

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

Экз. № 2541

БОЕВАЯ МАШИНА
БМ-21
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
КНИГА 1



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

Экз. № 2541

БОЕВАЯ МАШИНА
БМ-21
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
КНИГА 1

Ордена Трудового Красного Знамени
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР
МОСКВА — 1971

Настоящее Техническое описание и Инструкция по эксплуатации, разработаны, согласованы и утверждены по состоянию отработки образца и технической документации на 1 июля 1970 г. и допущены для использования в войсках.

Выпускается вместо Технического описания и Инструкции по эксплуатации, изданных Воениздатом в 1968 г.

В книге пронумеровано всего 100 страниц

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	5
Часть первая	
Описание боевой машины БМ-21	
Глава 1. Общие сведения	7
1. Назначение и боевые свойства	—
2. Тактико-технические данные боевой машины	—
3. Краткие сведения об устройстве и принципе работы боевой машины	8
Глава 2. Качающаяся часть	11
1. Труба	—
2. Люлька	12
3. Крепление труб в пакете и на люльке	13
Глава 3. Поворотная часть	14
1. Основание	—
2. Погон	15
3. Подъемный механизм	—
4. Поворотный механизм	20
5. Ручной привод	22
6. Механизм стопорения качающейся части	24
7. Механизм стопорения поворотной части	27
Глава 4. Рама в сборе	28
1. Рама	—
2. Поперечная балка	29
3. Крепление штыря в раме и поперечной балке	30
Глава 5. Шасси в сборе	—
1. Шасси автомобиля Урал-375Д	—
2. Балки	31
3. Установка запасного колеса	—
4. Передняя рама	32
5. Ящик № 1 ЗИП	33
6. Механизмы выключения рессор	—
7. Крепление артиллерийской части боевой машины на оборудованном шасси	34
Глава 6. Прицельные приспособления	35
1. Прицел	—
2. Панорама ПГ-1М	39
3. Кронштейн прицела	41
Глава 7. Пневмооборудование	42
1. Двухходовой кран	—
2. Пневмокамера	43
3. Система шлангов	—

1* Зак. 1221с

	Стр.
Глава 8. Электрический привод	44
1. Общие сведения	—
2. Принцип действия электропривода	—
3. Устройство узлов электропривода	50
4. Описание работы электропривода	61
Глава 9. Вспомогательное электрооборудование и радиооборудование	69
А. Вспомогательное электрооборудование	—
1. Назначение	—
2. Состав и размещение	—
3. Устройство блоков вспомогательного электрооборудования	70
Б. Радиооборудование	72
1. Установка радиостанции Р-108М и усилителя мощности УМ-3	73
2. Установка антенны	—
Глава 10. Окраска, чехление и пломбировка боевой машины	—
1. Окраска	—
2. Тент и чехлы	—
3. Пломбировка	74

Часть вторая

Описание датчика импульсов 9В370М

Глава 1. Назначение и состав цепей стрельбы боевой машины	75
1. Общие сведения	—
2. Состав цепей стрельбы и комплектность датчика	—
3. Тактико-технические данные датчика	—
Глава 2. Устройство и принцип работы узлов датчика	76
1. Блок импульсов	—
2. Токораспределитель	77
3. Выносная катушка	79
4. Работа датчика при стрельбе из кабины	80
5. Работа датчика при дистанционном управлении	83
Глава 3. Размещение и устройство узлов цепей стрельбы	85
1. Размещение элементов цепей стрельбы на боевой машине	—
2. Взаимодействие элементов цепей стрельбы	—
3. Электромонтажный комплект	86

Часть третья

Описание транспортной машины с комплектом стеллажей 9Ф37

Глава 1. Общие сведения	88
1. Назначение	—
2. Технические данные	—
Глава 2. Устройство комплекта стеллажей	—
1. Состав	—
2. Устройство стеллажа	89

Часть четвертая

Описание снаряда М-210Ф

Глава 1. Общие сведения	91
Глава 2. Устройство и действие снаряда	—
1. Головная часть	92
2. Ракетная часть	92
3. Устройство и действие взрывателя	94
Глава 3. Маркировка и укупорка снаряда	97
1. Маркировка	—
2. Укупорка	98

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Техническое описание и Инструкция по эксплуатации предназначены для изучения устройства, принципа действия и правил эксплуатации боевой машины БМ-21, датчика импульсов 9В370М, транспортной машины с комплектом стеллажей 9Ф37 и снаряда М-210Ф.

Техническое описание и Инструкция по эксплуатации состоят из книги и Альбома рисунков.

Книга имеет шесть частей и приложения.

В первой части книги изложено устройство боевой машины БМ-21, во второй части — датчика импульсов 9В370М, в третьей части — транспортной машины с комплектом стеллажей 9Ф37, в четвертой части — снаряда М-210Ф, в пятой части книги даны указания по эксплуатации боевой машины БМ-21 и датчика импульсов 9В370М, в шестой части — указания по эксплуатации транспортной машины с комплектом стеллажей 9Ф37 и снаряда М-210Ф.

В конце книги помещены приложения, на которые даются ссылки в тексте.

Боевая машина, датчик импульсов и комплект стеллажей состоят из отдельных частей (сборок), обозначаемых сокращенно *Сб.*

Каждая сборка имеет свой номер.

Перечень основныхборок приведен в приложении 1.

Каждая сборка состоит из отдельных деталей, которым присвоен порядковый номер в пределах сборки. Например, крышка (деталь 63) входит в четвертую сборку (рис. 6). Полный чертежный номер крышки 04-63.

На рисунках и в подрисуночном тексте (слева от наименования) детали обозначаются произвольными номерами, а чертежный номер детали указывается только в подрисуночном тексте справа от наименования.

При переписке с органами снабжения и заводами следуетсылаться на чертежные номера деталей.

Чертежные номера нанесены на всех деталях и сборках, кроме мелких и крепежных.

Кроме настоящей книги при изучении устройства и правил эксплуатации необходимо руководствоваться инструкциями по эксплуатации автомобилей Урал-375Д и ЗИЛ-157.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ОПИСАНИЕ БОЕВОЙ МАШИНЫ БМ-21

Глава 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И БОЕВЫЕ СВОЙСТВА

Боевая машина БМ-21 при стрельбе осколочно-фугасными снарядами М-210Ф предназначена:

— для уничтожения и подавления живой силы и боевой техники противника в районах сосредоточения;

— для уничтожения и подавления артиллерийских и минометных батарей;

— для разрушения укреплений, опорных пунктов и узлов сопротивления противника.

Залп 40 снарядов может быть произведен за 20 сек.

Общий вес взрывчатого вещества одного залпа 256 кг.

Максимальная дальность стрельбы 20,4 км.

Максимальная скорость движения боевой машины БМ-21 до 75 км/ч.

Боевая машина БМ-21 позволяет вести стрельбу из кабины без подготовки огневой позиции, что обеспечивает возможность быстрого открытия огня.

Большая мощность огня, дальность стрельбы и высокая маневренность боевой машины БМ-21 позволяют успешно решать поставленные задачи.

Артиллерийская часть боевой машины БМ-21 смонтирована на шасси автомобиля Урал-375Д.

2. ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ БОЕВОЙ МАШИНЫ

Калибр трубы	122,4 мм
Длина трубы	3000 мм
Количество труб	40
Время полного залпа	20 сек
Максимальная дальность стрельбы	20,4 км
Максимальный угол возвышения	55°
Минимальный угол возвышения	0°

Углы горизонтального обстрела:	
вправо от оси автошасси	70°
влево от оси автошасси	102°
Угол обхода кабины	±34°
Наименьший угол возвышения пакета в зоне кабины	11°
Скорости наведения электроприводом:	
по азимуту	До 7 град/сек
по углу возвышения	До 5 град/сек
Скорости наведения ручным приводом:	
по азимуту	6' (на оборот маховика)
по углу возвышения	4' (на оборот маховика)
Длина в походном положении	7350 мм
Ширина:	
в походном положении	2400 мм
в боевом положении	3010 мм
Высота в походном положении	3090 мм
Высота при максимальном угле возвышения	4350 мм
Высота в положении качающейся части 0°	2680 мм
Вес заряженной боевой машины с расчетом	13 700 кг + 1%
При этом:	
на переднюю ось	Не более 3800 кг
на ось задней балансирной тележки	Не более 10 040 кг
Вес боевой машины без снарядов и расчета	Не более 10 870 кг
Усилие на рукоятке приводов ручного наведения	Не более 8 кг
Максимальная скорость движения заряженной боевой машины по дорогам с твердым покрытием	До 75 км/ч
Максимальная глубина брода с учетом волны, преодолеваемая боевой машиной	1500 мм
Расстояние от центра тяжести заряженной боевой машины до оси балансирной тележки автошасси при угле возвышения качающейся части 0°	1160 мм

3. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ И ПРИНЦИПЕ РАБОТЫ БОЕВОЙ МАШИНЫ

Боевая машина (рис. 1) представляет собой самоходную реактивную установку, состоящую из артиллерийской части и шасси автомобиля Урал-375Д.

Артиллерийская часть состоит из сорока труб (направляющих), люльки, основания, поворотного, подъемного и уравнивающего

го механизмов, погона, механизмов стопорения, рамы в сборе, прицельных приспособлений, пневмооборудования, электропривода, вспомогательного электрооборудования и радиооборудования.

Труба 3 (рис. 1) служит для направления движения снаряда при выстреле. Сорок труб — четыре ряда по 10 труб в ряду — составляют пакет, который крепится к люльке лентами, шпонками и клиньями.

Люлька 1 (рис. 2) служит для сборки на ней пакета труб и соединяется с основанием 2 двумя полуосями, на которых она поворачивается (качается) при наведении по углу возвышения.

Уравнивающий механизм (рис. 8) служит для частичного уравнивания качающейся части боевой машины и расположен в люльке. Он состоит из двух одинаковых торсионов — пакетов стальных пластин, работающих на кручение. Один конец торсиона заделан в люльке, а второй конец системой рычагов соединяется с основанием.

Основание 2 (рис. 2) — сварная конструкция, в которой смонтированы основные узлы боевой машины: аппаратура электропривода, механизмы наведения, механизмы стопорения боевой машины по-походному и часть деталей пневмооборудования. В нижней части основание имеет кольцо, которым оно крепится к погону. Основание со всеми смонтированными на нем деталями и узлами составляет поворотную часть боевой машины.

Механизмы наведения (рис. 16) служат для наведения пакета труб боевой машины в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Подъемный механизм расположен в центре основания, его коренная шестерня входит в зацепление с зубчатым сектором люльки. При наведении электроприводом или вручную коренная шестерня вращает зубчатый сектор и качающейся части боевой машины придаются углы возвышения.

Поворотный механизм расположен с левой стороны основания. Его коренная шестерня входит в зацепление с неподвижным внутренним кольцом погона.

При наведении боевой машины электроприводом или вручную коренная шестерня обкатывается по неподвижному внутреннему кольцу и тем самым приводит во вращение поворотную часть боевой машины.

При работе электроприводом ручной привод отключается срабатыванием электромагнитной муфты механизма подъема (поворота).

При возвращении маховиков пульта управления в нейтральное положение обесточивается катушка электромагнитной муфты и автоматически включается ручной привод.

Погон 3 (рис. 2) является подшипниковой опорой для поворотной части боевой машины. На неподвижном кольце погона наре-

заны зубья, с которыми находится в зацеплении коренная шестерня поворотного механизма.

Подвижное кольцо погона крепится к нижнему кольцу основания, а неподвижное — к раме в сборе.

Рама 5 в сборе служит опорой поворотной части боевой машины. Основными частями рамы в сборе являются поперечная балка и рама. Рама имеет три точки опоры: две передние — на балках, установленных на лонжеронах автошасси, и третью — в поперечной балке.

В передней части рамы расположен ящик ЗИП.

Оборудованное шасси служит для размещения артиллерийской части и вспомогательного оборудования и состоит из шасси автомобиля Урал-375Д, продольных балок, кронштейна установки запасного колеса, расположенного вертикально за кабиной, передней рамы и ящика № 1 ЗИП.

Продольные балки устанавливаются на лонжеронах рамы автошасси, служат для их усиления и распределения нагрузки от артиллерийской части по длине лонжеронов. Балки крепятся к лонжеронам стяжками.

Передняя рама 2 (рис. 3) является ящиком ЗИП и площадкой при обслуживании боевой машины. На передней раме размещены два сиденья, которые используются для перевозки двух человек при коротких маршах. На кронштейнах передней рамы устанавливается ящик № 1 ЗИП и дополнительный бензобак автошасси.

Механизмы стопорения служат для стопорения боевой машины по-походному и для выключения рессор при стрельбе и состоят из стопора качающейся части, стопора поворотной части и механизмов выключения рессор.

Стопор качающейся части расположен впереди основания и стопорит качающуюся часть по-походному на углах возвышения 11 или 0°.

Стопор поворотной части расположен в основании с правой стороны.

Механизмы выключения рессор жестко связывают артиллерийскую часть с задней осью колес автошасси и исключают влияние колебаний рессор задних колес при стрельбе.

Прицельные приспособления предназначены для наведения пакета труб в цель. К ним относятся механический прицел, панорама ПГ-1М и коллиматор К-1 с треногой.

Для проверки прицельных приспособлений в индивидуальном ЗИП имеются механический квадрант К-1 и контрольный уровень.

Пневмооборудование служит приводом для механизмов стопорения. Воздух отбирается от пневмосистемы автошасси.

Пневмооборудование состоит из двухходового крана, пневмокамер и комплекта шлангов.

Электрический привод служит для наведения боевой машины по углу возвышения и по азимуту.

Привод регулируемый, скорость наведения задается поворотом маховика пульта управления.

Скорость наведения можно плавно изменять от 0,1 до 7 град/сек при наведении по азимуту и до 5 град/сек при наведении по углу возвышения.

Привод состоит из станции питания и двух приводов наведения: по углу возвышения и по азимуту. Оба привода выполнены по одинаковой принципиальной схеме. Наличие в схеме электромашинного усилителя позволяет плавно регулировать число оборотов исполнительного двигателя.

Вспомогательное электрооборудование служит для сигнализации, освещения прицела и состоит из переднего и заднего блоков, подкузовного фонаря и прибора освещения Луч-С71М.

Радиооборудование служит для связи и состоит из радиостанции, усилителя мощности с блоком питания, установленных в кабине, и антенны.

Усилитель мощности служит для увеличения дальности радиосвязи.

Глава 2

КАЧАЮЩАЯСЯ ЧАСТЬ

Качающаяся часть боевой машины служит для придания пакету труб угла возвышения и состоит из сорока труб 3 (рис. 1), люльки 1 (рис. 2) в сборе и уравновешивающего механизма.

1. ТРУБА

Труба (направляющая) предназначена для направления полета снаряда, придания ему вращательного движения, а также для транспортировки снаряда.

Труба (направляющая) состоит из трубы и стопора.

Труба (рис. 4) представляет собой цилиндрическую конструкцию с винтовым П-образным пазом *a* (полосок *b*).

На концах цилиндра для усиления приварены кольца. К цилиндру привариваются две диафрагмы, которые являются базами при сборке труб в пакет. Задняя диафрагма имеет пазы, в которые закладываются шпонки, удерживающие трубы в пакете и на люльке от продольных перемещений.

В казенной части трубы имеется накладка *d*, облегчающая зарядание, и кронштейн *ж*, к которому крепится откидной кронштейн 2 с помощью оси 7. Откидной кронштейн, служащий для крепления корпуса блок-контакта, подпружинен пружинами 5 и 6. На накладку приварена обойма *г*, которая фиксирует один из концов стопора. Упор *в* служит для фиксации второго конца стопора.

На дульном срезе трубы нанесены взаимно перпендикулярные риски, служащие для проверки прицельных приспособлений и параллельности труб в пакете.

Стопор в сборе (рис. 5) предназначен для удержания снаряда от выпадания при вертикальном наведении и транспортировке, а также для создания усилия форсирования при сходе снаряда.

Стопор состоит из двух стопоров 1 и рычага 4, собранных на оси 3. Между пружинами и рычагом установлены шайбы 5, которые ограничивают осевые перемещения рычага.

Собранный и отрегулированный стопор ставится на трубу.

Один конец стопора заводится под упор *в* (рис. 4), а второй вставляется в обойму *г*. Рычаг 4 (рис. 5) при этом заводится своим пазом *б* на шпенец обоймы *г* (рис. 4).

При зарядании ведущий штифт снаряда попадает в накладку *д*, идет по винтовому пазу *а*, отжимает рычаг 4 (рис. 5) и подходит к рабочим поверхностям *а* стопоров 1.

Рычаг работает как пружина, и после прохода ведущего штифта он вновь занимает первоначальное положение.

С началом работы порохового двигателя снаряда при определенной силе тяги ведущий штифт разжимает стопоры и снаряд начинает двигаться в трубе, получая начальное вращение.

При транспортировке снарядов в трубах они удерживаются стопорами 1 от выпадания вперед, а от выпадания назад — рычагом 4, который в данном случае является обратным стопором.

2. ЛЮЛЬКА

Люлька в сборе 1 (рис. 2) служит основанием качающейся части боевой машины и предназначается для сборки на ней пакета труб и кронштейна прицела.

Люлька в сборе состоит из люльки (рис. 6), кронштейна 1 (рис. 1), сектора 1 (рис. 8) и уравнивающего механизма.

Люлька (рис. 6) представляет собой сварную конструкцию. Спереди и сзади у люльки имеются посадочные поверхности *б* и *д*, на которые устанавливается нижний ряд труб.

На эти же поверхности крепятся болтами 6 четыре неподвижных клина 3 с накладками 7.

Каждый клин штифтуется штифтами 5.

Сверху люлька имеет два окна *г*. Окна используются при сборке и разборке уравнивающего механизма.

На люльке имеется ряд отверстий для стока воды из внутренних полостей.

Кронштейн 21 (рис. 17) служит для стопорения качающейся части по-походному и для ограничения ее опускания в зоне кабины.

Кронштейн имеет вваренную втулку, в которую вставляется резьбовая втулка. В нее ввинчивается винт 20, который служит для

ручного отжимания крюка 24 механизма стопорения качающейся части.

Над винтом 20 установлена табличка, указывающая направление вращения винта при отстопоривании качающейся части вручную.

Кронштейн крепится к люльке болтами и штифтами 22.

Сектор 1 (рис. 8) служит для передачи вращения с коренной шестерни подъемного механизма на качающуюся часть, т. е. для придания углов возвышения качающейся части.

Сектор крепится к люльке болтами 14 и штифтами 15.

Прокладки 2 служат для регулировки зацепления между сектором и коренной шестерней подъемного механизма.

Внизу сектор имеет запрессованный палец *а* (рис. 16), который при максимальных углах возвышения качающейся части упирается во втулку 24 (рис. 12), установленную в корпусе редуктора подъема, ограничивая дальнейший подъем.

Уравнивающий механизм (рис. 8) служит для уменьшения момента от веса качающейся части боевой машины относительно оси качания, что дает возможность уменьшить мощность приводного двигателя.

Механизм расположен в люльке 16 и связан с основанием рычажной системой. Механизм состоит из двух пакетов пластинчатых торсионов — левого 13 и правого 12. Закручивание торсионов увеличивается при опускании качающейся части и уменьшается при ее подъеме.

Торсион состоит из шести прямоугольных пластин, скрепленных винтами 19.

Торсион одним концом вставлен в квадратное отверстие втулки 11, а вторым — в такое же отверстие рычага 8. Торсионы закрепляются в отверстиях втулки и рычага прокладками 20.

Рычаг имеет возможность вращаться в бронзовых втулках 18. От выпадания он удерживается кольцом 17, которое стопорится винтом.

Торцы торсионов закрываются крышками 9 и 10. Рычаги 8 осью 7 соединяются с тягами 5 и 22, которые осью 4 соединяются с основанием.

Оси 4 стопоряются винтами.

3. КРЕПЛЕНИЕ ТРУБ В ПАКЕТЕ И НА ЛЮЛЬКЕ

На посадочные поверхности *б* (рис. 6) и *д* укладывается нижний ряд труб. Между трубами устанавливаются вертикальные ленты *б* (рис. 7). Ленты своими головками входят в пазы бобышки 2.

Бобышка при натяжении ленты своей сферической поверхностью опирается на коническую шайбу 3. На другой конец ленты надевается винт 11, на который навинчивается гайка 8.

При завинчивании гайки ряд труб поджимается к посадочной поверхности люльки.

Горизонтальные ленты 12 входят своими головками в винты, затем стягиваются гайками.

Нижний ряд труб закрепляется от поперечного смещения на люльке подвижными клиньями 14, которые вставляются между неподвижным клином 13 и диафрагмой трубы. Клин удерживается шпилькой 17, которая завинчивается в неподвижный клин. От продольного перемещения грубы на люльке закрепляются шпонками 4, которые вставляются в пазы в (рис. 6) на люльке и в шпоночный паз на диафрагме трубы.

Между каждым последующим рядом вставлены шпонки 5 (рис. 7), а для закрепления между собой крайних труб — шпонки 7.

Для предохранения тента от повреждения острыми углами установлены передняя 2 (рис. 1) и задняя 4 накладки. Накладки закрепляются гайками 10 (рис. 7). Гайки 10 одновременно служат для предотвращения самоотвинчивания гаек 8.

Глава 3

ПОВОРОТНАЯ ЧАСТЬ

Поворотная часть боевой машины служит для придания пакету труб нужного направления в горизонтальной плоскости и размещения качающейся части, механизмов наведения, стопорения, а также деталей и узлов электропривода и пневмооборудования.

Поворотная часть состоит из основания, погона, подъемного и поворотного механизмов, ручного привода и механизмов стопорения.

1. ОСНОВАНИЕ

Основание служит для монтажа механизмов наведения, стопорения, электрооборудования, пневмооборудования и установки люльки с помощью полуосей 49 (рис. 15). Оно состоит из основания 28 (рис. 8), крышки 23 и двух буферов 6 (рис. 2).

Основание представляет собой сварную конструкцию. Сверху основание закрывается крышкой.

Крышка 23 (рис. 8) предохраняет внутреннюю полость основания от проникновения воды и пыли и представляет собой тонкостенную сварную конструкцию.

Крышка запирается на два замка.

Буфер 6 (рис. 2) служит для смягчения удара поворотной части при предельных углах поворота в случае отказа электрических ограничителей.

Буфер состоит из корпуса 5 (рис. 9), штока 1, набора тарельчатых пружин 3, гайки 2 и шайб 4.

Гайка стопорится винтом.

Буфера крепятся к основанию болтами и штифтами.

2. ПОГОН

Погон предназначен для подвижного соединения поворотной части с рамой в сборе (рис. 20). Он воспринимает и передает на раму нагрузку от поворотной части, т. е. погон является опорным подшипником для всей поворотной части боевой машины.

Погон 3 (рис. 2) в сборе состоит из верхнего кольца 3 (рис. 10), нижнего кольца 5, прокладок 4, сепаратора 9, внутреннего кольца 2, шариков 7 и двух колец 8.

Верхнее кольцо 3 и нижнее 5 стягиваются винтами 6 и фиксируются штифтами 1. Между верхним и нижним кольцами установлены регулировочные прокладки.

Верхнее кольцо имеет буртик 2, который служит для центровки погона в конце основания, к которому крепится погон.

Внутреннее, верхнее и нижнее кольца погона имеют беговые дорожки для шариков 7.

Внутреннее кольцо 2 представляет собой зубчатый венец и является неподвижной частью погона.

Два гнезда 6 служат для захода стопоров и стопора поворотной части.

Внутреннее кольцо погона болтами и штифтами крепится к кольцу рамы в сборе 5 (рис. 2).

Сепаратор 9 (рис. 10) служит для удержания шариков на определенном расстоянии один от другого для предотвращения трения их между собой при вращении колец погона.

Шарики 7 передают нагрузку с подвижной части погона на неподвижную.

На нижнее кольцо погона крепится указатель поворота.

3. ПОДЪЕМНЫЙ МЕХАНИЗМ

Подъемный механизм служит для наведения пакета труб по углу возвышения. Основной способ наведения — от электропривода. При ремонтах или выходе из строя электропривода используется ручной привод.

Подъемный механизм расположен в центре основания. Он состоит из планетарного редуктора, предохранительной муфты, деталей крепления электродвигателя и муфты подъемного механизма.

Планетарный редуктор служит для передачи крутящего момента и получения необходимого числа оборотов коренной шестерни 72 (рис. 12) при работе как от электропривода, так и от ручного привода. Он состоит из корпуса 26, вала-шестерни 71, центрального колеса 11, водила 73, трех сателлитов 12, сухаря 9, крышек 8

и 78, центрального колеса, выполненного за одно целое с коренной шестерней 72, втулок 24 и 29 и маслоуказателя 7 (рис. 16).

К корпусу крепится муфта механизма подъема и опора 84 (рис. 12) электродвигателя.

Для удобства сборки и контроля за внутренней полостью редуктора в корпусе имеется окно, которое закрывается крышкой с прокладкой.

Собранный редуктор крепится к основанию болтами и штифтами.

Для регулировки коренного зацепления между корпусом редуктора и платиками основания установлены прокладки.

Центральное колесо 11 является неподвижным плавающим колесом планетарного редуктора и передает момент от коренной шестерни 72 на корпус 26 редуктора. Центральное колесо представляет собой зубчатый обод, на одном торце которого имеются четыре выступа.

Сухарь 9 — промежуточный элемент между центральным колесом и крышкой 8. На одном торце сухаря имеются два пазы, а на другом — один сквозной паз.

Крышка 8 закрывает полость корпуса редуктора и передает реактивный момент коренной шестерни на корпус. Выступы ее входят в паз сухаря. Для центровки опоры 84 электродвигателя на крышке имеется кольцевой выступ. Для удобства разборки в крышке 8 и корпусе 31 муфты механизма подъема имеются резьбовые отверстия.

Коренная шестерня служит для передачи вращения на сектор.

Втулка 24 служит механическим упором, ограничивающим наибольший угол возвышения качающейся части.

Маслоуказатель служит для контроля уровня масла в полости редуктора.

Щуп маслоуказателя имеет две риски: нижняя показывает допускаемый наименьший уровень масла, а верхняя — наибольший уровень. Маслоуказатель одновременно служит сапуном.

На двух радиальных шарикоподшипниках 10, сидящих на валу 71, установлено водило 73 с тремя сателлитами 12. Подшипники закреплены на валу и в водиле кольцами 17 и 18.

На радиальных подшипниках 10, сидящих на оси 13, собраны в водиле сателлиты.

Подшипники закреплены кольцами 14 и 15.

Коренная шестерня 72 опирается на два подшипника 25, которые вставлены во втулку 24.

Один из подшипников 25 сидит на втулке 29, заштифованной на коренной шестерне, и поджат гайкой 28. Гайка стопорится шайбой 27. Второй подшипник упирается в буртик коренной шестерни.

Внутренние полости редуктора защищены уплотнительными кольцами 22 для предотвращения вытекания масла.

Зазор ϵ между центральным колесом и коренной шестерней 72 регулируется прокладками 76 или прокладкой, приточенной по месту. Манжеты 20 уплотняют вал-шестерню 71.

Для слива масла из редуктора имеется сливная трубка, которая закреплена своим штуцером 75 в резьбовом отверстии корпуса 26.

