола марки «УС».

Лампа должна легко устанавливаться в кожухе, контактная колодка должна плотно надеваться на контакты оптического элемента фары и обеспечивать надежное электрическое соединение.

Уплотнительная втулка для герметизации провода в штуцере корпуса фары должна быть плотно затянута.

В собранных фарах все детали должны быть надежно закреплены. При резком встряхивании фары не должно быть дребезжания.

При подключении к источнику тока лампа не должна мигать или гаснуть при резком встряхивании фар.

Замена осветителей Л-4А и ОУ-3ГК

Осветители заменять при следующих неисправностях:

– пробоины в корпусе осветителя;
– механические повреждения фокусирующего устройства;
– механические повреждения отражателя.

18.2. Ремонт приборов вспомогательного электрооборудования

Замена блока защиты АБ (БЗА)

Блок защиты аккумуляторных батарей заменять при неисправностях:

– механические повреждения изоляционной платы, сколы и трещины;
– подгорание клеммных болтов и гаек.

Замена щита контрольных приборов механика-водителя

Щит контрольных приборов механика-водителя заменять при механических повреждениях, нарушающих нормальную эксплуатацию.

Замена правого и левого распределительных щитков башни

Распределительные щитки заменять при следующих неисправностях:

– нарушение сопротивления изоляции между токоведущими цепями (не связанными электрически), а также между токоведущими цепями и корпусом;
– нарушение токопередачи по токоведущим цепям;
– повреждение контактов в разъемах.

Замена автоматов защиты на распределительных щитках

Автоматы защиты заменять при следующих неисправностях:

– на корпусе и рукоятке наблюдаются вмятины, трещины и другие механические повреждения;
– не фиксируется рукоятка автомата защиты;

– автомат защиты не отключается при превышении тока больше нормального;

– при включении автомата защиты не происходит замыкания контактов и включения электрической цепи.

Замена фильтров Ф-5 и Ф-10 подавления радиопомех

Фильтры подавления радиопомех Ф-5 и Ф-10 при исправных проводах заменять при наличии сильных помех от приемника электроэнергии башни, которые прослушиваются в телефонах, подключенных к приемопередатчику Р-173 в виде шорохов и тресков, мешающих ведению радиосвязи, и при механических повреждениях корпуса и контактных клемм.

Замена вращающегося контактного устройства

Вращающееся контактное устройство (ВКУ) заменять при следующих неисправностях:

– нарушение токопередачи по коммутируемым цепям;

– повреждение контактов в разъемах.

Дефектацию ВКУ необходимо осуществлять в соответствии с данными табл. 18.3.

Таблица 18.3

Дефектация и ремонт ВКУ

Возможный дефект	Способ установления	Рекомендуемый способ восстановления
1	2	3
1. Замыкание токоведущих контактных колец между собой и на корпус или нарушение электрической связи между одноименными ножками штепсельных разъемов подвижной и неподвижной частей	Проверка тестером или контрольной лампой	Заменить ВКУ, если дефект не может быть устранен
2. Разрушение, выплавление выводного болта токоподводящей шины (95 мм^2)	Осмотр	Заменить ВКУ
3. Отсутствие контакта между щеткой и контактной пластиной в системе габаритной сигнализации	Проверка тестером или контрольной лампой	Зачистить рабочие поверхности щетки и контактной пластины. При необходимости подогнуть щетку
4. Обрыв, нарушение пайки проводов со штырями штепсельных разъемов	Осмотр, проверка тестером	Зачистить места паек и припаять провода к штырям штепсельных разъемов. На паек поставить электроизоляционные трубки

Окончание табл. 18.3

1	2	3
Трещины, отколы изоляционной колодки штепсельного разъема	Осмотр	Заменить дефектный штепсельный разъем. После замены загерметизировать разъем
Пересыхание, механическое повреждение резиновых уплотнительных прокладок	Осмотр	Заменить дефектную прокладку. Допускается установка паронитовых прокладок

Сборка и испытание ВКУ

Рабочие поверхности щетки и контактной пластины системы габаритной сигнализации должны быть ровными и чистыми.

При перемещении щетки по контакту *В* (рис. 18.2) должна замыкаться на корпус клемма *14* штепсельного разъема Ш8, а при перемещении щетки по контакту *Г* должна замыкаться на корпус клемма *16* этого же разъема. При перемещении щетки по изоляционным участкам *Д* и *Е* должен обеспечиваться разрыв с корпусом клемм *14* и *15* разъема Ш8 в пределах угла 25–29°. Угол регулировать установкой щетки.

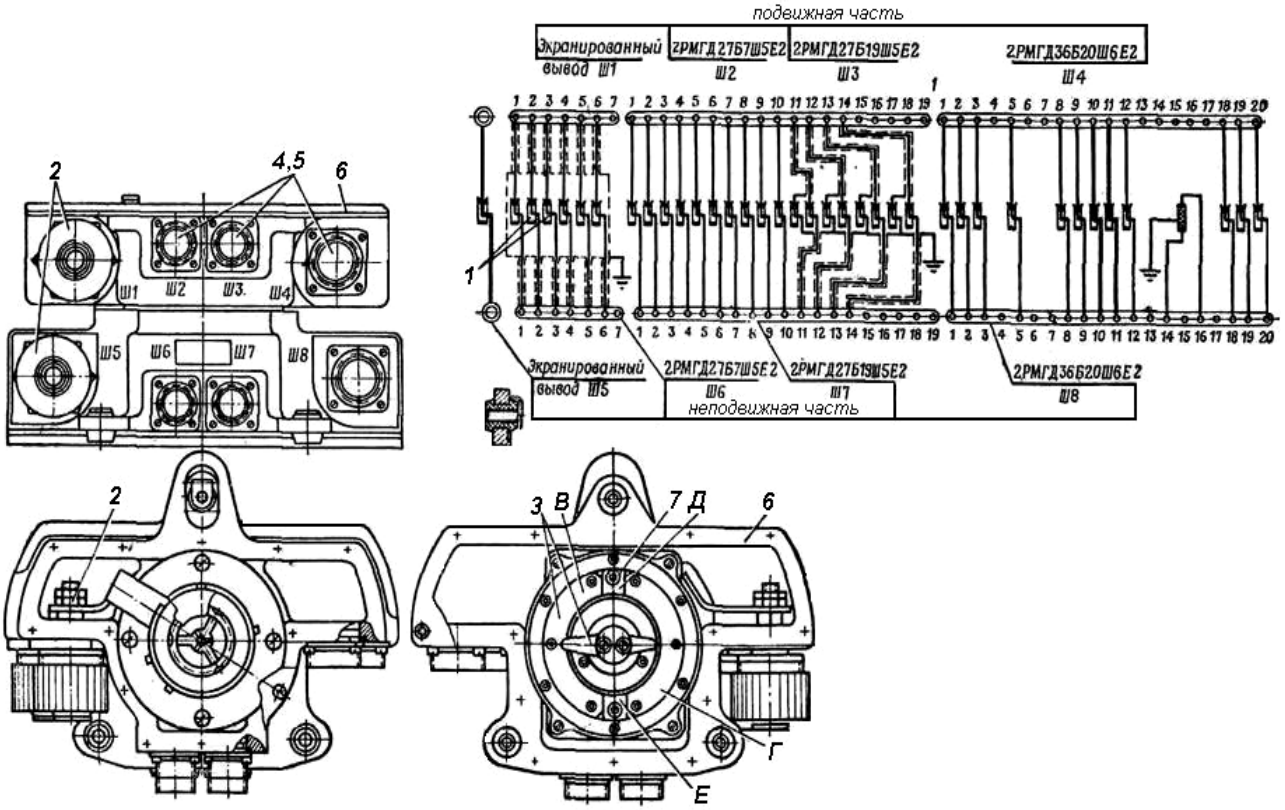


Рис. 18.2. Вращающееся контактное устройство ВКУ-330-4:
1, *3*, *7*, *Г*, *Д*, *Е* – контакты; *2*, *4*, *5* – разъемы; *6* – корпус; *7* – винт

Давление щеток на контактные пластины должно быть 60–160 г. Давление регулировать подгибом щеток. Провод монтажный к клемме *16* разъема Ш8 должен быть закреплен скобой под винт *7*.

При круговом вращении подвижной части относительно неподвижной части (основания) должен быть обеспечен надежный электрический контакт между контактными кольцами вращающейся и неподвижной частями ВКУ. Надёжность контакта проверяется тестером или контрольной лампой на одноименных ножках штепсельных разъемов Ш1–Ш5, Ш2–Ш6; Ш3–Ш7, Ш4–Ш8.

Подвижная часть должна плавно, без приложения значительных усилий, вращаться относительно неподвижной части ВКУ.

Сопротивление изоляции электрических цепей ВКУ от корпуса и между собой должно быть не менее 1 МОм. Проверять мегомметром при напряжении 500 В [23].

18.3. Неисправности в системах управления огнем и автоматических системах заряжания

18.3.1. Характерные неисправности в системе 2Э28М

Характерные неисправности в системе 2Э28М представлены в табл. 18.4.

Таблица 18.4

Неисправности стабилизатора 2Э28М

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
1. В режиме ПОЛУАВТОМАТ при включении выключателя ПРИВОД башня от пульта управления не наводится	Не закрыт люк М/В. Не расстопорена башня. Выключен АЗР МАГН. МПБ. Выключен АЗР ПРЕОБР. Выключен АЗР ДВ. ГН. Перегорел предохранитель ПА в коробке К1. Перегорел предохранитель ПР-2 в прицеле-дальномере	Закрыть люк М/В. Расстопорить башню. Включить АЗР МАГН. МПБ на левом щитке башни. Включить АЗР ПРЕОБР. на левом щитке башни. Включить АЗР ДВ. ГН на левом щитке башни. Заменить предохранитель. Заменить предохранитель
2. В режиме АВТОМАТ башня от пульта управления не наводится	Не работает режим ПОЛУАВТОМАТ. Перегорел предохранитель У1 в коробке К1	Восстановить работу режима ПОЛУАВТОМАТ. Заменить предохранитель
3. При включении выключателя ПРИВОД башня от ПУ не управляется, управляется в одну сторону или самопроизвольно вращается в одну сторону	Неисправно реле РП-5 в коробке К1	Заменить реле РП-5 из ЗИП танка

Окончание табл. 18.4

1	2	3
4. В режиме АВТОМАТ отсутствует наведение в вертикальной плоскости	Выкл. РУЧ.-АВТ. на ПУ или ПЗ АЗ установлен в положение РУЧ. Переключатель типов на ПУ установлен в положение ЗАГР. После выстрела поддон не попал в улавливатель. Перегорел предохранитель У2 в коробке К1. Перегорел предохранитель А1 в коробке К1	Переключить выключатель в положение АВТ. Установить переключатель в любое, кроме ЗАГР., положение Выкл. АВТ.-РУЧ. установить в положение РУЧ., убрать поддон, переключить в АВТ. Заменить предохранитель. Заменить предохранитель
5. В режиме ПОЛУАВТОМАТ или АВТОМАТ при включенном АЗР ЛЮК и не нажатой кнопке целеуказания прибора ТКН-3 ярко или вполнакала горит лампа КОМАНДИР на ПУ прицела-дальномера; при повороте командирской башенки (рассогласовании линии визирования прибора ТКН-3 с направлением пушки) башня вращается с перебросочной скоростью	Загрязнено контактное устройство командирской башенки	Выключить АЗР ЛЮК на правом распределительном щитке башни. Очистить контактные кольца и изоляционные промежутки между ними от грязи и протереть насухо чистой ветошью

Проверка функционирования СТВ и его регулировка

Для проверки функционирования СТВ необходимо последовательно включить следующие режимы работы стабилизатора:

– «АВТОМАТ», после чего осуществить несколько наведений в вертикальной и горизонтальной плоскостях с различными скоростями;

– «ПОЛУАВТОМАТ», после чего выполнить несколько наведений башни с различными скоростями;

– «АВАРИЙНЫЙ ПОВОРОТ БАШНИ МЕХАНИКОМ-ВОДИТЕЛЕМ» и осуществить несколько поворотов башни от выключателя механика-водителя;

– «КОМАНДИРСКОЕ ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ» и произвести целеуказания влево и вправо.

Проверять параметры и регулировать стабилизатор при напряжении бортовой сети машины (26 ± 1) В. При работающем двигателе установить режим 1500–1600 об/мин. Напряжение проверять по вольтметру механика-водителя. Разрешается пользоваться любым посторонним источником постоянного тока напряжением 26 В и мощностью не менее 10 кВт, строго соблюдая полярность включения. Перед началом работы необходимо зарядить пушку макетным осколочно-фугасным выстрелом, а также установить на кронштейне ПКТ коробку с полным боекомплектом или приведенной массой 8,5 кг. Требуемые для проверки и регулировки инструмент и приспособления находятся в эксплуатационном комплекте.

Регулировать параметры стабилизатора с помощью потенциометров, расположенных в коробке К-1. Перед регулировкой для обеспечения доступа к потенциометрам (также для замены реле РП-5) снять крышку коробки К-1 и по окончании всех проверок и регулировок установить ее на место. Потенциометры крепятся к скобе, на наружной стороне которой выгравированы сокращенные надписи, поясняющие назначение потенциометров.

Потенциометр БПА предназначен для регулировки скорости ухода башни и балансировки наводочных скоростей башни (режим «ПОЛУАВТОМАТ»). Остальные потенциометры служат для регулировки коэффициентов усиления следующих сигналов:

– ДПА – датчиков ИДС (режим «ПОЛУАВТОМАТ», устранение вибрации);

– ДА – датчиков ИДС (режим «АВТОМАТ», устранение вибрации);

– УГН – датчика угла привода ГН (режим «АВТОМАТ», регулирование жесткости и демпфирования привода ГН);

– УВН – датчика угла привода ВН (режим «АВТОМАТ», регулирование жесткости и демпфирования ВН);

– ГТГН – гиротахометра привода ГН (режим «АВТОМАТ», регулирование жесткости и демпфирования привода ГН);

– ГТВН – гиротахометра привода ВН (режим «АВТОМАТ», регулирование жесткости и демпфирования привода ВН);

– ДЛУ – датчика линейных ускорений (режим «АВТОМАТ», устранение самохода башни на крене) в режиме А.

Параметры стабилизатора проверять не ранее чем через 10 мин после проверки функционирования и включения стабилизатора. Основные параметры стабилизатора в режиме «АВТОМАТ» должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 18.5.

Таблица 18.5

Параметры стабилизации пушки

Параметр	Привод	
	ВН	ГН
Момент неуравновешенности пушки	Не более 3 кгс·м с перевесом на ствол	–
Момент сопротивления поворота пушки относительно цапф при подсоединенном ЦИ и ЭМК	Не более 21,5 кгс·м	–
Работа компенсатора	Работоспособность во всех режимах	–
Жесткость стабилизатора	Не менее 65 кгс·м/т.д. (перемещение не более 6,5 мм)	Не менее 300 кгс·м/т.д. (перемещение не более 5 мм)
Степень демпфирования	1–4 перебега, первый перебег не более 50 т.д.	3–5 перебегов, первый перебег не более 75 т.д. (при непрерывной работе в течение 1,5–2 ч первый перебег не более 100 т.д., число перебегов до 6)
Скорость ухода стабилизированной пушки	Не более 16 т.д./мин	Не более 16 т.д./мин

Проверка момента неуравновешенности и момента сопротивления повороту пушки:

– зарядить пушку макетом осколочно-фугасного выстрела;

– установить на гильзоулавливатель ПКТ коробку с полным боекомплектом или с приведенной массой 8,5 кг;

– выключить выключатель батарей;

– расцепить подъемный механизм;

– укрепить на дульном срезе хомут;

– прокачать пушку от упора до упора;

– динамометром замерить усилие, необходимое для страгивания и медленного перемещения пушки в пределах 20–30 см вверх и вниз от горизонтального положения;

– вычислить момент неуравновешенности и момент сопротивления по формулам

$$M_H = \frac{P_1 - P_2}{2} L; \qquad M_H = \frac{P_1 + P_2}{2} L,$$

где P_1 и P_2 – усилия, полученные при замерах, кгс;

L – расстояние от дульного среза до оси цапф пушки, равное 5,1 м.

Указанные замеры проделать три раза и вычислить среднеарифметическое значение трех измерений.

Если момент неуравновешенности превышает 3 кгс·м, то уравновесить пушку с помощью грузов, прикрепленных к нижнему листу ограждения пушки. В случае израсходования этих грузов уравновесить пушку за счет кольцевых грузов, устанавливаемых на передний торец ресивера пушки.

Момент сопротивления проверять при перемещении пушки в диапазоне углов –4…+10°.

