



ОАО «МЕТРОВАГОНМАШ»

Утвержден  
7220.30.00.001 РЭ – ЛУ

**Поезд постоянного формирования из вагонов метрополитена  
моделей 81-722, 81-723, 81-724**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Часть 1**

**7220.30.00.001 РЭ**

2015



## Содержание

Введение . . . . .	7
1 Описание и работа вагонов . . . . .	9
1.1 Назначение . . . . .	9
1.2 Технические характеристики . . . . .	10
1.3 Составные части вагонов . . . . .	12
1.4 Работа вагонов. . . . .	14
1.5 Запасные части, инструмент и принадлежности . . . . .	16
1.6 Маркировка . . . . .	16
2 Описание и работа составных частей вагонов . . . . .	17
2.1 Тележки вагонов . . . . .	17
2.1.1 Назначение и технические данные тележек . . . . .	17
2.1.2 Составные части тележек . . . . .	20
2.1.2.1 Составные части моторных тележек . . . . .	20
2.1.2.2 Составные части немоторных тележек . . . . .	20
2.1.3 Пары колесные . . . . .	21
2.1.3.1 Пары колесные моторных тележек . . . . .	21
2.1.3.2 Пары колесные немоторных тележек . . . . .	22
2.1.4 Рамы тележек . . . . .	22
2.1.4.1 Рама тележек моторных. . . . .	22
2.1.4.2 Рама тележки немоторной . . . . .	23
2.1.5 Подвешивание буксовое. . . . .	23
2.1.6 Привод тяговый . . . . .	24
2.1.7 Редуктор . . . . .	25
2.1.8 Подвешивание центральное пневматическое . . . . .	25
2.1.9 Гасители колебаний центральные и горизонтальные . . . . .	26
2.1.10 Тормозные устройства . . . . .	26
2.1.11 Токоотводящие устройства . . . . .	27
2.1.12 Токоприемные устройства . . . . .	27
2.1.13 Метельники-рельсосмазыватели . . . . .	28
2.1.14 Установка приемных устройств АРС. . . . .	29
2.1.15 Установка срывного клапана и короткозамыкателя . . . . .	29
2.1.16 Установка датчиков скорости системы противоюза. . . . .	29
2.2 Кузов . . . . .	30
2.2.1 Назначение и составные части . . . . .	30
2.2.2 Рама кузова . . . . .	31
2.2.3 Боковые стенки . . . . .	31
2.2.4 Лобовая часть . . . . .	31
2.2.5 Крыша. . . . .	31
2.2.6 Торцевые стенки . . . . .	32
2.2.7 Межвагонные предохранительные устройства . . . . .	32
2.3 Автосцепка . . . . .	33
2.3.1 Назначение и составные части . . . . .	33
2.3.2 Устройство и работа составных частей автосцепки. . . . .	34
2.3.2.1 Установка автосцепки . . . . .	34
2.3.2.2 Головка автосцепки с аппаратом поглощающим . . . . .	34
2.3.2.3 Соединение воздушных магистралей вагонов . . . . .	35
2.4 Внутреннее оборудование вагона. . . . .	36

2.4.1 Состав оборудования . . . . .	36
2.4.2 Внутренняя отделка салона и кабины . . . . .	36
2.4.3 Пол . . . . .	36
2.4.4 Окна салона и кабины . . . . .	37
2.4.5 Двери раздвижные . . . . .	38
2.4.6 Двери торцевые . . . . .	39
2.4.7 Двери в кабину управления . . . . .	39
2.4.8 Сиденья для пассажиров . . . . .	40
2.4.9 Поручни . . . . .	40
2.4.10 Аппаратный отсек и торцевые шкафы . . . . .	40
2.4.11 Вентиляция салона . . . . .	43
2.4.12 Освещение салонов . . . . .	44
2.4.13 Эвакуационное оборудование . . . . .	47
2.5 Кабина управления . . . . .	49
2.5.1 Назначение и состав оборудования . . . . .	49
2.5.2 Пульт машиниста основной . . . . .	50
2.5.3 Пульт машиниста вспомогательный и панель поездной защиты . . . . .	54
2.5.4 Вентиляция, кондиционирование и обогрев кабины . . . . .	58
2.5.5 Освещение кабины и аппаратного отсека . . . . .	61
2.5.6 Фары и габаритные фонари . . . . .	61
2.5.7 Система обмыва и очистки лобового стекла . . . . .	62
2.5.8 Сиденье машиниста и откидное сиденье . . . . .	62
2.5.9 Светильник открытия станционных дверей . . . . .	63
2.5.10 Зеркала заднего вида . . . . .	63
2.6 Пневмосистема вагонов . . . . .	64
2.6.1 Назначение и состав пневмооборудования . . . . .	64
2.6.2 Напорная магистраль . . . . .	71
2.6.3 Тормозная магистраль . . . . .	73
2.6.4 Магистралы тормозных цилиндров . . . . .	74
2.6.5 Магистраль управления стояночными тормозами . . . . .	74
2.6.6 Дверная магистраль . . . . .	74
2.6.7 Магистраль управления токоприемниками . . . . .	75
2.6.8 Магистралы управления пневморессорным подвешиванием . . . . .	75
2.6.9 Компрессорный агрегат . . . . .	76
2.6.10 Осушитель . . . . .	78
2.6.11 Контейнер тормозного оборудования . . . . .	78
2.6.12 Блок тормозного оборудования . . . . .	84
2.6.13 Кран машиниста . . . . .	84
2.6.14 Блок управления . . . . .	85
2.6.15 Резервуары воздушные . . . . .	86
2.6.16 Клапаны предохранительные . . . . .	87
2.6.17 Клапаны обратные . . . . .	87
2.6.18 Клапан срывной . . . . .	88
2.6.19 Регуляторы положения кузова . . . . .	88
2.6.20 Клапаны быстродействующие . . . . .	88
2.6.21 Клапаны выпускные . . . . .	89
2.6.22 Стоп-краны . . . . .	89
2.6.23 Сигнализаторы давления . . . . .	89

2.6.24 Клапан вибратора педальный . . . . .	90
2.6.25 Сигнал пневматический . . . . .	90
2.6.26 Вентили электропневматические . . . . .	90
2.6.27 Пневморессоры . . . . .	90
2.6.28 Манометры. . . . .	91
2.6.29 Фильтры воздушные . . . . .	91
2.6.30 Арматура воздухопроводов . . . . .	92
2.6.30.1 Типы используемых на вагоне кранов и их назначение	92
2.6.31 Рукава соединительные . . . . .	96
2.7 Электрооборудование вагонов . . . . .	97
2.7.1 Состав электрооборудования . . . . .	97
2.7.2 Электрооборудование тягового привода «ХИТАЧИ» . . . . .	99
2.7.2.1 Состав оборудования . . . . .	99
2.7.2.2 Общие сведения о системе асинхронного тягового привода «ХИТАЧИ» . . . . .	99
2.7.2.3 Преобразователь тяговый VFI-HD 1420F . . . . .	100
2.7.2.4 Реактор фильтра КА 2642 . . . . .	103
2.7.2.5 Тормозной резистор CPS – 42DA. . . . .	104
2.7.2.6 Тяговый двигатель HS35533-01RB . . . . .	104
2.7.3 Вспомогательное оборудование. . . . .	106
2.7.3.1 Состав вспомогательного электрооборудования . . . . .	106
2.7.3.2 Блок распределительного устройства . . . . .	106
2.7.3.3 Токоотводы. . . . .	107
2.7.3.4 Выключатель конечный ножной (педадь безопасности). . . . .	107
2.7.3.5 Блок зажимов . . . . .	108
2.7.3.6 Блок соединительный БСТД . . . . .	108
2.7.3.7 Блок соединительный БС . . . . .	108
2.7.3.8 Токоприемники . . . . .	109
2.7.3.9 Блок индикации расхода электроэнергии БИРЭ . . . . .	109
2.7.4 Бортовые источники электропитания . . . . .	110
2.7.4.1 Преобразователь собственных нужд ПСН-118 . . . . .	110
2.7.4.2 Батарея аккумуляторная . . . . .	111
2.8 Система управления поездом «Витязь – СП». . . . .	112
2.8.1 Назначение и состав системы . . . . .	113
2.8.2 Назначение и функции составных частей системы «Витязь-СП» . . . . .	113
2.8.2.1 Блок управления и контроля поезда БУКП . . . . .	114
2.8.2.2 Блок управления вагоном БУВ-М2 . . . . .	115
2.8.2.3 Многофункциональный дисплей управления . . . . .	116
2.8.2.4 Блок тормоза безопасности . . . . .	117
2.8.2.5 Адаптер управления тормозным оборудованием АДУТ-М	117
2.8.2.6 Устройство приема информации УПИ-2 . . . . .	117
2.8.2.7 Контроллер машиниста . . . . .	118
2.8.2.8 Блок автоматического регулирования скорости БАРС . . . . .	119
2.9 Цифровой информационный комплекс (ЦИК) . . . . .	120
2.10 Радиосвязь . . . . .	126
2.10.1 Радиостанция РВС-1-07/0098 . . . . .	126
2.10.2 Радиостанция (мобильный терминал) TETRA Motorola. . . . .	127
2.11 Автоматическая система пожарной сигнализации (АСПС). . . . .	128

2.12 Система регистрации и передачи информации (СРПИ).	129
2.13 Табло номера маршрута ТНМ-1.01.	130
2.14 Бортовая сигнализация	130
2.15 Система открытия станционных дверей	131
2.16 Электрические схемы вагонов.	132
2.16.1 Общие сведения.	132
3 Эксплуатация вагонов.	147
3.1 Эксплуатационные ограничения	147
3.2 Указания мер безопасности.	148
3.3 Подготовка поезда по первому прибытию в депо приписки .	150
3.4 Формирование поезда (сцепление вагонов)	150
3.5 Расформирование поезда (расцепление вагонов).	151
3.6 Приемка поезда перед выездом из депо .	151
3.7 Включение и отключение поезда (бортовой сети)	156
3.8 Активация управляющего поста машиниста (кабины машиниста)	157
3.9 Деактивация управляющего поста машиниста (кабины машиниста)	159
3.10 Управление дверями для пассажиров .	160
3.11 Аварийный ход .	161
3.12 Отключение поезда при постановке в отстой.	162
4 Транспортирование	163
5 Хранение .	164
Приложение А (Обязательное) – Карта смазок, применяемых на вагонах моделей 81-722, 81-723 и 81-724 при эксплуатации	165

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на шестивагонный поезд постоянного формирования из вагонов метрополитена моделей 81-722, 81-723 и 81-724, изготовленных согласно техническим условиям ТУ 3183-107-05804803-2015, и предназначено для изучения их конструкции, работы и правил эксплуатации.

В Руководстве содержатся сведения об основных характеристиках, конструкции и работе вагонов и их составных частей, а также указания и требования, необходимые для безопасной эксплуатации вагонов при использовании по назначению, техническом обслуживании, ремонте, транспортировании и хранении.

Руководство предназначается для специалистов, связанных с эксплуатацией вагонов метрополитена, прошедших специальную подготовку и имеющих практический опыт эксплуатации вагонов метрополитена.

Руководство состоит из двух частей:

- 1) «Поезд постоянного формирования из вагонов метрополитена моделей 81-722, 81-723, 81-724», Руководство по эксплуатации, 7220.30.00.001 РЭ, Часть 1.
- 2) «Поезд постоянного формирования из вагонов метрополитена моделей 81-722, 81-723, 81-724», Руководство по эксплуатации, 7220.30.00.001 РЭ1, Часть 2, Альбом иллюстраций.
- 3) «Поезд постоянного формирования из вагонов метрополитена моделей 81-722, 81-723, 81-724», Руководство по эксплуатации, 7220.30.00.001 РЭ2, Часть 3, Техническое обслуживание и текущий ремонт.

Руководство по эксплуатации, 7220.30.00.001 РЭ, Часть 1, включает в себя введение, описание конструкции и работы вагонов (раздел 1), описание конструкции и работы составных частей вагонов (раздел 2), указания по эксплуатации вагонов на линиях метрополитена (раздел 3), транспортированию (раздел 4), хранению (раздел 5).

Руководство по эксплуатации, 7220.30.00.001 РЭ1, Часть 2, Альбом иллюстраций содержит введение и иллюстрации к вагонам метрополитена и их составным частям (комплексам, системам, аппаратам и отдельным устройствам).

Перечень работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту вагонов метрополитена моделей 81-722, 723, 724 7220.30.00.001 РЭ2 оформлен отдельным документом и прилагается к комплекту эксплуатационной документации на поезд.

Моторные вагоны моделей 81-722 и 81-723 оборудованы тяговым электроприводом, на базе асинхронных тяговых двигателей HS35533-01RB и инверторной системы фирмы «ХИТАЧИ, ЛТД» с рекуперативно-реостатным торможением и цифровым интерфейсом управления электроприводом.