Фланец сливной трубки 86 крепится к правой стенке основания болтами и кольцом 87.

Прокладка 88 — уплотнительная. В резьбовое отверстие фланца сливной трубки ввинчена пробка 90.

Кольца 74 и 89 — уплотнительные.

Для слива масла необходимо вывинтить пробку 90 из резьбового отверстия фланца сливной трубки 86. При этом пробка резьбовой головкой e удерживается во фланце.

Предохранительная муфта служит для механического соединения вала электродвигателя с валом-шестерней 71 планетарного редуктора и ограничения максимального крутящего момента, передаваемого муфтой. Предохранительная муфта — дисковая, фрикционная. Она состоит из корпуса 79 муфты, насаженного на вал редуктора и ведомого диска 80 с закрепленными на нем с помощью штифтов фрикционными дисками 5.

В корпусе 79 муфты по зубчатому соединению установлены ведущие диски 4, 6 и втулка 3, закрепленная на валу электродвигателя шпонкой 83 и стопорным винтом.

Пружина 81 поджимается гайкой 82, которая стопорится винтом.

Работа муфты. Втулка 3, закрепленная на валу электродвигателя, вращает корпус 79 муфты посредством зубчатого соединения, допускающего несоосность валов электродвигателя и редуктора до 0,2 мм. Вместе с корпусом муфты вращаются ведущие диски 4 и 6, которые в свою очередь вращают ведомый диск 80, насаженный на вал редуктора, за счет трения по фрикционным дискам 5.

Величина передаваемого крутящего момента определяется усилием поджатия пружины 81 гайкой 82. При перегрузке ведущие диски 4 и 6 муфты начинают скользить по фрикционным дискам 5 ведомого диска 80, а втулка 7 корпуса муфты свободно вращается на валу редуктора, вследствие чего разрывается кинематическая цепь механизма.

После снятия перегрузки муфта автоматически восстанавливает кинематическую цепь.

Для крепления электродвигателя 2 привода по углу возвышения служат опора 84 электродвигателя и накладка 1. При установке опоры двигателя кольцевой выступ крышки 8 входит в расточку опоры двигателя.

Крышка и опора двигателя крепятся к корпусу 26 шпильками. Накладка 1 накладывается сверху на электродвигатель и притягивается к опоре двигателя болтами.

Муфта механизма подъема служит тормозом подъемного механизма. Кроме того, она обеспечивает работу ручного и электрического приводов.

Муфта крепится к корпусу 26 шпильками. Муфта подъемного механизма электромагнитная, фрикционная.

Диск 67 муфты установлен в корпусе 31 на шарикоподшипнике 44, который закреплен на диске кольцом 70, а в корпусе — шайбой 69.

Войлочные кольца 40 и 45, а также уплотнительное кольцо 57 служат уплотнением внутренней полости муфты. В шлицевое отверстие диска 67 муфты входит конец вала-шестерни 71.

Заглушка 68 предохраняет фрикционную пару от попадания масла из редуктора.

Электромагнитная катушка 37 служит для создания магнитного поля и представляет собой каркас из прессматериала с навитым на него проводом. Катушка удерживается в корпусе 59 магнита кольцами 63 и 64.

Корпус 59 является магнитопроводом. В корпусе имеется радиальный паз, в который на клею ставится текстолитовая пластинка, уменьшающая токи самоиндукции при переходных процессах.

Якорь 66 с привинченным фрикционным диском 56 вращается в корпусе магнита в бронзовой втулке 62. Один конец вала 47 входит в шлицевое отверстие якоря, а на втором конце вала насажена звездочка 46. На звездочку до упора в буртик насажен подшипник 44, который поджимается гайкой 52. Гайка стопорится шайбой 51. Между шлицевой втулкой 42 и звездочкой в пазах находятся три шарика 53, которые отжимают втулку 42 при работе ручным приводом. От выпадания шарики удерживаются гайкой 52.

Звездочка 46 имеет два закрытых пружиной 49 овальных отверстия, которые служат для крепления ее на валу 47 штифтом 48. Такое крепление обеспечивает проворот звездочки 46 относительно вала 47. На торце звездочки имеются три поперечных паза со скошенными стенками.

Прокладки 41 и 43 служат для регулировки положения звездочки на валу 47.

Шлицевая втулка 42 отжимает диск 58 тормоза при работе ручным приводом.

Втулкой 38 регулируется усилие поджатия пружины 60. Пружина постоянно прижимает диск 58 тормоза к фрикционному диску 56, который привинчен винтами к корпусу 54, а якорь 66 с фрикционным диском 56 — к диску 67 муфты. Корпус 54 имеет пазы и резьбу для регулировки момента трения скольжения фрикционной пары, после регулировки корпус стопорится планкой 39 и винтами.

Прокладки 32 служат для регулировки хода якоря 66 при срабатывании электромагнита. Для подключения кабеля питания имеется колодка 36 штепсельного разъема, которая крепится к переходнику винтами.

Муфта механизма подъема работает следующим образом. Под действием пружины 60 якорь с фрикционным диском прижимается к диску 67 муфты, а диск 58 — тормоза — к неподвижному фрикционному диску 56. Силы трения препятствуют провороту диска тормоза, а так как вал-шестерня редуктора связана с диском 67 муфты, то и коренная шестерня не вращается, т. е. качающаяся часть боевой машины заторможена.

Такое положение муфта механизма подъема имеет при неработающем электроприводе, т. е. при обесточенной электромагнитной катушке 37. В этом случае возможна работа ручным приводом, т. е. передача вращения валу-шестерне редуктора от вала 47.

При вращении звездочки 46 вал 47 вращается не сразу, а через определенное время, определяемое овальными отверстиями звездочки.

Во время проворота звездочки относительно вала 47 шарики 53 отжимаются скошенными стенками пазов и шарики перемещаются в осевом направлении по валу 47. Шарики, перемещаясь на валу, отжимают шлицевую втулку 42, которая в свою очередь отжимает диск 58 тормоза от фрикционного диска 56 — вал 47 растормаживается. Затем происходит совместное вращение звездочки и вала. Вал вращается вместе с насаженным на него якорем 66, а так как пружина 60 поджимает якорь с фрикционным диском 56 к диску 67 муфты, то силы трения увлекают и диск муфты.

При остановке звездочки пружина отжимает диск тормоза до упора в фрикционный диск 56, при этом двигается шлицевая втулка 42, а шарики 53, скользя по скошенным стенкам пазов звездочки, разворачивают звездочку относительно вала 47 в начальное положение.

При наведении электроприводом (повороте маховика пульта управления) на электромагнитную катушку 37 подается напряжение и якорь 66 притягивается к корпусу 59 магнита, т. е. отходит от диска 67 муфты. Теперь диск муфты может свободно вращаться.

Таким образом, муфта механизма подъема обеспечивает надежную блокировку всего механизма: при наведении электроприводом (повороте маховика пульта управления) отключается ручной привод; при выключении электропривода или выходе его из строя (при отпуске маховика пульта управления) механизм подъема тормозится. В этом случае можно работать ручным приводом.

Работа подъемного механизма

Для придания углов возвышения качающейся части необходимо вращать коренную шестерню 72 (рис. 12) планетарного редуктора.

При наведении от электропривода вращение от исполнительного двигателя 2 передается на сектор люльки через предохранительную муфту, вал-шестерню 71, сателлиты 12, центральное колесо 11 и коренную шестерню 72, которая входит в зацепление с зубчатым сектором люльки.

При вращении вала-шестерни 71 начинают вращаться сателлиты 12, которые находятся в зацеплении с центральным колесом 11 и центральным колесом коренной шестерни 72.

Вращающийся сателлит начинает обкатываться по неподвижному центральному колесу 11 и передает вращение коренной шестерне 72.

При работе ручным приводом вал-шестерня 71 приводится в движение от звездочки 46 через вал 47, якорь 66 и диск 67 муфты.

4. ПОВОРОТНЫЙ МЕХАНИЗМ

Поворотный механизм служит для наведения пакета труб в горизонтальной плоскости.

Основной способ наведения — электроприводом. При ремонте и выходе из строя электропривода используется ручной привод.

Поворотный механизм расположен в левой части основания и состоит из планетарного редуктора, предохранительной муфты, деталей крепления электродвигателя, муфты механизма поворота.

Планетарный редуктор поворотного механизма служит для передачи крутящего момента и получения необходимого числа оборотов коренной шестерни при работе как от электропривода, так и от ручного привода. Он состоит из корпуса 22 (рис. 14), валов-шестерен 73 и 80, центрального колеса 13, водила 85, трех сателлитов 16, сухаря 11, крышки 10, центрального колеса 24, конических шестерен 26, стакана 83, крышки 75, втулки 23 и крышки 92.

К корпусу крепится муфта механизма поворота и опора 88 электродвигателя.

Собранный редуктор крепится к основанию болтами и штифтами.

В корпусе редуктора имеется окно для контроля зацепления конических шестерен. Оно закрыто крышкой 104 с прокладкой 105.

Для слива масла из редуктора имеется трубка 101. Трубка соединена с фланцем 100 винтом. Фланец 100 крепится к основанию болтами и кольцом 98. Сливное отверстие в трубке 101 закрывается пробкой 102, которая имеет резьбовую головку d . Резьбовая головка служит для удержания пробки в трубке при сливе масла.

Редуктор имеет уплотнения, предотвращающие вытекание масла.

На центральном колесе 24 собраны роликоподшипники 21, втулка 23 и коническая шестерня 26. Коническая шестерня сидит на шлицевом участке центрального колеса. Между втулкой и конической шестерней имеются прокладки 25, которые служат для регулировки зацепления между коническими шестернями 26. Гайка 71 через шайбу 27 поджимает роликоподшипник к буртику конической шестерни. Гайка стопорится скобой 28. Этой же гайкой через втулку 23 поджимается к буртику центрального колеса второй роликоподшипник 21.

Центральное колесо с собранными на нем деталями крепится в корпусе 22 редуктора корпусом 70 муфты механизма поворота. Корпус муфты поджимает наружное кольцо подшипника к кольцу 20, установленному в кольцевой канавке корпуса редуктора. Прокладки 72 служат для регулировки осевого люфта центрального колеса с собранными на нем деталями.

Вал-шестерня 80 с конической шестерней 26 и втулками 78 и 81 собирается в стакане 83 на роликоподшипниках 21. В кольцевой канавке вала-шестерни установлено уплотнительное кольцо 79. Коническая шестерня сидит на шлицевом участке вала-шестерни и закрепляется с помощью шайбы 74 и винтов. Крышка 75 поджимает наружное кольцо подшипника к буртику стакана 83.

Прокладки 72 служат для регулировки осевого люфта вала-шестерни в стакане, резиновая прокладка 82 — уплотнительная.

Стакан с валом-шестерней вставляется в расточку корпуса редуктора и крепится шпильками. Прокладки 72 служат для регулировки зацепления конических шестерен 26. В кольцевую выточку стакана установлено уплотнительное кольцо 84.

Все остальные детали и узлы редуктора поворотного механизма одинаковы с деталями редуктора подъемного механизма.

Устройство и действие муфты поворотного механизма аналогичны устройству и действию муфты подъемного механизма.

Муфты одна от другой отличаются внешними формами корпусов. Вместо звездочки 46 (рис. 12) на вал 50 (рис. 14) насажен поводок 51, а вместо войлочного кольца 45 (рис. 12) установлена манжета 30 (рис. 14).

Работа поворотного механизма

Для вращения поворотной части боевой машины необходимо вращать вал-шестерню 73 планетарного редуктора.

При наведении от электропривода вращение от исполнительного двигателя 2 передается на коренную вал-шестерню 80 через предохранительную муфту, вал-шестерню 73, сателлиты 16, центральное колесо и коническую пару.

При работе ручным приводом вал-шестерня 73 приводится в движение от поводка 51 через вал 50, якорь 33 и диск 32 муфты.

5. РУЧНОЙ ПРИВОД

Ручной привод служит для наведения пакета труб в горизонтальной и вертикальной плоскостях в случае выхода из строя электропривода.

Маховик 1 (рис. 15) ручного привода — единый для привода горизонтального и вертикального наведения — находится с левой стороны боевой машины.

Ручной привод состоит из маховика 1, механизма блокировки, звездочек 15, 17, 42, 67 и 68, цепей 11 и 31, корпуса 14, вала 60, вала-трубы 47, конической шестерни 48, трубы 22, вала-шестерни 40, корпуса 23, двух шарнирных муфт 27, втулки 34, валиков 32 и 35.

Маховик 1 состоит из диска и откидывающейся ручки. Маховик квадратным отверстием насаживается на квадратный участок вала 60 и закрепляется шайбой 5 и винтом.

На ступице маховика имеется восемь гнезд, в которые под действием пружины 57 заходит зуб α рычага 10, не давая возможности вращать маховик при походном положении кронштейна прицела, т. е. блокируя ручной привод. В маховике штифтами закреплена ось 75, на которой сидит корпус 74 ручки. Ось имеет два паза β , в которые заходит выступ a стержня 72.

В корпусе 74 ручки закрепляется винтом стержень 72, на стержень надета пружина 73, которая поджимается гайкой 71. Гайка ввинчена в корпус ручки, и стержень может двигаться относительно гайки, сжимая пружину. На корпус ручки надета пластмассовая ручка 70. Она закреплена гайкой 69.

В рабочем положении ручка устанавливается перпендикулярно маховику, при этом конец стержня 72 входит в паз, фиксируя рабочее положение. В походном положении ручка отводится за маховик. Для этого нужно оттянуть ручку 70, отвести ее за маховик и отпустить. Конец стержня под действием пружины 73 заскочит в паз оси 75.

Механизм блокировки состоит из рычага 10, насаженного на ось 8, и пружины 57, закрепленной винтами. Пружина поджимает рычаг к ступице маховика, и рычаг зубом α заскакивает в одно из гнезд маховика.

Когда кронштейн прицела находится в боевом положении, он своим выступом нажимает на выступ δ рычага 10 и поворачивает его на ось 8. При этом зуб α рычага выходит из гнезда ступицы маховика и освобождает маховик.

Корпус 14 крепится вместе со стаканом 54 к втулке люльки. Положение выступающей части корпуса должно быть строго определенным по отношению к люльке. Это положение фиксируется коническими штифтами.

Окна в боковых стенках корпуса 14 служат для монтажа цепей 11 и закрываются крышками 9 с прокладками 56. К нижнему листу корпуса приклеена резина, по которой скользят цепи при провисании.

Прокладка 56 — уплотнительная.

Вал 60 вращается на двух шарикоподшипниках 13. На валу сидят две шлицевые звездочки 67 и 68.

Прокладкой 66 регулируется осевой люфт вала. В отверстие вала вставлен валик 63 с собачкой 7. Собачка сидит на оси 64 и подпружинена пружиной 4. На конце валика закреплена кнопка 62, которая стопорится винтом. Войлочные кольца 6 и 61 — уплотнительные.

Труба 22 сидит на подшипниках 19. Левый подшипник закреплён в корпусе 14 упорным кольцом 18. Упорное кольцо застопорено винтом.

На трубе подшипник закреплён втулкой 55, звездочкой 17 и упорным кольцом 16. Упорное кольцо стопорится винтом. Звездочка соединена с трубой шпонкой.

Труба насажена на коническую шестерню 48 и своим буртиком поджимает правый подшипник к буртику конической шестерни. Подшипник установлен в полуоси 49.

Прокладки 20 и 38 служат для регулировки зацепления конических шестерен 40 и 48. Вал-шестерня 40 вращается в корпусе на двух подшипниках 25 и крепится крышкой 36 и кольцом 39. Прокладка 24 служит для регулировки осевого люфта вала-шестерни. Положение подшипников фиксируется втулкой 37 и кольцом 33.

Коническим разводным штифтом на валу-шестерне закреплена шарнирная муфта 27, на вторую половину муфты таким же штифтом крепится шлицевый валик 35 со шлицевой втулкой 34. Валик 32, вставленный во втулку, может перемещаться в осевом направлении, а на цилиндрическом участке валика коническим разводным штифтом закреплена вторая шарнирная муфта, которая сидит на поводке муфты поворотного механизма. На валике 32 имеются три кольцевые качавки, в одну из которых установлено пружинное кольцо 33.

Вал-труба 47 проходит внутри трубы 22 и опирается на два шарикоподшипника 13. На валу установлена звездочка 42 и закреплена гайкой 44. Гайка стопорится шайбой.

Работа ручного привода

Для работы подъемным механизмом включить звездочку 68 перемещением валика 63 с кнопкой 62 в крайнее левое положение по направлению стрелки ВН на табличке, закрепленной на корпусе ручного привода. При этом собачка 7 под действием пружины 4 проходит через паз вала 60 и заскакивает в один из шлицев звездочки 68. При повороте маховика 1 вращение от звездочки 68 цепью 11 передается к звездочке 15, а звездочка 42 цепью 31 передает вращение звездочке 30 муфты подъемного механизма. Муфта передает вращение валу-шестерне 71 (рис. 12) планетарного редуктора.

Кинематическая схема действия подъемного механизма показана на рис. 11.

Для работы поворотным механизмом включить звездочку 67 (рис. 15) перемещением валика 63 с кнопкой 62 в крайнее правое положение по направлению стрелки ГН на табличке. При этом собачка 7 заскакивает в один из шлицев звездочки 67.

При повороте маховика 1 вращение звездочки 67 цепью 11 передается на звездочку 17 и трубу 22, через коническую шестерню 48 и вал-шестерню 40 — карданной передаче и на поводок муфты поворотного механизма. Муфта передает вращение валу-шестерне 73 (рис. 14) планетарного редуктора.

Кинематическая схема действия поворотного механизма показана на рис. 13.

6. МЕХАНИЗМ СТОПОРЕНИЯ КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТИ

Механизм предназначен для стопорения качающейся части боевой машины в походном положении и для ограничения опасных углов при стрельбе через кабину.

Механизм стопорения качающейся части состоит из упора 4 (рис. 17), крюка 24, рычага 25, серьги 34 с роликами 39, гидравлического демпфера, пружинного буфера, пневмокамеры 27 и кронштейна 21.

Упор 4 снизу имеет отверстие для размещения буфера поворотной части. В ступенчатом отверстии собирается гидравлический демпфер качающейся части.

Крюк 24, упор 4 и серьга 34 сидят на оси 32, которая закреплена во втулках основания винтом 33 и гайкой.

Пружины 1 и 2 находятся одним концом в гнезде основания, а другим — в гнезде серьги 34. Они постоянно отжимают серьгу, а вместе с ней и упор 4 от основания.

Между крюком, упором и серьгой стоят пружины 1, которые разворачивают их на оси 32 относительно друг друга.

Пружинный буфер состоит из штока 35, двух гаек 36, толкателя 38 и набора тарельчатых пружин 37.

Пружина 3 толкает поршень 5, а вместе с ним и шток 8 вверх, и пробка 16, если качающаяся часть не опущена в походное положение, перемещается вверх.

Конус штока 8 входит в отверстие цилиндра 7. В штоке имеется сквозное отверстие, которое служит для заливки масла в демпфер. Отверстие закрыто пробкой 16 с медной уплотнительной шайбой 15.

В отверстиях штока расположены два шарика 10, закрепленные винтом 9. Шарика закрывают осевые отверстия в штоке при демпфировании качающейся части. Кроме того, шток имеет два наклонных отверстия для перетекания жидкости при движении штока.

В пробку 16 упираются упоры 17 и 23 кронштейна 21.

Полость цилиндра 7 закрывается втулкой 14, которая закреплена на упоре 4 винтами. Прокладки 12 служат для регулировки

зазора между крюком 24 и пробкой 16, т. е. для регулировки люфта качающейся части при ее стопорении.

На оси 18 в пазах крюка 24 закреплен рычаг 25, который вторым концом соединен осью с вилкой пневмокамеры 27.

Пневмокамера 27 устанавливается на базе 29 и крепится к основанию болтами 31.

Резиновая прокладка 30 уплотнительная, а прокладка 28 служит для регулировки величины выхода конца штока пневмокамеры из основания.

Винт 26 служит для ограничения поворота упора 4 под действием пружин 1 и 2. Винт 26 закреплен на основании гайками.

В серьге 34 на осях 40 собраны ролики 39. Ось 40 закреплена в серьге штифтом. Ролики набегают на копиры рамы при подходах к опасным углам.

Работа механизма стопорения качающейся части

Для расстопоривания качающейся части необходимо подать воздух в пневмокамеру, повернув рукоятку двухходового крана в положение «Боевое». Под действием штока пневмокамеры рычаг 25 разворачивается на оси 18 и, упираясь в грань упора кронштейна 21, отжимает крюк 24.

При дальнейшем движении штока пневмокамеры рычаг 25 упирается в крюк и разворачивает его на оси 32. Крюк сходит с упора, и качающаяся часть расстопоривается. Одновременно кронштейн 47 (рис. 33) нажимает на шток блок-контакта ВН, подготавливая цепь включения электропривода ВН.

Для застопоривания качающейся части необходимо кронштейн 21 (рис. 17) люльки посадить на пробку 16 и отключить воздух из пневмосистемы, повернув рукоятку двухходового крана в положение «Поход».

Примечание. Для застопоривания качающейся части на 0° необходимо вручную отжать упор 4, обеспечив проходание нижнего упора 17.

Крюк 24 под действием пружин захватывает верхний или нижний упор кронштейна 21, и качающаяся часть стопорится.

Углы наклона рабочих поверхностей крюка и упоров выбраны таким образом, что при колебаниях качающейся части происходит самозатягивание крюка 24 на верхний или нижний упор кронштейна 21.

Для ручного расстопоривания (застопоривания) в случае выхода из строя пневмосистемы необходимо на квадрат винта 20 надеть маховик из ЗИП и, вращая его в направлении, указанном на табличке, расстопорить (застопорить) качающуюся часть.

Когда поворотная часть боевой машины находится не в зоне обхода кабины, то упор 4 со всеми остальными деталями под действием пружин 1 и 2 поворачивается на оси 32 до упора в винт 26. В таком положении качающаяся часть боевой машины может опускаться на 0° по углу возвышения.

В зоне кабины ($\pm 34^\circ$) предусмотрен механизм, который ограничивает угол опускания качающейся части боевой машины. Ниже 11° качающаяся часть в зоне кабины опустить нельзя. При подходе к этой зоне, если качающаяся часть находится ниже 11° , поворотная часть останавливается.

Если качающаяся часть боевой машины находится под углом выше 11° , то при подходе к зоне кабины слева или справа ролики 39 набегают на скошенный участок стоек копира и далее обкатываются по копиру рамы.

Пружины разворачивают упор 4 на оси 32 и он проходит между копиром рамы и основанием. При этом упор с пробкой 16 занимает такое положение, что при опускании качающейся части нижний упор 17 кронштейна 21 упирается в пробку.

Если качающаяся часть находится под углом ниже 11° , то при подходе к зоне кабины с любой стороны ролик 39 набегают на копира рамы, но упор 4 не разворачивается, так как он упирается в кронштейн 21. В этом случае работает буферное устройство.

Шток 35 (толкатель 38) упирается в одну из стоек копира рамы и сжимает тарельчатые пружины, происходит плавная остановка поворотной части.

Демпфирование качающейся части. Для смягчения удара при падении люльки в случае поломки подъемного или уравнивающего механизма установлен гидравлический демпфер.

Нижним (верхним) упором 17 кронштейна 21 люлька ударяет о пробку 16, установленную в штоке 8. Шток 8 перемещается вниз, при этом жидкость из полости б перетекает в полость в через кольцевой зазор между штоком 8 и калиброванным отверстием цилиндра 7. Жидкость из полости б не может попасть в верхнюю полость а, так как шарики 10 перекрывают отверстия в штоке 8.

Конец штока конусный, из-за чего в первый момент зазор между отверстием в цилиндре и штоком большой, но по мере движения штока вниз зазор уменьшается, а сопротивление прохождению жидкости возрастает.

Энергия движущихся масс качающейся части поглощается демпфером, и происходит плавная остановка качающейся части.

Поршень 5, сжимая пружину 3, движется вниз.

Жидкость из полости в по сквозному и наклонным отверстиям штока 8 перетекает в освобождающуюся полость а.

Уплотнительные кольца на втулке 14, поршне 5 и штоке 8 предотвращают утечку жидкости, находящейся под малым давлением.

При подъеме качающейся части шток 8 под действием пружины 3 движется вверх, жидкость при этом перетекает из полости а в полость б через отверстия в поршне штока, так как в этом случае шарики 10 не перекрывают эти отверстия. Часть жидкости перетекает из полости а в полость б через наклонные отверстия и два отверстия на конце штока и дальше через зазор между штоком и отверстием цилиндра.

Подпружиненный поршень 5 служит для компенсации разностей объемов заполнения и освобождения, а также компенсирует изменение объема масла от колебаний окружающей температуры.

7. МЕХАНИЗМ СТОПОРЕНИЯ ПОВОРОТНОЙ ЧАСТИ

Механизм стопорения поворотной части служит для стопорения поворотной части боевой машины по-походному. Застопоривание поворотной части происходит только в нулевом положении по горизонту, что определено положением гнезд в погоне и соответствует 0° по шкале грубой наводки. Он устанавливается с правой стороны основания и крепится болтами и штифтами.

Механизм состоит из корпуса 1 (рис. 18), двух стопоров 4, двух пружин 17, двух крышек 3, двух рычагов 6, четырех бронзовых втулок 11, рычага 9, оси 10, вилки 7, винта 18, траверсы 23, двух кронштейнов 20 и пневмокамеры 12.

В пневмокамеру 12 вставлена втулка 6 (рис. 19), которая ограничивает ход штока 4 пневмокамеры.

Рычаги 6 (рис. 18), сидящие на оси 10, входят своими концами в пазы стопоров 4 и поднимают их при расстопоривании. Рычаги закреплены на оси штифтами 15. В резьбовое отверстие рычага устанавливается винт 14 для нажима штока блок-контакта горизонтального наведения.

Ось вращается на бронзовых втулках 11, сидящих в корпусе 1. Кроме того, на оси заштифтован рычаг 9, который осью 8 (рис. 19) соединяется с вилкой пневмокамеры.

Вилка 7 (рис. 18) осью соединяется с рычагом 9 и закреплена на винте 18 гайкой 5. Винт резьбовой частью установлен в траверсе 23, которая может поворачиваться на кронштейнах 20. Прокладка 19 — уплотнительная. Гайка 22 фиксирует положение винта 18 ручного расстопоривания для устранения возможного распора при расстопоривании поворотной части от пневмосистемы.

На квадратный участок винта 18 при ручном расстопоривании надевается маховик из ЗИП.

Работа механизма стопорения поворотной части

При отсутствии воздуха в пневмокамере, т. е. при отключении пневмосистемы, стопоры 4 под действием пружин 17 заходят в гнезда б (рис. 10) на внутреннем кольце погона и поворотная часть боевой машины стопорится.

Расстояние между центрами гнезд б погона и стопоров 4 (рис. 18) разное, поэтому полностью заходит в отверстие только один из стопоров, а второй стопор — только частью конического участка (рис. 19). Такое расположение стопоров обеспечивает безлюфтовое стопорение поворотной части. Разное положение стопоров по высоте возможно за счет того, что концы рычагов 6

(рис. 18) входят в пазы стопоров свободно и служат только для их подъема.