Проверка работоспособности компенсатора

Проверять в следующем порядке:

– включить стабилизатор в режим «АВТОМАТ»;

– установить пушку примерно в горизонтальное положение;

– проверить наличие цепей стрельбы нажатием на кнопку;

– произвести стрельбу из пулемета;

– закрепить на конце ствола груз 15–20 кг, при этом электромагнит ПКТ после нажатия на кнопку не должен срабатывать. Примерно через 30 с цепь стрельбы восстановится;

– удерживая кнопку нажатой, снять груз ПКТ, электромагнит не должен срабатывать. Примерно через 30 с цепь стрельбы восстановится.

Проверка жесткости привода ВН

Жесткость стабилизатора характеризуется величиной развиваемого момента при угловом отклонении пушки от стабилизированного положения на 1 т.д.

Проверять жесткость в следующем порядке:

– укрепить хомут с карандашом на стволе пушки у дульного среза;

– включить стабилизатор в режим «АВТОМАТ»;

– придать пушке горизонтальное положение;

– установить перед дульным срезом ствола щит (рейку или гладкую доску) с миллиметровой бумагой;

– динамометром приложить к хомуту усилие (вверх или вниз без рывка) 16 кгс и в момент остановки пушки сделать карандашом первую отметку на миллиметровой бумаге;

– быстро снять усилие и сделать вторую отметку, соответствующую неподвижному положению пушки после снятия усилия;

– замерить по два раза в каждую сторону и вычислить среднее арифметическое значение двух измерений;

– вычислить жесткость в каждую сторону по формуле

$$G_{\text{ВН}} = \frac{420}{a},$$

где a – расстояние между двумя отметками на щите, мм.

Если жесткость не отвечает заданным требованиям, то, поворачивая движок потенциометра УВН по ходу часовой стрелки, добиться требуемой жесткости и проверить степень демпфирования.

Проверка степени демпфирования пушки

Проверять в следующем порядке:

– включить АЗР ЭЛ. СПУСК на правом и левом распределительных щитках;

– включить стабилизатор в режим «АВТОМАТ»;

– наведением от пульта управления установить пушку на угол возвышения 10° по риске на ограждении наводчика;

– переключением выключателя АВТ.-РУЧ. на пульте управления АЗ в положение «РУЧ.» привести пушку к углу заряжания;

– переключением выключателя в положение «АВТ.» снять пушку с угла заряжания;

– определить степень демпфирования при согласовании пушки с линией прицеливания по рискам на ограждении наводчика 10 и 13°.

Пушка должна приходить на угол 10° не менее чем с одним, но не более чем с четырьмя перебегами. При первом перебеге отклонение пушки не должно выходить за риску 13°.

Проверка жесткости привода ГН в режиме «АВТОМАТ»

Проверять в следующем порядке:

– установить башню в положение 30-00 по азимутальному указателю;

– укрепить хомут с карандашом на стволе пушки у дульного среза;

– установить пушку в горизонтальное положение;

– перед пушкой установить щит с миллиметровой бумагой;

– включить стабилизатор в режим «АВТОМАТ»;

– к концу ствола пушки плавно приложить усилие 60 кгс в горизонтальной плоскости; на щите сделать первую отметку положения пушки;

– уменьшить усилие до 20 кгс и на щите сделать вторую отметку;

– жесткость стабилизатора определить по формуле

$$G_{\text{ГН}} = \frac{1500}{a},$$

где a – расстояние между двумя отметками на щите, мм.

Жесткость измерить по два раза в каждую сторону. За величину жесткости в каждую сторону принять среднеарифметическое значение двух измерений.

Проверка демпфирования привода ГН в режиме «АВТОМАТ»

Проверять степень демпфирования следующим образом:

– пульт управления отклонить вправо или влево до упора;

– после достижения установившейся переброcочной скорости (башня повернулась на угол не менее 60°) рукоятки пульта отпустить.

Число перебегов определять по числу отклонений стрелки от установившегося положения по точной шкале азимутального указателя. За величину первого перебега принимать среднеарифметическое значение двух измерений (проверять демпфирование в обе стороны).

Если жесткость или степень демпфирования не соответствует требованиям, регулировать стабилизатор потенциометром УГН и, поворачивая его движок по ходу часовой стрелки, добиться необходимой величины жесткости. Поворачивая движок потенциометра ДА по ходу часовой стрелки до появления автоколебаний, а затем против хода часовой стрелки, устранить автоколебания и проверить степень демпфирования. Если число перебегов не соответствует техническим требованиям, то, поворачивая движок потенциометра ГТГН, добиться необходимой степени демпфирования.

Проверка скорости ухода стабилизированной пушки

Проверять следующим образом:

– включить стабилизатор в режим «АВТОМАТ»;

– по точной шкале азимутального указателя зафиксировать начальное положение большой стрелки и включить секундомер;

– через 3 мин зафиксировать новое положение стрелки;

– скорость ухода определить по формуле

$$W_{\text{У}} = \frac{\alpha}{t},$$

где α – угол, пройденный пушкой;

t – время, мин.

Измерять два раза в двух произвольно выбранных положениях башни, средняя величина двух измерений не должна быть более 16 т.д./мин.

18.3.2. Ремонт автомата заряжания

Возможные неисправности АЗ и способы их устранения рассмотрены в табл. 18.6.

Таблица 18.6

Возможные неисправности АЗ и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
1. Не работает АЗ – автоматическое отключение АЗР СП. ПОД. на правом щитке	Рычаг стопора МПК не снят с фиксатора	Снять рычаг стопора Л1ПК с фиксатора. Убедиться, что рычаг снят с фиксатора, прижав его к редуктору
2. В режимах загрузки и разгрузки кассета поднимается на линию досылания снаряда	Рамка МУП не прижата к упору	Установить выключатель АВТ.-РУЧ. на ПЗ в положение РУЧ. Выключить АЗР АЗ УПР. Опустить с помощью ручного привода кассету. Прижать рамку к упору, включив переключатель РАМКА – ВЫБРОС – ИСХОД. в положение ИСХОД. на пульте загрузки
3. Нет стопорения на угле заряжания (многократное проскакивание электромашинного стопора)	Большое загрязнение конических поверхностей стопора и втулки в пушке	При открытом клине и выключенном стабилизаторе вооружения придать пушке максимальный угол возвышения. Командиру на пульте загрузки включить выключатель АВТ.-РУЧ. в положение РУЧ., а переключатель РАМКА – в положение ВЫБРОС. Наводчику медленно подводить пушку к углу заряжания до выпускания стопора пушки (контролировать по звуку работающего электродвигателя). Удерживая переключатель в положении ВЫБРОС, выключить АЗР ЭЛ. СПУСК на правом щитке. Переключатель ВЫБРОС отпустить. Придать пушке максимальный угол возвышения. Насухо протереть коническую поверхность стопора и втулку в пушке. Возвратить стопор пушки в исходное положение, включив АЗР ЭЛ. СПУСК и АЗР АЗ УПР

Окончание табл. 18.6

1	2	3
4. Отсутствует сигнализация: а) включения АЗ в автоматическом режиме – ГОТОВ АЗ на ПЗ; б) включения АЗ в ручном режиме – РУЧ. На ПЗ и ПУ или остановки ВТ, СТОП ВТ на ПЗ.	а) перегорела лампа; б) перегорела лампа	а) заменить лампу; б) после выполнения всех требуемых подготовительных операций лампа ГОТОВ АЗ на ПЗ не горит, а наведение пушки и башни от пульта осуществляется, то для заряжания необходимо нажать кнопку АЗ ВКЛ. на ПУ. При нормальном заряжании продолжить боевую работу, а при возможности или техобслуживании заменить лампу. Если при включении выключателей АВТ-РУЧ. на ПУ или ПЗ в положение РУЧ. не загораются соответствующие сигнальные лампы на ПУ или ПЗ, а пушка по команде РУЧ. приводится на угол заряжания, причем пушка и башня не управляются от пульта управления прицела-дальномера и от прибора ТКН-3 в режиме целеуказания, работу продолжить, а при возможности или техобслуживании заменить лампу
5. Показания индикатора количества выстрелов не соответствуют фактической загрузке ВТ	а) сбит корректор на стрелочном индикаторе; б) изменение параметров элементов индикатора	а) установить переключатель типов на ПУ в положение ВЫКЛ. и, поворачивая корректор стрелочного индикатора, совместить стрелки индикатора с нулевой отметкой; б) отрегулировать показания по отметке «11», для чего имитировать загрузку 11 выстрелов одного типа. Вывернуть пробку на ПУ, закрывающую доступ к потенциометру, и плавно, не прилагая больших усилий, поворачивать ось потенциометра отверткой, наблюдая за показаниями стрелочного индикатора. Регулировать до перемещения стрелки индикатора в середину отметки «11» (наблюдать по оси индикатора). Завернуть пробку регулировочного потенциометра и зашплинтовать. Произвести имитацию разгрузки
6. В режиме загрузки при поднятой кассете не перемещается кнопка типа (штоки ЗУ зафиксированы электромагнитным фиксатором)	Нарушена очередность включения режима загрузки (нажата кнопка отметки типа в процессе подъема кассеты) или работа при напряжении ниже 22 В	Выключить и вновь включить АЗР АЗ УПР. Повторно нажать кнопку АЗ ВКЛ. Если при повторных включениях режима загрузки кнопки типов не фиксируются, полуавтоматическую загрузку прекратить, выключив и вновь включив АЗР АЗ УПР. В дальнейшем загружать ВТ вручную. При первой возможности устранить неисправность
7. Заряд не входит в трубу кассеты	Помята кассета	Трубу кассеты обстучать молотком на правке 172.95.040сб, находящейся в ЭК

Упор поддонов механизма удаления поддона заменяется при следующих неисправностях:

– разрушение кнопки пуска;

– деформация упора поддонов;

– разрушение резинового амортизатора упора поддонов.

Электромагнитный стопор рамки механизма удаления поддона заменяется при следующих неисправностях:

– замыкание обмотки;

– заклинивание стопора.

Рамку механизма удаления поддона необходимо заменять при следующих неисправностях:

– разрушение или наличие трещин на рамке;

– наличие трещин на лотках или зацепах;

– деформация чашки рамки.

Привод рамки механизма удаления поддона заменяется при следующих неисправностях:

– заклинивание шестерен редуктора;

– наличие трещин или пробоин в картере;

– замыкание обмотки электродвигателя.

Привод механизма открывания люка выброса поддона заменяется при следующих неисправностях:

– заклинивание шестерен редуктора;

– механические повреждения корпуса редуктора;

– деформация или поломка торсиона;

– отказ электрооборудования редуктора.

Кассета вращающегося транспортера заменяется при следующих неисправностях:

– деформация корпуса;

– разрушение секторов крепления снаряда и заряда на торцевом срезе кассеты;

– заклинивание или разрушение защелок кассет.

Механизм подъема кассет (МПК) заменяется при следующих неисправностях:

– заклинивание шестерен редуктора;

– заклинивание цепи досылателя;

– замыкание обмотки электродвигателя.

Электромагнит МПК заменяется при следующих неисправностях:

– замыкание обмотки;

– заклинивание стопора электромагнита.

Досылатель заменяется при следующих неисправностях:

– заклинивание шестерен редуктора;

– наличие механических повреждений корпуса;

– заклинивание цепи в улитке.

Электродвигатель досылателя заменяется при следующих неисправностях:

– деформация корпуса;

– замыкание обмотки.

Запоминающее устройство заменять при следующих неисправностях:

– заклинивание механизма ввода информации о типе выстрела;

– нарушение работы электрической схемы.

Электродвигатель вращающегося транспортера заменять при следующих неисправностях:

– наличие механических повреждений корпуса (вмятин, трещин);

– замыкание обмотки электродвигателя.

Привод вращающегося транспортера необходимо заменять при следующих неисправностях:

– заклинивание шестерен редуктора;

– наличие механических повреждений корпуса.

Распределительную коробку необходимо заменять при следующих неисправностях:

– выход из строя комплектующих элементов;

– наличие механических повреждений корпуса.

Ручной привод вращающегося транспортера заменяется при следующих неисправностях:

– механические повреждения шестерни;

– заклинивание храпового механизма.

Электромагнит стопора вращающегося транспортера необходимо заменять при следующих неисправностях:

– замыкание обмотки электромагнита;

– наличие механических повреждений корпуса электромагнита.

Стопор вращающегося транспортера заменяется при наличии следующих неисправностей:

– заклинивание стопора;

– наличие трещин на корпусе.

Механизм закрывания окна выдачи необходимо заменять при следующих неисправностях:

– деформация створок;

– повреждения втулок и рычагов.

Вращающийся транспортер заменяется при следующих неисправностях:

– заклинивание погонного устройства;

– деформация каркаса и платформы, вызывающая отказы в работе вращающегося транспортера;

– износ или разрушение зубьев зубчатого венца.

Пульт загрузки заменяется при следующих неисправностях:

– наличие механических повреждений корпуса;

– выход из строя электрических переключателей.

Пульт управления заменяется при следующих неисправностях:

– наличие механических повреждений корпуса;

– выход из строя электрических переключателей.

Индикатор выстрелов заменяется при отказе в работе и механических повреждениях.

Контакт клина заменяется при отказе в работе [16].

18.4. Возможные неисправности системы пуска дымовых гранат 902Б

Возможные неисправности системы 902Б и способы их устранения представлены в табл. 18.7.

Таблица 18.7

Неисправности системы 902Б

Неисправность	Причина	Способ устранения
1. Тугое заряжание	Загрязнен ствол пусковой установки	Прочистить ствол
2. Граната не стопорится в стволе пусковой установки	Деформация или поломка стопорного кольца	Заменить стопорное кольцо
3. При наличии гранаты в стволе и включенном пульте управления не горит контрольная лампа	Загрязнена канавка казенника. Перегорела контрольная лампа. Неисправна ЭКВ гранаты	Очистить канавку казенника. Отвернуть фонарь и с помощью поливинилхлоридной трубки из группового ЗИП, насаживаемой на лампу, заменить ее. Разрядить и заменить гранату
4. При нажатии кнопки ПУСК пуск не происходит, контрольная лампа гаснет	Электробоек или контакт не контактирует с ЭКВ гранаты. Ненадежен контакт с пластинчатой С-образной пружиной на электробойке	Разрядить пусковую установку и банником прочистить контакт и электробоек, удалить посторонние предметы. Разобрать электроконтактный узел и подогнуть концы пружины

РАЗДЕЛ VII
РЕМОНТ БРОНЕТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ

ГЛАВА 19
РЕМОНТ БРОНЕТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

В условиях военного времени ремонтные подразделения частей и соединений без средств, выделенных в ремонтно-эвакуационные группы (РЭГ) и ремонтные группы (РемГ) и другие органы технического обеспечения, как правило, осуществляют ремонт вышедших из строя ВВТ на сборных пунктах поврежденных машин (СППМ) части (соединения).

19.1. Организация сборного пункта поврежденных машин

Сборный пункт поврежденных машин полка – временный орган в системе технического обеспечения войск в бою и операциях, создаваемый для сосредоточения поврежденной (неисправной) техники, ее осмотра (дефектации), производства ремонта, а при необходимости – передачи вышестоящим ремонтным органам [20].

На полковом СППМ силами и средствами ремонтной роты выполняются следующие работы:

– контроль зараженности машин радиоактивными, отравляющими веществами и при необходимости их специальная обработка;

– осмотр (дефектация) вооружения и техники и установление объема (продолжительности) их ремонта;

– ремонт вооружения и техники, которые по имеющимся возможностям могут быть отремонтированы в пределах установленного времени работы ремонтной роты на СППМ;

– передача вооружения и техники, которые не могут быть восстановлены силами и средствами ремонтной роты, осуществляется средствам старшего начальника.

Участок местности (рис. 19.1), выбранный (планируемый) для организации СППМ, должен отвечать следующим требованиям:

1) тактическим:

– наличие естественных укрытий, маскировки и складок местности;

– возможность организации круговой обороны;

– отсутствие вблизи объектов, по которым противник может нанести удары ОМП;

– отсутствие минно-взрывных заграждений и заражения местности радиоактивными и химическими веществами;

2) технологическим:

– наличие водоисточника;
– обеспечение удобства развертывания и работы ремонтных средств;
– наличие (по возможности) твердого сухого грунта;
– наличие дорог (путей) подхода, перемещения внутри СППМ, выхода.