Вагоны 81-722 укомплектованы моторными тележками 7220.31.00.010 и 7220.31.00.010-01, изготовленными согласно ТУ 3183-105-05804803-2014, с колесными парами 7600.31.10.002.2-01, с одноступенчатыми, цилиндрическими косоузбыми редукторами типа ZF(E-SH 15F), зубчатыми муфтами ZK 163-3-BD-HE.

Вагоны 81-723 укомплектованы моторными тележками 7230.31.00.010, изготовленными согласно ТУ 3183-105-05804803-2014, с соответствующими, как и на вагоне 81-722, колесными парами, редукторами и зубчатыми муфтами.

Вагоны 81-724 укомплектованы немоторными тележками 7240.31.00.010 с колесными парами 7630.31.10.003-01, изготовленными согласно техническим условиям ТУ 3183-106-05804803-2014.

При эксплуатации вагонов 81-722, 81-723 и 81-724, кроме настоящего документа, необходимо дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией на системы и комплекты оборудования, блоки, аппараты и т.д., указанной в ведомости эксплуатационных документов 7220.30.00.001 ВЭ.

# 1 Описание и работа вагонов

## 1.1 Назначение

Вагоны метрополитена моделей 81-722, 81-723 и 81-724, изготовленные согласно техническим условиям ТУ 3183-107-05804803-2015, предназначены для эксплуатации в составе шестивагонных поездов постоянного формирования на линиях метрополитена г. Санкт-Петербург.

Вагоны предназначены для эксплуатации в составе поездов на линиях метрополитенов с колеей 1520 мм, соответствующей требованиям строительных норм и правил (СНиП), а также при следующих условиях:

- на всех криволинейных участках пути ширина колеи при радиусе
  - более 600 м, мм 1520;
  - от 600 м до 400 м, мм 1530;
  - от 399 м до 125 м, мм 1535;
  - от 124 м до 100 м, мм 1540;
  - менее 100, мм 1544;
- минимальный радиус кривой на главных путях, м 100;
- минимальный радиус кривой на парковых путях, м 60;
- минимальный радиус кривой на парковых путях при скорости не более 15 км/ч, м 60;
- максимальное возвышение наружного рельса в кривой, мм 120;
- максимальный уклон пути, ‰, не более 60;
- питание электроэнергией от третьего контактного рельса постоянным током с номинальным напряжением на токоприемнике, В  $750^{+225}_{-200}$ ;
- наличие на парковых путях близко расположенных круговых кривых радиусом до 60 м, направленных в одну сторону или разные стороны, с прямыми вставками между ними более, м 3;

Климатическое исполнение вагонов – «У» категории 1.1 согласно ГОСТ 15150-69.

Шестивагонные поезда формируются из вагонов моделей 81-722, 81-723 и 81-724. При формировании поездов вагоны модели 81-722 располагаются в голове и конце состава. Промежуточные вагоны моторные 81-723 и немоторные 81-724 располагаются между головными вагонами.

Эксплуатация вагонов в составе с вагонами других моделей не допускается.

Базовая схема формирования поезда имеет следующую конфигурацию:

ГМ+ПМ+ПН+ПН+ПМ+ГМ,

где: ГМ – вагон головной моторный модели 81-722;

ПМ – вагон промежуточный моторный модели 81-723;

ПН – вагон промежуточный немоторный (прицепной) модели 81-724.

Схема сформированного поезда и общий вид представлены на рисунке 1 руководства по эксплуатации 7220.30.00.001 РЭ1, часть 2.

Примечание – В дальнейшем при ссылках на иллюстрации к вагонам поезда обращаться к альбому иллюстраций 7220.30.00.001 РЭ1, часть 2.

Предусмотренные в конструкции головного вагона модели 81-722 органы управления и системы безопасности движения обеспечивают управление движением поезда из кабины головного вагона одним машинистом. Управление поездом дистанционное по системе многих единиц.

## 1.2 Технические характеристики

Технические характеристики вагонов 81-722, 81-723 и 81-724 указаны в таблице 1.

Общий вид, планировка, расположение оборудования и габаритные размеры указанных моделей вагонов представлены на рисунках 2, 3 и 4.

Таблица 1 – Технические характеристики вагонов метрополитена  
81-722, 81-723 и 81-724

Наименование параметра	Значение параметра		
	81-722	81-723	81-724
Масса, геометрические параметры, вместимость:			
Масса вагона (тара), т, не более	32±3%	31±3%	24±3%
Длина вагона по торцам головок автосцепок, мм, не более	20000	19210	19210
Ширина вагона, мм	2755	2755	2755
Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм, не более	3665	3659	3659
База вагона, мм	12600	12600	12600
Высота от уровня головки рельса до низа рамы, мм	993	993	993

Наименование параметра	Наименование параметра		
	81-722	81-723	81-724
Высота от уровня головки рельса до опорной плоскости накачанной пневморессоры, мм	975±15	975±15	975±15
Максимальная вместимость из расчета 10 чел/м <sup>2</sup> свободной площади пола с учетом сидящих пассажиров, пассажиров	306	330	330
Номинальная вместимость из расчета 5 чел/м <sup>2</sup> свободной площади пола с учетом сидящих пассажиров, пассажиров	174	187	187
Количество мест для сидения, шт.	36	44	44
в том числе складных мест, не менее	4	12	12
Число мест для инвалидных колясок	2	-	-
Максимальная вместимость поезда, пассажиров	1932		
Номинальная вместимость поезда, пассажиров	1096		
Количество мест для сидения в поезде с учетом складных мест	248		
Максимальная пассажирская нагрузка вагона, т	21,42	23,1	23,1
Максимальная пассажирская нагрузка поезда, т	135,24		
Статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, т·с, не более	14	14	14
Показатель плавности хода по ОСТ 24.050.16, не более	3,25	3,25	3,25
Динамические характеристики:			
Скорость конструкционная, км/ч	90	90	90
Время разгона поезда с максимальной загрузкой на горизонтальном участке пути, с, не более:			
до скорости 30 км/ч	8	8	8
до скорости 60 км/ч	20	20	20
до скорости 80 км/ч	35	35	35
Максимальное ускорение на горизонтальном участке пути, м/с <sup>2</sup>	1,2	1,2	1,2
Максимальное замедление на горизонтальном участке пути при рабочем торможении, м/с <sup>2</sup>	1,1	1,1	1,1
Величина изменения ускорения (замедления) при пуске и служебном торможении, м/с <sup>3</sup> , не более	0,6	0,6	0,6
Длина тормозного пути при торможении со скорости 90 км/ч на прямом горизонтальном участке пути (площадка, 0 ‰), м, не более:			
- при рабочем электрическом автоматическом торможении	335	335	335
- при торможении по командам АРС	388	388	388
- при экстренном торможении	295	295	295

Наименование параметра	Значение параметра поезда:
Производительность и экономичность поезда:	
Удельная мощность двигателей, кВт/т	10,4
Максимальный потребляемый ток, А, не более	4000
Суммарная часовая мощность тяговых двигателей, кВт, не менее	2720
Расчетная максимальная производительность поезда, пасс.км/ч, не менее	92736
Коэффициент возврата электроэнергии в сеть при рекуперативном торможении, не менее	0,35
Удельная материалоемкость поезда при максимальной нагрузке, кг/кг нагрузки, не более	1,3
Удельный расход электроэнергии на тягу при максимальной нагрузке поезда на перегоне 1700 м, профиле пути $\pm 3\%$ и скорости сообщения 48 км/ч, без учета расхода на собственные нужды и возврата электроэнергии в сеть при рекуперации, Вт ч/т км, не более	58

### 1.3 Составные части вагонов

Основные составные части, системы и комплекты оборудования, входящие в состав вагонов 81-722, 81-723 и 81-724 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав основного оборудования вагонов  
81-722, 81-723 и 81-724

Наименование	Обозначение	Количество на вагоне, шт. (комплект)		
		81-722	81-723	81-724
Кузов головного вагона	7220.32.01.010	1	-	-
Кузов промежуточного моторного вагона	7230.32.01.010	-	1	
Кузов промежуточного немоторного вагона	7240.32.01.010	-	-	1
Тележка № 1 (передняя)	7220.31.00.010	1	-	-
	7230.31.00.010	-	1	-
	7240.31.00.010	-	-	1
Тележка № 2 (задняя)	7220.31.00.010-01	1	-	-
	7230.31.00.010	-	1	-
	7240.31.00.010	-	-	1

Наименование	Обозначение	Количество на вагоне, шт. (комплект)		
		81-722	81-723	81-724
Автосцепка № 1 (передняя)	7220.34.70.001	(1)	-	-
	7230.34.70.001	-	(1)	(1)
Автосцепка № 2 (задняя)	7230.34.70.001	(1)	(1)	(1)
Комплект оборудования асинхронного тягового привода	«ХИТАЧИ»	(1)	(1)	-
Комплект вспомогательного электрооборудования	-	(1)	(1)	(1)
Микропроцессорная система управления и диагностики «Витязь-СП»	-	(1)	(1)	(1)
Цифровой информационный комплекс ЦИК-722	-	(1)	(1)	(1)
Автоматическая система пожарной сигнализации АСПС	СС.105.00.000.00-21	(1)	(1)	(1)
Радиостанция РВС-1-07/0098	ЦВИЯ.464514.005-07/0098	(1)	-	-
Мобильный терминал TETRA Motorola	MTM5200 380-430MHZ REMOTE MT953C M83PCS6TZ6AN	(1)	-	-
Комплекс «Световая линия полупроводниковая»	ЮИЛТ.676752.026	(1)	-	-
	ЮИЛТ.676752.027	-	(1)	(1)
Система регистрации и передачи информации СРПИ-М1	СС.133.00.000.00-01	(1)	-	-
Система обеспечения климата кабины машиниста	СОК ВМ-03 (ООО «ТРАНСКОН»)	(1)	-	-
Система вентиляции салонов вагонов метрополитена	Электровентилятор салонный W3G 300СТ7290 ebmpapst	7	8	8
Комплект пневмооборудования - в соответствии со спецификацией к схеме пневматической принципиальной	7220.35.00.002 ПЗ	(1)	-	-
	7230.35.00.002 ПЗ	-	(1)	-
	7240.35.00.002 ПЗ	-	-	(1)
Батарея аккумуляторная	14-510/55А СПб	1	1	-
Преобразователь собственных нужд ПСН-118	ЧС3.211.118	1	1	-

Наименование	Обозначение	Количество на вагоне, шт. (комплект)		
		81-722	81-723	81-724
Комплект аппаратуры, приборов и устройств управления поездом (вагоном, системами вагона), размещенных в кабине и в салонах вагонов	-	(1)	(1)	(1)
Контрольно-измерительные устройства и приборы	-	(1)	(1)	(1)
Вагонные и межвагонные (поездные) соединители и электрические коммуникации	-	(1)	(1)	(1)
Комплект ЗИП одиночный (ЗИП-0) на шестивагонный состав	7220.30.00.01 ЗИ	(1)		
Огнетушители	ОУ-3/ОП-4(3)	2/1	1/-	1/-

Размещение электрического, пневматического и прочего подкузовного оборудования на вагонах 81-722, 81-723 и 81-724 показано на рисунках 5, 6 и 7 соответственно.

#### 1.4 Работа вагонов

Управление поездом, сформированного из вагонов 81-722, 81-723 и 81-724 осуществляется из кабины управления (машиниста) головного вагона.

Для оперативного управления поездом в кабине машиниста установлены:

- пульт машиниста основной (ПМО) с контроллером машиниста, органами управления движением поезда и основного оборудования, мониторами цифрового информационного комплекса ЦИК-722 и системы управления, краном машиниста, педалью безопасности и другими устройствами;

- пульт машиниста вспомогательный (ПМВ) с органами управления вспомогательными системами и оборудованием;

- контрольно-измерительные приборы.

Обеспечение тормозной системы поезда, пневматических и электропневматических приборов вагонов сжатым воздухом осуществляется установленными на моторных вагонах 81-722 и 81-723 компрессорными агрегатами типа VV-120T, включение и отключение которых в зависимости от давления воздуха в напорной магистрали, осуществляется автоматически.

Цикл движения поезда (вагона) включает в себя следующие режимы движения – разгон, выбег и торможение. Управление режимами движения поезда на линиях, контроль состояния вагонного оборудования осуществляется автоматически или в

ручном режиме микропроцессорной системой управления и диагностики «Витязь-СП».

Управление движением поезда производится установкой рукоятки контроллера машиниста в различные позиции ходового и тормозного режимов поезда, а также установкой режима выбега (отключение тяговых двигателей).