Для расстопоривания поворотной части боевой машины необходимо подать воздух в пневмокамеру или расстопорить вручную.

При работе пневмоприводом диафрагма пневмокамеры толкает шток 4 (рис. 19) до упора во втулку 6, а рычаг 2 поворачивает ось 10 (рис. 18) и рычаги 6, которые своими концами поднимают стопоры 4, преодолевая усилие пружин 17. Конические концы стопоров выходят из гнезд внутреннего кольца погона, поворотная часть расстопоривается, и, пока пневмопривод включен, стопоры удерживаются в верхнем положении. Одновременно винт 14 нажимает на шток блок-контакта. ГН, подготавливая цепь включения электропривода ГН. В таком положении стопоры не касаются кольца погона и не оказывают никакого сопротивления повороту поворотной части.

При ручном расстопоривании рычаг 9 поворачивается под действием вилки 7.

При вращении винта 18 в направлении стрелки «Расстопор» винт 18 тянет вилку 7, она поворачивает рычаг 9 с осью 10. Рычаги 6 поднимают стопоры 4, и поворотная часть расстопоривается. При этом сжимаются пружины 17, а также пружина пневмокамеры.

При вращении винта 18 в направлении стрелки «Застопор» стопоры 4 под действием пружин 17 опускаются и заходят в гнезда погона, а шток пневмокамеры под действием пружины пневмокамеры возвращается в первоначальное положение.

Примечания: 1. Застопоривание поворотной части от пневмопривода возможно только при ввинченном положении винта 18.

2. В случае нерасстопоривания поворотной части при подаче воздуха в пневмокамеру необходимо покачать маховик 1 (рис. 15) в ту или другую сторону до получения резкого щелчка стопоров

Глава 4

РАМА В СБОРЕ

Рама в сборе 5 (рис. 2) служит для установки на ней поворотной части боевой машины и является переходной частью между рамой автомобильного шасси и поворотной частью.

Рама в сборе состоит из рамы 20 (рис. 20), поперечной балки 18, задней подвески 19, листа 17, правого листа 8, правого крыла 12, крышке 4 и 13, кронштейнов 5, 7, 10, 23, 24, левого крыла 5 (рис. 1) и левого листа 7.

1. РАМА

Рама 20 (рис. 20) является основной частью рамы в сборе. Она воспринимает и передает нагрузку от поворотной части боевой машины на автошасси. Рама опирается на три точки: две передние точки опоры — опорные платики а (рис. 25) продольных балок, а

третья точка — штырь 1 (рис. 21). Третья точка опоры — шарнирная. Такое крепление рамы исключает влияние упругих деформаций рамы автошасси на работу погона:

Рама представляет собой сварную конструкцию.

Нижний лист рамы имеет люк, предназначенный для доступа внутрь рамы во время сборки и разборки. Люк закрывается крышкой 13 (рис. 20), имеющей пробку для слива.

На верхний лист рамы приварено кольцо, на которое устанавливается внутреннее кольцо погона, и копир, который обеспечивает работу механизма стопорения качающейся части.

Передняя часть рамы представляет собой ящик, в отсеках которого размещается индивидуальный комплект ЗИП.

Нижний лист имеет отверстие, в которое проходят кабели электропривода, вспомогательного электрооборудования и шланг пневмосистемы. Отверстие закрывается уплотнением 15, которое удерживается фланцем 14.

Для прохода шлангов пневмосистемы в боковых листах рамы имеются два отверстия, которые закрываются фланцами 21 с прокладками 22. Ящик рамы закрывается крышкой 4. На наружной стороне крышки имеются два захвата а и откидной болт 3 с гайкой-барашком 1, которые служат для закрепления площадки 4 (рис. 3).

К раме болтами крепится задняя подвеска 19 (рис. 20), которая представляет собой сварную трубчатую конструкцию.

Слева и справа к раме болтами крепятся кронштейны 5, 7, 10, 23, 24.

К кронштейнам и задней подвеске болтами крепятся листы и крылья рамы в сборе, которые служат для защиты артиллерийской части машины от пыли и грязи при передвижениях, а также для защиты ходовой части от газовой струи.

Лист 9 (рис. 2) служит для крепления номерного знака.

Хомуты 6 (рис. 20) служат для крепления стяжек веревки тента 1 (рис. 3).

На листе 8 (рис. 20) имеются держатель 9 и упоры 6 и 11 для крепления лопаты.

2. ПОПЕРЕЧНАЯ БАЛКА

В поперечной балке 1 (рис. 29) находится третья точка опоры для рамы. Поперечная балка представляет собой сварную коробчатую конструкцию. Балка имеет два захвата — правый и левый, которыми она устанавливается на лонжеронах рамы автошасси. В каждом захвате имеются отверстия, которые служат для закрепления балки на лонжеронах болтами 2.

В балке имеется втулка б (рис. 21), в которой установлен шарнирный подшипник 3, подвижно связывающий балку со штырем 1.

3. КРЕПЛЕНИЕ ШТЫРЯ В РАМЕ И ПОПЕРЕЧНОЙ БАЛКЕ

Один конец штыря 1 запрессован в отверстие рамы, а второй закреплён в поперечной балке.

На штырь 1 насажен шарнирный подшипник 3, внутреннее кольцо которого поджато к буртику штыря шайбой 4 и гайками 9.

Наружное кольцо подшипника упирается в буртик втулки 6 и закрепляется втулкой 5. Прокладки 6 служат для регулировки поджатия наружного кольца подшипника. Крышка 10 крепится болтами 8.

Узел шарнирного подшипника 3 защищен от попадания воды уплотнением 2, кольцом 11 и прокладкой 7. Штырь 1, запрессованный во втулку а, крепится дополнительно винтом 12.

Глава 5

ШАССИ В СБОРЕ

Шасси в сборе служит для монтажа артиллерийской части боевой машины и состоит из шасси автомобиля Урал-375Д, продольных балок, кронштейна установки запасного колеса, передней рамы, ящика № 1 ЗИП.

1. ШАССИ АВТОМОБИЛЯ УРАЛ-375Д

Для монтажа артиллерийской части боевой машины служит шасси автомобиля Урал-375Д повышенной проходимости. Применительно к боевой машине шасси переоборудовано.

Глушитель и выхлопная труба перенесены вперед, а на их место монтируется установка генератора (рис. 41). Глушитель 13 (рис. 31) устанавливается под поперечиной рамы автошасси на двух кронштейнах 2 и 7. Кронштейн 2 крепится болтом и бобышкой 3. Конструкция кронштейнов 2 и 7 обеспечивает упругую подвеску глушителя. Болты скрепляют хомуты 12 глушителя с кронштейнами 2 и 7 через кронштейн 4 и амортизатор 5.

Для подвода газов от левого и правого коллекторов двигателя служит труба 1. К другому фланцу глушителя подсоединяется выхлопная труба 11, которая оканчивается фланцем. К фланцу при преодолении водных преград подсоединяется съемная выпускная труба 9. В местах соединения фланцев между ними имеется уплотнительное кольцо 10. Для защиты глушителя от повреждений устанавливается кронштейн 8, который представляет собой сварную решетчатую конструкцию. Кронштейн 8 крепится к раме автошасси болтами.

В связи с перестановкой глушителя изменено расположение трубок эжекторного устройства.

С левой стороны на задней стенке кабины крепятся огнетушитель и держатель с упорами для крепления лопаты.

С правой стороны кабины имеется кронштейн 6 (рис. 89) для крепления антенны радиостанции. Болтами, крепящими задние буфера автошасси, закреплены два упора — правый и левый. Упоры служат для установки площадки 4 (рис. 3) при зарядании и обслуживании боевой машины.

Лист 7 (рис. 2), закрепленный на раме автошасси, предохраняет артиллерийскую часть от попадания грязи при движении.

2. БАЛКИ

Две продольные балки 1 (рис. 25) и 11, установленные на лонжеронах рамы автошасси, служат для усиления лонжеронов и распределения нагрузки от веса артиллерийской части боевой машины по длине лонжеронов.

Балки, левая 1 и правая 11, представляют собой сварные коробчатые конструкции. Нижний лист имеет накладку е, которые охватывают верхнюю полку лонжерона и препятствуют сдвигу балки на лонжероне в поперечном направлении.

Накладка и с овальным отверстием к служит для крепления балки от продольного сдвига на лонжероне. Резьбовая втулка л служит для установки винта 9, который ограничивает боковые перемещения рамы в сборе. Пластики в с резьбовыми отверстиями б служат для установки и крепления передней рамы 2 (рис. 3). Спереди каждая балка имеет по два кронштейна г (рис. 25) с отверстиями д, на которые ставится кронштейн 10 (рис. 26) кронштейна установки запасного колеса.

Установка балок на лонжероны рамы автошасси

Обе балки устанавливаются на лонжероны и крепятся к ним с помощью болтов 2 (рис. 25), вставленных в отверстия балок, стяжек 3 и 5 и накладок 8.

Между полками лонжеронов установлены стойки 4 и 7, которые препятствуют деформации полок лонжерона при затягивании гаек 6. Болтом 5 (рис. 29) накладка и (рис. 25) балки притягивается к вертикальной полке лонжерона, что препятствует продольному сдвигу балки.

3. УСТАНОВКА ЗАПАСНОГО КОЛЕСА

Кронштейн установки запасного колеса устанавливается за кабиной вертикально.

Неподвижный кронштейн 10 (рис. 26) устанавливается и крепится болтами на кронштейны г (рис. 25) балок. неподвижный кронштейн представляет собой сварную конструкцию и вместе с

подвижным кронштейном служит для удержания запасного колеса. На левую балку кронштейн 10 (рис. 26) устанавливается без прокладок, а на правую — через амортизационную прокладку 8.

Подвижный кронштейн 11 служит для удержания колеса при подъемах, снятии и транспортировке. Он крепится к кронштейну 1 осями 6. Ось удерживается шайбой и шплинтом. Кронштейн может поворачиваться на осях.

Кронштейн 1 крепится осью 4 к кронштейну 3, закрепленному болтами к лонжерону рамы автошасси. Ось удерживается шайбой и шплинтом. На оси 4 кронштейн 1 вместе с кронштейном 11 может откидываться. Кронштейн 1 в походном положении крепится к лонжерону автошасси.

На трубу 6 ложится подвижный кронштейн при подъеме и опускании колеса. Подъем и опускание запасного колеса осуществляются гидравлическим подъемником. Наконечник цилиндра 5 гидроподъемника соединен осью 12 с неподвижным кронштейном 3, а наконечник штока гидроподъемника — осью 2 с кронштейном 1.

4. ПЕРЕДНЯЯ РАМА

Передняя рама 2 (рис. 3) служит для размещения дополнительного бензобака, ЗИП, ящика № 1 ЗИП, фильтра и реле-регулятора. Она имеет два сиденья 7 (рис. 28) со спинками. На спинках приварены футляры а и б для укладки тормозных колес.

Ящик 1 (рис. 27) представляет собой тонколистовую сварную конструкцию. Сверху рамы имеется окно, закрытое крышкой в сборе 9 (рис. 28), которое служит для осмотра дополнительного бензобака, расположенного в нише передней рамы. В левом отсеке передней рамы располагаются реле-регулятор и фильтр. Отсек закрывается крышкой. Окна под сиденьями служат для доступа к шпильке 4 и болту 10.

С левой стороны рама имеет площадку, а с правой стороны такой же площадкой служит ящик 15, который устанавливается на двух кронштейнах.

Над ящиком 15 на боковой стенке задней рамы имеются держатель 12 и упоры для крепления лопаты.

Крышка 3 (рис. 27) закрывает ящик с ЗИП. На крышке имеются кронштейны с пружинной чекой, которые служат для закрепления стержней банника.

Передняя рама устанавливается на пластики балок. На левой балке 1 (рис. 28) передняя рама устанавливается на резиновых прокладках 2.

Шпилька 4 и болт 10 устанавливаются в резьбовые отверстия балок.

5. ЯЩИК № 1 ЗИП

Ящик № 1 ЗИП 3 (рис. 3) служит для размещения индивидуального комплекта ЗИП и крепится болтами к кронштейнам передней рамы. Он состоит из ящика и крышки. Ящик представляет собой тонколистовую сварную конструкцию, разделенную перегородками на отсеки. Крышка 18 поворачивается на осях и удерживается в открытом состоянии двумя планками. К крышке 18 приварены крючки. Петли 17 накидываются на крючки и поворотом рукояток 16 надежно удерживают крышку в закрытом положении.

6. МЕХАНИЗМЫ ВЫКЛЮЧЕНИЯ РЕССОР

Механизмы выключения рессор предназначены для устранения влияния упругих деформаций рессор автошасси во время стрельбы.

На машине установлены два одинаковых механизма, связывающие ось задних колес с рамой в сборе. В походном положении эти механизмы не оказывают никакого влияния на подрессоривание автомобиля.

Механизм выключения рессор состоит из корпуса 18 (рис. 30), наметок 1 и 27, штока 19, двух сухарей 22, коромысла 4, рычага 9, скалки 8, гайки 7, застопоренной винтом, крышки в сборе 11, пневмокамеры 12, пружины 20, кожуха 23 и осей 2, 5, 10, 16 и 17.

Наметки 1 и 27 охватывают ось заднего колеса и скрепляются болтами, между осью и наметками имеется прокладка из прорезиненного ремня. Шток 19 связан с наметкой 1 с помощью оси 2 и шарнирного подшипника 26. Наружное кольцо подшипника закреплено в отверстии штока кольцами, а внутреннее — на оси 2 двумя втулками 25. Ось удерживается шайбой и шплинтом. Две резиновые прокладки 24 служат уплотнением для шарнирного подшипника. Шток свободно входит в корпус 18, он имеет кольцевые пазы, в которые входят такие же выступы сухарей 22 при стопорении. Ось 17 механизм выключения рессор соединяется с рамой в сборе. Шток 19 защищен от попадания воды и грязи гофрированным резиновым кожухом 23. Кожух закреплен на буртиках штока и корпуса хомутами 3.

В два отверстия корпуса на коромысле 4 установлены сухари 22. Скалка 8 соединена со штоком пневмокамеры 12. Прокладки 6 регулируют поджатие штока сухарями.

Работа механизма выключения рессор

Во время движения машины шток свободно перемещается в корпусе, и в момент остановки машины он может занять любое положение. В этом случае механизмы не застопорены, и под действием пружин 14 и 15 шток 13 пневмокамеры занимает верхнее крайнее положение. Скалка 8 вместе со штоком также находится в

верхнем положении, а рычаг 9 своим концом не касается выступа коромысла 4, и сухари 22 под действием пружины 20 прижимаются к крышке 11.

Управление механизмами осуществляется из кабины машины поворотом рукоятки 7 (рис. 77) двухходового крана.

При подаче воздуха в пневмокамеру 12 (рис. 30) диафрагма *a* толкает шток 13. При этом сжимаются пружины 14 и 15, шток толкает скалку 8 вниз до упора в гайку 7, а скалка разворачивает рычаг 9 на оси 10. Рычаг своим выступом находит на выступ коромысла 4 и отжимает коромысло с сухарями, сжимая пружину 20. Выступы сухарей заходят во впадины штока и фиксируют шток в положении, которое он занял при остановке машины. Шток не может двигаться в корпусе 18, а так как корпус связан с рамой в сборе, а шток 19 — с осью колеса автомобиля, то происходит жесткое соединение рамы с задним мостом автошасси. Механизмы выключения рессор не исключают влияния упругости шин при стрельбе, так как они не вывешивают боевую машину, а только выключают из работы одну ветвь задней рессоры.

При отключении воздуха под действием пружин 14 и 15 шток 13 возвращается в верхнее положение и тянет за собой скалку 8, которая разворачивает рычаг 9. Выступ рычага освобождает коромысло 4. Под действием пружины 20 коромысло с сухарями 22 отходит от штока 19 и освобождает его, т. е. рессоры автошасси снова включаются в работу.

При выходе пневмосистемы из строя застопоривание и отстопоривание механизмов выключения рессор производится вручную барашком Сб 14-88, находящимся в индивидуальном ЗИП. При навинчивании на резьбовой конец скалки 8 барашек упирается в торец гайки 7 и вытягивает скалку вниз до упора. Механизм выключения рессор застопоривается.

При свинчивании барашка скалка 8 под действием пружин 14 и 15 пневмокамеры возвращается в исходное положение — механизм выключения рессор расстопоривается.

7. КРЕПЛЕНИЕ АРТИЛЛЕРИЙСКОЙ ЧАСТИ БОЕВОЙ МАШИНЫ НА ОБОРУДОВАННОМ ШАССИ

Рама в сборе 5 (рис. 2) крепится к лонжеронам автошасси в четырех точках. Опорными платиками рама в сборе устанавливается на опорные платки *a* (рис. 25) балок и закрепляется стяжками.

Болт 10 (рис. 29) закрепляется в трубах рамы гайками 3. Стяжки 12 с планками 8 охватывают лонжерон. Внутренние стяжки 12 проходят через овальные отверстия усилителей лонжеронов автошасси. Боковые перемещения рамы ограничиваются винтом 11, застопоренным гайками 3.

Поперечная балка устанавливается непосредственно на лонжероны рамы автошасси и закрепляется на каждом лонжероне двумя болтами 5, стяжками 7, болтом 2 и планкой 8.

ПРИЦЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Прицельные приспособления предназначены для наведения пакета труб боевой машины в цель. Они позволяют вести стрельбу как прямой наводкой, так и с закрытых огневых позиций.

Прицельные приспособления располагаются с левой стороны машины на кронштейне 5 (рис. 34) и состоят из прицела (рис. 72) и панорамы (рис. 73).

Для освещения шкал прицела и панорамы при стрельбе в условиях плохой видимости и в ночное время используется прибор Луч-С71М (рис. 85), аккумулятор которого может крепиться на штырях 6 (рис. 34) кронштейна прицела.

1. ПРИЦЕЛ

Для боевой машины применяется механический панорамный прицел Д726-45 без дистанционного барабана. В качестве визирного и угломерного устройства в прицеле используется штатная оружейная панорама ПГ-1М.

Прицел состоит из следующих основных механизмов и частей:

- механизма углов прицеливания;
- механизма углов места цели;
- механизма поперечного качания;
- корзинки панорамы.

Механизм углов прицеливания предназначен для установки углов прицеливания. Он состоит из следующих основных частей: червяка 26 (рис. 72), разрезного червячного колеса 1 с закрепленным на нем основанием 61, маховика 53 с кольцом 47 шкалы тысячных и втулки 27.

Червяк находится в зацеплении с червячным колесом и установлен в бронзовых подшипниках 32 и 54, закрепленных в приливе коробки 14 прицела. Подшипник 32 стопорится винтом. На валик червяка насажен конус 46 с пружиной 45, которая выбирает мертвый ход червяка и одновременно поджимает конус к конической поверхности подшипника 54 и затормаживает, увеличивая силу трения, препятствующую произвольному повороту червяка. Благодаря этому предотвращается сбиваемость установок углов прицеливания в момент выстрела.

На одном конце червяка (со стороны подшипника 54) закреплен коническими штифтами и шпонкой 50 маховик 53 механизма прицеливания с рукояткой. На ободе маховика прижимным кольцом 48 и винтами закреплено кольцо 47 со шкалой тысячных углов прицеливания. Цена одного деления кольца равна половине тысячной деления обозначены от 0 до 95 через каждые 5 тысячных.

На маховике шарнирно укреплен рычаг 49 выключения. Этот рычаг своим концом упирается в торец рукоятки маховика под действием пружины 56, вложенной в отверстия червяка. При нажатии на рукоятку маховика вдоль оси рычаг нажимает на толкатель 51, который через стержень 52 сжимает пружину 56 и через штифт 55, впрыснутый в стержень и проходящий через пазы червяка, нажимает на конус, отжимая его от подшипника 54. В этом положении можно свободно вращать маховик, т. е. производить необходимые установки углов прицеливания. На другом конце червяка штифтом 30 закреплена втулка 27. В центральном гнезде коробки 14 прицела укреплены винтами и гайками эксцентриковая ось 3. На ось насажено разрезное червячное колесо 1 с закрепленным на нем основанием 61 корзинки панорамы. Колесо и основание могут свободно поворачиваться вокруг оси, а от осевого перемещения они удерживаются болтом 2, который стопорится гайкой 15 со шплинтом 16.

Разрезное червячное колесо состоит из двух половинок, между которыми помещена пружина 5. Эта пружина разводит обе половины червячного колеса и тем самым выбирает мертвый ход в зацеплении червяка с червячным колесом.

К широкой половине червячного колеса прикреплено винтами 62 и болтами 59 основание, которое служит корпусом для механизма углов места цели и несет на себе корзинку панорамы.

Корзинка панорамы вставлена в отверстие основания и закреплена на нем штифтами 43. На основании закреплена винтами фигурная пластинка 80 с нанесенной на ней шкалой грубого отсчета углов прицеливания.

Деления шкалы обозначены цифрами от 0 до 12, цена каждого деления сто тысячных (1-00). Для отсчета углов прицеливания по шкалам имеются указатели 79 и 81. Рисккой указателя 81 пользуются при установке углов прицеливания по шкале точного отсчета, а рисккой указателя 79 — при установке углов прицеливания грубого отсчета.

Работа механизма углов прицеливания

Установка углов прицеливания на механизме производится путем вращения маховика, для чего необходимо предварительно выключить конус, нажав рукоятку маховика вдоль ее оси. Невыключение конуса может привести к расшатыванию рукоятки механизма углов прицеливания.

При вращении маховика вращается червяк, который находится в зацеплении с червячным колесом, перемещает его и, следовательно, наклоняет в вертикальной плоскости основания с корзинкой панорамы и механизмом углов места цели.

Отсчет устанавливаемого угла прицеливания в тысячных производится по шкалам кольца 47 и пластинки 80 против рисок указателей 79 и 81.

Механизм углов места цели предназначается для установки на прицеле углов места цели (уровня) и состоит из следующих основных частей: червяка 37, разрезного червячного сектора 10, маховика 35, кольца 34 со шкалой тысячных, пластинки 66 со шкалой грубого отсчета, указателя 70 с ограничителем и продольного уровня 7. Червяк закреплен в верхнем отверстии корпуса механизма углов места цели гайкой 41 и штифтом 40. Осевой люфт червяка выбирается пружинкой 39. К червяку прикреплен винтом 36 маховик со штифтом.

Между буртиком червяка и маховиком зажато кольцо, поверхность которого разделена по окружности на сто равных делений. Каждое десятое деление обозначено цифрами от 0 до 90. Цена деления соответствует одному делению угломера (0-01). На указателе 68 нанесена риска для отсчета по шкале тысячных кольца.

В боковом отверстии корпуса механизма углов места цели закреплена ось 6, на которую надет разрезной червячный сектор. Этот сектор может легко поворачиваться вокруг оси, а от осевого смещения он закреплен болтом 12. Сектор состоит из двух половинок, между которыми помещается пружина 13. Эта пружина разводит обе половины червячного сектора и тем самым выбирает мертвый ход в зацеплении червяка с сектором. Вращение сектора ограничивается двумя штифтами, укрепленными на его широкой половине. При крайних положениях сектора эти штифты упираются в ограничитель 9 указателя, в результате чего сектор стопорится.

Пластинка со шкалой грубого отсчета углов места цели закреплена винтами 67 на основании разрезного червячного сектора. Деления шкалы обозначены цифрами от 23 до 34. Четные деления шкалы отмечены длинными черточками, а нечетные — короткими. Цена каждого деления составляет сто делений угломера (1-00). Для отсчета по этой шкале служит риска, нанесенная на указателе. Нулевому положению по шкале грубого отсчета углов места цели соответствует установка 30-00; в этом случае риска указателя находится против деления, обозначенного числом 30.

В отверстиях ушек 64 помещена оправка 8 продольного уровня, в которую запрессована стеклянная ампула. Ампула заполнена незамерзающей жидкостью. В этой жидкости имеется небольшой пузырек воздуха, длина пузырька при температуре +20° С равна 8 мм. На стекле ампулы вытравлены установочные риски, при горизонтальном положении ампулы уровень пузырек воздуха находится между средними рисками. Внутри оправки с торца одного кольца ввинчено четыре винта, которыми регулируют нулевое положение оправки с ампулой. От осевых перемещений оправка с ампулой удерживается пробками 65, а от поворота — штифтом. На оправке надета крышка 63, вращая которую можно закрывать или открывать стеклянную ампулу уровня.

Работа механизма углов места цели

Установка углов места цели производится путем вращения маховика. При вращении маховика червяк, находясь в зацеплении с разрезным червячным сектором, перемещает его. Вместе с червячным сектором изменяет положение ось продольного уровня 7. Установливаемый угол места цели отсчитывается по шкалам пластинки и кольца (грубого и точного отсчета) против рисок указателей.

Механизм поперечного качания. Механизм поперечного качания предназначен для установки прицела в вертикальном положении. Он является механизмом винтового типа и состоит из следующих составных частей: разрезного (установочного) винта 22 с маховиком, матки 21, валика 20 с ушком, пружины 24, гайки 25, вилки 17 с бобышкой и поперечного уровня 44.

Матка охватывает разрезной винт и своими цапфами шарнирно втулками 57 и болтами 58 соединена с проушинами коробки 14 прицела. Мертвый ход в винтовом соединении разрезного винта и матки выбирается пружиной. Через отверстие разрезного винта проходит валик с ушком, который шарнирно осью 19 и шплинтом соединен с бобышкой вилки. Вилка 17 соединена шарнирно с коробкой прицела. Шарнирное соединение этих частей обеспечивается втулками 33, насаженными на цапфы коробки. На наружные поверхности втулок насажены проушины вилки, стягиваемые болтами. Таким образом, механизм поперечного качания образует жесткий треугольник шарнирного соединения коробки прицела, вилки и матки с разрезным винтом.

Вертикальное положение прицела определяется по поперечному уровню, закрепленному винтами на основании 61. Устройство поперечного уровня подобно устройству продольного.

Работа механизма поперечного качания

Качание прицела в поперечном направлении производится путем вращения маховика разрезного винта. При вращении маховика разрезного винта матка будет навинчиваться на винт или свинчиваться с него, т. е. будет поступательно перемещаться. При этом прицел будет вращаться на цапфах коробки и качаться в поперечном направлении относительно неподвижной вилки. Вращение маховика разрезного винта производят до тех пор, пока пузырек поперечного уровня не выйдет на середину.

Корзинка 42 панорамы крепится коническими штифтами 43 на основании 61. На корзинке имеются окно для выхода окуляра панорамы, опорный конус 75 для посадки панорамы, нажимной винт 74 и защелка 78, удерживающая панораму от выпадания.

Защелка 78 состоит из оси с надетой на нее пружинной и рукояткой 76. Ось защелки, вставленная в поперечное отверстие корзинки, имеет в средней части двугранный вырез. Одна грань выреза служит для зацепления крючка панорамы, а другая — для вытал-

кивания панорамы вверх при вынимании ее из корзинки. Для ограничения поворота оси защелки в корзинке имеется штифт 77, в который в крайних положениях упираются скосы буртика оси защелки.

Нажимной винт зажимает выступ панорамы в гнезде прилива 71, предотвращая этим поворот панорамы по азимуту. При установке панорамы в корзинку рукоятка защелки повертывается до упора по направлению движения часовой стрелки.