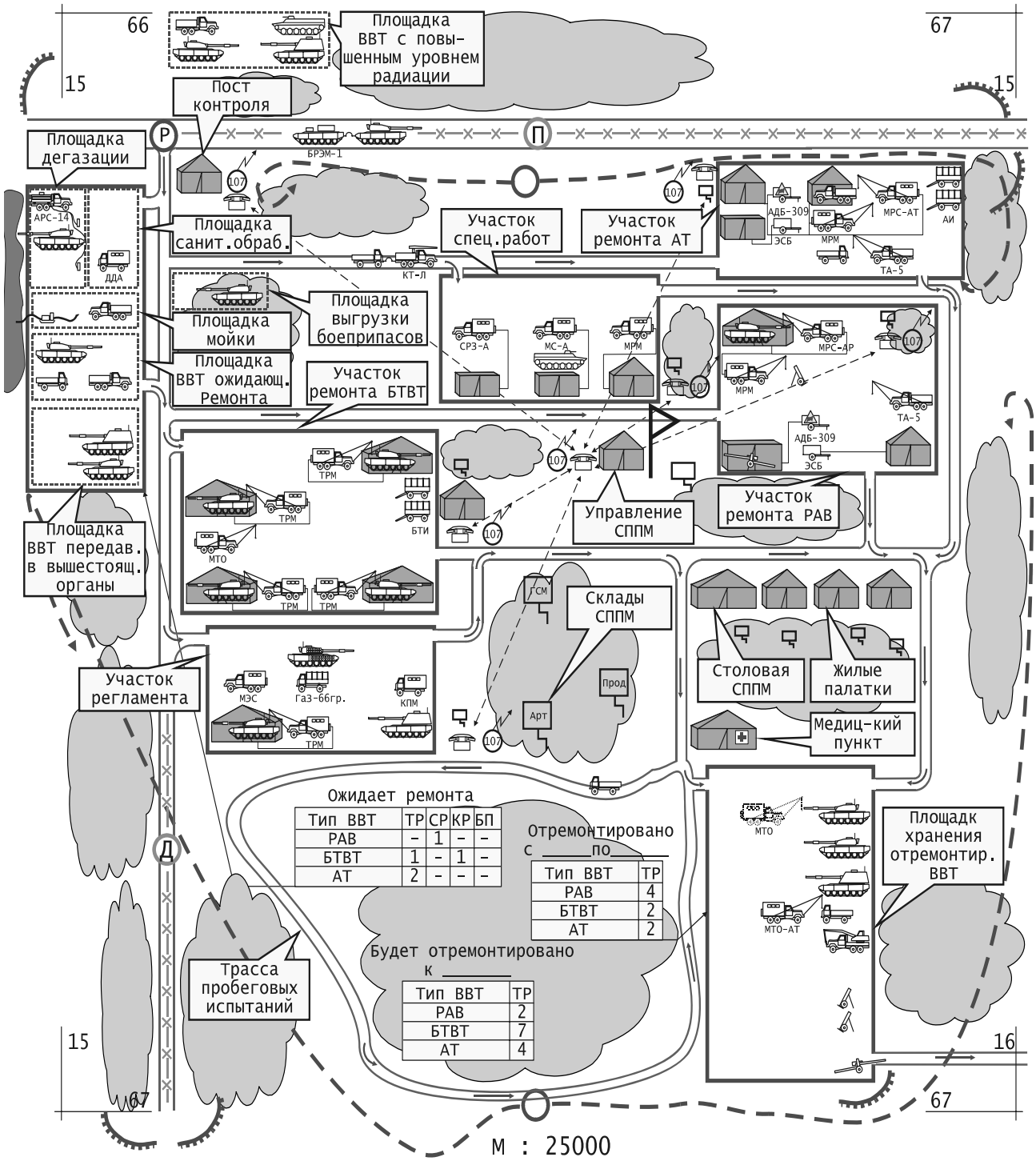


Рис. 19.1. Схема развертывания СППМ на базе ремонтной роты

Развертывание ремонтной роты на полковом СППМ включает:

– развертывание подвижных средств ремонта;

– организацию рабочих мест;

– организацию производственного процесса ремонта и управления им;

– организацию защиты, охраны и обороны СППМ.

Время на развертывание ремонтной роты на СППМ и свертывание определено нормативными документами.

При развертывании ремонтной роты на СППМ полка оборудуются следующие участки и посты:

1) участок для приема вооружения и техники, включающий:

– пост контроля поступающего ремонтного фонда на радиационное и химическое заражение;

– площадку специальной обработки;

– пост чистки и мойки вооружения и техники;

– пост осмотра (дефектовки) поврежденных машин;

– площадку (место) стоянки машин, ожидающих ремонта или передачи средствам старшего начальника;

2) участок для ремонта БТВТ;

3) участок для ремонта АТ;

4) участок для ремонта вооружения;

5) участок для производства специальных работ;

6) площадка (место) стоянки отремонтированных машин;

7) места хранения технического имущества, боеприпасов, горюче-смазочных материалов;

8) места размещения пункта управления ремонтной роты, личного состава роты, укрытий для него;

9) трасса пробеговых испытаний отремонтированных машин.

Степень оборудования участков, постов, площадок, рабочих мест и укрытий для личного состава, подвижных средств ремонта и ремонтируемых машин устанавливается исходя из конкретных условий обстановки, наличием времени и возможностей ремонтной роты. С развертыванием соответствующих участков полкового СППМ организуется производственный (технологический) процесс ремонта вооружения и техники и управление им.

19.2. Участок для ремонта бронетанкового вооружения и техники

Для работы на этом участке предназначен взвод по ремонту БТВТ. В зависимости от количества сил и средств, выделяемых в РЭГ, РемГ и другие органы, для работы на участке может развертываться до четырех танкоремонтных мастерских ТРМ-80, мастерская технического обслуживания МТО-80.

Основным методом ремонта машин является агрегатный метод, при котором неисправные (повреждённые) агрегаты, механизмы и детали на ремонтируемой машине заменяются новыми или заранее отремонтированными. При этом разборочно-сборочные работы по замене агрегатов и механизмов, ремонт агрегатов, механизмов, приборов и деталей выполняются на рабочих постах и местах.

Ремонт комплексных образцов ВВТ может осуществляться как тупиковым способом с привлечением необходимых бригад и специалистов с различных участков, так и поточным способом с последовательным продвижением машины от участка к участку по мере выполнения работ. Способ ремонта в каждом конкретном случае будет определяться в зависимости от загруженности ремонтных подразделений и занятости необходимых специалистов и средств ремонта.

Как правило, ремонт машин будет осуществляться возле подвижных мастерских ТРМ-А-80, при этом около каждой мастерской может находиться две-три машины, одна из которых будет размещена в палатке. Замена неисправных агрегатов выполняется имеющимися на этих мастерских кранами-стрелами. Для транспортировки агрегатов используются грузовые тележки.

Текущий ремонт агрегатов, механизмов и приборов должен выполняться, как правило, непосредственно на машине. Лишь при невозможности устранения неисправностей отдельные агрегаты, механизмы и приборы снимаются с машины.

Отремонтированные агрегаты, сборочные единицы и приборы устанавливаются на машины. В это же время выполняются регулировочные и смазочно-заправочные работы. По окончании этих работ проверяется работоспособность образца, совершается испытательный пробег, устраняются выявленные при этом неисправности и, если необходимо, выполняются дополнительные регулировочные работы.

19.3. Организация работ по восстановлению вышедшей из строя техники

Поступающий на СППМ поврежденный объект вооружения и техники (эвакуируемый тягач ремонтной роты) попадает на участок приема вооружения и техники, где проводится контроль его зараженности радиоактивными или отравляющими веществами. Если машина заражена, то она подвергается специальной обработке, если нет, то поступает на мойку, после чего производится

осмотр (дефектация) поврежденной машины с целью определения объема (трудоемкости) ремонтных работ, потребности в силах и средствах для ее восстановления и возврата в строй.

При осмотре составляется акт технического состояния, а также дефектная ведомость, на основании которой определяется потребность в необходимых запасных частях и материалах для ремонта. Если машина по характеру повреждения и объему ремонтных работ не может быть восстановлена ремонтной ротой за установленное время ее работы на СППМ, то она поступает на стоянку машин, ожидающих передачи средствам старшего начальника.

Принятая в ремонт машина, если ремонтные средства роты свободны, поступает в зависимости от характера повреждения на соответствующий участок по ремонту, если нет – на стоянку машин ожидающих ремонта.

На участке по ремонту командиром взвода на основе дефектной ведомости составляется план-задание – задание по ремонту машины выделенной ремонтной бригадой взвода, в котором указываются объем работ и сроки их выполнения, силы и средства, привлекаемые для ремонта, необходимые запасные части, материалы и оборудование для производства ремонтных работ. Ремонт может производиться одной бригадой одновременно на нескольких машинах, что позволяет повысить коэффициент загрузки личного состава, танкоремонтных мастерских.

Снабжение техническим имуществом ремонтируемых машин осуществляется за счет запасов, созданных в ремонтной роте к началу боевых действий. Недостающие запасные части и материалы получают со складов ВТИ по заявке заместителя командира роты.

Подвоз осуществляется автомобилями ремонтной роты, а также транспортом роты материального обеспечения (РМО) полка.

После завершения ремонта машины проводятся пробеговые испытания, устранение обнаруженных неисправностей и доукомплектование табельным имуществом.

По окончании ремонта командир ремонтной роты докладывает ЗКВ полка и по его указанию отправляет отремонтированные машины в боевые порядки подразделений по установленным маршрутам, как правило, под командой представителя подразделения и ремонтной роты.

ГЛАВА 20
ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СРЕДНЕГО РЕМОНТА БРОНЕТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ

20.1. Общие положения по организации среднего ремонта

Вид ремонта составных частей объекта определяется их техническим состоянием и остаточным ресурсом в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Если по техническому состоянию отдельных основных составных частей объект требует среднего (второго среднего, капитального) ремонта, а другие составные части объекта не выработали установленного для них межремонтного ресурса, то вид ремонта этих составных частей определяется их фактическим техническим состоянием и проводится в объеме, обеспечивающем ресурс до очередного планового ремонта объекта.

Средний (второй средний) ремонт объектов и текущий ремонт их составных частей выполняется силами и средствами ремонтно-восстановительных органов соединений и объединений с привлечением экипажей машин на весь период ремонта.

Продолжительность нахождения объектов в ремонте устанавливается: в текущем ремонте – не более 5 суток, в среднем ремонте – не более 30 суток.

По решению начальника бронетанковой службы военного округа, армии, корпуса, ВДВ, автомобильной и бронетанковой службы флота, в зависимости от укомплектованности ремонтных органов личным составом и средствами ремонта, продолжительность нахождения объектов в ремонте может быть увеличена: в текущем ремонте – до 7 суток, в среднем ремонте – до 45 суток.

Первый средний ремонт, выполняемый РВО части, заключается в частичном восстановлении ресурса (до 60 %) объекта путем замены или ремонта изношенных или поврежденных агрегатов, узлов, блоков и деталей (включая двигатель, силовую передачу) и ремонта средней сложности корпуса и башни. При этом обязательно проверяется техническое состояние, установка, регулировка и надежность крепления остальных агрегатов и устраняются обнаруженные в них отказы и повреждения.

Второй средний ремонт, выполняемый РВО соединения, объединения, ремонтным предприятием округа (центра), заключается в частичном восстановлении ресурса (до 60 %) объекта путем замены или ремонта изношенных или поврежденных агрегатов, узлов, блоков, деталей и текущем ремонте отдельных агрегатов. При втором среднем ремонте предусматривается снятие башни для доступа к сборочным единицам, расположенным внутри объекта.

20.2. Организационно-штатная структура ремонтно-восстановительного батальона соединения (объединения)

Отдельный ремонтно-восстановительный батальон танковой (мотострелковой) дивизии (*ОРВБ тд* (*мсд*)) предназначен для выполнения текущего и среднего ремонтов вооружения, автомобильной, бронетанковой техники, средств инженерного вооружения и связи, вооружения РХБЗ, эвакуации поврежденных и застрявших ВВТ дивизии [19].

Организационно-штатная структура *ОРВБ тд* (*мсд*) включает:

1) управление;

2) производственные подразделения:

– две ремонтные роты бронетанковой техники;

– ремонтная рота автомобильной техники;

– ремонтная рота вооружения;

– ремонтная рота средств связи, инженерного вооружения, химической защиты и техники тыла;

– мастерская полевая настроечно-ремонтная;

– эвакуационный взвод;

– дивизионная мастерская измерительной техники;

3) подразделения обеспечения:

– отделение связи;

– медицинский пункт;

– взвод материального обеспечения;

– столовая и кухни;

– склады;

– автомобильные отделения;

– вещевая ремонтная мастерская.

Технологическое оснащение *ОРВБ* обеспечивает выполнение комплексного ремонта ВВТ дивизии, за исключением наземного оборудования ракетных и зенитно-ракетных комплексов.

20.3. Порядок сдачи и оформления танков в ремонт и получения их из среднего ремонта

Потребность в ремонте ВВТ планируется, исходя из годовых норм расхода ресурса, сроков хранения и межремонтных сроков эксплуатации БТВТ, планов боевой и мобилизационной подготовки, а также по результатам проведенного контроля технического состояния объектов ВВТ и их составных частей.

При отработке машиной межремонтного срока комиссия, назначенная приказом командира части, определяет ее техническое состояние, тщательно изучает документацию, опрашивает экипаж и т. д. Исходя из действительного

технического состояния, комиссия дает заключение о продолжении эксплуатации машины в течение определенного срока (пробега) или о необходимости проведения соответствующего вида ремонта.

На основании проведенной проверки составляется акт технического состояния (Форма 12) в 3-х экземплярах, который утверждается командиром части и, вместе с индивидуальной документацией машины, направляется в бронетанковую службу соединения. В бронетанковой службе, после проверки документации и на основании актов технического состояния, выписывается наряд (Форма 5) в 4-х экземплярах: 1-й и 3-й сдаются с машиной в ремонтную часть, 2-й остается у сдатчика, 4-й – в службе соединения. Отправка машин в средний ремонт вне соединения осуществляется по нарядам, выписываемым бронетанковой службой округа (армии).

При преждевременном выходе машины (агрегатов) из строя к актам технического состояния прилагаются материалы расследования причин ее повреждения.

Во время оформления акта необходимо провести следующие работы:

– оформить индивидуальную документацию машины до последнего дня работы;

– сдать на склады РАВ боеприпасы, ПКТ, НСВТ;

– закрыть, опечатать, укрыть брезентом машину и вывесить табличку «Машина находится в ожидании среднего ремонта»;

– получить инструктаж о порядке сдачи машины у начальника бронетанковой службы части.

При подготовке машины к сдаче в ремонт категорически запрещается заменять агрегаты, узлы и детали на неисправные. При этом допускается отсутствие не более 5 % деталей крепления, электроламп и предохранителей. Запасные части и инструмент вместе с машиной не передаются. Формуляры и паспорта должны быть заполнены по последний день работы объекта. Для оказания помощи в выполнении ремонтных работ вместе с объектом на весь срок проведения ремонта (до 30 суток) убывает экипаж машины.

За подготовку машины отвечает командир подразделения.

Срок сдачи машины в ремонтный орган соединения – не более двух суток, а в ремонтный орган объединения – в сроки, определенные действием наряда. Объект доставляется в ремонтный батальон силами сдатчика.

Сдающий машины в средний ремонт должен иметь следующие документы:

– удостоверение личности;

– наряд (Форма 5) – 3 экз.;

– акт технического состояния (Форма 12) на машину – 2 экз.;

– акт технического состояния (Форма 12) на неисправные агрегаты – 2 экз.;

– индивидуальную документацию на машину, вооружение, средства связи и оптику, паспорт на двигатель;

– продовольственный аттестат на экипаж.

Приемка машины в ремонт производится непосредственно представителем ремонтной части в присутствии сдающего. Сдача в ремонт оформляется подписью приемщика в наряде и акте технического состояния, при этом по одному экземпляру отдается сдающему. При сдаче машины в ремонт ее техническое состояние и укомплектованность проверяются по акту технического состояния. После подписания представителем ремонтной части акта технического состояния и наряда машина считается принятой в ремонт, и ответственность за ее сохранность несет ремонтная часть. Все подписи заверяются гербовой печатью.

Отремонтированные машины принимаются представителем воинской части, который должен иметь доверенность, выданную этой частью. Машина принимается в той же комплектности, в которой она сдавалась в ремонт. Приемщик проверяет техническое состояние машины (внешний осмотр и запуск двигателя), сверяет номера установленных агрегатов с записями в формуляре машины. Все обнаруженные недостатки должны быть устранены ремонтной частью.

Прием техники от ремонтной части соединения оформляется подписями приемщика в наряде (Форма 5) и в книге учета (Форма 36). Прием машины из ремонтного органа объединения оформляется актом технического состояния на каждую единицу техники. Записи в формуляре о проведении ремонта заверяются гербовой печатью ремонтной части.

20.4. Технологический процесс среднего ремонта

Технологический процесс первого и второго средних ремонтов по техническому состоянию организуется применительно к типовым схемам, приведенным ниже.

Первый средний ремонт по техническому состоянию включает следующие этапы:

– приемку объекта в ремонт;

– частичную разборку, наружную мойку и чистку;

– разборку объекта, внутреннюю чистку корпуса и башни;

– техническое диагностирование сборочных единиц;

– разборку сборочных единиц и дефектацию деталей;

– дефектацию корпуса, башни, ходовой части;

– ремонт корпуса и техническое обслуживание башни;

– монтаж и техническое обслуживание ходовой части;

– монтаж и техническое обслуживание моторно-трансмиссионного отделения и отделения управления;

– монтаж и техническое обслуживание систем башни;

– стационарные испытания;

– комплексный контроль качества и устранение дефектов;

– окраску корпуса и башни;

– установку гусениц, настройку и регулировку комплекса вооружения;

– пробеговые испытания, устранение дефектов;

– доукомплектование объекта и сдачу из ремонта.