Для торможения поезда предусмотрены следующие виды тормозов:

- служебный (рабочий) – электродинамический следящий рекуперативно-реостатный с дотормаживанием электропневматическим тормозом со скорости не более 7км/ч (на вагонах 81-722/723) и электропневматический (на вагонах 81-724), автоматически вступающий в действие одновременно с электродинамическими тормозами моторных вагонов 81-722/723;

- резервный - электропневматический, с помощью которого осуществляется :

а) экстренное торможение контроллером машиниста, кнопкой на пульте машиниста;

б) экстренное торможение по командам от устройств АЛС-АРС, от стоп-крана и от срывного клапана автостопа;

- аварийный – пневматический, работающий от крана машиниста;

- стояночный - пневмопружинный, который удерживает вагоны с максимальной нагрузкой на уклоне до 60 ‰ включительно.

Тормозное усилие тормозов регулируется автоматически в зависимости от загрузки вагонов.

Состав из вагонов 81-724, 81-723 и 81-724 приводится в движение с помощью асинхронных тяговых двигателей типа HS35533-01RB (фирма «Хитачи»), установленных на моторных тележках (по два на каждой) головных 81-722 и промежуточных 81-723 вагонов. Мощность каждого электродвигателя 170 кВт. Крутящий момент от тягового двигателя через редуктор передается к соответствующей колесной паре.

Тяговые двигатели включены в электрическую силовую схему вагона параллельно. Параллельная работа тяговых двигателей вагона обеспечивается трехфазным тяговым инвертором, работающим от напряжения контактной сети 750 В постоянного тока. Питание тяговых инверторов осуществляется через токоприемники типа ТР-7Б, установленные на тележках.

Работа и взаимодействие аппаратов тягового электрооборудования в различных режимах управления движением поезда изложены в руководстве по эксплуатации комплекта электрооборудования асинхронного тягового привода.

## 1.5 Запасные части, инструмент и принадлежности

Для обеспечения эксплуатации вагонов к каждому поезду прилагается «Комплект ЗИП-0 (одиночный) к шестивагонному поезду из вагонов метрополитена моделей 81-722, 81-723, 81-724 согласно ведомости ЗИП 7220.30.00.001.

В состав комплектов ЗИП-О включаются запасные части с ограниченным ресурсом или разового действия, а также инструмент и принадлежности, необходимые при работе и проведении обслуживания вагонов.

Порядок хранения и использования ЗИП-О – по усмотрению метрополитена.

**П р и м е ч а н и е** – По заявкам метрополитена завод-изготовитель может поставлять по отдельному договору (контракту) также запасные части, не входящие в состав комплекта ЗИП-О.

## 1.6 Маркировка

Вагоны 81-722, 81-723 и 81-724 имеют маркировку, которая позволяет их идентифицировать и получить дополнительную информацию о вагонах и их составных частях.

Каждый вагон на обеих наружных стенках имеет пятизначный набор накладных цифр, обозначающих модель и порядковый номер вагона.

На вагонах нанесены условные обозначения и надписи в соответствии с конструкторской документацией.

Маркировка отдельных составных частей и комплектующих изделий – согласно техническим условиям на составные части и комплектующие изделия вагонов.

## 2 Описание и работа составных частей вагонов

### 2.1 Тележки вагонов

#### 2.1.1 Назначение и технические данные тележек

Вагоны метрополитена 81-722 и 81-723 имеют в своем составе по две моторные двухосные тележки с индивидуальным приводом осей с колесными парами, рисунок 10, изготовленные согласно ТУ 3183-105-05804803-2014, которые предназначены для приведения вагона (поезда) в движение, направления его движения по рельсовому пути с обеспечением минимального сопротивления и необходимой плавности хода, распределения и передачи всех нагрузок от кузова на путь, а также восприятия тяговых и тормозных усилий.

Тележки передняя и задняя головного вагона по конструкции аналогичны. Отличия тележек головного вагона состоят в различии длин горизонтальных тяг связи тележек с кузовом (на передней тележке тяга имеет большую длину), а также наличия на передней тележке: приемных катушек АРС, на правом бруске с токоприемником – срывного клапана автостопа, на левом бруске с токоприемником – короткозамыкателя; на задней тележке наличия четырех метельников-рельсосмазывателей.

На промежуточных моторных вагонах 81-723 передняя и задняя тележки по конструкции одинаковы.

Применяемость тележек на вагонах 81-722/723 представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Применяемость тележек на вагонах 81-722 и 81-723

Обозначение тележки	Применяемость (модель вагона)	Номер тележки на вагоне	Примечание
7220.31.00.010	81-722	№ 1	Установлены катушки приемные АРС, срывной клапан и короткозамыкатель
7220.31.00.010-01	81-722	№ 2	Установлены метельники-рельсосмазыватели
7230.31.00.010	81-723	№ 1 и № 2	–

Основные технические характеристики моторных тележек головного и промежуточного вагонов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики моторных тележек вагонов 81-722/723

Наименование	Единица измерения	Значение, тип
Масса тележки:		
7220.31.00.010	кг	7670±3 %
7220.31.00.010-01	кг	7642±3 %
7230.31.00.010	кг	7620±3 %
Масса тягового двигателя, не более	кг	790
Масса колесной пары	кг	1700
Габаритные размеры:		
ширина	мм	2610
длина	мм	4263* (3490**)
высота	мм	1023
База тележки	мм	2150
Мощность тягового двигателя	кВт	170
Количество тяговых двигателей	шт.	2
Рессорное подвешивание	–	Двухступенчатое: с рычажно-пружинным буксовым и пневматическим центральным подвешиванием, и с использованием вертикальных и горизонтальных гидроамортизаторов
Соединение колесных пар с рамой	–	Букса с шарнирно-рычажным механизмом
Соединение тележки с кузовом	–	Горизонтальная тяга
Подвеска тягового привода	–	Опорно-рамное подвешивание тягового двигателя и опорно-осевое подвешивание редуктора
Тип колеса		Цельнокатаное
Букса		Рычажная с роликовыми подшипниками
Передаточное отношение редуктора	-	5,74
* Для тележки 7220.31.00.010		
** Для тележки 7220.31.00.010-01		

Основные технические характеристики и комплектность моторных тележек содержатся в их формулярах 7220.31.00.010 ФО и 7230.31.00.010 ФО.

Промежуточный немоторный вагон 81 – 724 имеет две немоторные двухосные тележки, 7240.31.00.010, рисунок 10, которые изготовлены согласно техническим условиям ТУ 3183-106-05804803-2014 и предназначены для направления движения

вагона по рельсовому пути с обеспечением минимального сопротивления и необходимой плавности хода, а также распределения и передачи всех нагрузок от кузова на путь и восприятия тяговых и тормозных усилий.

Передняя и задняя тележки по конструкции одинаковы.

Основные технические характеристики немоторных тележек приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики немоторных тележек

Наименование	Единица измерения	Значение, тип
Масса тележки: 7240.30.00.010	кг	5300±5 %
Масса колесной пары	кг	1250±3 %
Габаритные размеры: ширина длина высота	мм мм мм	2520 3557 1023
База тележки	мм	2150
Рессорное подвешивание	–	Двухступенчатое, с пружинным буксовым и пневматическим центральным подвешиванием, и с использованием вертикальных и горизонтальных гидроамортизаторов
Соединение колесных пар с рамой	–	Букса с шарнирно-рычажным механизмом
Соединение тележки с кузовом	–	Горизонтальная тяга
Тип колеса		Цельнокатаное
Букса		Рычажная с роликовыми подшипниками

Основные технические характеристики и комплектность немоторных тележек вагонов 81-724 содержатся в их формуляре 7240.31.00.010 ФО.

Установка тележек на вагонах 81-722/723/724 показана на рисунке 10 (Лист 2).

## 2.1.2 Составные части тележек

### 2.1.2.1 Составные части моторных тележек

Тележки моторные вагонов 81-722 и 81-723, рисунок 10, состоят из следующих основных узлов и механизмов:

- рамы 17 (180, 102);
- двух колесных пар 18 и 41 (103 и 104, 105 и 106);
- двух тяговых асинхронных приводов (электродвигатели 21 и 40 (119 и 120, 121 и 122), редукторы 32 и 42 (137 и 138, 139 и 140), муфты зубчатые 27 и 36 (127 и 128, 129 и 130));
- пневматического центрального подвешивания с пневморессорами 24 и 74 (123 и 124, 125 и 126), центральными (вертикальными) 71 и 100 (97 и 99, 6 и 98), и горизонтальными 22 и 37 (95 и 96, 5 и 7) демпферами;
- тяги связи кузова с тележкой 31 (135, 136);
- двух колодочных тормозных блоков 47 и 94 (4 и 92, 23 и 93) и двух колодочных тормозных блоков с пружинными аккумуляторами 26 и 46 (3 и 90, 12 и 91);
- четырех узлов буксового рессорного подвешивания с буксами 45, 64 (143,144, 145, 146), буксовыми демпферами 76, 81, 153 (149, 150 ,151, 152), буксовыми пружинами 77, 80, 160 (156, 157, 158, 159), страховочными скобами 78, 79 (164, 165, 166, 167).

Кроме того, на тележках устанавливаются брусы с токоприемниками 88, 89, 2, 10, 86, 87, токоотводящие (заземляющие) устройства 20, 39, 115, 116, 117, 118, пневматические магистрали тормозных блоков и управления токоприемниками, а также другие устройства.

На передней тележке головного вагона дополнительно установлены приемные катушки АРС 1 и 69, короткозамыкатель на брус с токоприемником 2, срывной клапан автостопа на брус с токоприемником 10.

На задней тележке головного вагона дополнительно установлены четыре метельника - рельсосмазывателя 8, 9, 14, 101.

Весь комплекс оборудования, обеспечивающий работу тележки, смонтирован, в основном, на раме тележки или с опорой на нее.

### 2.1.2.2 Составные части немоторных тележек

Тележки немоторные вагона 81-724, рисунок 10, состоят из следующих основных узлов и механизмов:

- рамы 50;
- двух колесных пар 49 и 59;
- пневматического центрального подвешивания с пневморессорами 55 и 75, центральными (вертикальными) 72 и 73, и горизонтальными 53 и 70 демпферами;
- тяги связи кузова с тележкой 48;
- двух колодочных тормозных блоков 54 и 66 и двух колодочных тормозных блоков с пружинными аккумуляторами 56 и 65;
- четырех узлов буксового рессорного подвешивания с буксами 147,148, буксовыми демпферами 154, 155, буксовыми пружинами 161, 162, 163, страховочными скобами 168, 169.

Кроме того, на тележках устанавливаются токоотводящие (заземляющие) устройства 52 и 63, пневматические магистрали тормозных блоков, а также другие устройства.

Весь комплекс оборудования, обеспечивающий работу тележки, смонтирован, в основном, на раме тележки или с опорой на нее.

## 2.1.3 Пары колесные

### 2.1.3.1 Пары колесные моторных тележек

Пары колесные 7600.31.10.002.2-01 с шириной колеи 1520 мм, применяемые на моторных тележках вагонов 81-722/723, предназначены для направления движения вагона по рельсовому пути и восприятия нагрузок от вагона на рельсы и обратно, преобразуют крутящий момент от тяговых электродвигателей в поступательное движение вагона.

Используются в составе тележек с опорно-осевым подвешиванием тягового привода.

Технические данные колесной пары

Габаритные размеры:

- ширина, мм	. . . . .	2400;
- высота, мм	. . . . .	916;
- Диаметр колеса по кругу катания, мм	. . . . .	$860^{+2}_{-1}$ ;
- Масса, кг	. . . . .	$1670 \pm 3\%$ .

Пара колесная моторной тележки, рисунок 14, состоит из оси 4, двух цельнокатаных колес 2 и 5, букс 1 и 7, редуктора 3.

Конструктивно редуктор полностью собирается на ступице и напрессовывается на подступичную часть оси. Зубчатое колесо редуктора со ступицей установлено на оси 4 колесной пары. Корпус редуктора неразъемный.

На осевых шейках колесной пары установлены буксы 1 и 7, каждая из которых имеет по два цилиндрических роликовых подшипника 22 и 25 с установленными между ними кольцами 23 (малое) и 24 (большое).

В стакане (корпусе) буксы установлены тарельчатая шайба 28, крышка 20, лабиринтное кольцо 26, а на оси 4 – воротник 27. Такое устройство позволяет удерживать смазку в буксах.

Букса, установленная на оси колесной пары, удерживается от осевого перемещения через тарельчатую шайбу 28 и кольцо 31 болтами 14, 18, 30 и 32.

Под болты 18 установлены отгибные шайбы 15, которые предохраняют их от отворачивания.

На буксах имеются масленки 17, через которые пополняется смазка.

Сферический шарнир своими валиками 36 крепится к кронштейнам рамы тележки, а второй конец буксы служит для установки пружин и крепления амортизатора.