2. ПАНОРАМА ПГ-1М

Панорама (рис. 73) представляет собой коленчатую оптическую трубу, которая состоит из неподвижной нижней части с окулярной трубкой и поворотной головки. На неподвижной части имеется крючок для крепления панорамы, а на подвижной — визирная коробка.

Поворотная головка имеет барабан 11 отражателя с кольцом 12, которое разделено на 100 делений. Цена деления 0-01, каждые десять делений обозначены от 0 до 90. Около указателя барабана сделаны надписи «вверх» и «вниз» и нанесены стрелки, указывающие направления вращения барабана для перемещения оптической оси панорамы в вертикальной плоскости.

На левой стенке поворотной головки нанесена шкала отражателя (по три точки вверх и вниз от средней риски), каждое деление которой равно 1-00 и соответствует полному обороту барабана отражателя. Поворот отражателя в вертикальной плоскости необходим для увеличения обзора при наводке по точкам отметки, расположенным выше или ниже горизонта боевой машины. При прямой наводке отражатель ставится на 0-00.

С правой стороны к корпусу поворотной головки винтами прикреплено визирное приспособление, служащее для грубого наведения пакета труб боевой машины. Визирное приспособление состоит из визирной коробки, на передней части которой натянута две проволочные нити. Сзади коробка закрыта гладкой планкой с вертикальной щелью.

На трубке подвижной головки винтами закреплено кольцо угломера, разделенное на 60 равных частей; деления обозначены черточками. Над четными делениями нанесены цифры от 0 до 58 в возрастающем порядке по ходу часовой стрелки. Отсчет деления производится по указателю на верхнем срезе неподвижного корпуса панорамы.

На расширенной части неподвижного корпуса панорамы имеется маховичок и кольцо угломера.

Кольцо угломера разделено на сто равных частей (цена деления 0-01), обозначенных через каждые 10 делений числами от 0 до 90. Один полный оборот барабана перемещает кольцо угломера на одно деление по его шкале (на 1-00).

На корпусе имеется надпись «Орудие $\frac{\text{пр.}}{\text{лев.}}$ ». При повороте барабана в направлении соответствующей надписи («Пр.» или

«Лев.») для совмещения перекрестия панорамы с выбранной точкой наводки пакет труб боевой машины также должен быть повернут в соответствующем направлении (вправо или влево).

Снизу по окружности расширенной части корпуса имеется конический желобок *б* (рис. 73) для установки панорамы в корзинке. Для закрепления панорамы в корзинке на расширенной части неподвижного корпуса имеется выступ *а*, а снизу — крючок. Выступ входит в паз прилива *71* (рис. 72) корзинки, а крючок — в зацепление с осью защелки *78*.

Внутри панорамы расположена оптическая часть и система передаточных механизмов. Оптическая часть панорамы состоит из трех линз и трех призм, расположенных так, что панорама дает прямое, неискаженное, увеличенное в четыре раза изображение наблюдаемого предмета.

В корпусе поворотной головки помещается призма-отражатель *7* (рис. 73), укрепленная в обойме *9* отражателя. Передача вращения барабана *11* призма-отражателю производится через вертикальный червяк *13*, червячный сектор *14* и обойму отражателя, вследствие чего оптическая ось отклоняется вверх или вниз. Отсчет углов производится по шкале кольца *12* барабана *11*. Кольцо закреплено на барабане гайкой *10*.

Спереди поворотная головка закрыта предохранительным стеклом *8*. В расширенной части корпуса помещается оборачивающая призма *15* и механизм угломера. Оборачивающая призма помещается в обойме *5*, закрепленной в направляющем цилиндре *3*. К нему на поперечной оси прикреплены промежуточная коническая шестерня *4*, которая находится в зацеплении с неподвижной конической шестерней *18* и конической шестерней *6*, прикрепленной к червячному колесу *16*. В зацепление с червячным колесом входит червяк *17* угломера, помещенный в эксцентриковой втулке с отводкой. На выступающем наружу кольце червяка *17* закреплены барабан угломера и кольцо с делениями.

Кольцо с делениями укреплено на барабане гайкой.

При вращении барабана червяка *17* вращается червячное колесо *16* с конической шестерней *6* и поворотной головкой. Одновременно коническая шестерня увлекает за собой промежуточную шестерню *4*, заставляя ее вместе с направляющим цилиндром *3*, обоймой *5* и оборачивающей призмой *15* обкатываться по неподвижной шестерне *18*. Благодаря этому одновременно с вращением поворотной головки с отражателем вращается и оборачивающая призма около вертикальной оси, но с угловой скоростью, вдвое меньшей угловой скорости отражателя, т. е. при повороте отражателя на 90° призма поворачивается на 45° .

Ниже оборачивающей призмы неподвижно закреплены линзы *19* объектива в оправке *2* и крышеобразная призма *1*. В окулярной трубке закреплены стеклянная пластинка *20* с сеткой и линзы *22* окуляра. Нанесенная на пластинке сетка обеспечивает возможность вводить боковое упреждение при стрельбе по движущимся

целям без отрыва глаза наводчика от окуляра. Сетка имеет центральный угольник, в обе стороны от которого расположено по четыре штриха шкалы боковых поправок. Цена деления шкалы $0-05$. Таким образом, шкала боковых поправок на сетке обеспечивает возможность введения бокового упреждения вправо и влево до $0-20$.

Перпендикулярно к корпусу панорамы расположена окулярная трубка с боковым окном для освещения перекрестия в ночное время.

Панорама имеет следующие оптические характеристики:

- увеличение — $4\times$;
- поле зрения — 10° ;
- диаметр выходного зрачка — 4 мм;
- удаление выходного зрачка от поверхности главной линзы окуляра — около 20 мм.

Чтобы установить панораму, необходимо:

- вывинтить до отказа нажимной винт *74* (рис. 72);
- взять панораму левой рукой между отражателем и расширенной частью так, чтобы трубка окуляра была обращена назад, и опустить ее в гнездо корзинки;
- правой рукой повернуть защелку *78* прицела до отказа по направлению вращения часовой стрелки и удерживать ее в таком положении;
- опустить панораму до конца вниз и, когда крючок панорамы упрется в валик защелки, отпустить защелку;
- ввинтить нажимной винт.

Чтобы снять панораму, необходимо ослабить нажимной винт, а затем, взявшись левой рукой за корпус панорамы, правой рукой повернуть до отказа защелку по направлению вращения часовой стрелки. Вынуть панораму из корзинки.

3. КРОНШТЕЙН ПРИЦЕЛА

Кронштейн прицела служит для установки на нем прицела, а также для блокировки механизма ручного наведения. Кронштейн *5* (рис. 34) крепится на люльке и представляет собой сварную конструкцию.

На кронштейне прицела размещаются панель *7* управления, колодка *3* прибора освещения Луч-С71М, пульт управления *1* с кронштейном *14*, рукоятка *11* с чекой *10* и вилка для установки прицела.

Кронштейн крепится осью *2* (рис. 74) на втулке *3* люльки. Цапфы кронштейна *1* охватывают втулку *3* люльки, а ось *2* крепится во втулке штифтами *6*.

Верхнее отверстие цапф кронштейна закрывается крышкой *4*, которая своей конусной поверхностью касается сферической поверхности оси *2*. В нижнее отверстие цапф кронштейна вставляется разрезная втулка *7*, которая поджимается к оси *2* тарельчатыми

пружинами 9. Крышка 8 поджимает тарельчатые пружины. Усилие поджатия пружин регулируется прокладками 5. Такое крепление кронштейна позволяет убирать его за габарит боевой машины в походном положении. В боевом положении кронштейн фиксируется рукояткой 11 (рис. 34), которая закреплена на кронштейне цепочкой и винтом. Конусной частью рукоятка вставляется в отверстие на кронштейне и бобышке корпуса ручного привода. Для удобства работы имеется болт 9, который своим концом упирается в бобышку корпуса ручного привода. Положение винта отрегулировано таким образом, что отверстия на пластике кронштейна и на бобышке корпуса совпадают при повороте кронштейна прицепа в боевое положение.

Болт стопорится гайкой. В походном положении кронштейн прицепа откидывается за люльку и закрепляется рукояткой 11. При этом пластик кронштейна упирается в упор на кронштейне люльки и конусные отверстия в пластике кронштейна прицепа и кронштейна люльки совмещаются. От выпадания рукоятка 11 фиксируется чечкой 10.

Глава 7

ПНЕВМООБОРУДОВАНИЕ

Пневмооборудование служит приводом для механизмов стопорения качающейся и поворотной частей и выключения рессор. Пневмооборудование состоит из двухходового крана, пневмокамер и системы шлангов.

1. ДВУХХОДОВОЙ КРАН

Двухходовой кран 7 (рис. 76), расположенный в кабине автошасси, служит для включения и отключения пневмопривода механизмов стопорения и механизмов выключения рессор. Он состоит из корпуса 5 (рис. 77), рукоятки 7, пробки 6, шайб 4, 2 и пружины 3.

Корпус имеет два штуцера *a* и *б*, к которым подсоединяются шланги пневмосистемы. В конусное отверстие корпуса вставляется пробка 6. Отверстие *в* служит для выпуска воздуха из пневмосистемы при отключении пневмопривода. Пробка имеет сквозное отверстие *ж* и глухое отверстие *е*, которые служат для перепуска воздуха.

В корпус вставляется пробка и закрепляется шайбами, пружиной и шплинтом. Пружина полотно поджимает пробку к поверхностям конусного отверстия корпуса, что предотвращает утечку воздуха.

Кран 7 (рис. 76) крепится к стенке кабины шайбой 12 и винтами 13.

На квадратный участок пробки 6 (рис. 77) насаживается рукоятка 7 со штифтом *и*, который входит в паз шайбы 12 (рис. 76).

Рукоятка закрепляется винтом. Штифт ограничивает крайние положения.

Работа двухходового крана

При установке рукоятки 7 (рис. 77) в положение «поход» воздух из пневмосистемы через отверстия *в* в корпусе 5 и *е* в пробке 6 стравливается.

При установке рукоятки 7 в положение «Боевое» воздух от пневмосистемы автошасси через отверстие *г* в корпусе и отверстие *ж* в пробке 6 поступает в пневмокамеры механизмов.

2. ПНЕВМОКАМЕРА

Пневмокамера является исполнительным органом пневматического привода для механизмов. На боевой машине установлены доработанные тормозные камеры от автомобиля ЗИЛ-157.

Устройство и работа пневмокамер описаны в разделах 6 и 7 главы 3 и разделе 6 главы 5.

3. СИСТЕМА ШЛАНГОВ

Система шлангов предназначена для подвода воздуха к пневмокамерам и состоит из шлангов, крестовин, угольников и соединительных штуцеров.

Шланг представляет собой гибкий прорезиненный рукав, на концы которого установлены ниппеля с соединительными гайками. Шланги отличаются один от другого размерами и ниппелем, соединяющим шланг с пневмокамерой.

Отбор воздуха производится от пневмосистемы автошасси.

Работа пневмооборудования

При повороте рукоятки двухходового крана 7 (рис. 76) в положение «Боевое» сжатый воздух из пневмосистемы автошасси поступает в пневмокамеры механизмов выключения рессор и механизмов стопорения поворотной и качающейся частей.

Механизмы выключения рессор застопориваются, а механизмы стопорения расстопоривают поворотную и качающуюся части.

При повороте рукоятки в положение «поход» воздух из пневмосистемы боевой машины через двухходовой кран стравливается. При этом механизмы выключения рессор расстопориваются, а механизмы стопорения застопоривают поворотную и качающуюся части в походном положении.

Для предупреждения движения боевой машины при выключенных рессорах и расстопоренных поворотной и качающейся частях рукоятка двухходового крана расположена так, что мешает водителю вращать рулевое колесо.

Глава 8

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Электрический привод предназначен для наведения пакета труб боевой машины в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Электропривод боевой машины состоит из станции питания, приводов горизонтального и вертикального наведения и электро-монтажного комплекта кабелей.

Общая схема электропривода боевой машины показана на рис. 32.

В станцию питания входят:

- коробка отбора мощности;
- установка генератора;
- реле-регулятор Р-5М;
- фильтр Ф-5;

— контрольно-измерительные приборы (вольтметр М-4200 и тахометр ИТМ);

— устройство для восстановления напряжения генератора.

В привод горизонтального наведения входят:

- электромашинный усилитель ЭМУ-12ПМ;
- исполнительный двигатель МИ-22М;
- ограничитель углов горизонтального наведения;
- блок-контакт горизонтального наведения.

В привод вертикального наведения входят:

- электромашинный усилитель ЭМУ-12ПМ;
- исполнительный двигатель МИ-22М;
- ограничитель углов вертикального наведения;
- блок-контакт вертикального наведения.

Общими блоками обоих приводов являются коробка управления, панель управления и пульт управления.

Все блоки электропривода соединены между собой кабелями. Каждый соединительный кабель имеет свой номер, обозначенный на схемах (рис. 32, 58) в кружочке, а номера проводов в кабелях указаны в схеме соединений электропривода (рис. 58).

Размещение всех блоков электропривода на боевой машине показано на рис. 33, 34, 35.

2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Электрические приводы наведения по горизонту и вертикали боевой машины выполнены по системе генератор — двигатель (Г — Д) с вибрационным усилителем и потенциометрическим управлением, где в качестве усилителя мощности использован электромашинный усилитель.

Данная система электропривода позволяет осуществлять регулирование скорости наведения пакета труб боевой машины с кратностью регулирования, примерно равной 200.

Блок-схема электропривода показана на рис. 36. Каждый из

приводов вертикального и горизонтального наведения включает устройства: дающее, усилительное, исполнительное и стабилизирующее.

Питание обоих электроприводов осуществляется напряжением 28 в постоянного тока от генератора Г-5, приводимого во вращение двигателем автошасси.

Дающее устройство вырабатывает управляющее напряжение и состоит из потенциометра и делителя напряжения.

Усилительное устройство предназначено для усиления управляющего напряжения, выработанного дающим устройством, до мощности, достаточной для приведения в действие исполнительного устройства. Оно состоит из вибрационного усилителя (поляризованное реле РП-5) и электромашинного усилителя ЭМУ-12ПМ.

Вибрационный усилитель предварительно усиливает управляющее напряжение, а электромашинный усилитель это напряжение усиливает до мощности, необходимой для работы исполнительного устройства.

Исполнительное устройство предназначено для непосредственного наведения пакета труб боевой машины по горизонту и вертикали. Исполнительным устройством в приводе является исполнительный двигатель МИ-22М, приводящий во вращение редуктор вертикального или горизонтального наведения.

Стабилизирующее устройство предназначено для обеспечения устойчивой работы привода, уменьшения времени разгона и торможения привода (форсирования переходных процессов), а также обеспечения устойчивости малых (доводочных) скоростей наведения.

Стабилизация работы привода осуществляется путем подачи напряжения отрицательной обратной связи, пропорционального скорости вращения исполнительного двигателя, в усилительное устройство.

Напряжение отрицательной обратной связи снимается с потенциометра б (рис. 37) между точками цепи: якорь электромашинного усилителя — якорь исполнительного двигателя.

Для стабилизации используется также гибкая отрицательная обратная связь по напряжению электромашинного усилителя, выполненная с помощью конденсатора С, вспомогательной обмотки ОУ₃ электромашинного усилителя и вспомогательной обмотки ОР₂ вибрационного усилителя (поляризованного реле).

При наведении пакета труб боевой машины привод работает следующим образом.

При повороте маховика пульты управления движок потенциометра R1 смещается относительно среднего (нейтрального) положения.

На основную обмотку ОР₁ поляризованного реле подается управляющее напряжение, и через нее протекает ток, так как обмотка включена между ползунком потенциометра R1 и неподвижным хомутиком R2, которые имеют в этом случае разный потенциал.

Величина управляющего напряжения тем больше, чем больше угол отклонения маховика пульта управления от нейтрального положения, а полярность управляющего напряжения зависит от направления поворота маховика.

Ток, протекающий в обмотке OP_1 вибрационного усилителя (поляризованного реле), вызывает притяжение якорька $Я$ к контакту $Л$ или $П$ в зависимости от того, куда сдвинут движок потенциометра $R1$ — вверх или вниз от нейтрального (среднего) положения. Якорек $Я$ замыкает цепь питания соответствующей обмотки OY_1 или OY_2 электромашинного усилителя. Усилитель возбуждается, и на выходе его появляется напряжение, которое подается на якорь исполнительного двигателя. В цепи якоря электромашинного усилителя — якорь исполнительного двигателя появляется ток, вызывающий вращение исполнительного двигателя ИД.

По мере разгона в якорь ИД появляется и постепенно нарастает противоэлектродвижущая сила.

Напряжение обратной связи от точек a и b начинает воздействовать на основную обмотку OP_1 встречно с управляющим напряжением. По мере разгона исполнительного двигателя результирующее напряжение и ток в основной обмотке OP_1 поляризованного реле уменьшаются. Когда скорость вращения исполнительного двигателя достигнет определенного значения, напряжение на основной обмотке OP_1 поляризованного реле уменьшится до такой малой величины (несколько десятых долей вольта), что контакты поляризованного реле размыкаются (якорек $Я$ устанавливается в среднее положение). При этом обмотка управления OY_1 (OY_2) электромашинного усилителя отключается от источника и скорость вращения исполнительного двигателя начинает уменьшаться.

С уменьшением скорости вращения исполнительного двигателя уменьшается противоэлектродвижущая сила исполнительного двигателя, а значит, и напряжение обратной связи. Результирующее напряжение, действующее на основную обмотку OP_1 поляризованного реле, возрастает. Небольшое увеличение его вызывает повторное замыкание контактов реле, через которые обмотка управления OY_1 (OY_2) электромашинного усилителя вновь присоединяется к источнику напряжения. Ток в ней, напряжение электромашинного усилителя и скорость вращения исполнительного двигателя вновь увеличиваются до тех пор, пока снова не произойдет размыкание контактов поляризованного реле.

Подобный цикл работы будет повторяться все время, пока маховик пульта управления (движок потенциометра $R1$) будет находиться в неизменном положении, смещенном относительно нейтрального. Таким образом, действием обратной связи по скорости создается вибрация якорька поляризованного реле. Вследствие этого напряжение электромашинного усилителя и скорость вращения исполнительного двигателя колеблются около некоторого среднего значения.

При увеличении угла поворота маховика пульта управления движок потенциометра $R1$ переместится так, что управляющее напряжение, приложенное к основной обмотке OP_1 поляризованного реле, увеличится, контакты поляризованного реле при этом останутся замкнутыми. Ток в обмотке управления, напряжение электромашинного усилителя и скорость исполнительного двигателя увеличиваются. Вследствие нарастания скорости исполнительного двигателя и напряжения обратной связи результирующее напряжение, действующее на основную обмотку OP_1 поляризованного реле, вновь уменьшается до прежнего, очень малого значения, контакты поляризованного реле размыкаются и начинается их вибрация.

Напряжение электромашинного усилителя и скорость исполнительного двигателя колеблются около нового среднего значения. Таким образом, изменяя угол поворота маховика пульта управления, можно задавать скорость вращения исполнительного двигателя.

В системе имеется дополнительная обратная связь по току управления электромашинного усилителя. Она создается с помощью вспомогательной обмотки управления электромашинного усилителя OY_3 и вспомогательной обмотки OP_2 поляризованного реле. Они соединены между собой, как показано на рис. 37.

Действует эта обратная связь следующим образом. Все обмотки управления электромашинного усилителя находятся на его полюсах и связаны с продольным магнитным потоком. Если контакты $П$ и $Я$ поляризованного реле замкнуты, то обмотка управления OY_1 электромашинного усилителя присоединена к источнику тока и ток в ней увеличивается. Увеличивается и продольный магнитный поток электромашинного усилителя. В обмотке OY_1 он индуцирует электродвижущую силу самоиндукции.

Эта электродвижущая сила наводит в обмотке OY_3 электромашинного усилителя ток, который, проходя по вспомогательной обмотке OP_2 поляризованного реле, создает намагничивающую силу, действующую противоположно намагничивающей силе основной обмотки OP_1 поляризованного реле.

Общий магнитный поток обмоток реле уменьшается, контакты $П$ и $Я$ размыкаются и обмотка OY_1 электромашинного усилителя отключается от источника тока. Ток в ней начинает уменьшаться, начинает уменьшаться и продольный магнитный поток электромашинного усилителя, что приводит к изменению направления ЭДС самоиндукции в обмотках OY_1 и OY_2 управления электромашинного усилителя. Следовательно, намагничивающие силы обеих обмоток OP_1 и OP_2 реле совпадают по направлению, общий магнитный поток обмоток реле увеличивается и контакты $П$ и $Я$ вновь замыкаются. Таким образом, при наличии обратной связи по току управления колебания якорька реле следуют за колебаниями тока в обмотке управления электромашинного усилителя.

Каждое изменение тока управления происходит раньше изменения скорости вращения исполнительного двигателя. Поэтому ча-

стога вибрации реле значительно увеличивается, колебания тока управления получаются небольшими (колебания напряжения электромашинного усилителя еще меньшими), а колебания скорости вращения исполнительного двигателя практически незаметны.

При наличии обратной связи по току управления обратная связь по скорости при разгоне двигателя определяет момент начала вибрации реле. Следовательно, скорость вращения определяется только положением движка потенциометра управления, т. е. углом поворота маховика пульта управления.

Смещение движка потенциометра $R1$ (рис. 37) относительно средней точки в ту или в другую сторону определяет полярность напряжения подаваемого на основную обмотку OP_1 поляризованного реле, а следовательно, и направление вращения исполнительного двигателя.

При повороте ручки ПУ в ту или в другую сторону замыкаются контакты L и $Я$ или $П$ и $Я$ поляризованного реле. К источнику тока подключается обмотка OY_1 или OY_2 электромашинного усилителя, полярность меняется на обратную и происходит реверс исполнительного двигателя.

Применение обратной связи по скорости исполнительного двигателя и вибрационного усилителя значительно сокращает продолжительность разгона и торможения исполнительного двигателя. Действительно, при разгоне в первоначальный момент напряжение обратной связи по скорости отсутствует (скорость исполнительного двигателя равна нулю) и на обмотку управления электромашинного усилителя действует полное напряжение источника тока, которое значительно больше, чем необходимо для возбуждения электромашинного усилителя до номинального напряжения.

При торможении исполнительного двигателя переходный процесс сильно форсируется. Если движок потенциометра управления $R1$ установить в исходное (среднее) положение, то управляющее напряжение с него на основную обмотку OP_1 поляризованного реле подаваться не будет, а напряжение обратной связи, снимаемое с якоря исполнительного двигателя, действует, пока он вращается по инерции. Ток в обмотке OP_1 поляризованного реле изменяет направление: контакты $Я$ и L замыкаются. К источнику тока подключается обмотка OY_2 , тогда как до торможения замыкались и размыкались контакты $П$ и $Я$ и ток проходил по обмотке OY_1 .

Полярность напряжения электромашинного усилителя изменяется, и он возбуждается до значительного напряжения, так как почти до остановки исполнительного двигателя вторая обмотка OY_2 электромашинного усилителя остается присоединенной к источнику тока. Электродвижущая сила электромашинного усилителя и электродвижущая сила исполнительного двигателя действуют согласенно и создают в цепи якорь электромашинного усилителя — якорь исполнительного двигателя ток, в несколько раз больший но-

минального. Торможение исполнительного двигателя происходит очень быстро.

Напряжение обратной отрицательной связи по скорости исполнительного двигателя, поступающее на основную обмотку OP_1 поляризованного реле от поперечных щеток электромашинного усилителя, снимается не полностью. Часть его гасится на сопротивлении потенциометра $R1$ пульта управления. При отклонении движка этого потенциометра на минимальный угол от среднего положения на обмотку OP_1 поступает наибольший процент напряжения обратной связи. При отклонении движка потенциометра в крайнее положение от нулевого процент напряжения обратной связи сводится к минимуму. Вследствие регулируемого напряжения отрицательной обратной связи удается получить требуемую зависимость скорости наведения пакета труб боевой машины от угла поворота маховиков пульта управления, а именно, диапазону малых скоростей соответствует большая часть угла поворота маховиков пульта, т. е. увеличен диапазон малых скоростей наведения.

Сокращение времени переходных процессов осуществляется в процессе регулирования скорости, т. е. при переходе с одной скорости на другую. Для устранения автоколебаний в системе, которые могут быть вызваны внешним возмущением, в схеме предусмотрена гибкая отрицательная обратная связь по напряжению электромашинного усилителя. Эта связь выполнена с помощью конденсатора C , который последовательно с вспомогательной обмоткой OY_3 электромашинного усилителя и вспомогательной обмоткой OP_2 поляризованного реле подключен к выходу электромашинного усилителя.

При наведении (движок потенциометра $R1$ сдвинут со средней точки) конденсатор C заряжен до напряжения электромашинного усилителя. Ток в цепи вспомогательной обмотки OP_2 поляризованного реле отсутствует.

При повышении напряжения на выходе электромашинного усилителя конденсатор C начинает подзарядаться. Это вызовет появление тока в цепи обмотки OP_2 поляризованного реле, который создает намагничивающую силу в обмотке OP_2 , противодействующую намагничивающей силе основной обмотки OP_1 . Контакты реле остаются разомкнутыми. Нарастание напряжения электромашинного усилителя замедляется. Чем быстрее происходило оно до этого, тем больший ток создается в цепи конденсатора C , тем сильнее контакты реле остаются разомкнутыми и, следовательно, тем сильнее противодействие нарастанию напряжения электромашинного усилителя.

При уменьшении напряжения на выходе электромашинного усилителя, когда оно становится ниже напряжения на обкладках конденсатора C , начинается разряд конденсатора. Теперь ток проходит по обмотке OP_2 реле в обратном направлении. Намагничивающая сила обмотки OP_2 складывается с намагничивающей силой ос-

новой обмотки OP_1 . Контакты реле остаются замкнутыми. Спадание напряжения электромашинного усилителя замедляется.

Таким образом, при возникновении колебаний напряжения электромашинного усилителя в вспомогательной обмотке OP_2 поляризованного реле появляется переменный ток, противодействующий колебаниям напряжения электромашинного усилителя. Степень противодействия тем больше, чем больше скорость изменения напряжения электромашинного усилителя.

3. УСТРОЙСТВО УЗЛОВ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Коробка отбора мощности с датчиком тахометра и карданным валом

Коробка отбора мощности (рис. 39) служит для передачи вращения от двигателя автошасси на редуктор генератора. Она крепится к окну коробки передач автошасси и состоит из корпуса 1, паразитной шестерни 5, вала 16, шестерни 17, фланца 23, вилки 36 и 32, штока 33, осей 28 и 2, крышек 3, 13 и 19.

Паразитная шестерня 5 служит для передачи вращения от шестерни отбора мощности коробки передач автошасси на шестерню 17. Паразитная шестерня 5 сидит на оси 28 и вращается на роликоподшипнике 29. Ось 28 крепится в корпусе 1 винтом, который стопорится шайбой. Вал 16 вращается на шарикоподшипниках 15. Подшипник 15 на валу 16 закреплен фланцем 23. Фланец служит для передачи вращения на карданный вал и закреплен на валу шайбой 25 и гайкой 26.