Второй средний ремонт по техническому состоянию включает следующие этапы:

– приемку объекта в ремонт;

– демонтаж трубы пушки, башни;

– разборку ходовой части, моторно-трансмиссионного (силового) отделения;

– демонтаж внутреннего и наружного оборудования;

– техническое диагностирование сборочных единиц;

– разборку сборочных единиц и дефектацию деталей;

– ремонт и ТО снятых сборочных единиц и деталей;

– дефектацию посадочных поверхностей корпуса;

– демонтаж части электромонтажного комплекта и топливных баков средней и передней частей корпуса, подготовку корпуса к сварочным работам;

– сварочные и слесарные работы по ремонту корпуса, подкраску корпуса внутри;

– монтаж части электромонтажного комплекта и баков в передней и средней частях корпуса;

– монтаж системы моторно-трансмиссионного (силового) отделения;

– стационарные испытания систем корпуса;

– контроль качества работы на корпусе, устранение дефектов;

– монтаж башни, проверку функционирования систем;

– окраску (корпуса и башни);

– установку гусениц, настройку и регулировку комплекса вооружения;

– пробеговые испытания, устранение дефектов;

– доукомплектование объекта и сдачу из ремонта.

На различных этапах технологического процесса к ремонту БТВТ привлекается личный состав специализированных подразделении и различных служб.

Схемы, показывающие последовательность привлечения специалистов различных подразделений к выполнению ремонтных операций на разных этапах технологического процесса при первом и втором средних ремонтах по техническому состоянию, приведены на рис. 20.1 и 20.2.

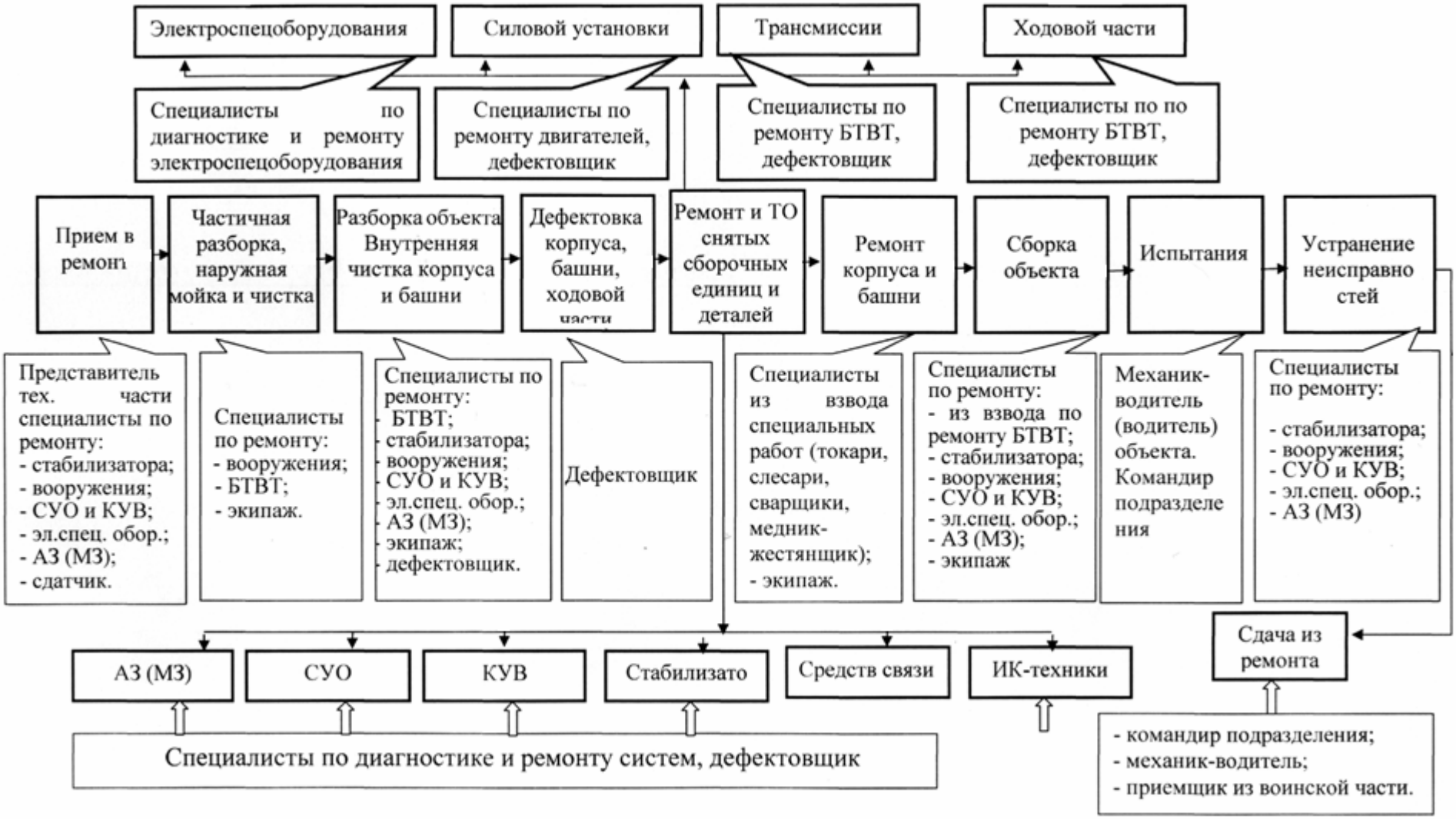


Рис. 20.1. Схема привлечения специалистов к выполнению операций на разных этапах технологического процесса первого среднего ремонта по техническому состоянию (в *РемР*)

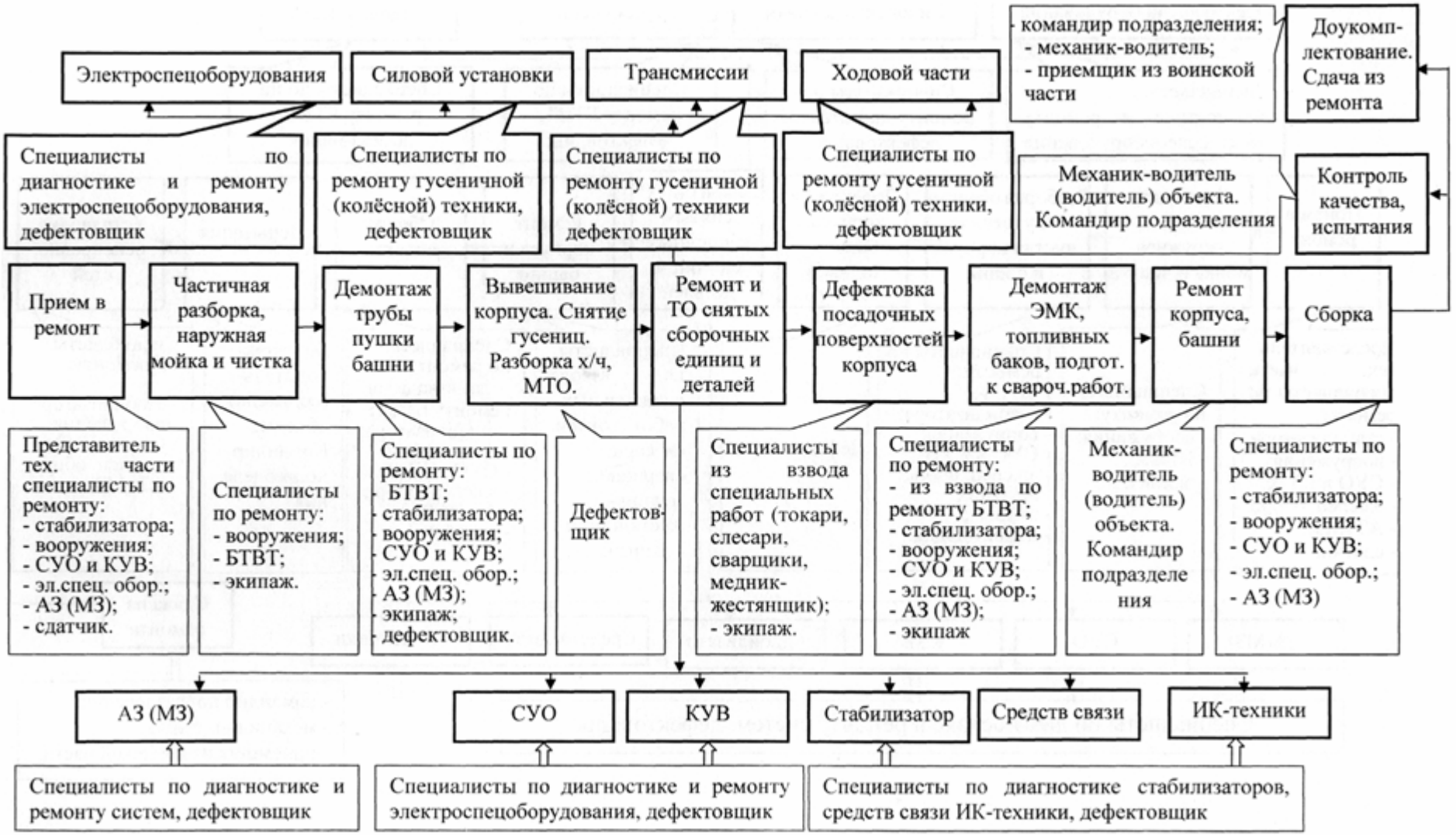


Рис. 20.2. Схема привлечения специалистов к выполнению операций на разных этапах технологического процесса второго среднего ремонта по техническому состоянию (в *ОРВБ*)

20.5. Основание на замену сборочных единиц

Под заменой сборочных единиц следует понимать их демонтаж для устранения неисправности или отправки в ремонт и монтаж технически исправной (новой или отремонтированной) сборочной единицы.

Существуют следующие основания для замены.

1. По внешним признакам.

При этом неисправности, вызывающие необходимость замены сборочных единиц, узлов и агрегатов, определяются в основном в результате наружного осмотра и, если возможно, пуском двигателя и проверкой технического состояния объекта в движении.

В руководстве «Объект 184. Руководство по войсковому ремонту» (Кн. 1 «Замена и ремонт агрегатов и узлов») [17] перед описанием технологического процесса замены агрегатов или узлов даются обоснования их замены, перечень инструмента, приспособлений и материалов для выполнения работ.

Например, трак необходимо заменять при следующих неисправностях: полное разрушение резиновых втулок шарниров трака (зазор между всеми проушинами сопрягаемых траков по всей длине шарниров составляет более 10 мм); наличие у основания гребня и на плице трещин протяжённостью более 30 мм; наличие трещин на средних рёбрах или трещин на крайних рёбрах.

2. По результатам дефектации объекта.

Результаты дефектации заносят в ведомость дефектов, на основании которой определяют потребность в новых годных деталях и объем работ по ремонту неисправных деталей.

Сборочные единицы, узлы и агрегаты проверяются и ремонтируются согласно техническим условиям на дефектацию и ремонт, которые составляются на отдельные детали или неразборные при ремонте узлы. Вся информация, необходимая для оценки состояния деталей, заключается в карте технических условий на дефектацию и ремонт. Эти карты собраны в отдельном руководстве «Объект 172 М. Руководство по войсковому ремонту» (Кн. 2 «Технические требования на дефектацию и ремонт основных узлов и деталей») [16].

В карте приводится, как правило, эскиз дефектуемой единицы.

Для дефектов на деталях и сборочных единицах, не оговоренных конкретными картами, следует руководствоваться общими техническими условиями на капитальный ремонт БТ техники. Детали, не включенные в технические условия на капитальный ремонт, должны соответствовать требованиям чертежей завода-изготовителя.

Сравнивая действительные размеры контролируемых параметров с техническими требованиями определяют дальнейший путь детали: либо в брак, либо в ремонт, либо на сборку.

Рекомендуемый способ восстановления носит только рекомендательный характер и не является абсолютно обязательным для органа восстановления, не ограничивая его технической инициативы с соблюдением всех обязательных технических требований на отремонтированную деталь или сборочную единицу.

20.6. Технологический процесс демонтажа и монтажа сборочных единиц

Последовательность разборки танка устанавливается технологическими картами, в которых указываются производственные операции, количество ремонтников, занятых на операциях, нормы времени, необходимый инструмент и приспособления, технические условия на выполнение операций.

Агрегаты и узлы танка подлежат замене только в том случае, если они имеют дефекты, которые не могут быть устранены на местах их крепления в корпусе танка.

Процесс замены агрегатов включает в себя:

– подготовку машины к замене агрегатов;
– снятие неисправных агрегатов;
– подготовку исправных агрегатов к установке;
– установку агрегатов в танк;
– центровочно-регулировочные работы;
– испытания.

При войсковом ремонте танков (проведении текущего, среднего ремонтов) производится замена неисправных агрегатов и узлов в соответствии с установленными технологическими процессами.

20.7. Ремонт узлов и агрегатов танка

Ремонт сборочных единиц топливной системы

Ремонт баков и трубопроводов топливной системы производится на участке кузнечных и медницко-жестяницких работ с проведением сварочных работ и пайки на участке электрогазосварочных работ.

Промывку баков и трубопроводов осуществляют топливом, применяемым на объекте, баки проверяют на герметичность в ванне.

Ремонт топливной аппаратуры производится на участке ремонта агрегатов и заключается в проведении следующих работ:

– проверке аппаратуры на стендах;
– промывке фильтров и замене неисправных фильтрующих элементов;
– замене уплотнительных прокладок;
– замене поврежденных крепежных деталей.

Ремонт сборочных единиц систем смазки и охлаждения двигателя

Ремонт радиаторов, баков и трубопроводов систем смазки и охлаждения производят на участке кузнечных и медницко-жестяницких работ с проведением сварочных работ и пайки на участке электрогазосварочных работ. Он заключается:

– в очистке от загрязнения и промывке сердцевин водяных и масляных радиаторов (промывку водяных радиаторов производят горячей водой с применением синтетических моющих средств с последующей промывкой горячей водой; масляные радиаторы промывают горячим маслом);

– очистке водяных радиаторов от накипи раствором ортофосфорной и соляной кислот с последующей нейтрализацией содовым раствором и тщательной промывкой горячей водой.

После ремонта радиаторы и баки подвергают испытаниям на герметичность в ваннах.

Ремонт подогревателя заключается в замене узлов топливной аппаратуры, замене котла и калорифера.

Ремонт сборочных единиц и деталей ходовой части

Ремонт сборочных единиц ходовой части производится на участке демонтажно-монтажных работ и заключается в их разборке, очистке, дефектации, замене неисправных деталей, укомплектования, сборке узлов и заправке смазкой.

Ремонт гусеничных лент заключается в их дефектации, замене отдельных поврежденных и разрушенных траков, гребней, скоб и дозатяжке гаек пальцев.

Гидравлические амортизаторы, как правило, заменяют на новые.

Ремонт систем управления огнем и комплексов управляемого вооружения

Ремонт систем управления огнем и комплексов управляемого вооружения производится на участке демонтажно-монтажных работ с привлечением специалистов по диагностике и ремонту данных систем полевой настроечно-ремонтной мастерской. Текущий ремонт блоков, приборов и электропроводки производится на соответствующих участках и постах.

Ремонт систем управления огнем и комплекса управляемого вооружения заключается:

– в определении остаточного ресурса (с помощью диагностических приборов) электрических сборочных единиц систем и выявлении в них отказавших (неисправных) элементов;

– ремонте или замене отказавших блоков и деталей;

– ремонте электропроводки;

– выверке систем.

Ремонт электрооборудования

Ремонт электрооборудования производится на соответствующем участке с привлечением специалистов по диагностике и ремонту электроспецоборудования. Он заключается:

– в частичной разборке, дефектации и ремонте генераторов (стартера-генератора) и электродвигателей;

– проверке контрольно-измерительных приборов;

– ремонте поврежденных электропроводов;

– ремонте распределительных коробок.

20.8. Организация снабжения БТИ, учёт и отчётность при его израсходовании

Организация снабжения военно-техническим имуществом включает:

– определение потребности и возможностей по обеспечению имуществом;

– своевременное истребование, получение и создание запасов имущества и правильное их эшелонирование;

– хранение имущества, его транспортировку, распределение, выдачу и подвоз (часть, подразделение);

– определение и эффективное использование всех источников снабжения имуществом;

– осуществление маневра запасами имущества в бою (на марше);

– постановку задач складам, контроль за их деятельностью;

– учет наличия, движения, отчетность и контроль за правильным использованием военно-технического имущества.