На одной из букс каждой колесной пары моторных тележек устанавливается токоотводящее устройство, а на другой буксе – датчик противоюза. Для контроля нагрева буксы на каждой буксе колесной пары устанавливается термодатчик. Расположение устанавливаемых датчиков показано на рисунках 10 и 20.

Основные технические характеристики и комплектность колесных пар моторных тележек содержатся в формулярах 7600.31.10.002.2-01 ФО.

### 2.1.3.2 Пары колесные немоторных тележек

Пары колесные 7630.31.10.003-01 с шириной колеи 1520 мм, применяемые на немоторных тележках вагонов 81-724, предназначены для направления движения вагона по рельсовому пути и восприятия нагрузок от вагона на рельсы и обратно.

Технические данные колесной пары:

- длина, мм	. . . . .	2400;
- высота, мм	. . . . .	916;
- диаметр колеса по кругу катания, мм	. . . . .	$860_{-1}^{+2}$ ;
- масса, кг	. . . . .	$1228 \pm 3\%$ .

Пара колесная немоторной тележки, рисунок 14, состоит из оси 11, двух цельнокатаных колес 10 и 12, букс 8 и 13.

Конструкция букс немоторной тележки аналогична конструкции букс моторных тележек.

На одной из букс каждой колесной пары немоторных тележек устанавливается токоотводящее устройство, а на другой буксе – датчик противоюза. Для контроля нагрева буксы на каждой буксе колесной пары устанавливается термодатчик. Расположение устанавливаемых датчиков показано на рисунках 10 и 20.

Основные технические характеристики и комплектность колесных пар немоторных тележек содержатся в их формулярах 7630.31.10.003-01 ФО.

### 2.1.4 Рамы тележек

#### 2.1.4.1 Рамы тележек моторных

Рамы тележек 7220.31.20.010 и 7230.31.20.010 вагонов 81-722 и 81-723 являются несущими элементами конструкции тележки и представляет собой жесткую сварную конструкцию коробчатого сечения, замкнутой формы.

Рама моторной тележки, в соответствии с рисунком 13, состоит из центральной балки 33, двух продольных балок 14 и 68 и двух концевых балок 23 и 27.

На центральной балке рамы имеются кольца 18 и 32 для установки и крепления пневморессор центрального пневматического подвешивания и отверстие 31 под шкворень центрального упора для установки и крепления горизонтальной тяги, которая вторым концом закреплена на раме кузова. Также на балке имеются опоры 25 и 29 для подвешивания тяговых электродвигателей с одной стороны, а с другой стороны кронштейны 26 и 28 для подвешивания регулировочных тяг, посредством которых тяговые приводы крепятся к концевым балкам рамы. Кронштейны 24 и 30, расположенные на центральной балке, служат для закрепления редуктора тягового привода.

На продольных балках крепятся сферические шарниры букс и буксовые амортизаторы (кронштейны крепления буксовых демпферов 1, 8, 12, 22, кронштейны крепления букс 10 и 11, кронштейн крепления страховочных скоб буксового подвешивания 9).

В конструкции рамы предусмотрены различные кронштейны, втулки и другие силовые элементы для установки и крепления оборудования тележки и других систем, смонтированных на тележке (кронштейны крепления тормозных блоков 3, 6, 16, 20, кронштейны крепления центральных 4, 17 и горизонтальных 15, 35 демпферов, кронштейны крепления тяг регулятора положения кузова 19 и 34).

#### 2.1.4.2 Рама тележки немоторной

Рама тележки 7240.31.20.010 вагона 81-724 является несущим элементом конструкции тележки и представляют собой жесткую сварную конструкцию коробчатого сечения, замкнутой формы.

Рама немоторной тележки, в соответствии с рисунком 13, состоит из центральной балки 67, двух продольных балок 55 и 64 и двух концевых балок 62 и 63.

На центральной балке рамы имеются кольца 56 и 66 для установки и крепления пневморессор центрального пневматического подвешивания и отверстие 65 под шкворень центрального упора для установки и крепления горизонтальной тяги.

На продольных балках аналогично раме моторной тележки крепятся сферические шарниры букс и буксовые амортизаторы.

В конструкции рамы предусмотрены различные кронштейны, втулки и другие силовые элементы для установки и крепления оборудования тележки и других систем, смонтированных на тележке (кронштейны крепления тормозных блоков 39, 41, 53, 58, кронштейны крепления центральных 40, 54 и горизонтальных 42, 52 демпферов, кронштейны крепления тяг регулятора положения кузова 47, 57 ).

#### 2.1.5 Подвешивание буксовое

Подвешивание буксовое моторных и немоторных тележек предназначено для передачи боковых и продольных усилий, возникающих при движении вагона, снижения динамических усилий и ударных нагрузок от колесной пары на раму тележки и уменьшения динамического воздействия колес на рельсы.

На каждой тележке предусмотрено четыре узла буксового подвешивания.

Подвешивание буксовое (в соответствии с рисунком 11) обеспечивается сферическими шарнирами 29, связывающими буксы колесной пары 27 с рамой тележки 2 с одной стороны и буксовыми пружинами 11 и 12 с демпферами (гасителями колебаний) 22, установленными между буксами колесной пары 27 и рамой тележки 2 – с другой стороны.

Демпферы буксовые 22 предназначены для гашения колебаний, возникающих между колесными парами и рамой тележки при движении вагона.

Гашение колебаний происходит в режиме дросселирования демпферной жидкости (масла), проходящей через отверстия клапанов, встроенных в поршне и днище цилиндра, при движении штока с поршнем относительно рабочего цилиндра демпфера.

Обозначение (номер) амортизатора и его параметры (тяги / давление / скорость) указываются на защитной трубе демпфера.

Устройство демпфера (амортизатора), работа, особенности эксплуатации изложены в «Руководстве по эксплуатации гидравлических демпферов», D 25042008.

### 2.1.6 Привод тяговый

В состав привода тягового моторных тележек вагонов 81-722/723 входят тяговый электродвигатель, редуктор и муфта, обеспечивающие передачу вращающего момента от электродвигателя на колесную пару.

На каждой моторной тележке установлено два тяговых привода.

Передача крутящего момента в тяговом приводе, рисунок 15, осуществляется по схеме: тяговый электродвигатель 6 – зубчатая полумуфта ведущая 5 – зубчатая полумуфта ведомая 4 – вал-шестерня редуктора 3 – зубчатое колесо 2 – ось колесной пары 1.

Крепление каждого тягового привода осуществляется в четырех точках.

Тяговый электродвигатель с одной стороны подвешен к центральной балке рамы тележки на двух кронштейнах 2, крепление к которым выполнено с использованием резинометаллических шарниров, а с другой стороны крепится к концевой балке рамы тележки с помощью регулировочных тяг 7. Крепление тяг выполнено с помощью шарнирного соединения. С помощью данных тяг регулируется соосность валов двигателя и редуктора.

Использование резинометаллических шарниров позволяет уменьшить шум и вибрации конструкции.

Муфты зубчатые ZK 163-3-BD-HE (Германия), рисунок 15, являются невключаемыми, жесткими к скручиванию с самоцентрирующимся зубчатым зацеплением и предназначены для передачи крутящего момента от электродвигателя к редуктору.

Крутящий момент от электродвигателя к редуктору ZF(E-SH 15F) передается путем кинематического замыкания через зацепляющиеся друг за друга внешнее и внутреннее зубчатое зацепление с эвольвентным профилем ступицы и гильзы.

Муфта состоит из двух полумуфт 13 и 17, которые насаживаются, соответственно, на вал тягового электродвигателя и вал-шестерню редуктора, и высокоэластичного промежуточного элемента 16, который дополнительно влияет на крутильную жесткость муфты и на индивидуальную частоту всего привода.

Полумуфты через специально предусмотренные отверстия заполняются консистентной смазкой.

Устройство муфты, работа, особенности эксплуатации приведены в Руководстве по эксплуатации «Зубчатая муфта ZK 163-3-BD-HE » KWN 31371.

Монтаж муфты на вал двигателя и редуктора и ее последующий демонтаж производится согласно приложению к руководству по эксплуатации зубчатой муфты «Документация по монтажу и демонтажу конических соединений с запрессовкой масла с помощью инструмента КВД при соединении с цапфой вала» (приложение к руководству KWN 31371).

### 2.1.7 Редуктор

Редуктор типа ZF(E-SH 15F), применяемый на моторных тележках - одноступенчатый, с цилиндрической передачей, предназначен для передачи крутящего момента от тягового электродвигателя на колесную пару.

Общий вид редуктора, его отдельные детали и элементы конструкции, а также установка на тележке в составе тягового привода показаны на рисунке 15.

На редукторах моторных тележек вагона 81-722 устанавливаются датчики вращения ДВ-1. Общий вид датчика вращения и их расположение показано на рисунке 20.

Подробные сведения о конструкции редуктора фирмы ZF изложены в техническом руководстве «Рельсовые транспортные средства E-Rail-SH 15F. Действие, монтаж, ввод в эксплуатацию».

Правила эксплуатации редуктора изложены в руководстве по эксплуатации «Рельсовые транспортные средства E-Rail-SH 15F».

### 2.1.8 Подвешивание центральное пневматическое

Подвешивание центральное пневматическое предназначено для опоры кузова на тележку, а также снижения динамических усилий и ударных нагрузок от рамы тележки к кузову, возникающих при движении вагона.

Подвешивание центральное осуществляется с помощью пневморессор 9 и 14 (с соответствии с рисунком 12), установленных на центральной балке рамы тележки.

Основным элементом пневморессоры, является резинокордная оболочка 2 диафрагменного типа, заполняемая сжатым воздухом. Внутри пневморессор установлены опоры 1, на которые опираются верхние плиты 4 при отсутствии давления воздуха в пневморессорах.

Все элементы установки и крепления пневморессоры (опора 1, оболочка резинокордная 2, кольцо 3, плита 4, основание 5, шайба 6, вкладыш 7) показаны на рисунке 12.

Воздух поступает в оболочку резинокордную из напорной магистрали пневмосистемы вагона. Оболочки пневморессор соединяются между собой перепускным быстродействующим клапаном.

Каждая пневморессора управляется регулятором положения кузова, который в зависимости от загрузки вагона автоматически изменяет давление в оболочке пневморессоры, поддерживая постоянное расстояние между рамой кузова и тележки.

Для контроля давления в пневморессорах первой и второй тележек имеются датчики давления.

Если в пневморессорах одной тележки возникает разность давлений более  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  при завале кузова или повреждении оболочки резинокордной, то происходит срабатывание перепускного быстродействующего клапана и воздух из пневморессор аварийной тележки стравливается в атмосферу. В систему управления движением поступает сигнал и по запросу машиниста устанавливается номер неисправного вагона. Последующее движение поезда следует продолжать со скоростью (20-30) км/ч.

### 2.1.9 Гасители колебаний центральные и горизонтальные

Для гашения колебаний кузова при работе пневморессорного центрального подвешивания на тележках предусмотрено два центральных гасителя колебаний (демпфера) 40 1300 001 687 и два горизонтальных гасителя колебаний (демпфера) 40 1300 002 109 (производства «ZF SACHS AG, Германия»).

Центральные (вертикальные) демпферы 8 и 10, рисунок 12, устанавливаются в вертикальном положении и подсоединяются крепежными элементами одним концом к раме тележки, а другим – к раме вагона, обеспечивая гашение колебаний кузова.

Горизонтальные демпферы 11 и 12, рисунок 12, крепятся одним концом к продольным балкам тележки, а другим концом - к раме кузова, служат для гашения поперечных колебаний кузова.

Принцип действия центрального и горизонтального гасителей аналогичен работе буксового демпфера. Обозначение (номер) демпферов и их параметры (тяга / давление / скорость) указываются на защитной трубе гасителей.

Сведения о данных гасителях колебаний изложены в «Руководстве по эксплуатации гидравлических демпферов», D 25042008.

### 2.1.10 Тормозные устройства

Тележки вагонов оборудованы пневматическим фрикционным тормозом.

Тормозные устройства каждой тележки включают в себя четыре блок-тормоза фирмы Knorr-Bremse (Германия) одностороннего действия с тормозными цилиндрами, по одному на колесо, которые при торможении вагона обеспечивают передачу усилий от тормозных цилиндров к тормозным колодкам и от них на поверхность катания колесных пар.

Тормозные блоки колодочных тормозов PC7U (2 шт.) и PC7UF (2 шт.) представляют собой конструкцию, объединяющую в одном устройстве тормозные цилиндры, рычажную передачу, регулятор зазора между тормозной колодкой и колесом, подвеску тормозных колодок. При этом тормозные блоки PC7UF оборудованы дополнительно пружинными аккумуляторами для обеспечения стояночного торможения.

Общий вид и размещение тормозных блоков на тележке показан на рисунке 16.

Тормозные блоки колодочные 4 и 8, и колодочные тормозные блоки с пружинным аккумулятором 3 и 7, подвешены на продольных балках рамы тележки.