Другой подшипник насажен на вал 16 до упора в буртик. Крышки 13 и 19 закрепляют вал с собранными на нем деталями в корпусе 1. Прокладки 14 и 18 служат для регулировки осевого люфта вала. На шлицевом участке вала сидит шестерня 17, которая может перемещаться по валу. На крышке 13 устанавливается датчик 7 тахометра ИТМ, закрепленный накидной гайкой 6, который вырабатывает напряжение пропорционально числу оборотов вала 16. Манжеты 11 и 20 — уплотнительные. На штоке 33 винтом закреплена вилка 36, которая своими концами входит в кольцевой паз шестерни 17.

Кроме того, на штоке имеются две лунки, в которые заскакивает шарик 37 под действием пружины 38. На вилке 32 штока закреплен рычаг 31. При подаче рычага вперед выдвигается шток 33 и вилкой 36 перемещает шестерню 17, которая зацепляется с паразитной шестерней 5.

Коробка отбора мощности крепится к коробке передач шпильками. При этом паразитная шестерня зацепляется с шестерней отбора мощности коробки передач, и фланец 23 передает вращение карданному валу. Карданный вал передает крутящий момент от коробки отбора мощности к редуктору генератора. Он крепится к

фланцам коробки отбора мощности и редуктора генератора болтами и гайками.

Через повышающий редуктор генератора вращение передается генератору, который вырабатывает напряжение 28 в постоянного тока для питания электропривода наведения. С помощью кабеля 8 датчик 7 тахометра соединяется с измерителем 9 тахометра, находящегося в кабине автошасси.

Установка генератора

Установка генератора служит для размещения в ней генератора 4 (рис. 41) и передачи на вал генератора вращения от коробки отбора мощности.

Установка генератора состоит из редуктора 14, генератора 4, корпуса 7, кожуха 5, труб 1 и 20 и сапунной трубки 28, которая соединяется со штуцером *a* (рис. 42) накидной гайкой 27 (рис. 41). Второй конец сапунной трубки закреплен к стяжке неподвижного кронштейна запасного колеса хомутом и винтом.

Редуктор генератора

Редуктор генератора служит для передачи крутящего момента и получения необходимой скорости вращения вала генератора. Редуктор генератора одноступенчатый, крепится к корпусу 7 болтами.

Редуктор генератора состоит из корпуса 1 (рис. 42), вала-шестерни 17, фланца 2, зубчатого колеса 9, вала 13, крышек 5, 10, 19, 25, 26 и 27, втулок 22 и 32, маслоуказателя 7 и пробки 36.

Корпус 1 служит для сборки в нем редуктора генератора. Вал 13 собран в корпусе на шарикоподшипниках 11. До упора в буртик вала насажено зубчатое колесо 9, на которое вращающий момент передается шпонкой 12.

Зубчатое колесо, кольцо 34, внутреннее кольцо шарикоподшипника 11 и втулка 32 поджимаются фланцем 2, который крепится на валу гайкой 4 и шайбой 28 через прокладку 29. Подшипники закреплены крышками 10 и 26. Регулировка осевого люфта вала производится кольцом 33. Вал-шестерня 17 собирается в корпусе 1 на шарикоподшипниках 23. Подшипники закреплены крышками 19 и 25, а регулировка осевого люфта вала-шестерни производится кольцом 15.

Манжета 16 предотвращает попадание масла в генератор из редуктора. Манжета 31 предотвращает попадание пыли и воды в редуктор и вытекание масла из него.

Фланец 2 соединяется с фланцем карданного вала и передает вращение на вал 13 с помощью шпонки 12. Кольца 14 и 20 — уплотнительные.

Крышка 5 закрывает окно в корпусе. Прокладка 6 — уплотнительная. Маслоуказатель 7 служит для контроля уровня масла в

редукторе. На шупе маслоуказателя имеются две риски, указывающие минимальный и максимальный уровни масла.

Пробка 36 закрывает сливное отверстие в корпусе.

Прокладки 8, 29 и кольцо 37 — уплотнительные.

Корпус 7 (рис. 41) вместе с кожухом 5 служит для размещения и защиты генератора 4.

Внутри корпуса с помощью оси 19 закреплены два хомута 23, служащие для крепления генератора. С помощью гаек 25 натягиваются хомуты 23 и надежно крепят генератор к ложементам корпуса 7. Гайки 25 стопорятся гайками 26. Кольцо 24 — уплотнительное. Винт 22 фиксирует положение генератора относительно корпуса. Вал генератора соединен с выходным валом редуктора 14 муфтой, состоящей из полумуфт 8 и 12 с бочкообразным зубом и втулки 9.

Вентиляционные трубы 1 и 20 служат для обеспечения вентиляции генератора.

Концы труб защищены сетками *a* и колпаками. Вентиляционные трубы крепятся к задней стенке кабины хомутами с прокладками.

Кабель 17 служит для соединения генератора с реле-регулятором 9 (рис. 35), находящимся на передней раме боевой машины.

Установка генератора крепится к поперечине *d* (рис. 41) рамы автошасси наметкой 30 с прокладками 29 и 31.

Генератор Г-5

Генератор Г-5 — шунтовой генератор постоянного тока защищенного исполнения с самовозбуждением и собственной вентиляцией. Генератор работает с реле-регулятором Р-5М и фильтром Ф-5 по однопроводной схеме с присоединением минуса к «массе».

Номинальная мощность генератора 5 квт, номинальное напряжение 28 в.

На корпусе генератора расположены три вывода: один большой (вывод обмотки якоря) и два поменьше — выводы 79 (рис. 40) обмоток возбуждения.

При вращении вала 46 генератора появляется небольшое напряжение на якоре генератора за счет остаточного магнетизма. Так как обмотки возбуждения *ОВ₁* и *ОВ₂* подключены параллельно якору генератора (через реле-регулятор), то по истечении некоторого времени на обмотки возбуждения подается полное напряжение 28 в и генератор может отдавать номинальную мощность потребителям. На рис. 40 показана схема соединения обмоток генератора.

Реле-регулятор Р-5М

Реле-регулятор Р-5М служит для автоматического регулирования тока возбуждения генератора и поддержания напряжения якоря генератора в пределах 27—29 в при изменении скорости вра-

щения и нагрузки. Кроме того, он исключает возможность работы генератора при его перемагничивании.

На панели 14 (рис. 43) установлены контактор 13, два вибрационных реле 23 и 29 и реле обратного тока 32.

В полости корпуса 48 имеется перегородка, защищающая реле и контактор от нагрева теплом, выделяемым сопротивлениями 2, 3, 4, 5, 6 и 8.

Сопротивление 2 с диодами, находящимися в колодке 7, представляет собой гасящий контур для обмоток возбуждения генератора.

На корпусе реле-регулятора имеются два больших вывода +Я и +Б и два маленьких вывода Ш.

Через вывод + Я подается напряжение с генератора на реле-регулятор, к выводу + Б подключается фильтр Ф-5, к выводам Ш — обмотки возбуждения генератора.

Фильтр Ф-5

Фильтр Ф-5 предназначен для подавления радиопомех, создаваемых генератором, реле-регулятором и приводными двигателями электромашинных усилителей, и представляет собой однопроводный индуктивно-емкостной П-образный фильтр.

Фильтр состоит из литого корпуса 4 (рис. 44) и крышки 8, которая крепится к корпусу винтами 5. В нижней полости корпуса расположены два конденсатора 1 и 3, в верхней — дроссель 7 в сборе.

На рис. 44 показана электрическая схема фильтра. Фильтр 13 (рис. 35) расположен с левой стороны передней рамы боевой машины в специально оборудованном отсеке. Фильтр установлен на пол отсека и крепится к нему болтами и гайками.

На корпусе фильтра имеются два вывода, одним из которых фильтр соединяется с реле-регулятором Р-5М, а к другому подсоединяется кабель 12 (рис. 35) питания электропривода.

Контрольно-измерительные приборы

Вольтметр М-4200 служит для измерения выходного напряжения генератора. Предел измерений напряжения постоянного тока 0—30 в, класс точности 2,5.

Вольтметр установлен на передней панели в кабине автошасси боевой машины и крепится к ней винтами с гайками. Провода от вольтметра идут к реле-регулятору, расположенному вместе с фильтром в отсеке передней рамы боевой машины.

Тахометр ИТМ служит для контроля числа оборотов двигателя автошасси боевой машины и состоит из измерителя 9 (рис. 39), установленного в кабине автошасси, и датчика 7 тахометра, установленного на валу коробки отбора мощности.

Отсчет производится по шкале измерителя тахометра. Под измерителем тахометра закреплена табличка, указывающая необходимое число оборотов в процентах.

На шкале имеется окрашенный сектор, в пределах которого должно поддерживаться необходимое число оборотов двигателя автошасси при работе станции питания.

На передней панели кабины автошасси установлены красный фонарь 8 (рис. 90) с лампочкой и кнопка 9. Фонарь 8 служит для сигнализации о включении станции питания (генератора). С помощью кнопки 9 производится восстановление полярности напряжения генератора при перемагничивании его системы возбуждения.

Коробка управления

Коробка управления (рис. 47) предназначена для обеспечения связи и взаимодействия управляющих и исполнительных элементов электропривода боевой машины.

Коробка управления закреплена в основании боевой машины болтами 1 (рис. 33).

Элементы коробки управления расположены в корпусе 1 (рис. 47), закрытом крышкой 25. На крышке закреплена табличка 24 с электромонтажной схемой коробки. Крышка крепится к корпусу шпильками 23.

На дне корпуса закреплены кронштейны 17 с четырьмя контакторами 18 (6-Р1, 6-Р2, 6-Р3, 6-Р4). Контактторы крепятся к кронштейнам винтами 15, пружинными шайбами и гайками. К кронштейнам болтами 4, шайбами 3, 7, гайками 9 через изоляционные втулки 5 и 8 крепятся два пусковых сопротивления 6 (6-Р13, 6-Р14). Для исключения межвиткового замыкания и разрушения пускового сопротивления при расширении от нагревания проходящими через него пусковыми токами один из концов пускового сопротивления закреплен подвижно.

На дне коробки закреплена кронштейн 30 с резиновой прокладкой 29, служащей упором для двух поляризованных реле 28 (6-Р7, 6-Р9), установленных в соединительных колодках 45 на поворотной панели 20.

Сверху на поворотной панели закреплены уголки 42 и 55 с десятью регулировочными резисторами (6-Р3, 6-Р4, 6-Р5, 6-Р6, 6-Р7, 6-Р10, 6-Р11, 6-Р12, 6-Р15, 6-Р16). Резисторы крепятся шпильками 43, 56 и гайками с пружинными шайбами.

На панели 47, закрепленной на поворотной панели 20, установлено семь диодов 53 (6-Д1, 6-Д2, 6-Д3, 6-Д4, 6-Д5, 6-Д6, 6-Д7). Диоды 6-Д1 и 6-Д2, 6-Д3 и 6-Д4 соединены между собой перемычкой 49. К контактам 54 припаяны четыре резистора 48 (6-Р1, 6-Р2, 6-Р8, 6-Р9).

Снизу на поворотной панели 20 закреплены два конденсатора 41 (6-С1, 6-С2) и кронштейн 26, на котором установлены шесть реле 39 (6-Р8, 6-Р10, 6-Р11, 6-Р12, 6-Р13, 6-Р14).

Электрическая связь коробки управления с остальными узлами и блоками электропривода машины осуществляется через колодки 33, 34, 35, 36, 37 штепсельных разъемов.

Все элементы коробки управления имеют условные обозначения согласно принципиальной электрической схеме электропривода (рис. 59).

Панель управления

Панель управления предназначена для обеспечения включения и выключения приводных двигателей электромашинных усилителей электропривода.

Панель управления 7 (рис. 34) размещена на кронштейне 5 боевой машины и крепится к нему винтами.

Панель управления (рис. 51) состоит из панели 1, кронштейна 7 и закрепленных на них элементов управления и сигнализации электропривода. На панели установлены два красных фонаря 15 для сигнализации о нахождении пакета труб на предельных углах и в зоне обхода кабины и три синих фонаря 16 для сигнализации о включениях станции питания и электроприводов ВН и ГН с лампочками (22-ЛН1, 22-ЛН2, 22-ЛН3, 22-ЛН4, 22-ЛН5).

На панели также установлены два держателя 19 (22-Пр1, 22-Пр2) с предохранителями 11, две пусковые кнопки 17 (22-Кн1, 22-Кн2) и одна кнопка «Стоп» 18 (22-Кн3) для выключения электроприводов ВН и ГН.

На кронштейне 7 устанавливается плата 5 с пятью резисторами 10 (22-Р1, 22-Р2, 22-Р3, 22-Р4, 22-Р5), служащими добавочными сопротивлениями в цепи питания лампочек.

На кронштейне 7 закреплена табличка 6 с электромонтажной схемой панели управления.

Для подсоединения в электрическую схему электропривода панели управления служит штепсельный разъем 2 (22-Ш1).

Пульт управления

Пульт управления предназначен для управления электроприводами наведения боевой машины.

Пульт управления (рис. 48) крепится с помощью кронштейна 14 (рис. 34) к кронштейну 5 прицела боевой машины.

Пульт управления состоит из корпуса 27 (рис. 48), двух ручек управления 22 в сборе, крышки 25, двух потенциометров 16, кабеля в металлорукаве 4, вставки 5 штепсельного разъема и двух установочных винтов 13, ограничивающих угол поворота маховиков ручек управления 22 в сборе.

Корпус пульта управления представляет собой алюминиевую отливку. С торцов корпуса устанавливаются потенциометры 16, поджатые к корпусу пульта кольцами 15.

Две ручки управления 22 в сборе, кронштейн 18 и кольца 15 крепятся к корпусу винтами.

Прокладки 17 и 20 служат для регулировки зацепления между трибками потенциометров и секторами ручек управления.

Кольца 19 и 21 — уплотнительные.

К корпусу винтами крепятся таблички 23 и 26 с указанием направления наведения.

Для периодического осмотра узлов пульта и для удобства его сборки в корпусе имеется окно, которое закрывается крышкой 25 в сборе.

На внутренней стороне крышки имеется табличка с электромонтажной схемой пульта управления.

Кабель в металлорукаве 4, заключенный в пластиковую трубку 8, соединяет электрические цепи потенциометров с штырьками штепсельного разъема 5.

Для регулировки и ограничения углов поворота маховиков ручек управления 22 в нижней части пульта имеются два установочных винта 13, застопоренных гайками 12.

Потенциометры 16 служат для выдачи управляющего напряжения. Потенциометр состоит из корпуса 2 (рис. 49), стакана 5, корпусов 3 и 22 с ламелями 16 и 20, каркаса 1 с проволокой, двух щеткодержателей 10 и 19, контактного кольца 8, трибки 11 и крышки 18.

Корпус 2 служит для закрепления узлов потенциометра. Каждый корпус 3 и 22 с ламелями 16 и 20 крепится к корпусу 2 винтами. Вместе с корпусом 22 крепится стакан 5. В стакане на двух подшипниках 12 вращается трибка 11 с щеткодержателями 10 и 19.

Контактное кольцо 8 через прокладку 14 крепится к каркасу 1 с проволокой.

Щеткодержатели 10 и 19 закреплены цилиндрическими штифтами на валу трибки 11.

Снаружи потенциометр закрыт крышкой 18, застопоренной шайбой 4. Соединение потенциометра с электрическими цепями осуществляется через ламели 16 и 20. При работе электропривода на потенциометр подается напряжение 28 в постоянного тока.

Изменяя положение движка потенциометра поворотом маховика ручки управления пульта, можно снимать с потенциометра различные по направлению и величине напряжения.

Ручка управления (рис. 50) представляет собой маховик 10, закрепленный на оси 1 двумя гайками. Ось 1 установлена на двух подшипниках 5, которые закреплены в корпусе фланца 4 с помощью крышки 8.

При повороте маховика 10 в сторону от среднего положения поворачивается ось 1 и через закрепленный на ней сектор 2 передает

вращение на трибку 11 (рис. 49) потенциометра. Закрепленные на одной оси с трибкой щетки перемещаются по обмотке потенциометра и контактным кольцам.

Одновременно с осью 1 (рис. 50) поворачивается закрепленный на ней кулачок 3, который отжимает рычаг 13 с установленным на нем роликом 14. При отпуске маховика рычаг через ролик под действием пружины 16 поворачивает кулачок до тех пор, пока ролик не войдет в вырез кулачка, соответствующий среднему положению оси.

Электромашинный усилитель

Электромашинный усилитель (ЭМУ) предназначен для усиления управляющего напряжения до мощности, необходимой для вращения якоря исполнительного двигателя. Характерной особенностью электромашинного усилителя является то, что с помощью малых мощностей на входе, подаваемых с вибрационного усилителя на обмотку управления ЭМУ, можно управлять большой мощностью на выходе.

В основании боевой машины установлены два ЭМУ 3 (рис. 33) и 40: один — для привода горизонтального наведения, другой — для привода вертикального наведения. Электромашинные усилители крепятся к основанию боевой машины хомутами 52 и болтами.

Электромашинный усилитель представляет собой однокорпусный агрегат, состоящий из генератора и приводного двигателя постоянного тока. Общий вид электромашинного усилителя и его принципиальная схема показаны на рис. 52.

Приводной двигатель ЭМУ представляет собой четырехполюсную машину постоянного тока параллельного возбуждения.

Генератор ЭМУ является двухступенчатым усилителем мощности.

На коллекторе генератора расположены две пары щеток, сдвинутые одна относительно другой на 90°. Одна пара щеток, расположенная на поперечной оси, образует короткозамкнутую цепь якоря ЭМУ. Другая пара щеток, расположенная на продольной оси, через компенсационную обмотку ОК и обмотку дополнительных полюсов ОДП образует рабочую цепь ЭМУ, с которой снимается напряжение для питания якоря исполнительного двигателя.

Исполнительный двигатель

Исполнительные двигатели служат для наведения по горизонту и по вертикали пакета труб боевой машины. Исполнительные двигатели устанавливаются и крепятся на редукторах 10 подъема (рис. 33) и редукторах 33 поворота, которые находятся в основании боевой машины.

Двигатель МИ-22М представляет собой четырехполюсный реверсивный двигатель постоянного тока с независимым возбуждени-

ем. Исполнение двигателя брызгозащищенное, обмотка возбуждения питается от генератора Г-5, а якорная — от электромашинного усилителя.

Общий вид исполнительного двигателя показан на рис. 53.

При изменении напряжения на якоре изменяется его магнитный поток, а следовательно, и скорость вращения якоря исполнительного двигателя. Изменяя полярность напряжения на якоре, можно изменить направление вращения исполнительного двигателя.

Блок-контакт вертикального наведения

Блок-контакт предназначен для предупреждения включения цепей электропривода вертикального наведения при застопоренной качающейся части боевой машины. При застопоренной качающейся части боевой машины блок-контакт разрывает цепь включения электропривода вертикального наведения.

Общий вид блок-контакта показан на рис. 54. На корпусе 3 винтами закреплен микровыключатель 6. В корпусе установлены шток 9 и пружина 8, удерживаемые упором 7.

На крышке 5 с внутренней стороны прикреплена табличка с электромонтажной схемой блок-контакта. Колодка 2 штепсельного разъема с резиновой прокладкой 1 крепится к крышке винтами.

Блок-контакт 48 (рис. 33) закреплен на вертикальной стенке основания боевой машины винтами, гайками и штифтами.

Блок-контакт горизонтального наведения

Блок-контакт горизонтального наведения предназначен для предупреждения включения цепей электропривода горизонтального наведения при застопоренной поворотной части боевой машины. При застопоренной поворотной части боевой машины блок-контакт разрывает цепь включения электропривода горизонтального наведения.

Общий вид блок-контакта показан на рис. 55. Устройство блок-контакта аналогично устройству блок-контакта вертикального наведения. Блок-контакт 8 (рис. 33) устанавливается в основании боевой машины на стопоре поворотной части и крепится к нему винтами.

Включение блок-контакта (утапливание штока) производится винтом 14 (рис. 18) при расстопоривании поворотной части.

Ограничитель углов вертикального наведения

Ограничитель углов вертикального наведения (ВН) предназначен для разрыва электрической цепи привода вертикального наведения и замыкания электрической цепи световой сигнализации при подходе качающейся части боевой машины к предельным углам:

вверх — $53^{\circ}30'$, вниз — $1^{\circ}30'$, вне зоны обхода кабины и 12° в зоне обхода кабины (опасной зоне).

Кроме того, с помощью ограничителя углов вертикального наведения производятся переключения привода: на пониженную скорость от 50° до $53^{\circ}30'$ — на скорость 1 град/сек , от 14 до 12° в зоне обхода кабины — на скорость $0,75 \text{ град/сек}$.

Ограничитель углов вертикального наведения состоит из корпуса 1 (рис. 56), в котором размещены все узлы и детали ограничителя. Крышка 23 крепится к корпусу винтами и штифтами. Для регулировки осевого люфта валов 7, 18 и 20 установлен набор регулировочных прокладок 25. В корпус и крышку запрессованы втулки 21 и 26, внутри которых проходит вал 20. На валу штифтом закреплено зубчатое колесо 24. Зубчатое колесо — разрезное и состоит из двух частей, которые скреплены между собой винтами 17 и пружиной 19.

На валу 18 коническим штифтом закреплен блок 16 шестерен. С блоком шестерен зацепляется вал-шестерня 7.

На вал-шестерню устанавливаются шесть кулачков 6, 8, 10, 11 и 13, которые стягиваются в пакет гайкой 2 с пружинной шайбой. Винтами 12 каждый кулачок крепится к валу-шестерне.

К внутренней стороне корпуса винтами и накладками 27 крепятся шесть подвесок 29. К подвеске приклепана коробочка 35, в которой шпильками 36 с гайками закреплен микровыключатель 31.

На подвеске заклепками закреплена пружина 32, к которой осью 34 крепится ролик 33. Винт 39 служит для регулировки зазора между кнопкой микровыключателя и пружиной.

Величина этого зазора обуславливает момент срабатывания микровыключателя при заходе большого диаметра кулачка на ролик 33. Винты ввинчены в гайки 37, установленные в корпусе против соответствующего микровыключателя.

Винты после регулировки стопорятся гайками 38. В крышке 23 имеется винт, который в рабочем положении ограничителя закрывает технологическое отверстие. В корпусе 1 имеется отверстие, служащее для первоначальной установки кулачков на валу. Отверстие закрывается крышкой 30, которая крепится к корпусу винтами. С внутренней стороны на крышку приклепана табличка 9 с электромонтажной схемой ограничителя углов вертикального наведения.

Колодка 4 штепсельного разъема крепится к стенке через резиновую прокладку 3 винтами с пружинными шайбами.

Ограничитель углов 22 (рис. 33) устанавливается во втулку основания и крепится винтом 23, а валом 21 жестко соединяется с качающейся частью.

При подъеме (опускании) качающейся части поворачивается вал 21. Через ускоряющую передачу вращение передается на вал-шестерню 7 (рис. 56), с которой вращаются кулачки 6, 8, 10, 11, 13.

Скользя по ролику, кулачок отжимает пружину, которая в свою очередь нажимает на шток микровыключателя. Происходит размыкание одной пары контактов и замыкание другой пары контактов.

Ограничитель углов горизонтального наведения

Ограничитель углов горизонтального наведения предназначен для разрыва электрической цепи привода горизонтального наведения и замыкания электрической цепи световой сигнализации при подходе поворотной части боевой машины к предельным углам: $67^{\circ}30'$, $99^{\circ}30'$ и $\pm 38^{\circ}$ (в зоне обхода кабины), если качающаяся часть находится на угле возвышения менее 14° .

Ограничитель углов состоит из корпуса 11 (рис. 57) и крышки 14, в которых размещены все детали и узлы ограничителя.

Для регулировки осевого люфта валов 2, 26 трибки 12 между крышкой и корпусом установлен набор регулировочных прокладок 13. На трибке 12 коническим штифтом закреплено зубчатое разрезное колесо 9, состоящее из двух частей, которые винтами 10 и пружиной 8 соединены между собой.

На валу 2 коническим штифтом крепится блок шестерен 5, имеющий два зубчатых колеса, одно из которых разрезное. Малая шестерня блока шестерен 5 зацепляется с разрезным зубчатым колесом 27.

Зубчатое колесо 27 коническим штифтом крепится на валу 26. На вал надевается труба 24. На трубу надеваются пять кулачков 22, 34, 35, которые стягиваются на трубе гайками 19. Труба закрепляется на валу гайкой 17 с пружинной шайбой.

К крышке винтами прикреплена пластина 41, на пластине закреплены пять пружин 29. В пружинах на осях 32 установлены ролики 31.

В крышке через шайбы 39 и планку 40 прикреплены пять подвесок 1. К каждой подвеске приклепывается коробка 30, к которой в свою очередь прикрепляется микровыключатель 33. Зазор между кнопкой микровыключателя и пружиной регулируется винтом 37 с гайкой 38.

В крышке имеется отверстие, служащее для первоначальной установки кулачков на валу. Отверстие закрывается крышкой 20. Крышка крепится к корпусу через прокладки 18 и 25 винтами с шайбами. На внутренней стороне крышки крепится табличка 21, на которой нанесена электромонтажная схема ограничителя. Колодка 15 штепсельного разъема через резиновую прокладку 36 крепится к крышке винтами с пружинными шайбами.

Ограничитель углов горизонтального наведения 14 (рис. 33) установлен в основании боевой машины. Фланцем крышки ограничитель крепится к дну основания боевой машины и штифтуется. Зубчатое колесо 9 (рис. 57) зацепляется с внутренним кольцом погона боевой машины. Через трибку 12, блок шестерен 5 и зубчатое

колесо 27 вращение передается на вал 26. На трубе 24 винтами 23 закреплены кулачки, которые вращаются вместе с валом.

Скользя по профилю кулачка, ролик отжимает пружину, которая в свою очередь нажимает на шток микровыключателя. Происходит размыкание одной пары контактов и замыкание другой пары контактов.

Электромонтажный комплект кабелей

Монтажные кабели служат для соединения приборов и электрических машин привода боевой машины. Каждый кабель имеет свой номер. Схема соединений монтажных кабелей и номера кабелей показаны на рис. 32 и 58.

Размещение и крепление кабелей на боевой машине показано на рис. 33. На концы проводов надеты трубки из хлорвинилового пластика с обозначением номера провода по схеме. У кабелей, проложенных в основании боевой машины, провода собраны в жгуты и заключены в общую резиновую трубку.

Для предохранения пайки от механических повреждений жгут проводов скрепляется нитками с штифтом, который вставляется в специальные гнезда вставки штепсельного разъема.

У кабелей, проложенных вне основания, жгут проводов в резиновой трубке заключен в металлорукав, служащий для защиты проводов кабеля от механических повреждений.

К металлорукаву припаяна втулка, которая скреплена с штепсельным разъемом накидной гайкой. Некоторые кабели и провода имеют экранирующую оплетку, служащую для устранения помех радиоприему при работе электропривода.

В монтажный комплект входят также провода:

- провод, соединяющий генератор с «—» («массой»);
- провод, соединяющий реле-регулятор Р-5М с «—» («массой»);
- провод, соединяющий корпус электромашиных усилителей горизонтального и вертикального наведения с «массой».

4. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Питание электроприводов

Источником питания электроприводов наведения боевой машины является генератор М1 (рис. 59). В первоначальный момент вращения генератора на якорной обмотке за счет остаточного намагничивания появляется небольшое напряжение. Это напряжение подается на реле-регулятор к верхней клемме +Я и далее на обмотку реле 32 (рис. 43) обратного тока, которое имеет две обмотки, включенные последовательно. Реле обратного тока под действием

сначала одной обмотки срабатывает, замыкается его нормально разомкнутый контакт, через который напряжение подается на обмотки контактора 13; контактор срабатывает, замыкается его нормально разомкнутый контакт, подключая фильтр Ф-5 и нагрузку к источнику питания. Под действием второй обмотки реле обратного тока становится нечувствительным к снижению напряжения генератора в пределах регулировки.

Обмотки возбуждения генератора получают питание через нормально замкнутые контакты вибрационных реле 23 и 29, как только начинает вращаться якорь генератора. Это вызывает резкое возрастание напряжения на якоре генератора. Увеличивается напряжение и на обмотках вибрационных реле 23 и 29.

Когда напряжение генератора по какой-либо причине станет больше заданного напряжения (29 в) и превысит напряжение включения вибрационных реле, притягивающая сила электромагнита, преодолевая сопротивление пружины, подтянет подвижный якорек к сердечнику и нормально замкнутые контакты разомкнутся.

В цепь обмоток возбуждения генератора включаются последовательно сопротивления 4, 6, 8. Напряжение генератора уменьшается, что приводит к уменьшению напряжения на обмотках вибрационных реле.

Контакты вибрационных реле замкнутся и шунтируют сопротивления 2 и 3. В дальнейшем цикл повторяется, таким образом, вибрационные реле поддерживают заданное напряжение.

Сопротивление 5 с диодами, находящимися в колодке 7, представляет собой гасящий контур для обмоток возбуждения генератора.

Напряжение с реле-регулятора У2 (рис. 59) через нижнюю клемму +Б поступает на фильтр У3. С фильтра У3 напряжение питания поступает на приводы наведения.

Основными потребителями энергии в приводах являются приводные двигатели электромашинных усилителей.

При включении станции питания загорается красная лампочка Лн10 (в кабине автошасси) и синяя лампочка 22-Лн5 (лампочка ПИТ на панели управления).

Включение электроприводов

Перед включением электроприводов необходимо рычаг двухходового крана установить в положение «Боевое». При этом поворотная и качающаяся части расстопориваются и замыкаются контакты 4-В (рис. 59) и 16-В (блок-контакты ВН и ГН).

Включение электропривода вертикального наведения (ВН)

При нажатии кнопки 22-Кн1 ВН (на панели управления — кнопка «Пуск ВН») через контакты 2 и 3 кнопки 22-Кн2 ГН, замкнутые контакты 1 и 4 кнопки 22-Кн1 ВН, контакт 4-В, нормально-

замкнутый контакт реле 6-Р12 и контакты 2 и 3 кнопки 22-Кн3 замыкается цепь питания обмотки контактора 6-Р1. Контактор 6-Р1 срабатывает, через его вспомогательный контакт подается напряжение на обмотку возбуждения приводного двигателя М7-ОВ и обмотки управления ЭМУ М7-ОУ₁ и М7-ОУ₂.

Через основной контакт контактора 6-Р1 и пусковое сопротивление 6-Р13 напряжение подается на якорную обмотку приводного двигателя ЭМУ М7-ПД. Кроме того, через основной контакт контактора 6-Р1 и предохранитель 22-Пр1 напряжение подается:

- на делитель напряжения 6-Р5;
- на потенциометр 23-Р1 пульта управления;
- на движок контактного устройства 23-КП1 пульта управления;
- на нормально разомкнутые контакты реле 6-Р8;
- через резистор 22-Р2 на сигнальную лампочку (красную) 22-ЛН2, которая загорается, так как нормально разомкнутые контакты ограничителей углов 5-В1 и 11-В3 замкнуты (пакет труб находится в походном положении).

На пусковом сопротивлении 6-Р13 в первоначальный момент возникает большое падение напряжения из-за большого пускового тока. По мере разгона приводного двигателя ЭМУ пусковой ток, а следовательно, и падение напряжения на пусковом сопротивлении уменьшаются, срабатывает контактор 6-Р2, основной контакт которого шунтирует пусковое сопротивление 6-Р13, а вспомогательный контакт шунтирует кнопку 22-Кн1 ВН, обеспечивая питание контактора 6-Р1 при отпуске кнопки 22-Кн1 ВН по цепи: вспомогательный контакт контактора 6-Р2 — диод 6-Д6 — через контакты 2—3 кнопки 22-Кн3 на «—». Загорается синяя лампочка 22-Лн1 на панели управления. Кнопку 22-Кн1 ВН отпустить. Электропривод вертикального наведения включен.

Включение электропривода горизонтального наведения (ГН)

При нажатии кнопки 22-Кн2 ГН (на панели управления — кнопка «Пуск ГН») включается электропривод ГН, загорается синяя лампочка 22-Лн3 на панели управления.

Включение и работа элементов схемы электропривода ГН аналогичны включению и работе схемы электропривода ВН.

Наведение

Управление скоростью и направлением вращения исполнительных двигателей вертикального и горизонтального наведения осуществляется за счет изменения величины и полярности подводимого к их якорным обмоткам напряжения. Напряжение на обмотки возбуждения М14-ОВ, М9-ОВ исполнительных двигателей подается одновременно с запуском соответствующего электромагнитного усилителя. Напряжение электромашинных усилителей зависит от ве-

личины подаваемого сигнала с пульта управления на поляризованные реле 6-Р7 и 6-Р9.

При повороте маховика ВН пульта управления движок 23-КП1 смещается с изолированного участка (нейтрали) и переходит на металлический сектор. Если маховик пульта будет повернут вверх (что соответствует движению качающейся части боевой машины вверх), то напряжение питания с движка 23-КП1 через металлический сектор, нормально замкнутые контакты 11-В5 (37-43) ограничителя углов ВН поступает на обмотку реле 6-Р8.

Примечание Цифры, данные в скобках, обозначают номера проводов на принципиальной схеме электроприводов.

Реле 6-Р8 срабатывает и своими контактами 6-Р8 переключает основную обмотку поляризованного реле 6-Р7 (21) со средней точки (25) потенциометра на движок потенциометра (23) и через нормально замкнутые контакты реле 6-Р12 (45-45А) подает напряжение на катушку электромагнитной муфты МЭ15. Электромагнитная муфта срабатывает, растормаживает качающуюся часть и отключает ручной привод боевой машины.

Основная обмотка поляризованного реле 6-Р7 (15-21) включена между движком потенциометра 23-Р1 и средней точкой делителя напряжения 6-Р5. При перемещении движка потенциометра 23-Р1 потенциал его становится выше (или ниже) потенциала средней точки делителя напряжения 6-Р5. На обмотку поляризованного реле 6-Р7 через гасящие сопротивления 6-Р4 (17А-19А), 6-Р6 (19А-19) и 6-Р7 (19-15) поступает управляющее напряжение.

Один из контактов *П* или *Л* поляризованного реле замыкается и подает напряжение на одну из управляющих обмоток электромашиного усилителя М7-ЭМУ (31 или 33). Электромашиный усилитель возбуждается с соответствующей полярностью. Происходит быстрый разгон исполнительного двигателя М14.

На основную обмотку поляризованного реле 6-Р7 начинает воздействовать напряжение обратной связи по скорости исполнительного двигателя встречно с управляющим напряжением. Напряжение обратной связи снимается с короткозамкнутых щеток М7-ЭМУ (13) и компенсационного сопротивления 7-Р1 (15).

По достижении исполнительным двигателем М14 скорости, заданной величиной перемещения движка потенциометра 23-Р1, начинается вибрация якорька поляризованного реле, обусловленная наличием напряжения обратных связей.

При вибрации якорька в момент размыкания контактов поляризованного реле в цепи обмоток управления ЭМУ возникает большая противозлектродвижущая сила, а следовательно, и большой ток, что приводит к возникновению электрической дуги между разомкнутыми поверхностями контактов. Поверхность контактов подгорает. Для исключения подгара контактов (уменьшения тока, создаваемого противозлектродвижущей силой) вводятся дополнительные цепи с диодами 6-Д1, 6-Д2 и резисторами 6-Р1, 6-Р2.

При подъеме качающейся части боевой машины выше угла 14° срабатывают микровыключатели 11-В3 ограничителя углов ВН. Их контакты в цепях сигнализации размыкаются и красные лампочки 22-Лн2 (10-115) и 22-Лн4 (101-111) гаснут, сигнализируя о выходе пакета труб боевой машины из зоны обхода кабины; другой контакт 11-В3 (19А-155) замыкается, шунтируя через нормально замкнутый контакт 11-В4 (155-15) резисторы 6-Р6 и 6-Р7. При этом максимальному отклонению маховика пульта управления соответствует максимальная скорость наведения — 5 град/сек.

Одновременно в схеме управления привода горизонтального наведения замыкается контакт 11-В3 (85-87), обеспечивая возможность наведения пакета труб боевой машины по горизонту.

При подъеме качающейся части боевой машины выше угла 50° контакт 11-В4 (19-19А) замыкается и шунтирует сопротивление 6-Р6, а контакт 11-В4 (155-15) размыкается и в цепь основной обмотки поляризованного реле 6-Р7 вводится добавочное сопротивление 6-Р7.

Управляющее напряжение на обмотке реле 6-Р7 уменьшается и соответственно понижается скорость исполнительного двигателя М14.

По окончании наведения маховик пульта управления возвращается в нейтральное положение, а движки потенциометра 23-Р1 и контактного сектора 23-КП1 устанавливаются в среднее положение. При этом с управляющей обмотки поляризованного реле 6-Р7 исчезает управляющее напряжение и остается только напряжение обратной связи полярности, противоположной управляющему напряжению. Якорек замыкается с противоположным контактом, подключая другую обмотку управления, электромашиный усилитель М7-ЭМУ возбуждается с обратной полярностью и происходит резкое торможение исполнительного двигателя М14. Так как движок контактного сектора 23-КП1 устанавливается на изолированный участок, обмотка реле 6-Р8 отключается от источника питания и обесточивается, его контакты отключают обмотку поляризованного реле 6-Р7 (21) от движка (23) потенциометра 23-Р1 и подключают к средней точке (25), а также размыкается цепь питания катушки электромагнитной муфты МЭ15, муфта срабатывает и качающаяся часть затормаживается.

Работа привода наведения по горизонту аналогична вышеописанной, но без понижения скорости поворотной части при подходе ее к предельным углам наведения.

Ограничение наведения электроприводами

Ограничение наведения электроприводами осуществляется с помощью ограничителей углов ВН и ГН, микровыключатели которых своими контактами на заданных углах разрывают определенные электрические цепи.

Ограничение наведения электроприводом вертикального наведения (ВН)

При подходе качающейся части к углу $53^{\circ}30'$ нормально разомкнутый контакт микровыключателя 11-В5 ограничителя углов ВН замыкает цепь (49-10) питания красной лампочки 22-Лн2. Лампочка загорается, сигнализируя о нахождении качающейся части на угле $53^{\circ}30'$. Нормально замкнутым контактом микровыключатель 11-В5 разрывает цепь (37-43) питания реле 6-Р8.

Контакты реле 6-Р8 разрывают цепь (21-23) питания обмотки поляризованного реле 6-Р7 и цепь (17-45А) питания обмотки электромагнитной муфты МЭ15. Поляризованное реле 6-Р7 своим контактом Л—Я разрывает цепь (15А-33) питания обмотки управления ЭМУ М7-ОУ₁. Электропривод резко тормозится. В результате срабатывания электромагнитной муфты МЭ15 качающаяся часть затормаживается.

Ограничение наведения электроприводом ВН в зоне обхода кабины ($\pm 38^{\circ}$) происходит на угле 12° . При этом срабатывает микровыключатель 11-В2 ограничителя углов ВН, разрывая цепь (39-53) питания реле 6-Р8. Дальнейшая работа элементов схемы аналогична вышеописанной.

Вне зоны обхода кабины ограничение наведения электроприводом ВН происходит на угле $1^{\circ}30'$. При этом срабатывает микровыключатель 11-В1 ограничителя углов ВН, разрывая цепь (53-43) питания реле 6-Р8.

Ограничение наведения электроприводом горизонтального наведения (ГН)

При подходе поворотной части к углу $67^{\circ}30'$ (справа по горизонту) нормально разомкнутый контакт микровыключателя 5-В2 ограничителя углов ГН замыкает цепь (111-10) питания красной лампочки 22-Лн4. Лампочка загорается, сигнализируя о нахождении поворотной части на угле $67^{\circ}30'$. Нормально замкнутым контактом микровыключатель 5-В2 разрывает цепь (87-91) питания реле 6-Р10. Контакты реле 6-Р10 разрывают цепь (61-69) питания обмотки поляризованного реле 6-Р9 и цепь (63-81А) питания обмотки электромагнитной муфты МЭ10. Поляризованное реле 6-Р9 своим контактом Л—Я разрывает цепь (65А-75) питания обмотки управления ЭМУ М8-ОУ₂. Электропривод резко тормозится.

Ограничение наведения электроприводом ГН на угле $99^{\circ}30'$ (слева по горизонту) происходит аналогичным образом, при этом срабатывает микровыключатель 5-В3 ограничителя углов ГН, разрывая цепь (87-89) питания реле 6-Р10.

При остановке качающейся (поворотной) части на предельных углах наведение в обратную сторону возможно, так как противоположные электрические цепи управления в данном случае замкнуты.

Ограничение наведения электроприводами в зоне обхода кабины

При нахождении поворотной части боевой машины в зоне обхода кабины ($\pm 38^{\circ}$) по горизонту нормально замкнутые контакты микровыключателей 5-В1 (101-10 и 115-49) ограничителя углов ГН в обоих приводах наведения замкнуты, а нормально разомкнутые контакты микровыключателей 5-В1 (85-87 и 39-53) разомкнуты.

При опускании качающейся части боевой машины на угол 14° в приводе горизонтального наведения срабатывает микровыключатель 11-В3 (85-87) ограничителя углов ВН, его нормально разомкнутый контакт (85-87) размыкается, реле 6-Р10 обесточивается и исполнительный двигатель привода горизонтального наведения резко тормозится. Нормально замкнутые контакты 11-В3 (10-115, 111-101) замыкаются, и загораются лампочки 22-Лн2 и 22-Лн4.

В данном случае наведение электроприводом ГН возможно только после подъема качающейся части на угол более 14° . При этом нормально разомкнутый контакт 11-В3 (85-87) замыкает цепь питания реле 6-Р10, а нормально замкнутые контакты микровыключателя 11-В3 (10-115, 111-101) размыкаются. Лампочки 22-Лн2 и 22-Лн4 гаснут. Теперь возможно наведение электроприводами ВН и ГН.

Выключение электроприводов

Приводные двигатели ЭМУ выключаются нажатием кнопки 22-Кн3 (кнопки «Стоп» на панели управления). При нажатии кнопки 22-Кн3 разрывается цепь питания контакторов 6-Р1 и 6-Р3, а они в свою очередь разрывают цепь питания контакторов 6-Р2 и 6-Р4, приводных двигателей ЭМУ и цепей управления.

При переводе рукоятки двухходового крана в положение «Поворот» поворотная и качающаяся части застопориваются, контакты 4-В и 16-В (блок контактов ВН и ГН) размыкаются.

При выключении станции питания гаснут лампочки 22-Лн5 на панели управления и Лн10 в кабине автошасси.

Защита электроприводов при резком возрастании напряжения на электромашинах усилителях

Резкое возрастание напряжения на электромашинах усилителя ВН (ГН) происходит при залипании контактов поляризованного реле 6-Р7 (6-Р9).

Для исключения такого аварийного режима работы электроприводов служат схемы отключения. Для привода вертикального наведения в эту схему входят реле 6-Р11, 6-Р12, резистор 6-Р15, для привода горизонтального наведения — реле 6-Р13, 6-Р14, резистор 6-Р16.

Работа схемы отключения электропривода ВН

При залипании контактов реле 6-Р7 на одну из обмоток управления ЭМУ OU_1 или OU_2 подается постоянное напряжение, а не пульсирующее, и выходное напряжение на ЭМУ резко возрастает.

Когда напряжение ЭМУ достигает 160 в, срабатывает реле 6-Р11 и своим контактом замыкает цепь (2-150) питания реле 6-Р12. Реле 6-Р12 срабатывает и, замыкая своим контактом цепь 2-150, встает на самоблокировку. Теперь обмотка реле 6-Р12 получает питание до тех пор, пока не будет выключена станция питания.

Одновременно контакты реле 6-Р12 разрывают цепь питания контактора 6-Р1 и цепь (15А-10Б) питания обмоток управления ЭМУ. Контактор 6-Р1, срабатывая, размыкает цепи питания приводного двигателя ЭМУ М7-ПД и цепей управления.

Гаснут лампочки 22-Лн1 и 22-Лн2. Электропривод ВН отключен. Для повторного включения необходимо выключить станцию питания. При этом реле 6-Р12 обесточивается и восстанавливает разомкнутые цепи.

Схема отключения электропривода ГН работает аналогично.

Восстановление полярности напряжения генератора Г-5 при перемагничивании системы возбуждения

При нарушении порядка отключения станции питания (выключение станции питания при включенных электроприводах ВН и ГН, при резком сбросе оборотов двигателя автошасси) может произойти перемагничивание системы возбуждения генератора Г-5 (генератор выдает напряжение обратной полярности), что определяется по установленному в кабине вольтметру (стрелка отклоняется за деление «0» влево).

В схеме электропривода предусмотрена возможность восстановления полярности напряжения генератора.

Для этого необходимо:

- завести двигатель автошасси;
- выжать педаль сцепления;
- подать рычаг включения коробки отбора мощности от себя;
- плавно отпустить педаль сцепления и кнопкой ручного управления дроссельной заслонкой установить число оборотов двигателя, соответствующее 48—56% по шкале измерителя тахометра;
- включить тумблер «Фонарь включено»;
- нажать кнопку Кн4 («Восстановление напряжения генератора»), при этом обмотка возбуждения генератора (M_1-OB_2) отключается контактами 2—3 от реле-регулятора У2 и контактами 1—4 подключается к клемме +12 в аккумуляторной батарее автошасси;
- удерживать кнопку до отклонения стрелки вольтметра вправо;

— отпустить кнопку, вольтметр должен показывать напряжение 27—29 в.

Полярность напряжения, выдаваемого генератором, восстановлена.

Диод 6-Д5 включен таким образом, что при перемагничивании генератора и замкнутых контактах реле 6-Р7 (6-Р9) препятствует прохождению тока через диоды 6-Д1—6-Д4 в направлении их проводимости. В противном случае через диоды 6-Д1—6-Д4 проходил бы ток, выше допускаемого для данного типа диодов.

Глава 9

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И РАДИООБОРУДОВАНИЕ

А. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Вспомогательное электрооборудование боевой машины предназначено для световой сигнализации (передней и задней), подкузовного освещения автошасси и освещения прицельных приспособлений боевой машины.

Питание вспомогательного электрооборудования осуществляется от аккумулятора автошасси.

2. СОСТАВ И РАЗМЕЩЕНИЕ

Во вспомогательное электрооборудование боевой машины входят следующие части:

- задний блок;
- передний блок;
- кнопка управления световой сигнализацией;
- прибор Луч-С71М;
- кронштейн с клеммной платой и тумблерами включения прибора Луч-С71М и подкузовного фонаря;
- подкузовной фонарь;
- розетка прибора освещения Луч-С71М;
- электромонтажный комплект.

В кабине автошасси боевой машины расположены: передний блок 10 (рис. 81), кнопки 7, кронштейн 11 в сборе с клеммной платой и тумблерами включения прибора освещения Луч-С71М и подкузовного фонаря.

На кронштейне закреплен подкузовной фонарь 18, на кронштейне 1 прицела боевой машины закреплена розетка для питания прибора Луч-С71М.

Справа сзади к крылу боевой машины прикреплен задний блок 16.

Электрическая принципиальная схема вспомогательного электрооборудования показана на рис. 86.

3. УСТРОЙСТВО БЛОКОВ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Передний блок

Передний блок служит для подачи световых сигналов вперед по движению боевой машины.

Блок состоит из корпуса 5 (рис. 82), на котором установлены три светильника 6, 7 и 8 с лампами накаливания 9. Светильники имеют по две клеммы, к одной из которых подключаются провода, собранные в жгут и помещенные в резиновую трубку, другие соединены перемычкой, которая винтом 1 и гайкой 12 соединена с корпусом блока.

Задний блок

Задний блок служит для подачи световых сигналов назад по движению. Устройство заднего блока аналогично устройству переднего блока с той лишь разницей, что светильники дополнительно закрепляются крышкой 10 (рис. 83), которая крепится к корпусу 14 винтами 6 с пружинными шайбами 12.

Кнопки управления световой сигнализацией

Блок кнопок служит для замыкания электрических цепей питания ламп блоков сигнализации и расположен в кабине автошасси. Кнопки 2 (рис. 84) закреплены гайками к стенке передней панели в кабине автошасси.

Ниже кнопок винтами на стенке передней панели закреплена табличка 1 с надписями «Синий», «Зеленый», «Красный».

Прибор освещения Луч-С71М

Прибор освещения Луч-С71М (рис. 85) предназначен для освещения прицельных приспособлений, рабочих мест командира боевой машины и трубчатого при стрельбе в условиях плохой видимости и ночью.

Прибор освещения состоит из четырех аккумуляторных батарей, приспособления для освещения прицела и панорамы, приспособлений для освещения рабочих мест командира и установщика, а также ящика для укладки прибора.

Аккумуляторная батарея состоит из двух последовательно соединенных аккумуляторов 14, вставленных в коробку 5 с крышкой 6.

На задней стенке коробки имеется пружинная скоба, которой она закрепляется на поясном ремне; на боковых стенках коробки имеются скобы для крепления плечевого ремня.

На крышке коробки аккумуляторной батареи закреплена штепсельная вилка, в которую вставляются фишки приспособлений для освещения.

Аккумуляторная батарея, предназначенная для освещения прицела и панорамы, закрепляется на штырях 6 (рис. 34) кронштейна 5; две аккумуляторные батареи надевают на себя командир и установщик; одна аккумуляторная батарея предназначена для освещения светящейся вехи или сетки коллиматора.

Приспособление для освещения прицела и панорамы может подключаться к розетке, расположенной на кронштейне прицела.

Приспособление для освещения прицела и панорамы (рис. 85) состоит из кабеля, разветвленного на пять расходящихся проводов 16, 24, 27, 30, 31. Неразветвленная часть кабеля имеет на конце фишку для подключения к коробке с аккумуляторами или к розетке на кронштейне прицела.

Разветвленная часть кабеля состоит из концов:

- провода 16 с фонарем для освещения перекрестия панорамы;
- провода 24 с фонарем для освещения поперечного уровня и шкал тысячных углов прицеливания прицела;
- провода 27 с фонарем и кронштейном 25 для освещения продольного уровня прицела;
- провода 31 с фонарем для освещения шкал угломера панорамы.

Провод 30 с фонарем для освещения шкал прицела прямой наводки на боевой машине БМ-21 не используется.

Освещение командира состоит из провода 1 с патроном, лампочкой, рефлектором и кронштейном 2 на одном конце и фишки для подключения к коробке с аккумуляторами на другом. Пружина кронштейна 2 позволяет закреплять светильник в удобном положении. Плечевой ремень имеет на концах металлические наконечники 44, надеваемые на скобы коробки с аккумуляторами.

Освещение трубчатого состоит из провода 4 с кожаной перчаткой, которая надевается на левую руку трубчатого. На одном конце провода имеется патрон с лампочкой, а на другом — фишка для включения в штепсельную вилку аккумуляторной батареи. Патрон с лампочкой закреплён в стойке, вшитой в кожаную перчатку трубчатого.

Укладочный ящик предназначен для укладки прибора освещения, а также принадлежностей и запасных частей к нему.

Установка прибора освещения на боевой машине производится в следующем порядке:

- вынуть из укладочного ящика съемный кронштейн, надеть его на корпус панорамы ниже угломерного кольца и затянуть откидной винт хомутика кронштейна;
- вынуть провода освещения прицела и панорамы;
- закрепить фонари на прицеле и панораме;
- коробку аккумуляторной батареи закрепить на кронштейне прицела;
- вставить фишку в штепсельную вилку аккумуляторной батареи или в розетку на кронштейне прицела.

Розетка питания прибора освещения Луч-С71М

Розетка питания прибора освещения Луч-С71М расположена на кронштейне 5 (рис. 34) прицела боевой машины и состоит из колодки 3 и заглушки 4 в сборе. Плюсовой провод питания прибора Луч-С71М подсоединен к одному из штырьков колодки, другой штырек соединен проводом «массы» с кронштейном.

При необходимости освещения системы прицела боевой машины нужно снять заглушку 4, вставить фишку прибора Луч-С71М в колодку и включить тумблер «Включено луч» в кабине.

Подкузовной фонарь закреплен на кронштейне поперечной балки 18 (рис. 20).

Ручка подкузовного фонаря должна находиться в положении «Включено», включение фонаря производится тумблером, установленным в кабине автошасси.

Электромонтажный комплект

Блоки вспомогательного оборудования соединены кабелями в сборе и проводами, показанными на рис. 81.

Кабелями 6 и 17, идущими от соединительной платы кронштейна 11 и соединительной платы 21, соединены передний и задний блоки.

Провод 19 питания подкузовного фонаря, идущий от соединительной платы кронштейна 11, и кабель 6 в сборе проложены по левому лонжерону автошасси и крепятся вместе с проводами, идущими к задним фонарям автошасси.

Кабель 5 питания прибора Луч-С71М, помещенный в металло рукав и проходящий через основание в кронштейн прицела, подходит к колодке 3 (рис. 34).

Б. РАДИООБОРУДОВАНИЕ

Радиооборудование боевой машины служит для связи и состоит из радиостанции Р-108М и усилителя мощности УМ-3 с блоком питания БП-150.

1. УСТАНОВКА РАДИОСТАНЦИИ Р-108М И УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ УМ-3

Радиостанция 2 (рис. 90) устанавливается в кабине на кронштейне 5 и закрепляется стяжками. Усилитель мощности 3 увеличивает радиус действия радиостанции 2 и крепится к кронштейну 4 винтами. Кронштейны 4 и 5 крепятся к кабине и один к другому болтами. Блок 29 (рис. 65) питания устанавливается на стойке 30, которая крепится на наклонной стенке пола кабины планкой 31 и гайками.

2. УСТАНОВКА АНТЕННЫ

На боевой машине с правой стороны кабины установлен кронштейн 6 (рис. 89) крепления антенны. Кронштейн крепится к кабине болтами 5. Провод 1 через отверстие в кабине проходит к радиостанции. Отверстие уплотняется резиновой втулкой 2.

Глава 10

ОКРАСКА, ЧЕХЛЕНИЕ И ПЛОМБИРОВКА БОЕВОЙ МАШИНЫ

1. ОКРАСКА

Все наружные поверхности, расположенные выше лонжеронов, окрашены эмалью защитного цвета.