Потребность в ВТИ, в зависимости от его предназначения, определяется соответствующими нормами, утвержденными приказами министра обороны и начальника ГАБТУ. Так, потребность в БТИ для обеспечения войскового ремонта БТВТ определяется по «Нормам расхода запасных частей и материалов на средний и текущий ремонты», утвержденным начальником ГАБТУ; для обеспечения обслуживания БТВТ в войсках – по «Нормам расхода эксплуатационных материалов на эксплуатацию БТВТ на мирное время» (приказ МО СССР 1997 г. № 272); для укомплектования парковым оборудованием – по Нормам, введенным в действие приказом начальника ГБТУ 1981 г. № 310. Этими же приказами определены сроки службы ВТИ.

Запасные части выдаются ремонтным органам соединения и части со склада, исходя из месячной потребности. Основанием для истребования запасных частей и материалов служат производственный план ремонтной части, нормы расхода ЗИП на текущий и средний ремонты, дефектовочные ведомости ремонтируемых машин.

Исходными данными для истребования ЗИП являются:

– наличие и техническое состояние ВВТ;

– планы эксплуатации и ремонта ВВТ;

– производственные планы ремонтных органов;

– нормы расходов ЗИП на эксплуатацию и ремонт машин;

– укомплектованность ГК и ЗИП-О.

Запасные части выдаются по накладным, которые оформляются в соответствующих технических службах. Выбракованные агрегаты, узлы и детали, снятые с ремонтируемых машин, сдаются на склады.

Запасные части, на которые в ремонтной документации на войсковой ремонт имеются чертежи, изготавливаются силами ремонтного органа. Некоторые расходные материалы – электроды, краска, ветошь и т. п. – разрешается приобретать через торговую сеть в соответствии с приказом МО 1990 г. № 200.

В мирное время ЗИП для ВВТ, изготавливаемые заводами-изготовителями и смежными предприятиями, поступают в ремонтные органы через систему баз и складов центрального, окружного и войскового подчинения.

Запасные части и материалы поставляются Министерством обороны РФ по каждому объекту ВВТ вначале комплектами, а затем россыпью.

В подразделения ВТИ выдается одиночно или общей выдачей по внутренним накладным склада.

Нормы снабжения БТИ в мирное и военное время

В соответствии с принципами организации снабжения ответственность за своевременное и полное обеспечение несут вышестоящие органы. Обеспечение подразделений идет по заявкам, составленным этими подразделениями, в соответствии с установленными нормами на мирное время.

Нормы, определяющие номенклатуру, количество и срок службы, устанавливаются МО РФ, начальниками управлений (ГАБТУ – для БТВТ).

Оборудование для постоянных парков и их элементов (ПТОР) при строительстве и реконструкции заказывается и поставляется в порядке, установленном для вновь строящихся объектов (закладывается в строительную смету). В дальнейшем заменяется по истечению сроков службы или по плану модернизации.

По нормам снабжения обеспечиваются воинские части в зависимости от их состава, назначения, типов и марок ВВТ, находящихся в них по штату.

Ответственность за своевременное истребование имущества возлагается на соответствующих начальников служб части (БТС, АС, РАВ).

Приказы, определяющие нормы снабжения [20]

Приказ МО РФ 1997 г. № 272 «О нормах расхода эксплуатационных материалов на эксплуатацию БТВТ на мирное время».

Приказ МО 1981 г. №*66 (приложение 2 «Нормы вспомогательного оборудования, приспособлений и инструмента для ремонта БТТ в войсковых частях, соединениях и вузах СА и ВМФ на мирное время»).

Приказ Начальника ГАБТУ МО 1981 г. № 310 «Нормы обеспечения в/ч парковым оборудованием для технического обслуживания гусеничной БТТ».

Этими же приказами определены и сроки службы, и кем обеспечиваются. Например, срок службы для ЕКУП, ЕКСК определен 5 лет, ЧПУ – 15 лет, и снабжение идет централизованное, а производственный инвентарь изготавливается воинской частью и срок его службы – 5 лет.

Номенклатура и количество БТИ, предназначенного для ремонта БТВТ в подразделениях, определяется составом комплекта ЗИП каждой машины и ГК для группы машин.

При войсковом ремонте конкретной марки машины руководствуются «Нормами расхода запасных частей и материалов на средний и текущий ремонты».

Этот документ является обязательной составной частью конструкторской документации, разрабатываемой при создании нового образца ВТТ. «Нормы расхода» определяют коэффициент сменности по каждой номенклатурной единице, подлежащей замене при войсковом ремонте.

Учет по ремонту объектов должен отражать:

– выполнение ремонтными органами частей (подразделений) планов (заданий) по ремонту;

– качество ремонта;

– наличие объектов, требующих ремонта;

– данные о наличии и расходе агрегатов, запасных частей и материалов.

В ремонтном органе каждый объект (агрегат), поступивший в ремонт, учитывается в книге учета ремонта (обслуживания, обработки) вооружения, техники и имущества. Порядковый номер в книге является номером заказа, который проставляется на объекте (агрегате) и на всех документах, связанных с ремонтом данного объекта (агрегата).

На каждый объект, поступивший в СР по техническому состоянию, а также подвергаемый ТР с заменой агрегатов, узлов и приборов, в ремонтном органе составляется дефектовочная ведомость в одном экземпляре.

Учет ремонта оборудования, ремонта и изготовления деталей, приспособлений и инструмента в ремонтном органе ведется в книге учета.

В воинских частях, соединениях, объединениях и округах отрабатываются следующие донесения:

– донесение (форма 9/БТВТ) о выполнении плана войскового ремонта;

– отчёт (форма 10/БТВТ) о выполнении войсковых ремонтов бронетанкового вооружения и техники;

– план (форма 10а/БТВТ) выхода в ремонт БТВТ и планируемый выход в ремонт в следующем за отчётным годом.

ГЛАВА 21

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА БРОНЕТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ

Цель организации капитального ремонта – восстановление исправности, работоспособности образца ВВТ заменой (ремонтом) агрегатов, узлов и деталей, восстановление ресурса образца ВТ на 90–95 %.

Межремонтные сроки устанавливаются Генеральным заказчиком.

КР проводится по результатам технического диагностирования силами и средствами бронетанковых ремонтных заводов Минобороны РФ или предприятиями промышленности (с разрешения ГАБТУ МО РФ) в объеме требований технических условий на капитальный ремонт объектов.

Трудоёмкость ремонта составляет более 1500 ч/часов, время ремонта неограниченно.

21.1. Технологический процесс капитального ремонта танков

Технологический процесс капитального ремонта представляет собой совокупность мероприятий и действий, в результате которых поврежденная или неисправная машина, поступившая на ремонтное предприятие, восстанавливается до заданного технического состояния.

Технологический процесс капитального ремонта включает следующие этапы:

1) приемку объекта в ремонт;
2) частичную разборку, наружную мойку и чистку;
3) разборку объекта, внутреннюю чистку корпуса и башни;
4) дефектацию деталей узлов и агрегатов;
5) ремонт броневых корпусов и башен;
6) сборку танков при ремонте;
7) стационарные испытания объекта;
8) наружную окраску корпуса и башни;
9) установку гусениц, настройку комплекса вооружения;
10) пробеговые испытания, устранение выявленных дефектов;
11) доукомплектование объекта и сдачу его из ремонта.

Приемка объекта в ремонт

В военное время боевая машина, поступающая в ремонт, подвергается контролю на степень заражения радиоактивными и химическими веществами, после чего, если это необходимо, проводится специальная обработка, а затем уже она принимается в ремонт.

Приемка в ремонт заключается в проверке документации, укомплектованности боевой машины и в оценке ее технического состояния. При проверке до-

кументации устанавливается величина наработки машины и агрегатов, проверяется нумерация агрегатов по формуляру, наличие сопроводительных документов.

Для сдачи и приемки машины в капитальный ремонт представляется до 3-х суток.

При наличии существенных недостатков машина принимается на временное хранение в отдел хранения вооружения и техники, а сдатчик отправляется в свою часть. Выезд для повторной сдачи производится за свой счет.

Принятая в ремонт боевая машина направляется на участок ремонта или в парк ремонтного фонда, откуда машины, как правило, на специальных тележках, со снятыми гусеницами, подаются на разборку.

Частичная разборка, наружная мойка и чистка

Перед разборкой танк подвергается наружной мойке холодной или подогретой водой насосными установками с давлением 5–7 кгс/см^2.

Разборка объекта, внутренняя чистка корпуса и башни

Разборка является одним из ответственных этапов технологического процесса ремонта боевых машин. Темп разборки задает ритм всему остальному производству.

После разборки корпус и снятые сборочные единицы отправляют на мойку и обезжиривание, при этом имеются следующие особенности:

– мойка производится в специальных камерах с использованием щелочных растворов, нагретых до температуры 75–90 °С;

– мойка деталей обычно совмещается с обезжириванием в двух- и трехкамерных машинах;

– очистка алюминиевых деталей производится, как правило, в растворах солей.

Дефектация деталей узлов и агрегатов

С помощью дефектации определяется техническое состояние деталей и возможность их дальнейшего использования. При этом детали маркируются краской:

– красный цвет – брак;

– зеленый цвет – годная деталь;

– желтый цвет – деталь, подлежащая ремонту.

Ремонт броневых корпусов и башен

Броневой корпус и башня являются наиболее надежными и дорогостоящими узлами. Трудоемкость их ремонта достигает 12–15 % суммарных трудо-

затрат. Основные работы проводятся с помощью сварки. При ремонте корпусов и башен обычно проводят работы по модернизации. Трудоемкость этих работ на 10–30 % выше ремонта серийных машин.

Характерными работами при модернизации являются:

– переделка люков и съемных броневых листов;

– укрепление слабых мест брони;

– срезание и установка кронштейнов под новое оборудование и вооружение;

– замена установочных поверхностей под модернизированные агрегаты МТО и т. д.

Сборка танков при ремонте

Сборка является одним из завершающих этапов технологического процесса. По трудоемкости сборочные операции занимают основное положение в процессе ремонта и достигают 40–50 % от всего объема работ. Работы по сборке агрегатов и их установке требуют привлечения специалистов высокой квалификации. На заводах капитального ремонта сборка, как правило, проводится поточным способом. Качество сборки контролируется на всех этапах, а сложные агрегаты испытываются на различных режимах в испытательных станциях.

При капитальном ремонте среднего танка оптимальная последовательность общей сборки следующая:

– сборка ходовой части;

– проверка взаимного расположения установочных поверхностей;

– монтаж гидропневмоэлектрических систем и приводов управления;

– установка агрегатов МТО;

– окончательная сборка систем и приводов управления;

– заправка ГСМ;

– стационарные испытания;

– устранение дефектов;

– сборка и установка башни на машину;

– окончательная сборка танков;

– подготовка и проведение ходовых испытаний.

Стационарные испытания объекта

Стационарные испытания проводятся для проверки правильности монтажа и регулировок отремонтированных агрегатов и узлов, проверки их работоспособности при работающем двигателе и трансмиссии. Место проведения испытаний – горизонтальная площадка в помещении. Технологический процесс стационарных испытаний при капитальном ремонте идентичен технологическому процессу стационарных испытаний при среднем ремонте.

Пробеговые испытания, устранение выявленных дефектов

Пробеговые испытания проводятся с целью проверки под нагрузкой работы узлов, агрегатов систем силовой установки, правильности монтажа, регулировки приводов управления агрегатами, а также для проверки надежности работы вооружения, средств связи, автомата (механизма) заряжания, стабилизатора и др. приборов танка и приработки их под нагрузкой. Технологический процесс пробеговых испытаний при капитальном ремонте идентичен технологическому процессу пробеговых испытаний при среднем ремонте.

21.2. Порядок сдачи машин в капитальный ремонт

Подготовка и отправка объектов БТВТ в капитальный ремонт

Боевая машина может быть отправлена в капитальный ремонт по следующим основным причинам:

1) отработка межремонтного срока, установленного приказом МО РФ (основная);

2) боевые повреждения;

3) нахождение на длительном хранении (10 лет и более);

4) повреждение или деформация корпуса, которые нарушили его герметичность или размеры базовых установочных поверхностей.

После отработки машиной определенного межремонтного срока проводятся следующие мероприятия.

1. Эксплуатация машины прекращается.

2. Танк устанавливается на специальную площадку и вывешивается табличка «В ожидании капитального ремонта». Танк должен быть тщательно вымыт, обслужен, слито лишнее топливо, обязательно проверяются номера основных агрегатов по формуляру.

При подготовке объекта в ремонт формуляр объекта заполняется до последнего дня его работы.

Все работы по подготовке объекта БТВТ в ремонт осуществляется под руководством командира взвода и заместителя командира роты по вооружению (техника роты).

Объекты, отправляемые в ремонт, должны быть полностью укомплектованы.

Допускается отсутствие отдельных деталей крепежа, предохранителей и электроламп и т. д. (до 5 %).

Отправляемый объект должен быть укомплектован ЗИП согласно перечню, утвержденному начальником ГАБТУ.

Категорически запрещается заменять исправные агрегаты, узлы и детали на неисправные.

Готовность объекта к отправке проверяется заместителем командира батальона по вооружению.

3. Потребность в капитальном ремонте БТВТ, отработавших межремонтные сроки, определяется комиссией. В состав комиссии, как правило, включаются: председателем – заместитель командира части по материально-техническому обеспечению, членами – начальники служб (бронетанковая, РАВ, и др.) и командиры подразделений. Комиссия, назначенная приказом командира части, проверяет техническое состояние объекта и делает вывод о его дальнейшем использовании. Для определения технического состояния объекта БТВТ комиссия изучает документацию (формуляр объекта, паспорт двигателя, паспорта на средства связи, вооружение и т. д.), опрашивает экипаж, производит тщательный наружный осмотр объектов и проверяет работу агрегатов и механизмов в движении (работе).

По результатам проверки технического состояния объекта комиссией оформляется акт технического состояния (Форма 12) на машину и основные агрегаты, который утверждается командиром части и ставится печать.

Акт технического состояния оформляется в трех экземплярах:

– первый экземпляр отправляется в вышестоящую бронетанковую службу;

– второй направляется вместе с объектом на завод капитального ремонта;

– третий остается в воинской части.

4. На основании решения комиссии начальником бронетанковой службы оформляется заявка на железнодорожный транспорт.

5. Оформленные документы представляются в ГАБТУ, где выписывается наряд на ремонт (Форма 5), дается номер транспорта и дата отправления.

6. Воинская часть обязана в назначенное время представить на станцию погрузки БТВТ, требующих капитального ремонта, произвести погрузку на железнодорожные платформы и сдать закрепленную технику представителям железной дороги.

7. Охрана БТВТ при перевозке осуществляется на основании приказа МО РФ, для охраны назначается караул и оформляются соответствующие документы.

8. Приказом командира части назначается сдатчик техники, он же начальник караула.

Сдача объектов БТВТ в капитальный ремонт

Вооружение и техника, сданные в капитальный ремонт, исключаются из списков части (кроме автомобильной и инженерной техники).

Сдача объекта БТВТ в КР на ремонтное предприятие производится по наряду (Форма 5), выписанному в четырех экземплярах в соответствующей бро-

нетанковой службе, на основании представленного сдающей воинской частью акта технического состояния (Форма 12) и формуляра машины.

Первый и третий экземпляры наряда сдаются вместе с объектом, второй остается у сдатчика, а четвертый – в бронетанковой службе, выписывающей наряд.

В наряде расписывается сдатчик о сдаче, а представитель ремонтного предприятия – о приеме машины, подпись последнего заверяется гербовой печатью.

На представителя воинской части, сдающего объект в ремонт, возлагается:

– предъявление объекта и документации на него;

– обеспечение оперативного устранения замечаний к состоянию объекта и документации;

– участие в оформлении приемо-сдаточных документов и их подписании.

На каждую сдаваемую машину сдатчик должен иметь следующие документы:

1) наряд на ремонт (Форма 5) в трех экземплярах;

2) акт технического состояния (Форма 12) в двух экземплярах;

3) индивидуальная документация (формуляр объекта, паспорт двигателя, паспорта на средства связи, вооружение и т. д.);

4) комплектовочная ведомость на индивидуальный возимый ЗИП;

5) акты списания недостающих предметов ЗИП или инспекторское свидетельство.

Сдача машины в капитальный ремонт должна быть закончена в течение не более 3-х суток с момента поступления на завод.

Если машина не укомплектована или неправильно оформлены документы, то она принимается на временное хранение, о чем делается соответствующая запись в акте технического состояния (Форма 12), заверяется подписями сдатчика и приемщика и гербовой печатью.

Войсковая часть обязана доукомплектовать технику и вооружение и устранить выявленные недостатки, а виновных привлечь к ответственности. Вооружение и техника неукомплектованные или с агрегатами, имеющими другие номера (не соответствующие формуляру) могут быть приняты в ремонт с разрешения начальника, выдающего наряд на ремонт.