Установленный зазор между тормозной колодкой блока и колесом –  $(5\pm 1)$  мм.

Максимальный рабочий ход тормозной колодки (максимальный рабочий ход штока) составляет 13 мм, что полностью перекрывает суммарный зазор до 10 мм (установочный ход) между колодкой и колесом и возможные зазоры и перемещения в буксовом подвешивании тележки, а также обеспечивает прилегание колодки к поверхности катания колеса. При этом, колодочный блок имеет в своей конструкции функцию автоматической коррекции зазора между колодкой и колесом за счет встроенного регулятора износа.

Конструкция блока не требует проведения регулировочных работ при замене тормозных колодок.

Подробно устройство, принцип действия и эксплуатация тормозных блоков даны в «Описание. Блоки колодочных тормозов РС7... РС5...» В-В000.21-ru.

### 2.1.11 Токоотводящие устройства

Токоотводы (заземляющие устройства) типа УТ-02 У2 предназначены для осуществления электрической связи силовых цепей тягового электропривода с ходовыми рельсами, к которым подключен минусовой вывод источника питания тяговой сети.

Электрическая связь осуществляется через медно-графитовые щетки, скользящие по оси колесной пары.

Расположение токоотводов на тележках вагонов показано на рисунке 20.

Токоотводы, устанавливаемые на колесные пары моторных и немоторных тележек имеют некоторые конструктивные отличия по количеству электрических выходов.

На вагонах 81-722 устанавливаются:

- на первой колесной паре передней тележки и второй колесной паре задней тележки токоотводы СКЛЮ 685113.02.00.000-03 (с двумя выходами, для «земли»);
- на второй колесной паре передней тележки токоотвод СКЛЮ 685113.02.00.000-04 (с двумя выходами, для «КЗ»);
- на первой колесной паре задней тележки токоотвод СКЛЮ 685113.02.00.000-01 (с одним выходом).

На вагонах 81-723 и 81-724 устанавливаются:

- на первой колесной паре передней тележки и второй колесной паре задней тележки токоотводы СКЛЮ 685113.02.00.000-03 (с двумя выходами, для «земли»);
- на второй колесной паре передней тележки и первой колесной паре задней тележки токоотводы СКЛЮ 685113.02.00.000-01 (с одним выходом).

Конструкция токоотвода УТ-02 У2, технические характеристики и порядок его монтажа и эксплуатации изложено в техническом описании и инструкции по эксплуатации СКЛЮ 685113.02.00.000 ТО.

### 2.1.12 Токоприемные устройства

Токоприемные устройства, устанавливаемые на моторных тележках вагонов 81-722 и 81-723 предназначены для токосъема электроэнергии 750 В постоянного тока с контактного рельса сети метрополитена для питания высоковольтных силовых цепей вагона.

На каждой моторной тележке устанавливается два токоприемных устройства.

Токоприемное устройство, в соответствии с рисунком 17, состоит из токоприемника 2 типа ТР-7Б (7220.36.12.040) и изоляционного бруса 1 из композита, на котором крепится токоприемник.

Основными деталями токоприемника ТР-7Б являются основание, рычаг с башмаком, кронштейн, пневматический привод, пята, пружины, эксцентрик.

Токоосъем осуществляется контактной поверхностью башмака, который крепится к рычагу при помощи четырех болтов.

Для подачи на токоприемник, в условиях депо, высокого напряжения с помощью гибкого соединительного кабеля в его конструкции предусмотрена контактная вилка, закрепленная на кронштейне болтами.

На брус закреплены кронштейны 23, 24, с помощью которых через серьги 7 брус устанавливается на тележке. На валиках 8 брус фиксируется стопорными кольцами 11. Подвеска бруса имеет страховочные устройства – предохранительные планки 5, 12.

На вагоне 81-722 на передней тележке устанавливается:

- брус токоприемника 7220.36.12.014-01 в сборе со срывным клапаном 363-2М (с правой стороны по ходу движения);

- брус токоприемника 7220.36.12.014-02 в сборе с короткозамыкателем (с левой стороны по ходу движения).

На задней тележке вагона 81-722 и обеих тележках вагона 81-723 с левой и правой стороны устанавливается брус токоприемника в сборе 7220.36.12.014.

В эксплуатации относительно уровня головок рельса токоприемник может занимать три положения:

- «Поднятое положение» -  $(185 \pm 5)$  мм;

- «Рабочее положение» -  $(160 \pm 2)$  мм;

- «Отжатое положение» - 85 мм.

Регулировка указанных положений производится согласно Инструкции по регулировке токоприемников, 7220.36.12.010 ИР.

Управление отжатием токоприемников дистанционное с пульта машиниста.

Технические данные, комплектность и общие сведения о брус токоприемника содержатся в его паспорте.

### 2.1.13 Метельники - рельсосмазыватели

Задняя тележка вагона 81-722 оборудована четырьмя метельниками-рельсосмазывателями (2.7220.31.39.020.10 - 2 шт. и 2.7220.31.39.021.10 - 2 шт.), предназначенными для смазывания боковых внутренних поверхностей головок рельсов с целью уменьшения трения между гребнем колеса и рельсом при прохождении кривых участков пути.

Рельсосмазыватели, рисунок 18, устанавливаются на кронштейнах в передней и задней частях рамы тележки. Крепление осуществляется болтами через промежуточные втулки.

Каждый рельсосмазыватель выполнен в виде кронштейна с резервуаром и корпусом единой сварной конструкцией.

В верхней части резервуара имеется пробка для заливки масла. Нижняя часть резервуара приварена к корпусу, в котором имеется кран со шпинделем, регулирующий поступление масла к фитилю.

Фитиль изготавливается из войлока. Крепление фитиля к корпусу производится с помощью крышки, прижимающей его к корпусу и фиксирующей прижимными штырями. Между крышкой и корпусом устанавливаются пластинчатые пружины.

При заливке масла в резервуар шпindelъ завинчивается до отказа, а затем отпускается на один оборот.

#### 2.1.14 Установка приемных устройств АРС

Передняя тележка вагона 81-722, рисунок 19, оборудована подвеской 4 с устройствами (катушками) приема и передачи сигналов автоматической регулировки скорости АРС в блок автоматического регулирования скорости БАРС.

Подвеска устанавливается на раме тележки у первой колесной пары.

Несущим элементом подвески является труба 19, с каждой стороны которой предусмотрены кронштейны под установку приемных катушек 5, 16 (по одной катушки ОПК АРС 330.02.0000.00 на каждом кронштейне).

Труба крепится на кронштейнах 1, 3 с помощью шарнирных узлов. Кронштейны 1 и 3 крепятся на передней концевой балке рамы тележки. Для этой цели в верхней части кронштейнов предусмотрены сквозные отверстия для болтов.

В нижней части кронштейны имеют гребенчатую нарезку со сквозным пазом для обеспечения регулировки подвески по высоте при установке катушек относительно уровня головки рельса.

Шарнирные узлы, установленные на концах трубы, также имеют гребенчатую нарезку.

Регулировка подвески при установке катушек относительно головки рельса (размер  $180 \pm 5$  мм) осуществляется ее перемещением по гребенке с последующей фиксацией гайками на шпильках.

Подвеска имеет страховочные тросики 2 и 18.

#### 2.1.15 Установка срывного клапана и короткозамыкателя

Срывной клапан автостопа 363-2 крепится на кронштейне, который устанавливается на правом (по ходу движения) бруске токоприемника 7220.36.12.014-01 передней тележки вагона 81-722 (в соответствии с рисунком 17).

Пневматическое подключение срывного клапана к тормозной пневматической магистрали выполнено с помощью воздушного соединительного рукава.

Короткозамыкатель с контактом 3SG523.00.01-С и контактным болтом 3SG523.00.02-А устанавливается на левом (по ходу движения) бруске токоприемника передней тележки головного вагона 7220.36.12.014-02.

#### 2.1.16 Установка датчиков скорости системы противоюза

Каждая колесная пара тележек вагонов 81-722, 81-723 и 81-724 оборудована датчиком скорости (противоюза) ДС24-2-2П (САТУ.408112.001), который устанавливается на одном ее торце в соответствии с рисунком 20.

Датчики ДС24-2-2П предназначены для формирования импульсного модулированного сигнала, частота огибающей которого пропорциональна угловой скорости вращения колесной пары.

Датчики скорости представляют собой конструкцию, состоящую из ротора и статора.

В комплект датчика скорости ДС24-2-2П входят:

- комплект ротора САТУ.304143.001;
- комплект статора САТУ.408112.002.

При этом, в комплект статора входят:

- комплект преобразователя САТУ.408112.003;
- преобразователь САТУ.408112.004;
- прокладка САТУ.408112.005.

Статор выполнен в виде корпуса датчика с установленным на нем преобразователем индукции магнитного поля (САТУ.408112.004), изменяющейся со скоростью пропорциональной частоте вращения колесной пары, в последовательность импульсов.

Ротор датчика скорости представляет собой полый цилиндр из немагнитного материала и крепится непосредственно к оси колесной пары.

Обработка и преобразование сигналов с датчиков ДС24-2-2П осуществляется блоками обработки датчиков вращения БОДВ-05 (БОДВ.402149.018), установленными на вагонах 81-722, 81-723 и 81-724 в количестве двух штук на каждом вагоне.

Подробные сведения датчике ДС24-2-2П, в том числе их конструкции, принципе действия и правилах эксплуатации, содержатся в их эксплуатационной документации.

## 2.2 Кузов

### 2.2.1 Назначение и составные части

Кузова вагонов 81-722/723/724 цельнометаллические, сварной конструкции с несущей наружной обшивкой из нержавеющей стали являются основной составной частью вагона и предназначены для размещения оборудования пассажирского салона, постов управления вагоном (поездом), монтажа электрического, пневматического и другого оборудования и систем вагона.

Кузов включает в себя следующие составные части (в соответствии с рисунком 21):

- рама;
- боковые стенки;
- лобовая часть (маска) вагона 81-722;
- крыша;
- перегородка под аппаратный отсек (вагон 81-722);
- торцевые стенки.

### 2.2.2 Рама кузова

Рама кузова, сварной конструкции выполнена из швеллерообразных балок.

Рама состоит из боковых поясов, составляющих вместе с концевыми частями замкнутый контур, набора поперечных балок (в том числе и шкворневых), а также хребтовых балок, расположенных между шкворневой балкой и концевой частью для восприятия усилий от тяговых аппаратов автосцепок. Между шкворневыми балками по всей длине кузова выполнен стальной настил пола. Настил пола приварен к раме вагона электродуговой и контактной сварками.

Для крепления оборудования к раме приварены кронштейны и дополнительные балки, изготовленные из различных прокатных и штампованных профилей.

Поперечные балки по всей длине имеют отверстия для прокладки трубопроводов и кондуитов.

### 2.2.3 Боковые стенки

Боковые стенки кузова представляют собой сварной металлический каркас из нержавеющей стали, выполненный из вертикальных стоек, подоконных балок и поясов.

В боковых стенках предусмотрены проемы для установки раздвижных дверей салона и окон, а также предусмотрены различные крепежные элементы под установку сидений пассажиров. Для увеличения жесткости стойки дверных проемов выполнены коробчатого сечения.

### 2.2.4 Лобовая часть

Лобовая часть изготовлена из металлического каркаса, приваренного к кузову, и прикрепленной к нему маски из композитного материала.

На маске предусмотрены проемы под установку лобового и боковых стекол, приставной эвакуационной лестницы, фар и габаритных фонарей.

Маска крепится к кузову с помощью болтового соединения.

### 2.2.5 Крыша

Крыша кузова выполнена из гофрированного листа.

На вагоне 81-722 в зоне под установку кондиционеров кабины машиниста оборудован короб, представляющий собой жесткий каркас из швеллеров, герметично обшитый листом из нержавеющей стали.

Скаты крыши выполнены из гладкого листа. Для обеспечения продольной жесткости, крыша вагона имеет усиленные ряды продольных балок.

С внутренней стороны крыши к дугам приварены балки, кронштейны и другие силовые элементы и детали для установки светильников «световой линии» и крепления обшивки потолка салона, кондуитов и проводов.

## 2.2.6 Торцевые стенки

Торцевые стенки кузова представляют собой сварной металлический каркас из нержавеющей стали, выполненный из вертикальных стоек и подоконных балок. С внешней стороны каркас обшит плоскими листами из нержавеющей стали.

В торцевых стенках предусмотрены проемы для установки торцевых дверей салона и глухих окон.

Для увеличения жесткости стойки дверных проемов выполнены коробчатого сечения.

## 2.2.7 Межвагонные предохранительные устройства

Для безопасности пассажиров, находящихся на платформах, на торцевых стенках вагонов поезда предусмотрены межвагонные предохранительные устройства (МПУ), препятствующие падению пассажиров на рельсовый путь между вагонами.