Все детали и узлы, расположенные ниже и на уровне лонжеронов рамы автошасси, окрашены в черный цвет, а глушитель и коробка отбора мощности — в серебристый цвет.

2. ТЕНТ И ЧЕХЛЫ

Тент и чехлы прицела, радиостанции с усилителем мощности и блока питания служат для предохранения от осадков, загрязнений и запыления.

В походном положении артиллерийская часть боевой машины закрывается тентом 1 (рис. 3). Тент в передней части имеет разрез с петлями, по низу его укреплены кольца, в которые продернута веревка.

При зачехлении машины тент зашнуровывается спереди, а по средней и нижней части затягивается веревками. К концам средней веревки привязаны пружины с крючками, которые соединяются между собой. Для закрепления нижней веревки к ее концам привязаны пружины с крючками, которые зацепляются за хомуты 6 (рис. 20).

3. ПЛОМБИРОВКА

На боевой машине опломбированы следующие узлы:

- ящики ЗИП;
- тент;
- запасное колесо;
- штанги банника;
- ключ для установки тормозных колец;
- бензобаки;
- двери кабины (две пломбы);
- капот;
- огнетушитель и его вентиль;
- крышка основания;
- коробка управления;
- пульт управления;
- радиостанция;
- усилитель мощности УМ-3;
- блок питания БП-150;
- ЗИП к усилителю мощности УМ-3;
- чехол радиостанции;
- прибор Луч-С71М;
- панорама ПГ-1М;
- прибор ПНВ-57;
- блок импульсов;
- токораспределитель (две пломбы);
- выносная катушка;
- пеналы № 1, 2 и 3.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ОПИСАНИЕ ДАТЧИКА ИМПУЛЬСОВ 9В370М

Глава 1

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ЦЕПЕЙ СТРЕЛБЫ БОЕВОЙ МАШИНЫ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Цепи стрельбы предназначены для поочередной подачи импульсов напряжения на электрозапалы снарядов М-210ф. Цепи стрельбы боевой машины обеспечивают:

- безопасную работу расчета, обслуживающего боевую машину при стрельбе;
- ведение одиночного и залпового огня при нахождении расчета в кабине боевой машины;
- ведение одиночного и залпового огня при нахождении расчета в укрытии на расстоянии до 60 м от боевой машины.

2. СОСТАВ ЦЕПЕЙ СТРЕЛБЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ ДАТЧИКА

Цепи стрельбы боевой машины включают датчик импульсов 9В370М и электромонтажный комплект.

В комплект датчика импульсов входят:

- блок импульсов;
- токораспределитель;
- выносная катушка;
- ключ С600-10;
- провод для постороннего источника питания С600-17;
- вставка С600-18.

3. ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДАТЧИКА

Датчик обеспечивает:

- ведение одиночного и залпового огня при управлении работой датчика с помощью токораспределителя, установленного в кабине боевой машины;
- ведение одиночного и залпового огня при управлении работой датчика с помощью выносной катушки, удаленной от боевой машины на расстояние до 60 м;

— ведение огня при подключении аварийного источника питания, в качестве которого могут быть использованы аккумуляторы прибора Луч-С71М, радиостанции и др.

Датчик работоспособен в любых климатических условиях при температуре от -50° до $+50^{\circ}$ С и относительной влажности воздуха до 98% при температуре до $+35^{\circ}$ С.

Датчик обеспечивает подачу на электрозапалы снарядов импульсов тока силой не менее 1 а при напряжении аккумуляторной батареи 10,5—13,8 в.

Вес комплекта датчика импульсов не более 23 кг.

Глава 2

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ УЗЛОВ ДАТЧИКА

1. БЛОК ИМПУЛЬСОВ

Блок импульсов (рис. 67) служит для подачи импульсов тока на электромагнит и подвижные контакты токораспределителя и состоит из следующих основных частей: мультивибратора 3, релейного блока 8, панели 2, блока 9 резисторов, конденсатора 7, крышки 1, платы 4, штепсельного разъема 6.

Мультивибратор 3 предназначен для генерирования импульсов с частотой ≈ 2 гц ($0,45 \div 0,55$ сек/имп) и состоит из собственно симметричного мультивибратора на транзисторах МП14Б и усилителя на транзисторе МП25Б, включенного по схеме составного транзистора в одно из плеч мультивибратора.

Нагрузкой усилителя служит обмотка реле Р4 (рис. 66), зашунтированная диодом Д8 и резистором R12 для снижения напряжения, приложенного к транзистору ПП3 в момент его запаривания.

Режимы насыщения и отсечки составного транзистора обеспечиваются включением диода Д10 между базой и эмиттером транзистора ПП2.

Через резистор R6 и диод Д9 подается положительное смещение на вход составного транзистора.

Период следования импульсов 0,45—0,55 сек регулируется с помощью переменного резистора R11.

Для устранения влияния пульсаций питающего напряжения на работу мультивибратора служит фильтр, состоящий из диода Д11, резистора R14 и конденсатора С4.

Релейный блок 8 (рис. 67) состоит из реле Р1 (рис. 66), Р2 и Р3. Реле Р2 и Р3 служат для коммутации цепей при ведении одиночного и залпового огня и дистанционном управлении работой датчика.

Реле Р2 коммутирует цепи питания катушки электромагнита спускового механизма и электрозапалов снарядов при стрельбе одиночными выстрелами.

Реле Р3 коммутирует цепи питания мультивибратора при стрельбе залпом.

Реле Р1 служит для защиты от самопроизвольной коммутации цепей электрозапалов снарядов при залипании контактов реле Р2 и Р3 и подстыковке кабеля выносной катушки.

Блок 9 резисторов (рис. 67) состоит из резисторов R3 (рис. 66), R4 и R5, предназначенных для ограничения тока при коротком замыкании в цепи стрельбы.

Панель 2 (рис. 67) служит для размещения на ней гасящего резистора R2 (рис. 66) и диодов Д1 и Д2, предназначенных для разделения команд, поступающих на реле Р2 и Р3.

Конденсатор 7 (рис. 67) служит для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения.

2. ТОКОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ

Токораспределитель (рис. 70) служит для установки программы стрельбы, распределения импульсов тока на электрозапалы снарядов соответствующих труб и указания положения подвижных контактов токораспределителя.

Токораспределитель состоит из следующих основных частей: верхней панели 6, рычажной кнопки 10, переключателя 12, спускового механизма 34, распределительного диска 29, храпового колеса 30, стопора 11, корпуса 17 и крышки 23.

Верхняя панель предназначена для размещения на ней патрона 8, заводной рукоятки 9, рычажной кнопки 10, стопора 11, переключателя 12, кнопки 13, держателя 14 предохранителя, фиксаторного кольца 15, распределительного диска 29, спускового механизма 34, блокирующего механизма 37, окна а для контроля работы токораспределителя.

В патроне размещена лампа для подсветки шкалы 31 и сигнализации подачи напряжения на токораспределитель.

С помощью заводной рукоятки 9 устанавливается количество выстрелов (программа) и производится установка подвижных контактов токораспределителя в нулевое положение.

Стопор 11 в положении «Авт.» ограничивает ход поводка рычажной кнопки при работе спускового механизма от электромагнита.

Стопор установлен в положение «Авт.» и опломбирован. Установка стопора в положение «Руч.» производится только при аварийных режимах (неисправном блоке импульсов и работе от аварийного источника питания).

Кнопкой 13 проверяется подача питания на токораспределитель. В держателе предохранителя закреплен пятиамперный предохранитель.

На фиксаторном кольце 15 нанесены риски и цифры для установки программы, а также имеются пазы для фиксации заводной рукоятки 9.

Блокирующий механизм 37 предназначен для блокировки храпового колеса 30 в случае выхода из строя спускового механизма и работает вместе с последним.

Рычажная кнопка 10 предназначена для подключения блока импульсов к источнику питания, а также для подключения аварийного источника питания к подвижным контактам 18 токораспределителя.

В корпусе 19 (рис. 68) рычажной кнопки установлена ось 4, на нижнем конце которой гайками 15 закреплен поводок 17 с шайбами 1, 2, 16.

На верхнем конце оси винтом 8 с шайбами 7, 9 закреплены рукоятка 5 и шайба 6.

В рукоятке установлен рычаг 23 с кнопкой, который может поворачиваться на штифте 10. Рычаг постоянно поджимается пружиной 22, зуб *д* рычага находится в пазу *г* корпуса, препятствуя вращению рукоятки.

На рукоятке винтами 3 и 20 закреплен кулачок 11, который при повороте рукоятки выступом *в* воздействует через колпачок 12 на приводной элемент кнопки 14. Кнопка крепится к планке 13. Выступ *а* поводка 17 воздействует на якорь 6 (рис. 69) спускового механизма при работе датчика от аварийного источника питания или основного источника питания при неисправном блоке импульсов, выступ *б* (рис. 68) поводка воздействует при этом на приводной элемент микровыключателя.

Пружина 18 возвращает рычажную кнопку в исходное положение при освобождении ее рукоятки.

Переключатель 12 (рис. 70) предназначен для подключения токораспределителя к источнику питания и установки рода работы. Коммутирующим элементом служит переключатель типа П2Г-3, ЗП4Н.

Спусковой механизм 34 предназначен для удержания от проворота храпового колеса 30 в исходном положении и для ограничения поворота храпового колеса при поджатом к сердечнику 8 (рис. 69) якорю 6. Храповое колесо может поворачиваться под действием заводной пружины 38 (рис. 70).

Спусковой механизм состоит из колодки 10 (рис. 69), накладки 9, упора 1, собачки 3, пружины 4, якоря 6 с осью 5 и роликом 2, катушки 7, сердечника 8.

Собачка 3 имеет зубья *д* и *в* для зацепления с храповым колесом и паз *б* для зацепления с осью собачки блокирующего механизма. Под действием пружины 4 собачка стремится прижать ролик 2 якоря к скосу *а* упора 1.

При подключении катушки электромагнита спускового механизма к источнику питания якорь 6 притягивается к сердечнику 8 и ро-

ликом 2 поворачивает собачку 3. Зуб *д* собачки выйдет из зацепления, а зуб *в* войдет в зацепление с зубьями храпового колеса 30 (рис. 70). Храповое колесо под действием заводной пружины 38 повернется до упора в зуб *в* (рис. 69) собачки 3.

При отключении питания катушки электромагнита пружина 4 повернет собачку 3 в исходное положение. Зуб *в* собачки выйдет, а зуб *д* войдет в зацепление с зубьями храпового колеса. Храповое колесо повернется до упора в зуб *д* собачки 3. Таким образом, храповое колесо вместе с подвижными контактами повернется на угол, соответствующий величине шага зубьев храпового колеса.

Распределительный диск 29 (рис. 70) предназначен для распределения электрических импульсов по соответствующим блокам контактов боевой машины.

В распределительном диске заармировано токоотводное кольцо 27 и пятьдесят контактных ножей, из которых сорок — рабочие.

Храповое колесо 30 предназначено для перемещения закрепленных на нем контактов 18 по токоотводному кольцу 27 и контактным ножам 28. При этом токоотводное кольцо последовательно подключается к соответствующему контактному ножу.

К храповому колесу прикреплена шкала 31, указывающая положение подвижных контактов токораспределителя.

Храповое колесо закреплено на оси 19, которая поворачивается в подшипниках 25.

К контактным ножам и токоотводному кольцу припаяны провода штепсельных разъемов 4 и 1 соответственно.

Корпус 17 представляет собой металлическую коробку, к дну которой прикреплены штепсельные разъемы 1, 2, 4 и винты 21 с гайками 22 для закрепления токораспределителя на боевой машине.

Штепсельный разъем 2 служит для подключения токораспределителя к источнику питания и кабелю выносной катушки.

Штепсельный разъем 1 служит для подключения к токораспределителю блока импульсов.

Штепсельный разъем 4 служит для подключения токораспределителя к кабелям, соединенным с блоками контактов боевой машины.

На боковых стенках корпуса расположены клеммы 7 и угольники 3. Клеммы предназначены для подключения к токораспределителю аварийного источника питания.

К угольникам 3 винтами 16 крепится верхняя панель 6.

3. ВЫНОСНАЯ КАТУШКА

Выносная катушка (рис. 71) служит для дистанционного управления работой датчика с расстояния до 60 м.

Выносная катушка состоит из барабана 6, передней крышки 4, крышки 7 в сборе, стяжек 5 и 12, кабеля 18, стакана 3, панели 2 в сборе, крышки 1.

В стакане 3 установлены индуктор 16, переключатель 20, панель 15 в сборе с диодами и резистором, фонарь 21 для контроля исправности цепи дистанционного управления.

Индуктор 16 вместе с установленными на панели 15 диодами служит для питания реле дистанционного управления.

Переключатель 20 служит для выбора рода работы датчика и имеет три положения. Положение «Авт» соответствует работе датчика при стрельбе залпом, положение «Один» — одиночными выстрелами, положение «Вык» обеспечивает контроль целостности цепей дистанционного управления.

На оси катушки закреплен рычаг 9 с рукояткой 8, предназначенной для вращения барабана катушки. Фиксатор 11, установленный внутри оси, позволяет сцеплять и расцеплять ось с рычагом при намотке и размотке кабеля.

На конце рычага установлена рукоятка 22, которая может складываться. В сложенном положении рукоятка обеспечивает стопорение барабана катушки.

Для удобства переноса выносная катушка снабжена ремнем 17, длина которого может регулироваться.

Кабель выносной катушки оканчивается вилкой, с помощью которой выносная катушка подключается к разъему, закрепленному на боковой стенке кабины.

Ремень 13 предназначен для крепления разъема кабеля к стяжке.

4. РАБОТА ДАТЧИКА ПРИ СТРЕЛЬБЕ ИЗ КАБИНЫ

При подготовке датчика к работе включатель батареи автошасси ВБ-55 (рис. 66) включается, соединяя клемму «—» аккумуляторной батареи с «массой» автошасси и корпусом токораспределителя. При нажатии кнопки Кн2 («Контр. пит.» на токораспределителе) через клеммы 3—4 платы П, контакты 1 штепсельного разъема Ш1, предохранитель ПР, контакты 6—2 кнопки Кн2, контакты 8 штепсельных разъемов Ш4, Ш5, контакты 1—3 реле Р1, контакты 7 штепсельных разъемов Ш5, Ш4 обеспечивается питание лампы Л1, сигнализирующей о наличии напряжения на входе токораспределителя.

Для установки необходимого количества выстрелов заводная рукоятка 9 (рис. 70) устанавливается на соответствующее деление шкалы фиксаторного кольца. Плоскость *в* заводной рукоятки отойдет от поводка 5 и обеспечит возможность поворота жестко связанного с поводком храпового колеса.

При установке ключа (С600-10/9В370М) в положение «Авт» контакты переключателя В1 (рис. 66) 3—3, 6—6, 9—9, 12—12 замкнутся.

Напряжение от клемм 3, 4 платы П через контакты 1 штепсельного разъема Ш1, предохранитель ПР, контакты 3—3, 6—6 переключателя В1, контакты 1—3, 2—4 рычажной кнопки Кн1, контак-

ты 1 штепсельных разъемов Ш4, Ш5, резисторов R6 и диод Д9 подается на базу транзистора ПП2, предварительно запирая составной транзистор. Этим обеспечивается начало работы мультивибратора с закрытого состояния составного транзистора. Через контакты 4—2 кнопки Кн2, контакты 8 штепсельных разъемов Ш4, Ш5, контакты 1—3 реле Р1, контакты 7 штепсельных разъемов Ш5, Ш4 обеспечивается питание лампы Л1 подсветки шкалы.

Замкнутые контакты 9—9 переключателя В1 подготавливают цепь питания обмотки И электромагнита спускового механизма, контакты 12—12 — цепь питания мультивибратора.

При включении рычажной кнопки Кн1 через контакты 1—5, 2—6 Кн1, контакты 12—12 В1, контакты 3 Ш4, Ш5, контакты 6 Ш5, Ш4 обеспечивается питание мультивибратора. Мультивибратор работает в режиме автоколебаний, обеспечивая периодическое замыкание разомкнутых контактов реле Р4.

В момент замыкания контактов реле Р4 через контакты 2—6 Кн1, контакты 4 Ш4, Ш5, контакты 4—5, 10—11 реле Р4, контакты 2 Ш5, Ш4, контакты 9—9 В1 подается питание на обмотку электромагнита спускового механизма; через контакты 1—2, 7—8 реле Р4, резисторы R3, R4, R5, контакты 5 Ш5, Ш4 подводится питание к подвижным контактам токораспределителя И.

При прохождении каждого импульса тока через обмотку электромагнита спусковой механизм обеспечивает поочередное подключение подвижных контактов токораспределителя И к соответствующим контактными ножам 1—40, связанным многожильными кабелями через штепсельные разъемы Ш3, Ш10, Ш9, штепсельные разъемы блоков контактов Ш40—Ш49, контакты труб КС1—КС40 с электроаппаратами снарядов Э1—Э40.

При соприкосновении с плоскостью *в* (рис. 70) заводной рукоятки поводок 5 остановится, ограничивая дальнейшее перемещение подвижных контактов токораспределителя.

Число *в* смотровом окне *а* укажет номер контактного ножа, на котором остановились подвижные контакты токораспределителя.

При установке ключа С600-10/9В370М в положение «Один» замкнутся контакты переключателя В1 (рис. 66) 1—1, 4—4, 7—7, 10—10.

Через контакты 1—1, 4—4 В1 напряжение питания подводится к контактам 1, 2 Кн1. Замыкаясь, контакты 7—7 В1 подготавливают цепь питания электромагнита спускового механизма, а контакты 10—10 В1 — цепь питания мультивибратора.

При включении кнопки Кн1 через контакты 1—5 Кн1, контакты 7—7 В1 подается питание на обмотку электромагнита спускового механизма; через контакты 2—6 Кн1, контакты 10—10 В1, контакты 3 Ш4, Ш5, контакты 6 Ш5, Ш4 обеспечивается питание мультивибратора.

При этом спусковой механизм обеспечит перемещение подвижных контактов токораспределителя И в пределах контактного но-

жа без перехода на последующий контактный нож; мультивибратор работает в режиме автоколебаний, обеспечивая периодическое замыкание разомкнутых контактов реле Р4.

Через контакты 1—2, 7—8 реле Р4, резисторы R3, R4, R5, контакты 5 Ш5, Ш4, подвижные контакты токораспределителя И подводится питание к контактному ножу токораспределителя, соединенному с электрозапалами снаряда в соответствующей трубе, кроме нулевого контактного ножа.

При размыкании контактов 1—5, 2—6 Кн1 обесточиваются обмотка электромагнита спускового механизма и цепи питания электрозапалов. Спусковой механизм обеспечивает перемещение подвижных контактов токораспределителя на последующий контактный нож. Для выстрела из первого ствола требуется дважды повернуть и отпустить рычажную кнопку, чтобы обеспечить переход подвижных контактов токораспределителя с нулевого контактного ножа на первый контактный нож. Дальнейшая работа происходит порядком, описанным выше.

В случае повреждения блока импульсов подача питания на электрозапалы снарядов обеспечивается следующим образом.

При установке стопора 11 (рис. 70) в положение «Руч» снимается ограничение хода поводка 17 (рис. 68) рычажной кнопки. При установке ключа С600-10/9В370М в положение «Один» подготавливаются цепи питания электромагнита спускового механизма и подводится питание к кнопке Кн1.

При повороте рукоятки рычажной кнопки последовательно включается кнопка Кн1 (рис. 66), обеспечивая питание обмотки электромагнита спускового механизма через контакты 1—5 Кн1 и контакты 7—7 В1, выступ б (рис. 68) поводка 17 нажимает на приводной элемент микровыключателя В2 (рис. 66). Микровыключатель срабатывает, через контакты 2—6 Кн1, контакты 4—3 В2, подвижные контакты токораспределителя И подводится питание к контактному ножу токораспределителя, соединенному с электрозапалами снаряда в соответствующей трубе, кроме нулевого контактного ножа.

При возвращении рукоятки рычажной кнопки в исходное положение обесточиваются обмотка электромагнита спускового механизма и цепи питания электрозапалов.

Спусковой механизм обеспечит перемещение подвижных контактов токораспределителя на последующий контактный нож.

В случае неисправности аккумуляторной батареи автошасси датчик обеспечивает подачу напряжения на электрозапалы снарядов от аварийного источника питания, подключенного проводом С600-17/9В370М к клеммам К1, К2.

Примечание. Штепсельные разъемы Ш1, Ш4 должны быть расстыкованы. К разъему Ш4 подстыкована вставка С6 00-18/9В370М, имеющая перемычку между тринадцатым и пятнадцатым контактами. Ключ С6 00-10/9В370М вынут из гнезда, стопор 11 (рис. 70) установлен в положение «Руч».

При повороте рукоятки рычажной кнопки поводок 17 (рис. 68) поворачивается и последовательно выступом а нажимает на якорь б (рис. 69) электромагнита спускового механизма, а выступом б (рис. 68) — на приводной элемент микровыключателя В2 (рис. 66). Микровыключатель срабатывает, составляя цепь питания электрозапалов: клемма К1, контакт 13 Ш4, перемычка вставки, контакт 15 Ш4, контакты 4—3 В2, подвижные контакты токораспределителя И, соединенный с подвижным контактом контактный нож, подключающие к нему соответствующие электрозапалы, жилы кабелей и контакты труб, электрозапалы, «масса» боевой машины, корпус токораспределителя, клемма К2.

При возвращении рукоятки рычажной кнопки в исходное положение разрывается цепь питания электрозапалов, выступ а (рис. 68) поводка 17 освобождает якорь электромагнита, подвижные контакты токораспределителя И (рис. 66) переместятся на последующий контактный нож. Дальнейшая работа происходит порядком, описанным выше.

5. РАБОТА ДАТЧИКА ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

При подготовке датчика к работе штепсельного разъема Ш2 кабели выносной катушки и кабели от токораспределителя состыкуются. Перемычки между контактами I, II, III штепсельного разъема Ш2, через жилы кабеля 8 (рис. 61) соединяют между собой контакты 2 (рис. 66), 3, 4 Ш1 токораспределителя. При этом подготавливаются цепь питания реле Р1 и цепь подачи положительного смещения на базу транзистора ПП2.

Контактами IV, V Ш2 подготавливается цепь питания реле Р2, Р3. При включении выключателя батареи автошасси ВБ-55 клемма (—) аккумуляторной батареи соединяется с «массой» автошасси и корпусом токораспределителя. При этом через клеммы 3—4 платы П, контакт 1 Ш1, предохранитель ПР, контакты 2 Ш1, контакты 1 Ш2, перемычку между контактами I и II Ш2, контакты II Ш2, контакты 3 Ш1, контакты 2—2, 5—5 В1, контакты 1 Ш4, Ш5, резистор R6, диод Д9 подается положительное смещение на базу транзистора ПП2.

Через перемычку между контактами I, III Ш2, контакты III Ш2, контакты 4 Ш1, контакты 11 Ш4, Ш5, контакты 10—12 Р2, контакты 12—10 Р3, контакты 6 Ш5, Ш4 и корпус обеспечиваются питанием обмотки реле Р1.

Реле Р1 срабатывает, контакты 4—5, 7—8, 10—11 Р1, замкнувшись, подготовят цепи питания мультивибратора и электрозапалов, обеспечат подачу питания на контакт 5 Кн2; замыкают контакты 10—12 Р2, 12—10 Р3, питающие обмотку реле Р1; контакты 1—3 Р1 разрывают цепь питания лампы Л1. При нажатии кнопки Кн2 через контакты 5—1 Кн2, контакты 5 Ш1, контакты IV Ш2, контакты 11—11 В3, контакты 5—5 В3, контакты V Ш2, 6 Ш1 и корпус

обеспечивается питание лампы Л2, сигнализирующей об исправности цепи дистанционного пуска.

Для установки программы заводная рукоятка 9 (рис. 70) устанавливается на соответствующее деление шкалы фиксаторного кольца. Плоскость в заводной рукоятки отойдет от поводка 5 и обеспечит возможность поворота жестко связанного с поводком храпового колеса.

При повороте ключа С600-10/9В370М в положение «Один» в гнезде 23 (рис. 71) контакты переключателя В3 (рис. 66) 4—4 и 10—10 замкнутся, подготовив цепь питания реле Р2.

При вращении рукоятки 22 (рис. 71) индуктора вырабатываемое в нем напряжение выпрямляется диодами Д3-Д6 (рис. 66) и через контакты 10—10 В3, контакты IV Ш2, контакты 5 Ш1, контакты 1—3 Кн2, контакты 9 Ш4, Ш5, резистор R2, диод Д1, контакты 6 Ш5, Ш4, корпус, контакты 6 Ш1, контакты V Ш2, контакты 4 В3, резистор R13 питает обмотку реле Р2.

Реле Р2 срабатывает через контакты 5—4 Р2, контакты 2 Ш5, Ш4, контакты 8—8, 11—11 В1 и корпус, обеспечивается питание обмотки электромагнита спускового механизма.

Через контакты 2—1, 8—7 Р2, резисторы R3, R4, R5, контакты 5 Ш5, Ш4, подвижные контакты токораспределителя И подводится питание к контактному ножу токораспределителя, соединенному с электрозапалами снаряда в соответствующей трубе, кроме нулевого.

При прекращении вращения рукоятки индуктора обмотка реле Р2 обесточивается. При этом разрываются цепи питания обмотки электромагнита и электрозапалов, а подвижные контакты токораспределителя И переместятся на последующий контактный нож. Дальнейшая работа при вращении рукоятки индуктора происходит аналогично до отработки программы, установленной заводной рукояткой на токораспределителе.

При установке ключа в положение «Авт» контакты 6—6, 12—12 В3 замкнутся, подготовив цепь питания реле Р3.

При вращении рукоятки индуктора выпрямленное диодами Д3-Д6 напряжение через контакты 6—6 В3, контакты V Ш2, контакты 6 Ш1, корпус, контакты 6 Ш4, Ш5, диод Д2, резистор R2, контакты 9 Ш5, Ш4, контакты 3—1 Кн2, контакты 5 Ш1, контакты IV Ш2, контакты 12—12 В3, резистор R13 питает обмотку реле Р3. Реле Р3 срабатывает. Через контакты 2—1, 5—4, 7—8 Р3 подается питание на перекидывающиеся контакты 1, 4, 7, 10 реле Р4. Через контакты 10—11 Р3, контакты 6 Ш5, Ш4 и корпус обеспечивается питание мультивибратора.

Работа мультивибратора и коммутация цепей стрельбы происходят тем же порядком, что и при управлении работой датчика с помощью токораспределителя в режиме «Авт».

РАЗМЕЩЕНИЕ И УСТРОЙСТВО УЗЛОВ ЦЕПЕЙ СТРЕЛЬБЫ

1. РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЦЕПЕЙ СТРЕЛЬБЫ НА БОЕВОЙ МАШИНЕ

В кабине автошасси боевой машины на специальном кронштейне 5 (рис. 61) закреплен токораспределитель 4. От токораспределителя к правой стенке кабины проложены кабели 8 и 9. Кабель 8 предназначен для подсоединения токораспределителя к клеммам соединительной платы кабеля 6 и штепсельному разъему кабеля выносной катушки. Кабель 9 соединяет токораспределитель с блоком импульсов 10, который расположен на кронштейне 5 (рис. 90).