Получение танков после капитального ремонта

Как правило, технику, полученную на заводе капитального ремонта, принимают в количестве не менее 10 единиц. Для ее приемки формируют команду из различных специалистов (связь, вооружение и т. п.).

На ремонтном предприятии укомплектовывают отремонтированную технику и вооружение инструментом и приспособлениями, принадлежностями, согласно комплектовочным ведомостям, заправляют ГСМ до нормы.

По прибытии на ремонтное предприятие приемщик принимает индивидуальную документацию, проверяет техническое состояние машин и их комплектность, наличие ЗИП согласно комплектовочной ведомости.

Техническое состояние отремонтированного объекта должно соответствовать техническим требованиям, изложенным в техническом описании и инструкции по эксплуатации на данный объект.

В формуляре на отремонтированный объект должны быть сделаны следующие записи:

– данные о произведенном ремонте;

– сведения о выполненных работах;

– результаты проверки КИП и освидетельствования баллонов.

Записи должны быть заверены подписями соответствующих должностных лиц ремонтно-восстановительного органа и скреплены печатью.

Прием от ремонтного предприятия Министерства обороны РФ отремонтированных объектов БТВТ оформляется подписью приемщика в наряде на получение техники с обязательным составлением на каждую единицу БТВТ акта технического состояния (Форма 12). В акте технического состояния указывается объем выполненного ремонта, гарантийные сроки и наработки в целом объекта БТВТ и отдельных его агрегатов и систем.

Для получения техники после капитального ремонта представитель воинской части должен иметь наряд на получение техники и доверенность (Форма 57) от воинской части.

При убытии на ремонтное предприятие приемщик должен иметь следующие документы:

1) удостоверение личности;

2) командировочное предписание;

3) наряд на получение машины;

4) доверенность (Форма 57);

5) Форма 2 (если машина секретная);

6) чековое требование на ГСМ;

7) продовольственный аттестат на личный состав караула;

8) постовые ведомости, оружие и документы на оружие.

ГЛАВА 22

ПЛАНИРОВАНИЕ, УЧЕТ И ОТЧЕТНОСТЬ ПРИ РЕМОНТЕ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ

Сущность планирования войскового ремонта вооружения и техники заключается в формировании целей, определении внешних и внутренних потребностей в ремонтных и других работах, анализе производственных возможностей и принятии плановых решений, оформляемых в виде планов, графиков и других документов.

Учет материальных средств в Вооруженных силах ведется в целях своевременного обеспечения соответствующих должностных лиц и органов управления достоверными данными о наличии, движении и качественном (техническом) состоянии материальных средств, необходимыми для планирования и организации обеспечения ими войск; контроля за сохранностью, законностью, целесообразностью и эффективностью расходования (использования) материальных средств; подготовки исходных данных для составления отчетных документов, установленных табелями срочных донесений.

Чем тщательнее будет проведено планирование войскового ремонта, обеспечение его материальными средствами, а в процессе ремонта налажены отчет и отчетность, тем качественнее будет выполнена главная задача ремонтных органов – обеспечение высокой боевой готовности войск по наличию в строю исправных вооружения и техники.

22.1. Планирование ремонта. Общие положения

Главной задачей ремонтных органов в мирное время является обеспечение высокой боевой готовности войск по наличию в строю исправного вооружения и техники путем своевременного их технического обслуживания и ремонта. Успешное решение этой задачи возможно при условии грамотного руководства основными, вспомогательными и обеспечивающими процессами ремонта. Одной из важнейших составляющих руководства является планирование производственной деятельности ремонтно-восстановительных органов.

Сущность планирования производственного процесса ремонта вооружения и техники заключается в формировании целей, определении внешних и внутренних потребностей в ремонтных и других работах, анализе производственных возможностей и принятии плановых решений, оформляемых в виде планов, графиков и других документов.

Производственный процесс ремонта вооружения и техники планируют в технических службах частей, соединений и объединений по основным процессам, в ремонтных органах – по всем его элементам (основным, вспомогатель-

ным и обеспечивающим процессам). В отличие от военного времени, в мирное время процесс планирования осуществляется снизу вверх (часть – соединение – объединение).

Планирование ремонта вооружения и техники начинается в частях на основе результатов планирования эксплуатации по всем видам штатной техники соответствующими техническими службами. В интересах обеспечения постоянной высокой боевой готовности войск по наличию исправных вооружения и техники в строю принята система планирования эксплуатации и ремонта на длительный и кратковременный периоды времени.

Перспективное планирование имеет цель обеспечить равномерный выход вооружения и техники в ремонт, перевод в соответствующие группы эксплуатации и обновления парка машин в течение продолжительного времени (10–15 лет) эксплуатации. В перспективных планах указывается ориентировочный расход ресурса объектов вооружения и техники по годам с учетом наличного ресурса, норм неснижаемого запаса хода, годовых норм эксплуатации и межремонтных сроков. В соответствии с перспективными планами намечаются сроки отправки машин в плановый ремонт по годам.

Наряду с перспективным планированием, осуществляется также текущее (годовое, месячное) планирование эксплуатации и ремонта вооружения и техники.

22.2. Планирование ремонта в части

Бронетанковые службы воинских частей разрабатывают планирующие документы по форме, определенной руководящими документами Генерального заказчика БТВТ:

- перспективный план эксплуатации и ремонта БТВТ;
- годовой план эксплуатации и выхода в ремонт БТВТ;
- месячный план эксплуатации и выхода в ремонт БТВТ.

В целях комплексного проведения контроля технического состояния, технического обслуживания и войскового ремонта БТВТ по техническому состоянию дополнительно разрабатываются:

– план контроля технического состояния БТВТ с проведением технического диагностирования специалистами ремонтного подразделения, комплексной комиссией части;

- план контроля технического осмотра и диагностирования БТВТ;
- план-задание ремонтному подразделению на месяц.

Перспективный план эксплуатации и ремонта БТВТ части сроком на 10 лет составляется начальником бронетанковой службы части, подписывается заместителем командира воинской части по вооружению, начальником бронетанковой службы части и утверждается командиром части. Перспективный план представляется в бронетанковую службу соединения для формирования сводного перспективного плана комплексного технического обслуживания и ремонта БТВТ соединения.

Годовой план эксплуатации и выхода в ремонт БТВТ является основным планирующим документом бронетанковой службы части, который позволяет осуществлять эффективный контроль за равномерным выходом объектов БТВТ в ремонт.

На основании годового плана составляются заявки на потребное количество эксплуатационных материалов и запасных частей. Кроме того, он служит основанием для планирования загрузки ремонтных органов.

Годовой план эксплуатации и выхода в ремонт БТВТ части составляется начальником бронетанковой службы части в двух экземплярах к началу учебного года, подписывается заместителем командира воинской части по материально-техническому обеспечению (ЗК МТО), начальником бронетанковой службы, начальником штаба и утверждается командиром части. Один экземпляр плана представляется ЗК МТО соединения, где на основании планов всех частей составляется сводный годовой план эксплуатации и выхода в ремонт БТВТ соединения.

Месячный план эксплуатации и выхода в ремонт БТВТ части составляется в двух экземплярах не позднее, чем за пять дней до начала планируемого месяца. План разрабатывается начальником бронетанковой службы части совместно с ЗКВ батальонов, подписывается ЗК МТО части и утверждается командиром части. Один экземпляр месячного плана представляется в бронетанковую службу соединения.

Годовой план контроля технического состояния БТВТ с проведением технического диагностирования специалистами ремонтной роты и комплексной технической комиссией воинской части разрабатывается заместителем командира воинской части по МТО на основании годовых планов эксплуатации и выхода в ремонт БТВТ. Он подписывается заместителем командира воинской части по ЗК МТО и утверждается командиром воинской части.

К годовому плану контроля технического состояния БТВТ прилагаются планы-графики представления на периодическую проверку средств измерений, а также выписки из планов-графиков от вышестоящих метрологических служб и графики представления объектов, подлежащих контролю органами Гостехнадзора Вооруженных сил РФ.

Контрольно-технический осмотр БТВТ учебно-боевой, учебно-строевой и учебной групп эксплуатации проводится специалистами подразделений, экипажами, расчетами и водителями под руководством заместителей командиров подразделений по вооружению ежемесячно по плану, утвержденному командиром воинской части, в пункте технического обслуживания и ремонта, в объеме операций, указанных в нормативно-технической документации. По результатам контрольно-технического осмотра объекта БТВТ составляется дефектовочная ведомость и организуется техническое обслуживание и текущий ремонт по техническому состоянию. В зависимости от технического состояния объекта БТВТ на проведение контрольно-технического осмотра, технического обслуживания и ремонта отводится не более 2-х рабочих дней. При необходимости, для устранения сложных неисправностей могут привлекаться специалисты от ремонтного подразделения воинской части.

Осмотр БТВТ учебно-боевой, учебно-строевой и учебной групп эксплуатации проводится комплексной технической комиссией войсковой части ежемесячно. По результатам осмотра издается приказ командира войсковой части.

Контрольно-технический осмотр БТВТ боевой и строевой групп эксплуатации проводится не реже одного раза в полгода, как правило, при подготовке к хранению или к сезонной эксплуатации, а БТВТ длительного хранения – один раз в год.

Техническое диагностирование БТВТ учебно-боевой, учебно-строевой и учебной групп эксплуатации проводится специалистами ремонтной роты воинской части под руководством начальников соответствующих служб в пункте технического обслуживания и ремонта на оборудованных рабочих местах с периодичностью один раз в полгода по утвержденному командиром воинской части месячному плану контрольно-технического осмотра и технического диагностирования БТВТ. Техническое диагностирование БТВТ проводится в объеме операций, указанных в нормативно-технической документации с применением диагностического оборудования и контрольно-проверочных машин. По результатам технического диагностирования составляется дефектовочная ведомость объекта БТВТ и организуется техническое обслуживание и ремонт по техническому состоянию.

Для проведения технического диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта по техническому состоянию объекта БТВТ отпускается до 5 рабочих дней, для проведения среднего ремонта по техническому состоянию – до 30 рабочих дней.

Техническое диагностирование БТВТ боевой и строевой групп эксплуатации проводится комплексной технической комиссией воинской части и специалистами ремонтного подразделения под руководством заместителя командира воинской части по вооружению в соответствии с годовым планом по подразделениям.

Техническому диагностированию подлежат 100 % БТВТ подразделений боевой и строевой групп эксплуатации не реже одного раза в год, а БТВТ длительного хранения подвергается техническому диагностированию при проведении ТО № 2х с переконсервацией и контрольным пробегом и при проведении регламентированного технического обслуживания.

Недостатки в техническом состоянии БТВТ должны устраняться личным составом подразделений и специалистами ремонтного подразделения в ходе проведения технического диагностирования. Для проведения технического диагностирования и устранения выявленных недостатков на БТВТ в планах боевой подготовки должно предусматриваться для каждого батальона, дивизиона не менее 10 рабочих дней, для отдельной роты, батареи – 5 рабочих дней.

Месячный план контрольно-технического осмотра и технического диагностирования БТВТ разрабатывается заместителем командира войсковой части по вооружению на основании годового плана контроля технического состояния БТВТ. Он подписывается заместителем войсковой части по вооружению и утверждается командиром войсковой части.

План-задание ремонтному подразделению на месяц составляется начальником БТС части на основании плановой и фактической потребности в ремонте БТВТ, устанавливаемой в ходе эксплуатации, подписывается всеми начальниками служб и утверждается командиром войсковой части.

Исходными данными для составления плана-задания являются:

– объем и содержание работ по техническому обслуживанию и ремонту БТВТ, по оборудованию, изготовлению оснастки и ЗИП;

– нормы времени на ремонт;

– действительный фонд рабочего времени на планируемый месяц.

В плане-задании указывается весь объем работ, запланированный на месяц как по ремонту объектов БТВТ, так и по другим работам.

Загрузка ремонтных органов по плану-заданию должна соответствовать его фонду рабочего времени.

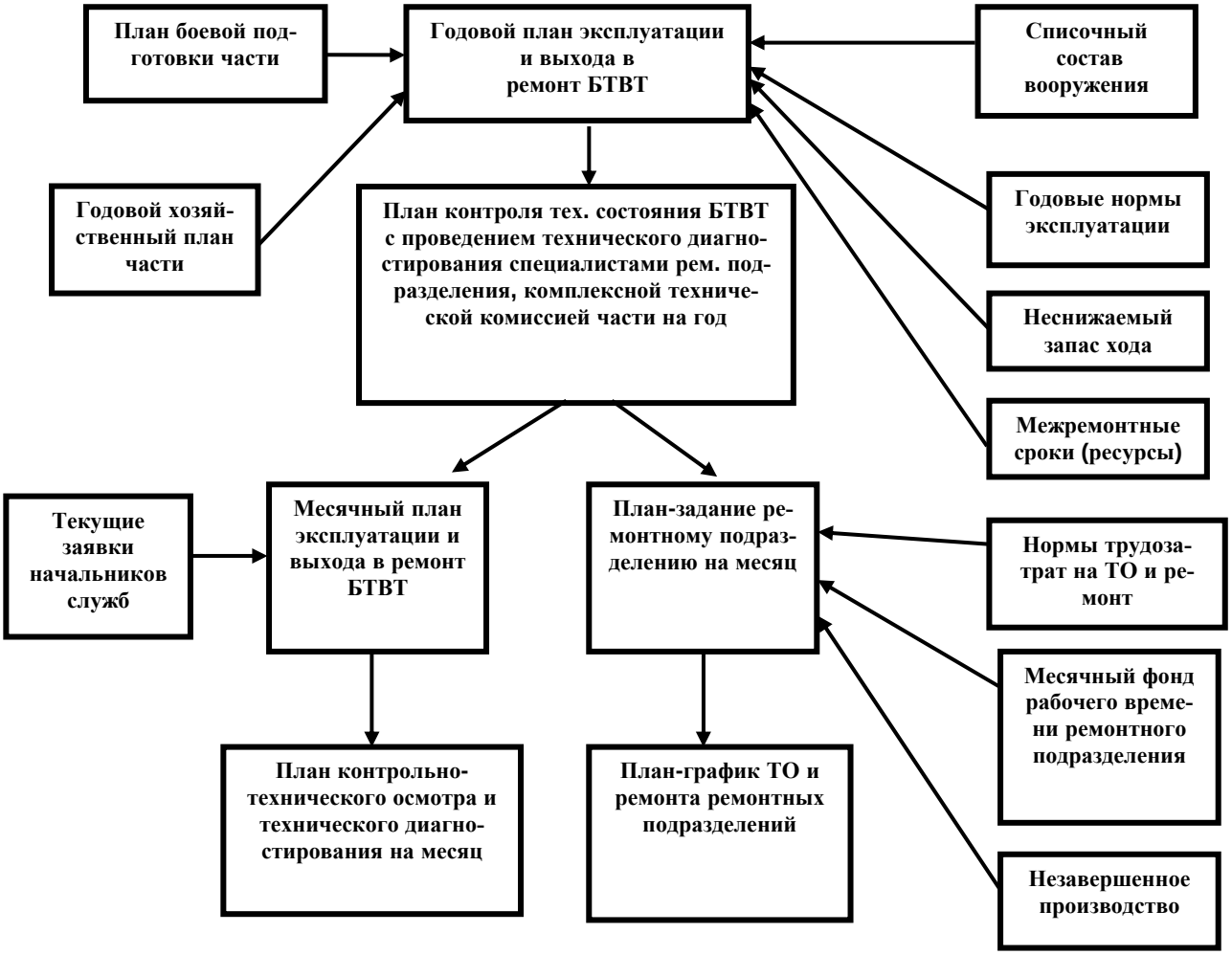


Рис. 22.1. Годовое планирование в воинской части

Порядок месячного и годового планирования в воинской части отражен на рис. 22.1.

22.3. Учет и отчетность при ремонте ВВТ

Учет и отчетность в подразделении

Все виды ВВТ, ракеты, боеприпасы, топливо, материалы и другие материальные ценности, используемые ВС РФ в мирное и военное время, являются государственной собственностью. Они подлежат обязательному учету, правильному использованию. Учет материальных средств должен быть своевременным, полным, достоверным и точным. При организации учета материальных средств необходимо пользоваться Приказом МО 1979 г. № 260 «Руководство по учету вооружения, техники, имущества и других материальных средств в ВС СССР». С введением в действие Приказа МО 2001 г.а № 135 «Об особенностях организации и ведения бухгалтерского учета в бюджетных учреждениях ВС РФ» некоторые формы учетных и отчетных документов (например, доверенность, акт списания материальных средств и др.) должны исполняться в соответствии с его требованиями.

Учет по ремонту объектов БТВТ должен отражать:

– выполнение ремонтными органами частей, соединений и объединений планов по ремонту;

– наличие объектов, требующих ремонта;

– качество ремонта;

– данные о наличии и расходе агрегатов, запасных частей и материалов.