МПУ расположены между торцевыми частями смежных вагонов с правой и левой сторон, на головных вагонах поезда со стороны кабины машиниста МПУ не устанавливаются.

Конструкция и установка межвагонных предохранительных устройств показана на рисунке 23.

МПУ выполнено в виде двух секций 1 и 2, каждая из которых содержит вертикальную опорную штангу 11 соединенную с вертикальной центральной штангой 6 посредством трех гибких резинокордных соединительных пластин 10 для обеспечения перемещения штанг при движении поезда.

При этом, верхние концы штанг 6 и 11 расположены на разной высоте, причем верхние концы центральных тяг 6 выше верхних концов опорных штанг 11.

Гибкие резинокордные пластины 10 установлены между штангами 6 и 11 наклонно к ним, что обеспечивает вписывания вагонов в кривые на парковых и станционных путях и постоянные относительные перемещения вагонов на всех режимах ведения поезда.

Резинокордные пластины крепятся на опорных и центральных штангах с помощью прижимов 5.

Центральные штанги секций крепятся между собой с помощью запоров 8, 9 и фиксируются замком 7.

Опорные штанги 11 секций 1 и 2 соединены с кронштейнами 3 или 4 для закрепления секции на торцевой части вагона.

Для МПУ предусмотрена возможность фиксации секций 1 и 2 на торцевых частях смежных вагонов в нерабочем положении посредством кронштейна фиксатора (защелки).

МПУ работают следующим образом.

Для установки МПУ устанавливаются секции 1 и 2 между торцевыми частями кузовов вагонов с правой и левой сторон, а затем соединяют секции 1 и 2 между собой. Для этого каждую из секций 1 и 2, находящуюся в нерабочем положении, отсо-

единяют от торцевой части вагона, отжав фиксатор (защелку) и соединяют секции 1 и 2 при помощи запоров 8 и 9.

Для фиксации секций 1, 2 в рабочем положении необходимо с помощью отвертки повернуть засов каждого замка 7 на  $90^0$  градусов в любую сторону.

Под действием силы упругости пружины засов проходит через отверстия в сцепленных запорах 8 и 9 и удерживается в этом положении пружиной, предотвращая разъединение секций МПУ.

Для расцепки вагонов поезда разъединяют МПУ и переводят его части в нерабочее положение. Для этого вытягивают засов каждого из двух замков 7 и поворачивают его на  $90^0$  градусов в любую сторону для фиксации в открытом положении.

Для перевода секций 1 и 2 МПУ в нерабочее положение подводятся вертикальные центральные штанги 6 к опорным штангам 11 и фиксируются на торцевой части вагона при помощи фиксатора (защелки).

## 2.3 Автосцепка

### 2.3.1 Назначение и составные части

Автосцепки вагонов комбинированные предназначены для механического сцепления вагонов между собой, передачи тяговых и тормозных усилий, а также межвагонного соединения воздухопроводов.

Передняя автосцепка вагона 81-723 и задняя автосцепка вагона 81-722 по конструкции аналогичны. А задняя автосцепка вагона модели 81-723 и обе автосцепки вагона 81-724 отличаются от остальных автосцепок отсутствием поглощающего аппарата.

Передняя автосцепка вагона 81-722 отличается от остальных автосцепок большей длиной поглощающего аппарата.

Описание конструкции и принципа работы автосцепки изложено применительно к конструкции задней автосцепки головного вагона.

Общий вид автосцепки и состав комплектующих деталей и сборочных единиц представлены на рисунках 8 и 9.

В комплект автосцепки, рисунок 8, входят:

- головка 21 с аппаратом поглощающим 7;
- амортизаторы 46, 47;
- гнездо автосцепки 2;
- подшипник сферический 30;
- балансир 27;
- трубопроводы напорной 41 и тормозной 20 магистралей;
- детали установки и подвески автосцепки.

Для эвакуации (транспортировки) вагонов в случае неисправности автосцепки к стаканам амортизаторов подвески приварены кронштейны, обеспечивающие шарнирное подсоединение специального тягово-сцепного транспортировочного устройства.

На автосцепке оборудованы специальные подножки для облегчения обслуживания персоналу входа в вагон через торцевую дверь непосредственно с пути, а также переходная 18 площадка для перехода пассажиров из вагона в вагон в случае экстренной ситуации.

Автосцепное устройство обеспечивает автоматическое сцепление вагонов при скорости сближения вагонов не более 1,5 км/ч и прохождение вагонов в сцепленном состоянии по путям с радиусом кривых в плане не менее 60 м и радиусом сопряжений элементов продольного профиля не менее 1500 м.

Вагоны обеспечивают механическую и пневматическую сцепляемость с вагонами моделей 81-717/714, 81-556/557/558.

### 2.3.2 Устройство и работа составных частей автосцепки

#### 2.3.2.1 Установка автосцепки

Установка автосцепок на вагоне производится с помощью специальных подвесок. Каждая подвеска состоит из двух амортизаторов 46 и 47, в соответствии с рисунком 8, в которые входят стержень 11, две пружины 13 и 23, балансир 27 и гайки 24 и 26. Верхняя часть амортизатора крепится болтами к раме вагона. Автосцепка своим скользуном опирается на балансир 27.

#### 2.3.2.2 Головка автосцепки с аппаратом поглощающим

Головка автосцепки 22 с аппаратом поглощающим, рисунок 8, служит амортизатором при усилиях, возникающих при трогании с места и торможении поезда, и имеет сцепной механизм.

Головка автосцепки, рисунок 9, представляет собой литой корпус 1, в котором установлены сцепной механизм, клапаны воздухопроводов и другие детали.

На переднем фланце корпуса имеется конусообразный выступ и впадина с проемами. При сцеплении вагонов выступ головки автосцепки одного вагона заходит во впадину головки автосцепки другого вагона, тем самым исключается перемещение одной головки относительно другой.

Механизм сцепления состоит из замка сцепного механизма 2, представляющего равноплечий рычаг дискообразной формы, который через валик закреплен с серьгой 4. Положение замка 2 и серьги 4 в корпусе головки фиксируется возвратной пружиной 5.

Сцепление происходит следующим образом.

При сближении головок выступающая вперед серьга 13 смежной головки скользит по поверхности конусной впадины корпуса головки 1, одновременно поворачивая замок 2, тем самым подготавливая его к сцеплению с серьгой 13. При даль-

нейшем движении серьга соскальзывает с конусной впадины и цапфа серьги западает в выемку замка. Симметрично работает серьга 4, сцепляясь с замком смежной головки.

Блокировка сцепного механизма осуществляется сектором блокировки 6, расположенным на кране 7, который через рычажную передачу 8 на головке автосцепки блокирует механизм сцепления. При нахождении рукоятки в положении «включено» произвести расцепление головок невозможно.

Для расцепления автосцепок рукоятку крана сектора блокировки необходимо перевести в положение «Выключено» и потянуть на себя рукоятку расцепного троса. Происходит расцепление автосцепок смежных вагонов.

**ВНИМАНИЕ!** При выполнении работ с расцепкой вагонов прежде чем произвести расцепление автосцепок, необходимо сначала разъединить центральные штанги секций межвагонных предохранительных устройств (МПУ) и зафиксировать МПУ в транспортном положении с помощью транспортировочного троса.

Головка с аппаратом поглощающим, рисунок 8, при помощи валика 4 и сферического подшипника 30 подсоединена к гнезду 2 автосцепки.

Гнездо 2 крепится к раме вагона (хребтовой балке) с помощью болтов 6. В кронштейне гнезда 2 имеются две втулки 5 и 31, в которых установлен валик 4. От осевого перемещения валик удерживается шайбой 47, которая закреплена болтами 45. Под болты 45 установлены отгибные шайбы 34, которые предохраняют их от отворачивания.

Валик имеет масленку 33, через которую пополняют смазку сферического подшипника. Для предотвращения вытекания смазки на пальце установлены уплотнители 3.

Резинометаллические вкладыши поглощающего аппарата служат амортизаторами, которые поглощают ударные продольные усилия, возникающие в момент трогания состава с места и его торможении.

### 2.3.2.3 Соединение воздушных магистралей вагонов

Соединение пневмомагистралей вагонов в составе обеспечивается с помощью клапанов воздухопроводов, расположенных на переднем фланце корпуса головки автосцепки. Верхний клапан – для подключения тормозных магистралей, нижний – для подключения напорных магистралей.

По конструкции оба клапана воздухопровода одинаковы и состоят из стакана, запрессованного во фланец корпуса головки, резиновой уплотнительной трубки, кольца уплотнительного и кольца резинового, которое пружиной прижимается к буртику стакана.

Клапаны воздухопроводов соединены с тормозной и напорной магистралями при помощи угольников, закрепленных на фланце корпуса головки автосцепки.

При соприкосновении головок выступающие за фланец на (5 – 6) мм резиновые уплотнительные кольца устанавливаются заподлицо с фланцами под воздействием пружины. Это обеспечивает надежное соединение воздухопроводов.

## 2.4 Внутреннее оборудование вагона

### 2.4.1 Состав оборудования

В состав внутреннего оборудования вагона входят:

- внутренняя отделка салона и кабины;
- пол;
- окна салона и кабины;
- двери салона и кабины;
- сиденья для пассажиров;
- поручни в салоне;
- аппаратный отсек;
- шкафы торцевые;
- дверь аварийного выхода (трап аварийный)
- приборы и устройства освещения салона, кабины и аппаратного отсека;
- вентиляция салонов;
- прочее оборудование.

### 2.4.2 Внутренняя отделка салона и кабины

Для внутренней отделки стен салонов и кабины используются различные панели и детали из огнестойкого стеклопластика со слоем утеплителя.

В комплекты деталей из стеклопластика, применяемых для отделки стен салона, входят панели различной конфигурации, кожухи, крышки, коробки, накладки и другие детали. Стыки между панелями перекрываются специальными стеклопластиковыми раскладками.

Потолок пассажирского салона обшит металлическими листами.

Перед установкой панелей внутренней отделки на металлические поверхности кузова (боковые и торцевые стенки, крышу) наносится слой виброзащитной мастики.

### 2.4.3 Пол

Пол вагона выполнен из листов трудногорючей фанеры, которая укладывается на гофрированный металлический настил рамы кузова и приклеивается к нему клеем.

На гофрированный металлический настил рамы предварительно наносится слой виброзащитной мастики.

На фанеру приклеивается линолеум.

#### 2.4.4 Окна салона и кабины

Окна предназначены для обеспечения освещения салонов вагона в дневное время и защиты пассажиров от воздействия внешних факторов атмосферной среды (температура, дождь, пыль, снег и т.п.).

Салоны вагонов оборудованы следующими типами алюмопластмассовых окон (таблица 6).

Таблица 6 - Окна салонов и кабины

Наименование окна	Обозначение	Количество на вагоне, шт.		
		81-722	81-723	81-724
Окно глухое широкое ГШ1Г-1П (1630 x 831)	ФКГП.481.02.00.000-02 ТУ5271-005-11118762-99	2	2	2
Окно широкое с форточкой ФШМ1Г-1П (1630 x 831)	ФКГП481.01.00.000-03 ТУ 5271-005-11118762-99	4	4	4
Окно глухое узкое ГУМ1Г-1П (670 x 831)	ФКГП481.03.00.000-01 ТУ 5271-005-11118762-99	2	4	4
Окно глухое торцевое ГУМ1Г-1П (670 x 831)	ФКГП481.04.00.000 ТУ 5271-005-11118762-99	2	4	4
Окно с форточкой сдвижной	ФКГП565.01.00.000	1	-	-
Окно с форточкой сдвижной	ФКГП565.02.00.000	1	-	-
Стекло двери правое	МАС-С3.592	1	-	-
Стекло двери левое	МАС-С3.592-01	1	-	-

Окно салона широкое с форточкой состоит из каркаса, аналогичному каркасу глухого окна, подфорточной перемычки, выполняющей функции поворотного опорного устройства, форточки с замками, стеклопакетов (форточного и подфорточного) и резиновых уплотнителей.

Для слива воды из подфорточной полости предусмотрено отверстие.

Для фиксации форточки в открытом положении и устранения ее вибрации во время движения поезда, а также уменьшения усилия закрытия форточки, между подфорточной перемычкой и форточкой установлены Z – образные пружины.

Боковые двери кабины машиниста головного вагона оборудованы окнами со сдвижными форточками ФКГП565.01.00.000, ФКГП565.02.00.000 и стеклами МАС-С3.592, правое и МАС-С3.592-01, левое.

Размещение окон на вагонах согласно рисункам 2, 3 и 4.

Конструкция окон салонов вагонов показана на рисунке 24.

#### 2.4.5 Двери раздвижные

Салоны вагонов оборудованы раздвижными двухстворчатыми дверями карманного типа, предназначенными для входа и выхода пассажиров.