Кабель 6 (рис. 61) проложен по стенке кабины под капотом и соединяет кабель 8 с плюсовой шиной аккумуляторной батареи 11 на клемме стартера 7.

От токораспределителя к левой стенке кабины проложен кабель 14, который в ящике ЗИП соединяется с кабелем 1, проложенным в основании боевой машины.

На качающейся части боевой машины проложен кабель 2, с которым соединяются десять блоков контактов 3.

Заземляющий провод 3 (рис. 62) с перемычками 4 присоединен к «массе» люльки.

Заземляющий проводник токораспределителя присоединен к «массе» автошасси на передней панели.

Выносная катушка 13 (рис. 61) в походном положении находится в ящике № 1 ЗИП.

Индивидуальный ЗИП к прибору уложен в ящик № 1 ЗИП боевой машины.

В пенал № 1 уложена вставка, применяемая в случае работы датчика от аварийного источника питания.

В пенал № 3 уложены лампочки, предохранители и провод С600-17/9В370М.

2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЦЕПЕЙ СТРЕЛЬБЫ

Соединение блоков цепей стрельбы показано на рис. 61.

Напряжение источника питания (аккумуляторная батарея автошасси) подается на токораспределитель по кабелям 6, 8 и далее по кабелю 9 на блок импульсов 10.

В блоке импульсов напряжение постоянного тока преобразуется в импульсное и подается обратно на токораспределитель.

В токораспределителе импульсы тока распределяются последовательно по соответствующим каналам и по многожильным кабелям 14, 1 и 2 подводятся к соответствующим блокам контактов 3.

Для дистанционного управления работой датчика выносная катушка 13 с помощью кабеля 8 подключается к токораспределителю 4.

Вырабатываемое в выносной катушке напряжение питает реле дистанционного управления, которое коммутирует соответствующие цепи, обеспечивая необходимый режим работы датчика. При этом подача импульсов тока на блоки контактов 3 осуществляется описанным выше порядком.

3. ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

Электромонтажный комплект предназначен для электрического соединения всех блоков цепей стрельбы. В электромонтажный комплект входят следующие кабели:

— кабель 6 питания с платой для соединения с клеммой стартера 7 и наконечниками кабеля 8;

— кабель 9 для соединения токораспределителя с блоком импульсов;

— кабель 8 для соединения токораспределителя с разъемом Ш2 для подключения выносной катушки и с клеммами соединительной платы кабеля 6;

— кабель 14 для соединения токораспределителя с кабелем 1 в ящике № 2 ЗИП боевой машины;

— кабель 1 для соединения кабеля 14 с кабелем 2 в сборе;

— кабель 2 в сборе для соединения кабеля 1 с блоками контактов труб боевой машины.

Кабель (рис. 60) в сборе состоит из трубы 10 с опорами 7 для крепления к люльке боевой машины. На трубе закреплены десять колодок 8 для соединения со вставками блоков контактов 1 (рис. 62).

Блок контактов (рис. 63) предназначен для передачи импульсов тока от кабеля 2 в сборе (рис. 62) к электрозапалам снарядов, находящихся в трубах боевой машины.

В корпусе 13 (рис. 63) контакта имеются изоляционные втулки 14. Внутри изоляционной втулки находится металлическая втулка 17, в отверстие которой вставлен контакт 16, подпружиненный пружиной 15. Пружина является токоведущей и имеет контакт с медной прокладкой 18, изолированной от корпуса прокладкой 19 и фибровой прокладкой 20. Гайкой 21 элементы контакта удерживаются внутри корпуса.

Прокладки 18 в каждом контакте в сборе подпаяны к проводам 3, 4, 10, 11, которые подпаяны к контактам вставки 1 штепсельного разъема.

Для предотвращения обгорания проводов при стрельбе из боевой машины участки проводов, находящиеся вблизи труб, помещены в металлические трубки 5, 6, 8, 9. Трубки соединены с корпусом гайками 12. Для откидывания контакта в сборе трубки разделены на две части и соединены между собой оболочками 7.

Вставка штепсельного разъема стыкуется с колодками, находящимися на трубе кабеля 2 (рис. 62) в сборе. Контакты крепятся на трубах боевой машины.

При зарядании боевой машины контактной крышкой снаряда контакт трубы несколько приподнимается и под действием пружины прижимается к контактному кольцу снаряда.

Острая часть контакта нажимает на контактное кольцо снаряда, обеспечивая надежный электрический контакт. Импульс постоянного тока от датчика импульсов через контакт трубы подается на контактное кольцо, а затем на электрозапалы снаряда, и происходит пуск.

После схода снаряда под действием пружины контакт трубы занимает исходное положение.

ОПИСАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ С КОМПЛЕКТОМ СТЕЛЛАЖЕЙ 9Ф37

Глава 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Транспортная машина представляет собой автомобиль ЗИЛ-157, в кузове которого устанавливается комплект стеллажей 9Ф37 — правый 2 (рис. 93) и левый 1.

Транспортная машина с комплектом стеллажей предназначена для транспортировки снарядов М-210Ф, подачи их к боевой машине БМ-21 и при необходимости для хранения снарядов в стеллажах, установленных на машине.

Снаряды загружаются на стеллажи, закрепленные в кузове машины. Стеллаж, не загруженный снарядами, снимается и устанавливается вручную силами четырех человек.

На каждый стеллаж укладывается по 20 снарядов штабелем в виде трапеции. Схема укладки и конструкция стеллажа обеспечивают возможность укладки и крепления на стеллаже от 1 до 20 снарядов.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Для транспортировки комплекта стеллажей используется автомобиль ЗИЛ-157 с огнетушителем, лебедкой и штатным тентом.

Общий вес загруженной машины с экипажем три человека, лебедкой и тентом составляет 9000 кг, а вес комплекта незагруженных стеллажей 9Ф37—320 кг.

Количество снарядов в одном стеллаже — 20 шт.

Глава 2

УСТРОЙСТВО КОМПЛЕКТА СТЕЛЛАЖЕЙ

1. СОСТАВ

В комплект стеллажей 9Ф37 входят:

- правый стеллаж 2 в сборе;
- левый стеллаж 1 в сборе;

- кронштейн 12;
- сумка 14 для документации;
- детали крепления.

Правый и левый стеллажи одинаковы по конструкции и располагаются соответственно по правому и левому борту кузова автомобиля.

2. УСТРОЙСТВО СТЕЛЛАЖА

Стеллаж — сварная алюминиевая конструкция. В средней части его имеются два ложементы, на которые укладывается первый ряд снарядов. На ложементы и опорные стойки наклеены резиновые накладки 20 (рис. 94) и прокладка 26, которые дополнительно крепятся планками 21 и 25 и винтами. На опорных стойках шарнирно закреплены прокладки 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 34, 35, 36 и 37.

Цепи крепятся осями. Расположенные на различной высоте, оси цепей и прокладки обеспечивают возможность крепления на стеллаже от 1 до 20 снарядов.

Прокладки после загрузки соответствующего ряда снарядов накладываются сверху снарядов и служат ложементами для следующего ряда, а также для предохранения снарядов от повреждения цепью при затягивании пакета.

Все прокладки, кроме верхних, представляют собой ленты разной длины, склепанные из четырех ремней, а к верхним прокладкам приклеено по одному вкладышу.

Против опорных стоек ложементов на стеллажах имеется по два домкрата, служащие для затягивания цепей после укладки снарядов.

Домкраты размещены в трубах *a* стеллажа и крепятся болтами к фланцам труб снизу.

Домкрат состоит из цилиндра 28, винта 30, втулки 29, воротка 27 с опорной втулкой 33 и пальца 31. Палец предохраняет втулку 29 от проворота. К пальцу крепится гайкой и шайбой штифт, под который подводится один из роликов цепи.

При вращении воротка против хода часовой стрелки втулка с пальцем опускается и натягивает цепь, закрепляя таким образом снаряды на стеллаже.

На одном конце цепи имеется ухо, служащее для закрепления цепи на опорной стойке ложементов, на другом — крючок, которым свободный конец цепи крепится к любому ролику цепи.

При укладке каждый снаряд упирается контактной крышкой в уголки, с приклеенными к ним резиновыми накладками 22 и 23, которые дополнительно крепятся винтами. При этом зазор между съемной стенкой 2 и взрывателем должен быть не менее 20 мм. Каждому стеллажу придается съемная стенка 2, служащая для защиты головной части снарядов от ударов при транспортировке. Стенка крепится к стеллажу откидным болтом 4 с крыльчатой гайкой 5 и гайкой-барашком 3. При выгрузке снарядов стенка снимается и устанавливается между бортом машины и стеллажом.

Такелаж 9 предназначен для установки (или снятия) стеллажей в кузов (или из кузова) машины.

Сумка 14 (рис. 93) для документации крепится на трубе ремня на любом из стеллажей.

Стеллаж в кузове автомобиля ЗИЛ-157 крепится в трех точках: в двух точках (по внутренним трубам) — к лонжерону и в одной точке (по наружной трубе) — к поперечному брусу кузова.

Трубы в местах крепления усилены накладками. Крепление к лонжерону осуществляется хомутами 6, планками 4 и гайками 3. Между дном кузова и продольным брусом вставляются подпоры: задний 5 и передний 7 с отверстиями для хомута. Крепление к поперечному брусу кузова производится хомутом 16, планкой 15 и гайками 3.

Кронштейн 12 служит для крепления тормозных колец при транспортировке снарядов и крепится на передний борт кузова болтами 10, гайками 8 с шайбами 9 и 11.

При снятии стеллажей с автомобиля детали их крепления (хомуты, планки и гайки) устанавливаются на опорных уголках передней стенки.

Глава 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Реактивный снаряд М-210Ф (рис. 95) состоит из боевой и ракетной частей.

Тактико-технические данные снаряда

Калибр	122 мм
Длина снаряда со взрывателем	2870 мм
Вес окончательно снаряженного снаряда	66 кг
Вес головной части	18,4 кг
Вес взрывчатого вещества	6,4 кг
Вес порохового заряда	20,45 кг
Наибольшая скорость снаряда при нормальных условиях	690 м/сек
Вес снаряда в укупорке	100 кг
Габариты укупорки	2810×290×254 мм
Температурный диапазон применения снаряда	От —40° до +50° С
Максимальная дальность стрельбы	20,4 км
Дальность стрельбы с большим тормозным кольцом	До 12 км
Дальность стрельбы с малым тормозным кольцом	От 12 до 16 км

Глава 2

УСТРОЙСТВО И ДЕЙСТВИЕ СНАРЯДА

1. ГОЛОВНАЯ ЧАСТЬ

Снаряженная головная часть предназначена для поражения живой силы и техники противника.

Головная часть (рис. 99) состоит из стального корпуса 4 с запрессованными в него двумя втулками 8 из рифленого металлического листа, разрывного заряда 7 с детонаторной шашкой 6.

Со стороны головного среза корпус имеет внутреннюю резьбу, в которую ввинчивается взрыватель 1 и стопорится винтом 5. Цилиндрическая часть корпуса имеет внутреннюю резьбу для соединения с корпусом ракетной части. В корпус головной части ввинчена заглушка 10, предохраняющая разрывной заряд 7 от повреждения. Между зарядом взрывчатого вещества и заглушкой поставлена картонная прокладка.

На оживальной части корпуса имеется цилиндрическая проточка, на которую надевается тормозное кольцо 2 с пружиной 3 (большое или малое, отличающееся по наружному диаметру). Тормозные кольца применяются для улучшения кучности стрельбы на дальности 16 км и менее.

В резьбовое очко под взрыватель до приведения снаряда в окончательно снаряженный вид ввинчивается пластмассовая пробка, которая предохраняет заряд взрывчатого вещества и резьбу от загрязнений и повреждений. Корпус головной части окрашен краской серо-дикого цвета.

При попадании снаряда в цель детонационный импульс от взрывателя 1 передается детонаторной шашке 6 и заряду 7 взрывчатого вещества, в результате чего происходит разрыв головной части.

2. РАКЕТНАЯ ЧАСТЬ

Ракетная часть предназначена для сообщения снаряду поступательного движения.

Ракетная часть (рис. 95) состоит из порохового заряда и корпуса ракетной части.

Пороховой заряд предназначен для сообщения снаряду требуемой скорости за счет использования энергии газов сгорающего пороха. Заряд размещен в корпусе ракетной части снаряда. В снаряде применен заряд из нитроглицеринового пороха в виде двух цилиндрических шашек 8 и 16 с центральным каналом. На оба торца каждой шашки приклеены бронировочные наклейки 6 и 18, которые служат для удержания шашек в корпусе ракетной части от радиального перемещения. Для этой же цели служат шесть наклеенных на наружную поверхность каждой шашки пороховых сухарей 9 и 17.

Для предотвращения продольного перемещения головной шашки 8 между вкладышем 4 и торцом шашки 8 поставлена резиновая прокладка 5. Аналогичные резиновые прокладки 14 поставлены между решеткой 13 и торцом хвостовой шашки 16, а также между хвостовой диафрагмой 21 и торцом хвостовой шашки.

Размеры наружного диаметра и диаметра канала головной пороховой шашки 8 меньше, чем соответствующие размеры хвостовой

шашки 16. Пороховые шашки разделены промежуточной диафрагмой 10 и решеткой 13, между которыми находится герметичный воспламенитель 12, содержащий дымный порох.

Корпус 2 воспламенителя (рис. 100) изготовлен из тонколистового материала. Воспламенитель имеет также два электрозапала 4, контакты 3 которых выведены за корпус воспламенителя и присоединены к двум проводам. Для подключения цепи электрозапалов к наружному источнику тока провода 3 (рис. 101) проходят через канал хвостовой шашки и центральное отверстие крышки сопла к контактным винтам.

Корпус ракетной части состоит из головной трубы 7 (рис. 95), хвостовой трубы 15 и блока 19 стабилизатора.

Головная труба предназначена для размещения в ней головной шашки заряда. На наружной поверхности головной трубы с обоих концов имеются центрующие утолщения.

Хвостовая труба предназначена для размещения в ней хвостовой шашки 16 заряда. Со стороны блока стабилизатора хвостовая труба имеет центрующее утолщение.

Блок стабилизатора (рис. 101) состоит из хвостовой диафрагмы 1, переднего конуса 4, заднего конуса 12, кольца 7, крышки-сопла 16, обтекателя 5 с сухарями, четырех лопастей 10 стабилизатора, четырех осей 9, четырех пружин 11 и контактной крышки 23.

Хвостовая диафрагма предотвращает выброс недогоревших частей порохового заряда через сопловые отверстия и вместе с решеткой 13 (рис. 95) фиксирует в определенном положении хвостовую шашку порохового заряда. Хвостовая диафрагма 21 в переднем конусе крепится установочным винтом 22.

На наружную цилиндрическую поверхность переднего конуса надето кольцо 7 (рис. 101), соединенное винтами 8 с лопастями 10 стабилизатора и обеспечивающее одновременность их раскрытия. Снаружи на передний и задний конусы установочными винтами 6 и 13 крепится обтекатель 5 с сухарями. В отверстия сухарей вставлены оси 9, на которых находятся открывающие пружины 11 и свободно вращающиеся лопасти стабилизатора, расположенные под углом к оси снаряда. В закрытом положении лопасти стабилизатора удерживаются кольцом 1 (рис. 102) стабилизатора. В раскрытом положении лопасти стабилизатора жестко фиксируются в пазах а сухарей.

Крышка-сопло 16 (рис. 101) имеет семь сопловых отверстий. Крышка-сопло стопорится в заднем конусе установочным винтом 14. На крышке-сопле находится контактный винт 19, соединяющий через каркас крышки-сопла цепь электрозапалов с «массой» снаряда. Другой контактный винт 22 находится на контактной крышке 23 и служит для контакта снаряда с электрической цепью боевой машины. Контактная крышка изготовлена из прессматериала с запрессованным в него контактным сектором 15, изолированным от

корпуса. Контактная крышка 23 служит также герметизатором снаряда.

Промежуточная диафрагма 10 (рис. 95) с решеткой 13 помещается в хвостовой трубе 15 и крепится установочным винтом 11. Кроме того, промежуточная диафрагма 10 вместе с вкладышем 4 служит для фиксации в определенном положении головной пороховой шашки 8.

На центрующем утолщении хвостовой трубы находится ведущий штифт 20, который служит для фиксации снаряда в трубе боевой машины. При движении снаряда он скользит по спиральному пазу трубы, заставляя снаряд вращаться вокруг продольной оси.

Подача импульса электрического тока через контакты боевой машины на контактный сектор снаряда вызывает срабатывание электрозапалов 4 (рис. 100), воспламеняющих дымный порох 1, которые в свою очередь воспламеняют пороховой заряд. Образовавшиеся газы срывают контактную крышку, и начинается истечение пороховых газов через сопло.

По достижении реактивной силой величины 600—800 кг ведущий штифт 20 (рис. 95) выходит из стопорного устройства трубы боевой машины — начинается движение снаряда.

Наружный диаметр кольца 1 (рис. 102) стабилизатора, удерживающего лопасти в закрытом положении, больше внутреннего диаметра трубы боевой машины, поэтому оно при движении снаряда вперед остается за казенным срезом трубы.

При вылете снаряда лопасти 10 (рис. 101) стабилизатора под действием пружин 11 раскрываются и заходят в пазы *a* сухарей.

Для поддержания вращательного движения снаряда на траектории лопасти стабилизатора поставлены под углом 1° к оси снаряда.

3. УСТРОЙСТВО И ДЕЙСТВИЕ ВЗРЫВАТЕЛЯ

Взрыватель МРВ является головным взрывателем ударного действия с дальним взведением. Взведение взрывателя происходит на расстоянии 150—450 м от боевой машины.

Взрыватель имеет три установки: осколочное действие «О», малое замедление «М» и большое замедление «Б».

Взрыватель состоит из следующих узлов и механизмов:

- реакционного ударника;
- предохранительно-взводящего механизма;
- воспламенительного механизма;
- узла дальнего взведения;
- узла поворотного диска;
- антиклевого устройства;
- установочного приспособления с замедлителями;
- детонирующего узла.

Реакционный ударник служит для накола капсюля-воспламенителя 47 (рис. 96) при встрече снаряда с преградой и состоит из папирсы 4, жала 16 и пружины 9.

Предохранительно-взводящий механизм обеспечивает безопасность взрывателя в служебном обращении и состоит из гильзы 7 с пружиной 6, баланса 5, оси 10 баланса и втулки 12 со штифтом 45.

Гильза 7 имеет два паза: зигзагообразный, в который входит штифт 45, и прямолинейный, в который входит шпилька 13, ввинченная во втулку 15. Узел баланса опирается на шарики 35, помещенные в разделке вкладыша 14.

Воспламенительный механизм служит для воспламенения пиротехнического замедлителя узла дальнего взведения. Он состоит из спускового устройства и собственно воспламенительного механизма. Спусковое устройство состоит из двух рычагов: большого 64 и малого 62, свободно вращающихся на осях 65 и 63.

Малый рычаг опирается в гильзу 7, а большой — в малый рычаг. В фрезеровку ударника 38 и выемку большого рычага 64 входит шарик 37.

Собственно воспламенительный механизм состоит из ударника 38, капсюля-воспламенителя 34, пружины 36 и жала 41.

Узел дальнего взведения состоит из пиротехнического замедлителя и порохового предохранителя.

Пиротехнический замедлитель состоит из запрессованного в жало 41 пиротехнического состава. Жало ввинчено во втулку 15.

Пороховой предохранитель состоит из втулки 43 с пороховой запрессовкой и стопора 39.

Предохранитель ввинчен во втулку 32. В гнездо втулки 32 помещен пороховой столбик 42 для усиления форса огня от замедлителя к предохранителю. В гнездо втулки 32 вставлена чашечка 44 для обтюрации газов.

Узел поворотного диска служит для обеспечения безопасности взрывателя в служебном обращении, когда капсюль-воспламенитель смещен относительно жала 16, и состоит из диска 60 с капсюлем-воспламенителем 47.

Диск помещен во втулке 32 и удерживается стопором 39, упирающимся в пороховой предохранитель. Диск вращается на оси 22 с помощью пружины 20, помещенной в гнездо втулки 32 и диска 60. Для фиксации диска в боевом положении служит шпилька 61.

В гнездо втулки 32 вставлен колпачок 33 для обтюрации газов.

Антиклевое устройство служит для обеспечения невзведения взрывателя в случае выкрашивания порохового предохранителя в служебном обращении, а также при ненормальной работе реактивного двигателя, в результате чего снаряд может упасть в расположении своих войск.

Устройство состоит из ныряла 58 и пружины 57, помещенных во втулке 32.

Установочное приспособление с замедлителями состоит из крана 51, закрепленного во втулке 24 корпуса гайкой 50. Поворот крана ограничивается шариком 49. В кране имеются отверстия: одно прямое, другое наклонное. На торце головки крана нанесена стрел-

ка, а на рубашке 23 взрывателя имеются три метки — «О», «М» и «Б», соответствующие установкам взрывателя на мгновенное действие, малое и большое замедления. Взрыватель с завода выпускается установленным на «О».

Каждый из трех замедлителей (рис. 96) состоит из втулки 30 с пороховой запрессовкой 53 и втулки-регулятора 31.

Детонирующий узел состоит из стакана 28, в который помещены детонатор 29 и капсюль-детонатор 27. Между втулкой корпуса 24, вкладышем 14 и стаканом детонатора помещены две прокладки 25.

Сверху на корпус 3 напрессована мембрана 2. Для предохранения мембраны от случайных повреждений служит колпачок 1.

Снаружи на конусной части рубашки 23 имеются два гнезда для ключа, с помощью которых взрыватель ввинчивается в резьбовое очко снаряда.

В служебном обращении ударник 38 удерживается от продвижения к жалу 41 шариком 37, входящим в гнездо большого рычага 64. Последний удерживается от поворота вокруг оси 65 малым рычагом 62, упирающимся в гильзу 7. Диск 60 удерживается стопором 39 порохового предохранителя узла дальнего взведения.

При выстреле и на полете (рис. 97, а) гильза 7 под действием сил инерции от линейного ускорения снаряда, сжимая пружину 6 и скользя прямолинейным пазом по шпильке 13, оседает в крайнее нижнее положение. Вследствие того что гильза 7 скользит зигзагообразным пазом по штифту 45 (рис. 96), запрессованному во втулку 12, она заставляет баланс 5 совершать возвратно-поступательные колебания.

После оседания гильзы малый рычаг 62 поворачивается вокруг оси 63 и освобождает большой рычаг 64. Последний, поворачиваясь вокруг оси 65, освобождает шарик 37. Шарик выталкивается из гнезда ударника 38 (рис. 97, а) силой сжатой пружины 36. Ударник 38 с капсюлем-воспламенителем 34 под действием пружины 36 продвигается к жалу 41, в результате чего капсюль-воспламенитель накаливается о жало. Форс огня от капсюля-воспламенителя воспламеняет пиротехнический состав замедлителя узла дальнего взведения. После выгорания состава форс огня через пороховой столбик 42 (рис. 96) передается на пороховой предохранитель, запрессованный во втулке 43.

После выгорания порохового предохранителя стопор 39 диска 60 от усилия пружины 20 перемещается на его место и освобождает диск. В это время ныряло 58 под действием сил инерции, сжав пружину 57, находится в нижнем положении. Диск под действием пружины поворачивается вокруг оси 22 до упора в шпильку 61. При этом капсюль-воспламенитель 47 располагается против жала 16. Взрыватель взведен. От накола капсюль-воспламенитель 47 предохраняется пружинкой 9, имеющей достаточно большое сопротивление.

При встрече с преградой (рис. 97, б) мембрана 2 прорывается. Жало 16 накаливает капсюль-воспламенитель 47. Луч огня от капсюля-воспламенителя прожигает колпачок 33 и передается капсюлю-детонатору 27 либо непосредственно (при установке на «О»), либо через наклонное отверстие (рис. 98) в кране и малый замедлитель 54 (при установке на «М»), либо через два дублирующих друг друга больших замедлителя 53 (при установке на «Б»).

Взрывом капсюля-детонатора 27 вызывается детонация детонатора 29, передающаяся разрывному заряду снаряда.

Клеймение и укупорка взрывателя

На наружной поверхности взрывателя нанесены клейма, обозначающие его марку, шифр завода-изготовителя, номер партии и год изготовления.

Взрыватели уложены в герметические металлические коробки, укупоренные в деревянный ящик. В одном ящике помещаются четыре коробки.

На ящике нанесена маркировка, указывающая марку взрывателя, шифр завода-изготовителя, номер партии, год изготовления, количество взрывателей в ящике и вес брутто.

В ящик укладывается нож для вскрытия коробок.

Глава 3

МАРКИРОВКА И УКУПОРКА СНАРЯДА

1. МАРКИРОВКА (рис. 103)

На головной части снаряда нанесена следующая маркировка:

- 9М22У — индекс снаряда;
- 00 — номер (шифр) снаряжательного завода;
- 1—0 — номер партии, год снаряжения;
- 0000—0 — шифр взрывчатого вещества.

На головной трубе снаряда нанесена следующая маркировка:

- 7—0 — номер партии, год изготовления.

На хвостовой трубе снаряда нанесена следующая маркировка:

- $\frac{\text{РСИ-12М}}{7-0-00}$, числитель означает марку пороха, в знаменате-

ле цифра семь означает номер партии порохового заряда, 0 — год изготовления порохового заряда, а 00 — номер или шифр порохового завода;

— 9—0—00 — номер партии сборки снарядов, год сборки снарядов, номер или шифр базы (снаряжательного завода), производящей сборку;

— 7—0—00 — номер партии, год изготовления, номер или шифр механического завода.

2. УКУПОРКА

Снаряды укупориваются в деревянный ящик прямоугольного сечения, состоящий из корпуса 1 (рис. 105) и крышки 4. Стенки корпуса укупорки для жесткости связаны между собой металлическими угольниками 7. Крышка крепится к задней стенке корпуса четырьмя петлями 6. Запирается укупорка замками 3 с чеками, повернутыми шурупами к корпусу.

В каждый ящик укладывается один снаряд. Для предохранения его от перемещений в поперечном направлении в ящике имеются деревянные вкладыши 8, а в продольном направлении со стороны головной части снаряда устанавливаются прокладки.


На передней стенке ящика (рис. 104) нанесена следующая маркировка:

- М-210Ф — наименование снаряда;
- 0—00—0 — номер партии сборки снарядов, год сборки, номер завода (базы), производившего сборку;
- шт. — количество снарядов в ящике;
- брутто 100 кг — вес ящика со снарядом.

На правой торцовой стенке нанесена следующая маркировка:

- 9М22У — индекс снаряда;
- 0—2—0 — номер снаряжательного завода, номер партии головных частей по снаряжению, год снаряжения;
- 0000—0 — шифр взрывчатого вещества.

На крышке ящика нанесена следующая маркировка:

-  — знак опасности и разряд груза.

Большие и малые тормозные кольца (по сорока штук каждого наименования) укупориваются в деревянный ящик.

На боевой машине кольца укладываются соответственно в большой и малый футляр.

Сдано в набор 17.6.71 г.

Подписано к печати 9.11.71 г.
Формат бумаги 60×90¹/₁₆. 6¹/₄ печ. л., 6,25 усл. печ. л.

Изд № 5/7605с

Зак. 1221с