Учет бронетанковой, автомобильной, инженерной техники и имущества и горючего за каждое подразделение ведется в соответствующих службах воинской части. Учет технического состояния, комплектности и наработки ВВТ в подразделении ведется только по тем образцам, для которых предусмотрены формуляры (паспорта). Этот учет ведется ЗКВ подразделения в формулярах (паспортах). Кроме того, в них отражаются данные по обслуживанию и ремонту ВВТ. Учет оружия и боеприпасов, выданных личному составу подразделения во временное пользование для несения караульной службы (на учения, занятия), ведется старшиной по книге выдачи оружия и боеприпасов. Другие материальные средства, выданные личному составу в указанных случаях, учитываются в книге учета материальных средств, выданных во временное пользование (Форма 37). По этой же книге сдаются в ремонт вооружение, техника и имущество.

Учет и отчетность в ремонтном подразделении

Командир ремонтного подразделения войсковой части организует учет материальных средств. В ремонтном подразделении ведется учет:

– табельного оборудования и инструмента, а также полученных со склада воинской части агрегатов, запасных частей, ЗИП россыпью (в комплектах) и расходных материалов – в книге учета наличия и движения материальных средств в подразделении (Форма 26);

– вооружения, техники и имущества, принятых в ремонт (на техническое обслуживание, регламентные работы), а также израсходованных агрегатов, запасный частей, ЗИП и расходование материалов при производстве этих работ и на пополнение комплектов ЗИП – в книге учета ремонта (обслуживания, обработки) вооружения, техники и имущества (Форма 36).

Командир ремонтной роты ежемесячно представляет соответствующему начальнику службы воинской части донесение о наличии и движении материальных средств (Форма 24). На основании записей в книге учета ремонта, подтвержденных подписями приемщиков от ремонтируемого вооружения, техники и имущества, в донесении показывается израсходованные для этих целей агрегаты, запасные части, ЗИП и материалы.

Учет и отчетность в ремонтной части (ОРВБ)

Все поступления в ремонт и вышедшие из ремонта изделия учитываются в книге учета ремонта (обслуживания, обработки) вооружения, техники и имущества (Форма 36). Порядковый номер в книге является номером заказа, который проставляется на объекте и на всех документах, связанных с ремонтом данного объекта.

Учет наличия и движения стационарного оборудования и подвижных средств восстановления отмечается в книге учета наличия и движения материальных средств в подразделении.

Продолжительность работы технологического оборудования учитывается ежедневно в графике учета работы оборудования, а итоговые данные за месяц – в паспорте, который ведется на каждую единицу оборудования.

На каждую машину, поступившую в средний ремонт, в ремонтной части заводится дело ремонта машины, в которое должны подшиваться все документы, относящиеся к ремонту:

1) титульный лист;
2) опись дела;
3) наряд на ремонт (Форма 5);
4) акт технического состояния (Форма 12);
5) дефектовочная ведомость;
6) контрольно-операционная карта разборки и сборки машины;
7) накладные на получение агрегатов, запасных частей и материалов (Форма 2);
8) протокол стационарного и пробегового испытаний машин;
9) доверенность на получение материальных средств (Форма 57).

При выполнении ремонтных работ на рабочем месте оформляется соответствующая организационная и технологическая документация, включающая инструкцию по технике безопасности, план-задание на рабочее место, операционные и операционно-технологические карты.

Для качественного выполнения работ, соблюдения последовательности операций на каждое рабочее место разрабатываются операционные и контрольно-операционные карты.

Командир ремонтной части (*ОРВБ*) к пятому числу каждого месяца составляет отчет об итогах работы части в 2-х экземплярах:

– первый экземпляр отчета отправляется по подчиненности вышестоящему начальнику;

– второй подшивается в дело части.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в Вооруженных силах РФ существует развитая система технического обеспечения, которая является одним из основных видов всестороннего обеспечения войск, организуемого в целях поддержания боевой готовности и боеспособности подразделений, частей и соединений по наличию в строю исправных ВВТ. Это достигается за счет выполнения различных мероприятий, носящих основной, обеспечивающий и вспомогательный характер. В связи с этим система технического обеспечения может быть рассмотрена как совокупность основной, вспомогательной и обеспечивающей подсистем, а также подсистемы управления.

В качестве основной подсистемы в данном случае выступает подсистема эксплуатации, в качестве вспомогательной – подсистема восстановления ВВТ (главенствующую роль в которой занимает ремонт ВВТ) и в качестве обеспечивающей – подсистема снабжения военно-техническим имуществом.

Роль ремонта ВВТ огромна, так как позволяет возвращать в строй большое количество поврежденных машин не только вышедших из строя в результате боевых действии, но и в мирное время, что значительно сокращает время и материальные затраты на восполнение боевой техникой частей и подразделений. Следовательно, ремонт ВВТ является основной частью системы технического обеспечения Сухопутных войск.

Анализ большого количества данных по эксплуатации вооружения и техники в различных операциях Великой Отечественной войны показывает, что из числа выбывших из строя объектов 75–80 % восстанавливались и лишь 20–25 % относились к категории объектов, не подлежащих восстановлению. Большая часть вышедших из строя объектов восстанавливались ремонтными средствами непосредственно в ходе операций.

Своевременное и высококачественное восстановление вооружения и техники в частях и соединениях проводится следующими мероприятиями:

– постоянным контролем за техническим состоянием объектов и своевременной постановкой их в ремонт;

– наличием хорошо оснащенных ремонтных подразделений и частей, постоянной их готовностью к выполнению заданий по ремонту объектов;

– высоким уровнем производственной квалификации ремонтников;

– содержанием и постоянной исправности оборудования, инструмента и принадлежностей в ремонтных подразделениях и частях;

– правильной организацией ремонта, соблюдением технических условий на ремонт, а также соблюдением технологического процесса ремонта деталей, узлов, агрегатов и объектов в целом;

– своевременным обеспечением ракетно-артиллерийским, бронетанковым, автомобильным и другими видами технического имущества;

– четким взаимодействием между ремонтными и эвакуационными подразделениями и частями.

Знание основ ремонта ВВТ позволит офицеру инженерно-технической службы своевременно и качественно организовать работы по восстановлению неисправной и поврежденной техники.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ И ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие / под ред. П. Э. Шлендера. – М.: Вузовский учебник, 2006.

2. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие для вузов / С. В. Белов [и др.]; под общ. ред. С. В. Белова – М.: Высш. школа, 1999.

3. БМП-2, руководство по войсковому ремонту. – М.: Воениздат, 1985. – Ч. 1. – 440 с.

4. Бронетанковая техника. Войсковой ремонт : учебник. – М.: Воениздат, 1972.

5. Бронетанковое вооружение и техника. Танкотехническое обеспечение. – М.: Воениздат, 1989. – 221 с.

6. Бронированная ремонтно-эвакуационная машина БРЭМ-1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1985.

7. Документы по бронетанковой службе. – М.: Воениздат, 1986.

8. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения.

9. Закон РФ № 69-ФЗ от 21 декабря 1994 г. «О пожарной безопасности» с изменениями.

10. Инструкция по организации комплексного войскового ремонта бронетанкового вооружения и техники в мирное время. – М., 2005. – 86 с.

11. Инструкция по технике безопасности при эксплуатации и ремонте БТТ. – М.: Воениздат, 1997.

12. Марютин М.И. Технология ремонта БТТ / М.И. Марютин. – М.: ВА БТВ, 1973.

13. Мастерская сварочная МС-А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1985.

14. Мастерская электроспецоборудования МЭС. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1985. – 190 с.

15. Общее руководство по комплексному войсковому ремонту БТВТ в мирное и военное время. – М.: Издание МО, 2001. – Ч. 2.

16. Объект 172 М. Руководство по войсковому ремонту. Кн. 2. Технические требования на ремонт основных агрегатов (узлов) и деталей при войсковом ремонте. – М.: Воениздат, 1976. – 171 с.

17. Объект 184. Руководство по войсковому ремонту. – М.: Воениздат, 1991. – Кн. 1. – Ч. 1. – 263 с.

18. Организация восстановления вооружения и военной техники : учебник. – М.: ВА БТВ, 1985.

19. Подвижные технические средства восстановления БТВТ: метод. указания. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 1992. – 40 с.

20. Поярков С.С. Основы войскового ремонта ВВТ : учеб. пособие / С.С. Поярков. – Омск: ОТИИ, 2005. – 666 с.

21. Приборы ночного видения танков и БМП. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1988. – 167 с.

22. Применение комплектов приспособлений, специальных ключей и ручного механизированного инструмента при войсковом ремонте бронетанковой техники : инструкция. – М.: Воениздат, 1977. – 96 с.

23. Ремонт электроспецоборудования бронетанковой техники и вооружения : учеб. пособие / И. Ю. Лепешинский [и др.]. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 360 с.

24. Ремонтно-зарядная аккумуляторная станция СРЗ-А-М1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1982.

25. Руководство по контрольно-измерительным приборам бронетанковой техники и подвижных мастерских. – М.: Воениздат, 1982. – 167 с.

26. Руководство по организации эксплуатации и ремонту БТВТ в Вооруженных силах РФ на мирное время. – М.: Издание МО, 1998.

27. Руководство по средствам технического обслуживания, раздел «Комплект КНП-1».

28. Сборник нормативов по боевой подготовке Сухопутных войск. Кн. 1. Для мотострелковых, танковых и разведывательных подразделений. – М.: Воениздат, 1991. – 255 с.

29. Свинцовые стартерные аккумуляторные батареи : руководство. – М.: Воениздат, 1983. – 183 с.

30. Система коллективной защиты танка : метод. указания. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 1996. – 62 с.

31. Стабилизаторы танкового вооружения 2Э28М (2Э28М-2). Инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1979. – 88 с.

32. Танк «УРАЛ», руководство по войсковому ремонту. – М.: Воениздат, 1976. – Кн. 1. – Ч. 1. – 207 с.

33. Танк Т-72 А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1988. – Кн. 2. – Ч. 1. – 512 с.

34. Танк Т-72 и его модификации: инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1991. – 272 с.

35. Технические условия на войсковой ремонт ПНВ БТТ. – М.: Воениздат, 1966.

36. Технические условия на войсковой ремонт электрооборудования БТТ. – М.: Воениздат, 1976.

37. Технология ремонта БТТ. – М.: Издание ВА БТВ, 1973.

38. Устав внутренней службы ВС РФ. – М.: Воениздат, 2008.

39. Электрооборудование и автоматика бронетанковой техники : учебник / под ред. А. С. Белоновского. – М.: Воениздат, 1972. – Ч. 1. – 340 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Ориентировочные нормы трудоемкости и времени на замену и ремонт агрегатов объекта 172М [16]

Наименование сборочных единиц	Количество ремонтников при замене	Трудоемкость, чел.-час.		Время на замену, ч
		На замену	На ремонт	
1	2	3	4	5
Гусеница	2	4,0	–	2,0
Трак	2	2,0	–	1,0
Направляющее колесо	2	3,0	–	1,5
Кривошип направляющего колеса	2	10,0	–	5,0
Механизм натяжения	2	15,0	–	7,5
Ведущее колесо	2	4,0	6,0	2,0
Опорный каток	2	3,4	–	1,7
Торсионный вал	2	4,0	–	2,0
Балансир с втулкой	2	10,0	15,0	5,0
Гидроамортизатор	2	3,2	5,5	1,6
Поддерживающий ролик	2	4,5	–	2,25
Венцы ведущих колес	2	6,0	–	4,0
Крыша над силовым отделением с радиаторами	2	8,3	–	6,9
Привод вентилятора	2	3,7	–	3,5
Вентилятор	2	3,9	–	3,7
Фрикцион вентилятора	2	3,9	2,6	3,7
Гидроциклон	1	2,0	–	2,0
Механизм распределения	2	4,2	0,5	3,4
Правая коробка передач	2	16,0	–	8,0
Левая коробка передач	2	21,0	–	10,5
Грузовой вал	2	26,7	–	13,3
Нагнетающий насос	2	27,0	–	13,5
Откачивающий насос левой КП	2	27,0	–	13,5
Откачивающий насос правой КП	2	22,0	–	11,0
Электромаслозакачивающий насос МЗН-2 силовой передачи	2	12,3	–	9,8
Компрессор	1	4,3	–	4,3
Гитара	2	29,6	5,5	17,7
Откачивающий насос гитары	2	30,9	–	19,0
Клапанное устройство	2	2,0	1,6	1,9

1	2	3	4	5
Масляный фильтр масляного бака силовой передачи	2	1,2	–	1,1
Автомат давления АДУ-2С	2	1,0	–	0,9
Масляный бак силовой передачи	2	43,9	–	26,1
Чехол горного тормоза	1	14,8	–	9,0
Радиатор системы смазки двигателя	2	3,5	–	3,1
Радиатор системы охлаждения двигателя	2	10,7	–	7,9
Радиатор системы смазки трансмиссии	2	2,8	–	2,4
Клапан слива отстоя из влагомаслоотделителя	2	1,8	–	1,5
Воздушный редуктор ИЛ-611	1	0,4	–	0,4
Масляный бак системы смазки двигателя	2	36,8	–	20,4
Масляный бак пополнительный системы смазки двигателя	2	8,1	–	7,4
Воздухоочиститель	2	1,4	–	1,3
Датчик сигнализатора предельного сопротивления воздухоочистителя	1	0,6	–	0,6
Маслоочистительный центробежный фильтр	1	1,5	–	1,5
Расширительный водяной бачок	1	2,3	–	2,3
Электромаслозакачивающий насос МЗН-2 двигателя	2	12,3	–	9,8
Правый клапан эжекционной трубы	2	2,4	–	2,2
Левый клапан эжекционной трубы	2	4,4	–	3,9
Масляный фильтр МАФ	2	8,3	–	7,6
Масляный насос	2	7,9	–	6,9
Топливный фильтр грубой очистки	1	1,0	–	1,0
Клапан выпуска воздуха из топливной системы	1	0,9	–	0,9
Ручной топливоподкачиваю-щий насос РНМ-1	1	14,2	–	14,2

Продолжение прил. 1

1	2	3	4	5
Передний топливный бак-стеллаж	2	27,3	–	16,4
Средний топливный бак-стеллаж	2	25,5	–	16,2
Правый носовой топливный бак	2	50,0	–	25,4
Левый носовой топливный бак	2	60,0	–	32,1
Расширительный бачок топливной системы	1	2,2	–	2,2
Насос БЦН-1	1	13,2	–	13,2
Топливоподкачивающий насос двигателя	2	6,1	–	5,5
Топливный насос высокого давления	2	15,9	–	13,2
Прокладка крышки левой головки блока двигателя	2	9,1	–	5,0
Прокладка крышки правой головки блока двигателя	2	8,3	–	4,8
Форсунка двигателя	1	2,2	–	2,2
Пусковой клапан на двигателе	1	6,1	–	6,1
Нагнетатель	2	17,2	–	10,0
Левый впускной коллектор	2	5,3	–	4,0
Правый впускной коллектор	2	5,0	–	3,7
Левый компенсатор	2	5,0	–	4,7
Правый компенсатор	2	4,1	–	3,8
Левая выпускная труба	2	6,3	–	5,9
Правая выпускная труба	2	6,2	–	5,1
Левый выпускной коллектор	2	11,7	–	11,0
Правый выпускной коллектор	2	15,2	–	12,4
Двигатель	4	96	–	24
Прокладка головки левого блока	3	63,6	–	23,2
Прокладка головки правого блока	2	43,5	–	28,6
Клапан слива охлаждающей жидкости	1	1,1	–	1,1
Водяной насос двигателя	2	4,8	–	2,6
Клапан воздухопуска	1	1,6	–	1,6
Подогреватель	2	9,3	37,2	9,0
Аккумуляторная батарея	2	1,2	–	1,0
Реле-регулятор Р10ТМ-У	1	1,8	–	1,8

1	2	3	4	5
Блок стартерного переключения БСП-1М	1	1,2	–	1,2
Розетка внешнего запуска	1	3,0	–	3,0
Пусковое устройство ЦУС-15Р	1	3,0	–	3,0
Реле стартера-генератора РСГ-10М	1	3,0	–	3,0
Диод защитный ВК-2-200	1	1,3	–	1,3
Фильтр подавления радиопомех Ф-10	1	1,7	–	1,7
Выключатель аккумуляторных батарей ВБ-404-1С	1	0,6	–	0,6
Блок защиты аккумуляторных батарей	1	1,4	–	1,4
Блок автоматики передач БА-20М	1	,05	–	0,5
Датчики привода стартера-генератора Д-20	2	1,5	–	0,8
Стартер-генератор СГ-10-1	2	12,0	–	10,5
Автомат защиты АЗР блока защиты АКБ	1	0,6	–	0,6
Прибор автоматики согласующий ПАС-15-1С	1	0,5	–	0,5
Электромагнит избирателя ЭМ-30	1	0,5	–	0,5
Датчик привода люка Д-20	1	0,3	–	0,3
Датчик клапана стартера-генератора Д-20	2	1,3	–	1,0
Датчики блокировки избирателя Д-20	1	1,0	–	1,0
Правый распределительный щиток башни	1	0,7	–	0,7
Левый распределительный щиток башни	1	0,9	–	0,9
Автомат защиты (АЗР) на распределительных щитках башни	1	1,2	–	1,2
Вращающееся контактное устройство ВКУ-330-1	1	3,5	–	3,5
Фильтр подавления радиопомех Ф-5	1	1,0	–	1,0
Щит контрольных приборов механика-водителя	1	3,7	–	3,7