На вагоне с каждой стороны установлено по четыре раздвижные двери. Каждая раздвижная дверь состоит из двух створок и деталей подвески.

Установка раздвижных дверей на вагоне показана на рисунке 25.

Двери вагонов оборудованы пневмоприводами управления дверьми производства «CAMOZZI»:

- 40M1R32/630Z0N000 (правое исполнение) . . . 4 шт.;
- 40M1R32/630Z0N001 (левое исполнение) . . . 4 шт.

Привод управления дверьми пневматический, обеспечивающий плавное движение створок, предназначен для открывания и закрывания створок дверей в соответствии с командными сигналами, а также удержания дверей в закрытом или открытом положении.

Пневмопривод состоит из пневмоцилиндра с подвеской, а также из дверного механизма с закрепленными на нем механическими узлами.

Пневмопривод с подвеской предназначен для формирования и передачи силового воздействия на дверной механизм. Узел состоит из пневмоцилиндра и подвески, с помощью которой он закреплен на кузове вагона с помощью двух винтов и стопорных шайб.

Пневмоцилиндр соединяется с дверным механизмом с помощью наконечника штока, оснащенного пластмассовым амортизатором для компенсации монтажных перекосов, а с бортовой пневмосистемой управления – полимерной трубкой с помощью быстроразъемных фитингов.

Подробные сведения по устройству, работе и эксплуатации пневмопривода содержатся в его техническом описании SUA86-4003-077301.

Управление приводами раздвижных дверей осуществляется блоками (панелями) управления типа BOX05843 в соответствии с командной информацией.

На каждом вагоне установлено по два блока управления (в соответствии с рисунком 57), один из которых управляет левыми дверями вагона, а другой – правыми.

Описание конструкции и работы блока управления подробно изложено в п.2.6.14 настоящего руководства.

#### 2.4.6 Двери торцевые

Для перехода из вагона в вагон технического персонала при обслуживании состава и пассажиров в экстренных ситуациях вагоны оборудованы одностворчатыми торцевыми дверями.

Конструкция двери показана на рисунке 28.

Торцевые двери оборудованы замками под трехгранный ключ, ручками.

Кроме того, торцевые двери оборудованы извещателями охранной сигнализации типа ИО-102-39-00 (ПАШК.425.119.052 ТУ).

Внутри рамы торцевых дверей установлено, при помощи винтов, устройство фиксации дверей Альфа УФД-1- 70КП (БДКЖ.475240.000 ТУ) предназначенное для разблокировки замков торцевых дверей без использования специального ключа.

Установка датчиков охранной сигнализации и электрозамков показана на рисунке 30.

Управление механизмами открытия дверей всех вагонов осуществляется централизованно из кабины управления головного вагона со вспомогательного пульта управления. Разблокировка торцевых дверей производится нажатием на вспомогательном пульте управления кнопки «РАЗБЛОК. ТД».

Двери торцевые собираются из листового алюминия и имеют проемы под установку окон ФКПП 577.50.00.000.

Конструкция заделки стеклопакетов исключает их выпадение. Двери подвешиваются на двух шарнирных петлях.

#### 2.4.7 Двери в кабину управления

Кабина управления головного вагона 81-722 оборудована двумя служебными одностворчатыми боковыми дверями 7220.33.03.014/015, которые подвешиваются на шарнирных петлях, привернутым к стойкам кузова.

Все двери кабины оборудованы замками под трехгранный ключ для отпирания и запираания, ручками для открывания и закрытия, а также извещателями охранной сигнализации типа ИО-102-39-00 (ПАШК.425.119.052 ТУ).

Боковые двери, рисунок 26, кабины машиниста головного вагона оборудованы окнами со сдвижными форточками и стеклами.

Боковые двери кабины открываются внутрь кабины машиниста.

Конструкция служебных одностворчатых дверей из пассажирского салона в кабину машиниста, установленных в перегородке, показана на рисунке 27.

Дверь в перегородке собрана из стальных гнутых профилей, обшитых с двух сторон стальными листами. Листы с двух сторон имеют отделку из стеклопластика огнестойкого.

Установка датчиков охранной сигнализации показана на рисунке 30.

#### 2.4.8 Сиденья для пассажиров

Салоны вагонов 81-722, 81-723 и 81-724 оборудованы сиденьями для пассажиров из стеклопластика («антивандалными сиденьями» полужесткой конструкции) с мягкими вставками сидений и спинок.

Сиденья выполнены трехместными, двухместными и откидными.

Размещение сидений на вагонах показано на рисунках 2, 3 и 4, а их конструкция представлена на рисунке 40.

В салоне вагона 81-722 в хвостовой части, рисунок 2, предусмотрено два места для размещения инвалидной коляски, два поручня для инвалида.

В четвертом дверном проеме у раздвижных дверей установлены откидывающиеся трапы (площадки) для въезда/съезда инвалида в кресле-коляске.

Конструкция трапа показана на рисунке 31.

Всего посадочных мест (с учетом откидных сидений) на вагоне 81-722 - 36 плюс два места для инвалидной коляски, а на вагонах 81-723 и 81-724 – по 44 места.

Конструкция сидений выполнена из стеклопластиковых каркасов – спинки и дивана, соединенных шарнирно между собой посредством кронштейнов с осями. В углублениях каркасов диванов и спинок установлены вставки с мягкой обивкой.

#### 2.4.9 Поручни

В салонах вагонов между дверными проемами вдоль сидений установлены горизонтальные (потолочные) и вертикальные поручни у сидений, а также вертикальные поручни в дверных проемах, и у торцевых дверей.

Вертикальные поручни салонов устанавливаются и крепятся на опорах сидений.

Поручни выполнены из стальных тонкостенных труб с многослойным покрытием. Кронштейны и соединительные элементы поручней изготовлены из алюминиевого сплава.

#### 2.4.10 Аппаратный отсек и торцевые шкафы

На вагоне 81-722 между двойными стенками перегородки, разделяющими салон головного вагона и кабину, оборудован аппаратный отсек, предназначенный для размещения радиоаппаратуры, блоков системы «Витязь -СП» и автоматической системы пожарной сигнализации (АСПС), оборудования устройств АЛС-АРС (автоведение), блоков питания и другого электрического оборудования.

Оборудование в отсеке смонтировано на специальных кронштейнах и полках, а также на внутренней стенке перегородки.

Размещение и установка блоков и аппаратуры в аппаратном отсеке показано на рисунке 35.

В аппаратном отсеке установлен светильник освещения отсека.

Для отвода из аппаратного отсека нагретого воздуха от работающей аппаратуры около левой боковой стенки отсека установлено два электровентилятора. Выброс

воздуха вентиляторами осуществляется через окна-решетки, выполненные на боковой стенке кузова в отсеке.

Для доступа к аппаратуре со стороны салона аппаратный отсек оборудован одностворчатой металлической дверью, подвешенной на двух петлях и открывающейся в левую сторону. Дверь обшита стеклопластиком огнестойким и имеет резиновые уплотнения.

Дверь оборудована механизмом запираения со скрытым приводом.

В задней части у боковых стенок вагона 81-722 оборудовано два торцевых шкафа, рисунок 37,(левый и правый по ходу движения).

В левом шкафу 39 размещены панель автоматов (ПА) вагонной защиты 45, блоки и устройства АСПС (огнетушитель 43, блок контроля 47, блок соединительный 46, извещатель пожарный 44).

В правом шкафу 38 располагается стоп-кран 42, огнетушитель углекислотный 37, выключатель (кнопка) электрозамка блокировки торцевой двери 40.

Каждый шкаф закрывается панелью с замками под трехгранный ключ.

В салонах вагонов 81-723 и 81-724 в торцевых частях салонов для размещения электрического, пневматического и другого оборудования предусмотрены шкафы со снимаемыми панелями, смотри рисунок 37:

- шкафы 1, 2 для пневматического оборудования;
- шкафы 3 и 4 для электрического оборудования.

В шкафах для пневматического оборудования размещаются кран управления 11 и реле давления 13 крана машиниста, манометры 8 и 9, разобщительные краны 12, 14, 15, стоп-краны 18 и 27.

В шкафах для электрического оборудования размещаются панели автоматов вагонной защиты 21 и 30, оборудование системы АСПС (огнетушители ОСП-2 19 и 28, извещатели пожарные тепловые 20 и 29, блоки соединительные БС 22 и 31, блоки контроля БК 23 и 32).

Панели автоматов (ПА), установленные в торцевых шкафах вагонов 81-722, 81-723 и 81-724, показаны на рисунке 38.

Обозначение и номиналы автоматических выключателей, установленных на панелях автоматов (ПА) вагонной защиты вагонов 81-722 и 81-723 представлены в таблице 7, а вагона 81-724 – в таблице 8.

Панель автоматов (ПА) вагона 81-722 служит для размещения автоматических выключателей типа 8340-СВМ «ЕТА», а также отдельных реле и контакторов, предназначенных для подачи питания в цепи управления вагоном, отдельным вагонным оборудованием и системами, и их защиты.

Назначение автоматических выключателей - согласно надписям на панели, рисунок 38.

Таблица 7- Обозначение и номиналы автоматических выключателей «ЕТА», установленных на панелях автоматов вагонов 81-722 и 81-723

Обозначение на схеме	Наименование	Обозначение	Токовые характеристики
SF31	«ПОЕЗДНОЙ ПИТАЮЩИЙ ПРОВОД»	8340-СВМ-63А	63А
SF32	«БОРТОВАЯ СЕТЬ УПРАВЛЕНИЯ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF33	«ПИТАНИЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ»	8340-СВМ-25А	25А
SF34	«ЦИС. ЛЕВЫЙ»	8340-СВМ-5А	5А
SF35	«ЦИС. ПРАВЫЙ»	8340-СВМ-5А	5А
SF36	«БОРТОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»	8340-СВМ-5А	5А
SF37	«ОТЖАТИЕ ТОКОПРИЕМНИКОВ»	8340-СВМ-2А	2А
SF38	Резервный	8340-СВМ-5А	5А
SF41	«ДВЕРИ. ОТКРЫТИЕ ЛЕВЫЕ»	8340-СВМ-1А	1А
SF42	«ДВЕРИ. ОТКРЫТИЕ ПРАВЫЕ»	8340-СВМ-1А	1А
SF43	«ДВЕРИ. ЗАКРЫТИЕ»	8340-СВМ-1А	1А
SF44	«ДВЕРИ ТОРЦЕВЫЕ»	8340-СВМ-10А	10А
SF45	«ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА. ПИТАНИЕ»	8340-СВМ-16А	16А
SF46	«ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА.. АВАРИЙНОЕ»	8340-СВМ-5А	5А
SF47	«ВЕНТИЛЯЦИЯ 1 ГРУППА»	8340-СВМ-10А	10А
SF48	«ВЕНТИЛЯЦИЯ 2 ГРУППА»	8340-СВМ-10А	10А
SF49	«СЧЕТЧИК»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF51	«БУВ»	8340-СВМ-2А	2А
SF52	«БОДВ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF53	«ПСН»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF54	«ОСУШИТЕЛЬ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF 55	«БУФТ»	8340-СВМ-2А	2А
SF56	«ИНВЕРТОР. ИНВЕРТОР»	8340-СВМ-5А	5А
SF57	«ИНВЕРТОР. ОБОГРЕВ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF58	«ЦУВ. ОСНОВНОЕ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF59	«ЦУВ. РЕЗЕРВНОЕ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А

Таблица 8- Обозначение и номиналы автоматических выключателей, установленных на панели автоматов вагона 81-724

Обозначение на схеме	Наименование	Обозначение	Токовые характеристики
SF34	«ЦИС. ЛЕВЫЙ»	8340-СВМ-16А	16А
SF35	«ЦИС. ПРАВЫЙ»	8340-СВМ-16А	16А
SF36	«БОРТОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»	8340-СВМ-5А	5А
SF41	«ДВЕРИ. ОТКРЫТИЕ ЛЕВЫХ»	8340-СВМ-1А	1А
SF42	«ДВЕРИ. ОТКРЫТИЕ ПРАВЫХ»	8340-СВМ-1А	1А
SF43	«ДВЕРИ. ЗАКРЫТИЕ»	8340-СВМ-1А	1А
SF44	«ДВЕРИ ТОРЦЕВЫЕ»	8340-СВМ-10А	10А
SF45	«ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА. ПИТАНИЕ»	8340-СВМ-16А	16А
SF46	«ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА. АВАРИЙНОЕ»	8340-СВМ-5А	5А
SF47	«ВЕНТИЛЯЦИЯ 1 ГРУППА»	8340-СВМ-10А	10 А
SF48	«ВЕНТИЛЯЦИЯ 2 ГРУППА»	8340-СВМ-10А	10А
SF51	«БУВ»	8340-СВМ-2А	2А
SF52	«БОДВ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF53	Резервный	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF54	Резервный	8340-СВМ-5А	5А
SF55	«БУФТ»	8340-СВМ-2А	2А

Кроме того, рисунок 38, на панелях автоматов под лицевыми панелями размещаются промежуточные реле 3, модули диодные 4, контакторы 6, реле 7 и реле времени 8, разъемы 9.