1	2	3	4	5
Вольтамперметр ВА-540	1	0,3	–	0,3
Указатель топливомера М1360-11	1	0,6	–	0,6
Приемник П-1-Т и указатель электрического термометра ТЭУ	1	2,9	–	2,9
Приемник и указатель электрического манометра ТЭМ-15	2	2,5	–	1,3
Счетчик моточасов	1	0,4	–	0,4
Датчик и указатель электрического спидометра	2	6,2	–	4,2
Часы	1	0,4	–	0,4
Сигнализатор температуры воды ТМ-102	2	1,3	–	1,1
Датчик Д-4 и измеритель электрического тахометра ТЭ-4В	1	3,5	–	3,5
Автомат защиты (АЗР) на щитке контрольных приборов механика-водителя	1	0,6	–	0,6
Аппараты переговорного устройства Р-124 (без распайки кабелей)	1	2,3	–	2,3
Приемопередатчик Р-123М	1	1,3	–	1,3
Блок питания БП-26	1	0,8	–	0,8
Антенное устройство	1	1,3	–	1,3
Пусковое сопротивление электродвигателя подогревателя	1	0,5	–	0,5
Баллоны ППО силового отделения	2	3,0	–	1,5
Баллон ППО среднего отделения	1	1,0	–	1,0
Блок автоматики системы ППО Б11-5	1	2,0	–	2,0
Коробка управления вентиляцией КУВ11-6	1	0,5	–	0,5
Термодатчик № 1	1	1,0	–	1,0
Термодатчик № 2	1	0,6	–	0,6
Термодатчик № 3	1	0,8	–	0,8
Термодатчик № 4	1	0,8	–	0,8
Термодатчик № 6	1	0,9	–	0,9

Окончание прил. 1

1	2	3	4	5
Термодатчик № 7	2	1,3	–	1,1
Термодатчик № 8	2	1,5	–	1,3
Термодатчик № 9	2	2,1	–	2,0
Термодатчик № 10	2	1,2	–	0,8
Гирополукомпас ГПК-59	1	1,6	–	1,6
Преобразователь ПАГ-1Ф	1	1,7	–	1,7
Водооткачивающий насос	1	2,0	–	2,0
Сиденье механика-водителя	1	1,0	–	1,0
Сиденье командира	1	0,5	–	0,5
Сиденье наводчика	1	0,2	–	0,2
Крышка люка башни правая	2	2,6	–	1,3
Крышка люка башни левая	2	2,0	–	1,0
Крышка люка механика-водителя	2	5,4	–	2,7
Крышка аварийного люка	1	1,0	–	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Выписка
из «Сборника нормативов по боевой подготовке Сухопутных войск»
КНИГА I

(для мотострелковых, танковых и разведывательных подразделений) для специалистов по ремонту и эвакуации бронетанкового вооружения и техники [28]

№ норма-тива	Наименование норматива	Условия (порядок) выполнения норматива	СТО и ремонта	Оценка		
				«5»	«4»	«3»
12	Развертывание ТРМ	Норматив выполняют 5 человек. Двигатель мастерской прогрет	ТРМ-80	45 мин	50 мин	55 мин
13	Свертывание ТРМ	Норматив выполняют 5 человек	ТРМ-80	35 мин	40 мин	45 мин
26	Развертывание ремонтно-зарядной станции	Норматив выполняют 3 человека. Двигатель прогрет, потребители электроэнергии отключены	СРЗ-А	20 мин	25 мин	30 мин
27	Свертывание ремонтно-зарядной станции	Норматив выполняют 3 человека. ЭСУ работает	СРЗ-А	15 мин	20 мин	25 мин
37	Развертывание сварочной мастерской	Норматив выполняют 4 человека. Двигатель прогрет	МС-А	40 мин	45 мин	50 мин
38	Свертывание сварочной мастерской	Норматив выполняют 4 человека	МС-А	30 мин	35 мин	40 мин
7	Установка выносной палатки	Норматив выполняют 5 человек. Площадка для установки палатки подготовлена	ТРМ-80, МТО-80	11 мин	12 мин	13 мин
8	Свертывание палатки мастерской и ее укладка	Норматив выполняют 5 человек	То же	9 мин	10 мин	11 мин
1	Установка крана-стрелы в рабочее положение	Норматив выполняют 4 человека. Двигатель мастерской прогрет	ТРМ-80, МТО-80,	8 мин	10 мин	12 мин
2	Снятие и укладка крана-стрелы в положение по-походному	Норматив выполняют 4 человека. Двигатель мастерской прогрет	ТРМ-80, МТО-80,	7 мин	8 мин	9 мин
39	Развертывание полиспаста на три ветви	Норматив выполняют 3 человека. Расстояние между блоками 20 м. Двигатель прогрет	БРЭМ	25 мин	30 мин	35 мин

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ 3

ВВЕДЕНИЕ 5

РАЗДЕЛ I. ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 6
Глава 1. Основы безопасности жизнедеятельности как наука 6
1.1. Теоретические, правовые и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности 6
1.2. Законодательные, правовые и нормативные акты 8
1.3. Опасные и вредные факторы 12
1.4. Основы пожаро-, взрыво- и электробезопасности. Средства снижения травмоопасности технических систем 14
Глава 2. Меры безопасности при выполнении работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту БТВТ 21
2.1. Меры безопасности при выполнении практических работ по ремонту бронетанкового вооружения и техники 21
2.1.1. Общие положения 21
2.1.2. Меры безопасности при выполнении демонтажно-монтажных работ 21
2.1.3. Меры безопасности при выполнении работ с помощью крана-стрелы 22
2.1.4. Общие указания по эксплуатации и обслуживанию танкоремонтных мастерских 22
2.2. Требования безопасности при использовании электрического тока 24
2.2.1. Основные защитные мероприятия при использовании электрического тока 24
2.2.2. Требования техники безопасности к электрической аппаратуре и приборам 27
2.3. Меры безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте аккумуляторных батарей 27
2.3.1. Меры безопасности при работе с аккумуляторными батареями 27
2.3.2. Правила санитарной и личной гигиены. Оказание первой помощи 28
2.4. Меры безопасности при работе со стабилизатором танкового вооружения 30

2.5. Основные правила эксплуатации приборов ночного видения 30
2.6. Меры безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте системы защиты от оружия массового поражения и противопожарного оборудования.....31

РАЗДЕЛ II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕМОНТА БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ 33
Глава 3. Место ремонта в системе технического обеспечения.....34
3.1. Ремонт как элемент системы технического обеспечения 34
3.2. Основные принципы организации ремонта бронетанкового вооружения и техники в боевой обстановке.....36
Глава 4. Основные понятия и определения ремонта.....37
4.1. Основные понятия и определения 37
4.2. Классификация повреждений и отказов, возникающих в машинах в процессе эксплуатации 38
4.2.1. Характеристика повреждений и отказов по конструктивно-производственным причинам 39
4.2.2. Характеристика отказов и повреждений по причинам внешних воздействий.....41
4.2.3. Характеристика отказов и повреждений по причинам изнашивания и старения деталей.....43
Глава 5. Система, виды, методы и способы ремонта бронетанковой техники.....45
5.1. Классификация видов ремонта объектов 45
5.2. Характеристика подсистемы ремонта ВВТ 46
5.3. Межремонтные и гарантийные ресурсы работы машин и агрегатов 49

РАЗДЕЛ III. СИЛЫ И СРЕДСТВА РЕМОНТА.....50
Глава 6. Ремонтные подразделения батальона и полка 50
6.1. Взвод технического обслуживания танкового батальона 52
6.2. Ремонтная рота танкового (мотострелкового) полка.....53
6.3. Использование ремонтно-восстановительных органов в мирное и военное время.....57
Глава 7. Производственная база войсковых ремонтных органов.....59
7.1. Назначение и состав пункта технического обслуживания и ремонта части.....59
7.2. Требования, предъявляемые к ПТОР 60
7.3. Производственное оборудование ПТОР 61
Глава 8. Военно-техническое имущество, используемое при войсковом ремонте 64
8.1. Состав военно-технического имущества 64
8.2. Назначение и состав ЕКУП и ЕКСК.....71

РАЗДЕЛ IV. ПОДВИЖНЫЕ СРЕДСТВА РЕМОНТА 80
Глава 9. Общее устройство подвижных средств ремонта 80
9.1. Классификация подвижных средств ремонта 82
9.2. Общее устройство и средства технологического оснащения подвижных средств ремонта 84
9.3. Комплект подвижных средств ремонта автомобильной техники 88
9.4. Комплект подвижных средств ремонта РАВ 89
Глава 10. Назначение, техническая характеристика, выполняемые работы, общее устройство и основное оборудование подвижных средств ремонта 91
10.1. Танкоремонтная мастерская ТРМ-80 91
10.2. Мастерская сварочная на автомобиле МС-А 99
10.3. Ремонтно-зарядная аккумуляторная станция СРЗ-А-М1 103
10.4. Мастерская электроспецоборудования 108
10.5. Ремонтно-механическая мастерская МРМ-М1 113
10.6. Контрольно-проверочная машина СО1МО2 118
Глава 11. Назначение, техническая характеристика и основное оборудование бронированной ремонтно-эвакуационной машины БРЭМ 122
11.1. Бронированная ремонтно-эвакуационная машина БРЭМ-1 122
11.2. Бронированная ремонтно-эвакуационная машина БРЭМ-2 127

РАЗДЕЛ V. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ 130
Глава 12. Технологический процесс текущего ремонта 130
12.1. Общие положения по организации текущего ремонта 130
12.2. Технологическая документация и обобщенная схема текущего ремонта 133
12.3. Организация рабочих мест 137
12.4. Порядок сдачи объектов в ремонт и приема их из ремонта 140
12.5. Текущий ремонт силовой установки танка Т-72 (В-46 или В-84) 141
12.6. Текущий ремонт агрегатов трансмиссии танка Т-72 141
12.7. Текущий ремонт узлов ходовой части объектов БТВТ 142
12.8. Особенности проведения текущего ремонта БМП и БТР 142
Глава 13. Основы технического диагностирования. Техническое диагностирование систем, агрегатов и узлов танков, БМП и БТР 144
13.1. Техническое диагностирование и технические условия ремонта силовых установок танка Т-72 145

13.2. Техническое диагностирование и технические условия ремонта агрегатов трансмиссии танка 146
13.3. Техническое диагностирование и технические условия ремонта узлов ходовой части танка 147
13.4. Техническое диагностирование систем коллективной защиты 147
13.5. Техническое диагностирование систем энергоснабжения и электрического пуска танковых двигателей 148
Глава 14. Дефектация агрегатов, узлов и деталей танка при войсковом ремонте 149
14.1. Основы дефектации 149
14.2. Методы дефектации 153
14.3. Контроль линейных размеров 164
14.4. Понятие о ремонтных размерах, допустимом и реальном износах 167
14.5. Технические условия на дефектацию, способы ремонта деталей 170
Глава 15. Ремонт элементов броневой защиты 172
15.1. Виды повреждений брони и способы её ремонта 172
15.2. Общие указания по технологическому процессу ремонта навесного оборудования и элементов динамической защиты 175

РАЗДЕЛ VI. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ 176
Глава 16. Ремонт электрооборудования в танке 176
16.1. Характерные неисправности в электрических приборах, агрегатах и цепях электрооборудования 176
16.2. Методы обнаружения неисправностей в электрических приборах, агрегатах, электродвигателях и электрических цепях 177
16.2.1. Общие положения по обнаружению неисправностей 177
16.2.2. Методика обнаружения обрыва цепи 178
16.2.3. Методика обнаружения короткого замыкания 180
16.2.4. Определение причин повышенного сопротивления цепи 182
16.2.5. Определение утечки тока в цепи 182
16.2.6. Определение неисправности приборов (агрегатов) 183
16.2.7. Отыскание неисправностей в сложных системах 184
16.3. Устранение неисправностей в элементах и цепях системы электрооборудования танка 186
16.4. Замена агрегатов и приборов электрооборудования танка 186

Глава 17. Войсковой ремонт агрегатов
и приборов электрооборудования 188
17.1. Технологический процесс и технические условия ремонта
агрегатов и приборов электрооборудования 188
17.1.1. Организация ремонта электрооборудования 188
17.1.2. Виды ремонта и общая схема
технологического процесса 189
17.1.3. Дефекты систем и их классификация 192
17.1.4. Характеристика систем электрооборудования
и автоматики как объектов ремонта 196
17.1.5. Технические условия ремонта агрегатов
и приборов электрооборудования 197
17.2. Ремонт аккумуляторных батарей 197
17.2.1. Проверка технического состояния
аккумуляторных батарей 198
17.2.2. Основные неисправности аккумуляторных батарей
и способы их устранения 200
17.2.3. Разборка и сборка аккумуляторных батарей 208
17.3. Ремонт электрических машин 214
17.3.1. Проверка технического состояния
электрических машин 214
17.3.2. Разборка электрических машин 215
17.3.3. Дефектация и ремонт сборочных единиц
электрических машин 216
17.3.4. Сборка и испытание электрических машин 224
17.3.5. Ремонт стартер-генераторной установки СГ-10-1С 225
17.4. Ремонт аппаратов управления и регулирования 229
17.4.1. Ремонт системы энергоснабжения танка Т-72 230
17.4.2. Ремонт системы электрического пуска двигателя
танка Т-72 239
17.5. Ремонт электромонтажного комплекта
и соединительных проводов 251
Глава 18. Возможные неисправности приборов наружного
и внутреннего освещения и сигнализации, вспомогательного
и специального электрооборудования 253
18.1. Неисправности в цепях освещения и сигнализации,
их причины и способы устранения 253
18.2. Ремонт приборов вспомогательного электрооборудования 255
18.3. Неисправности в системах управления огнем
и автоматических системах заряжания 258
18.3.1. Характерные неисправности в системе 2Э28М 258
18.3.2. Ремонт автомата заряжания 265
18.4. Возможные неисправности системы пуска
дымовых гранат 902Б 269

РАЗДЕЛ VII. РЕМОНТ БРОНЕТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ 270
Глава 19. Ремонт бронетанкового вооружения и техники в полевых условиях 270
19.1. Организация сборного пункта поврежденных машин....270
19.2. Участок для ремонта бронетанкового вооружения и техники 272
19.3. Организация работ по восстановлению вышедшей из строя техники 273
Глава 20. Организация и технология среднего ремонта бронетанкового вооружения и техники 275
20.1. Общие положения по организации среднего ремонта....275
20.2. Организационно-штатная структура ремонтно-восстановительного батальона соединения (объединения)....276
20.3. Порядок сдачи и оформления танков в ремонт и получения из среднего ремонта 276
20.4. Технологический процесс среднего ремонта 278
20.5. Основание на замену сборочных единиц....282
20.6. Технологический процесс демонтажа и монтажа сборочных единиц 283
20.7. Ремонт узлов и агрегатов танка....283
20.8. Организация снабжения БТИ, учёт и отчётность при его израсходовании 285
Глава 21. Организация и технология капитального ремонта бронетанкового вооружения и техники 288
21.1. Технологический процесс капитального ремонта танков....288
21.2. Порядок сдачи машин в капитальный ремонт....291
Глава 22. Планирование, учет и отчетность при ремонте бронетанковой техники 295
22.1. Планирование ремонта. Общие положения....295
22.2. Планирование ремонта в части 296
22.3. Учет и отчетность при ремонте ВВТ....300

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 303

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ И ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 305

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Ориентировочные нормы трудоемкости и времени на замену и ремонт агрегатов объекта 172М....307
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Выписка из «Сборника нормативов по боевой подготовке Сухопутных войск» 313

Учебное издание

Лепешинский Игорь Юрьевич
Костин Константин Владимирович
Ануфриев Евгений Владимирович и др.

РЕМОНТ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ

Учебник

Редактор К.В. Муковоз

Компьютерная верстка О.Г. Белименко

ИД № 06039 от 12.10.2001

Сводный темплан 2011 г.

Подписано в печать 07.10.11. Формат 60x84 $^{1}/_{16}$. Отпечатано на дупликаторе.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 20,00. Уч.-изд. л. 20,00.
Тираж 100 экз. Заказ 580.

Издательство ОмГТУ. 644050, г. Омск, пр. Мира, 11; т. 23-02-12
Типография ОмГТУ