На лицевую панель кроме автоматических выключателей выведены розетки модульные на 80 В.

#### 2.4.11 Вентиляция салона

Салоны вагонов 81-722/723/724 оборудованы системой принудительной механической вентиляции, обеспечивающей подачу воздуха в салон с установленными производительностью и со скоростью воздушного потока в зоне нахождения пассажиров.

Вентиляция салона обеспечивается вентиляторами, которые установлены на потолке салона вдоль продольной оси вагона.

На головном вагоне установлено семь вентиляторов типа W3G300CT72-90, а на промежуточных вагонах – восемь вентиляторов.

Каждый вентилятор оборудован решеткой ВР-ПКМ 400x250 и блоком управления вентилятором ДТГА.421459.001, управляющим работой вентилятора.

Технические характеристики вентиляторов:

- тип электродвигателя . . . . .	M3G074-CF
- производительность, м <sup>3</sup> /ч . . . . .	1100;
- установочная мощность, Вт . . . . .	75;
- разряжение на всасывание, Па . . . . .	70;
- частота вращения рабочего колеса, об/мин . . . . .	1300;
- масса, кг . . . . .	4,3.

Управление работой каждого вентилятора осуществляется от индивидуально-го блока управления вентилятором.

В случае необходимости или в аварийном режиме система вентиляции может функционировать в течение одного часа с питанием от аккумуляторной батареи. При этом вентиляция салона обеспечивается работой четырех вентиляторов.

Установка системы вентиляции салона представлена на рисунке 46.

При работе вентиляторов наружный воздух сквозь глушители шума 2 поступает в воздухопровод, образованный кожухами и обшивкой крыши по всей длине вагона. Далее, через вентиляционные щели в обшивке крыши воздух втягивается в пространство между обшивкой потолка и крышей, где захватывается вентиляторами и подается в салон. Таким образом, обеспечивается приточная принудительная вентиляция.

Перед выходом поезда на линию необходимо проверять работу вентиляции на всех вагонах состава. Проверка работоспособности вентиляторов определяется на слух и по движению воздушного потока при обходе вагонов всего состава.

При обнаружении неисправных вентиляторов (не включение двигателя или стук и посторонние звуки) выключить систему вентиляции, выявить характер неисправности и устранить. После устранения неисправностей вновь проверить работоспособность системы вентиляции салона.

#### 2.4.12 Освещение салонов

Для освещения салонов вагонов 81-722, 81-723 и 81-724 используются комплексы «Световая линия полупроводниковые» производства предприятия ЗАО «ЭЛЕКТРО-ПЕТЕРБУРГ»:

- КСЛп026 (ЮИЛТ.676752.026)	-	вагон 81-722;
- КСЛп027 ЮИЛТ.676752.027		вагоны 81-723, 81-724.

Комплексы КСЛп026 и КСЛп027 предназначены для общего рабочего и дежурного (аварийного) освещения головных и промежуточных вагонов электропоездов светильниками с приборами светосигнальными полупроводниковыми (ПСП).

КСЛп026 и КСЛп027 обеспечивают работу стационарных потолочных полупроводниковых светильников «Световая линия» (ССЛп, ССЛп-01) от аккумуляторной батареи в случае отсутствия (пропадания) централизованного электроснабжения (аварийное освещение) в заданных условиях эксплуатации.

Электроснабжение КСЛп026 (КСЛп027) в режимах общего рабочего и дежурного (аварийного) освещения осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $(75 \pm 7,5)$  В.

Мощность, потребляемая КСЛп026 и КСЛп027 от источников питания при напряжении  $(75 \pm 7,5)$  В, для рабочего освещения - не более 600 Вт, и для дежурного (аварийного освещения) – не более 150 Вт.

Комплексы КСЛп имеют электронную защиту от неправильного подключения к источнику питания и защиту при работе в аномальных режимах:

- перегорание светоизлучающих диодов (СИД);
- отсутствие ПСП;
- короткое замыкание.

Замена вышедших из строя ПСП должна производиться с отключением источника питания и строгим выполнением требований техники безопасности.

В состав КСЛп026 (вагон 81-722) входят:

- стационарный потолочный светильник ССЛп (ЮИЛТ.676252.043);
- стационарный потолочный светильник ССЛп-01 (ЮИЛТ.676252.043-01);
- источник питания ИП300/50-90-DC (ЮИЛТ.435154.003) – 2 шт.

В состав КСЛп027 (вагоны 81-723 и 81-724) входят:

- стационарный потолочный светильник ССЛп (ЮИЛТ.676252.044);
- стационарный потолочный светильник ССЛп-01 (ЮИЛТ.676252.044-01);
- источник питания ИП300/50-90-DC (ЮИЛТ.435154.003) – 2 шт.

Каждый ССЛп (ССЛп-01) комплекса КСЛп026 (вагон 81-722) и комплекса КСЛп027 (вагоны 81-723 и 81-724) состоит из световых модулей разной конфигурации, устанавливаемых на потолочной части салонов.

Состав и количество световых модулей в потолочных светильниках световых линий (ССЛп) представлены в таблице 9.

Расположение световых линий в салонах вагонов показано на рисунке 49.

Таблица 9 – Состав модулей комплексов «Световых линий» вагонов  
81-722, 81-723 и 81-724

Обозначение модуля (элемента)	Наименование модуля (элемента)	Количество на вагоне, шт.:
	Вагон 81-722 Комплекс «Световая линия» полупроводниковый» КС-75/75-12М26-2С26 (ЮИЛТ.676752.026)	
ЮИЛТ.305138.082-01	Модуль торцевой МТ1.2	2
ЮИЛТ.676259.050	Модуль световой начальный полупроводниковый МСНп (А1, А2)	2
ЮИЛТ.676259.051	Модуль световой проходной полупроводниковый МСПп (А3...А10)	8
ЮИЛТ.676259.052	Модуль световой конечный полупроводниковый МСКп (А11, А12)	2
	Вагоны 81-723, 81-724 Комплекс «Световая линия» полупроводниковый КС-75/75-14М27-2С27 (ЮИЛТ.676752.02)	
ЮИЛТ.305138.083-01	Модуль торцевой МТ2.2	2
ЮИЛТ.676259.050	Модуль световой начальный полупроводниковый МСНп (А1, А2)	2
ЮИЛТ.676259.051	Модуль световой проходной полупроводниковый МСПп (А3...А12)	10
ЮИЛТ.676259.053	Модуль световой конечный полупроводниковый МСКп (А13, А14)	2

Комплексы КСЛп026 (КСЛп027) представляют собой линейку световых модулей, в состав которых входят приборы светосигнальные полупроводниковые (ПСП).

В качестве источников света общего рабочего освещения в ССЛп (ССЛп-01) используются светоизлучающие диоды (СИД), которые в отличие от люминесцентных ламп не требуют обслуживания, специальной утилизации и имеют более высокую механическую прочность.

В качестве источников света в ССЛп (ССЛп-01) применены ПСП на основе СИД эффективностью не менее 100 лм/Вт.

Для питания ПСП используются источники питания ИП300/50-90DC, которые обеспечивают питание ПСП от сети электроснабжения постоянного тока, преобразуя напряжение постоянного тока в стабилизированное напряжение для питания ПСП. Данные источники питания оптимизируют режим работы СИД.

Устанавливаются между источниками питания сети централизованного электроснабжения и ССЛп (ССЛп-01).

Применение в ССЛп (ССЛп-01) светодиодов СИД позволяет избежать мерцания источников света, пульсаций светового потока характерных для люминесцентных ламп с электромагнитными пускорегулирующими аппаратами, способными вызвать стробоскопический эффект, а также акустических шумов.

Каждый потолочный ССЛп (ССЛп-01) представляет собой модульную конструкцию (линейку световых модулей, включающую в себя группу модулей различных модификаций (смотри таблицу 9).

Каждый световой модуль имеет самостоятельное конструктивное исполнение и соединяется друг с другом на месте установки ССЛп (ССЛп-01).

Приборы ПСП установлены на алюминиевом основании светового модуля и закрыты опаловым рассеивателем из поликарбоната, защищающим ПСП от механических повреждений.

На ССЛп (ССЛп-01) установлен начальный модуль, через отверстия с резиновыми проходными втулками которого осуществляется ввод кабелей силовых и сигнальных цепей.

ССЛп имеют два винтовых заземляющих зажима.

Световые модули крепятся к потолку вагона, с помощью шурупов, через отверстия в металлическом основании модулей.

Основные технические характеристики и комплектность комплексов КСЛп-26 и КСЛп-27 содержатся в паспортах на указанные комплексы ЮИЛТ.676752.026 ПС и ЮИЛТ.676752.027 ПС.

Описание конструкции и принцип действия комплексов КСЛп-26 и КСЛп-27, а также требования к их обслуживанию и ремонту изложены в руководствах по эксплуатации на указанные комплексы ЮИЛТ.676752.026 РЭ и ЮИЛТ.676752.027 РЭ.

При монтаже комплексов световых линий КСЛп-26 и КСЛп-27 следует руководствоваться инструкциями по их монтажу ЮИЛТ.676752.026 ИМ и ЮИЛТ.676752.027 ИМ.

#### 2.4.13 Эвакуационное оборудование

Для эвакуации пассажиров на железнодорожный путь в чрезвычайных ситуациях через кабину машиниста на головных вагонах 81-722 предусмотрено следующее эвакуационное оборудование, рисунок 22:

- эвакуационная дверца;
- эвакуационная лестница.

Эвакуационная дверца расположена на лобовой части кабины машиниста, справа по ходу движения поезда.

Эвакуационная лестница в транспортном положении размещена в рамке под кабиной машиниста со стороны эвакуационной дверцы.

Со стороны лобовой части вагона лестница прикрыта эвакуационной дверцей и стеклопластиковым кожухом.

Основными деталями эвакуационной лестницы являются стойки, ступеньки, опоры, канат, детали механизма фиксации лестницы в транспортном положении.

Для приведения эвакуационной лестницы в рабочее положение в ситуации, когда требуется эвакуация пассажиров, машинисту необходимо выполнить следующие действия:

1. Вытянуть резиновый шнур по всему контуру лобового стекла (выступ для вытягивания расположен с правой стороны стекла изнутри кабины).

Рукой выдавить лобовое стекло кабины наружу таким образом, чтобы оно упало на путь.

2. Удалить эвакуационную дверцу.

Для этого необходимо рукоятку открытия дверцы (рисунок 20, вид Д-Д) перевести вверх (открытое положение рукоятки). Наклонить освободившуюся дверцу наружу и, потянув наверх, удалить ее.

3. Рукоятку штанги фиксации эвакуационной лестницы в транспортном положении рисунок 20 (вид А-А и Б-Б), предварительно сняв пломбу, нажать вниз и вывести из зацепления с ограничителем, а затем резко потянуть рукоятку вверх, чтобы вышли из зацепления замки (захват и якорь), что сопровождается характерными щелчком.

Рамка с лестницей должны выйти наружу.

4. После этого, машинисту следует выйти из кабины, вынуть лестницу из рамки и установить ее в рабочее положение на предусмотренных для этого посадочных местах лобового пояса рамы вагона.

Для перевода эвакуационной лестницы в транспортное положение необходимо:

- установить лестницу в рамку;
- поднять рамку до срабатывания захвата и якоря замка;
- рукоятку штанги фиксации эвакуационной лестницы поставить в транспортное положение.

## 2.5 Кабина управления

### 2.5.1 Назначение и состав оборудования

Кабина управления (машиниста) вагона 81-722 предназначена для размещения аппаратов, пультов, приборов и устройств поста управления поездом (вагоном), а также оборудования рабочего места машиниста.

Оборудование кабины смонтировано на лобовой, задней и боковых стенках кабины, на потолочной части кабины, а также в аппаратном отсеке и шкафе ЗИП.

Размещения оборудования в кабине машиниста показано на рисунке 32.

Кабина оборудована одностворчатými боковыми дверями, дверью из кабины в салон, эвакуационным оборудованием, а также обзорными окнами в лобовой части из трехслойного стекла.

Для этой цели использованы следующие типы изделий остекления:

- стекло лобовое МАС-Т238.000;
- стекло боковое правое МАС-Т239.000;
- стекло боковое левое МАС-Т239.000-01;
- стекла нижние (МАК-Т240.000, МАК-Т241.000, МАК-Т242.000).

Герметичность окон достигается путем установки резиновой армировки.

Лобовое обзорное окно кабины управления (машиниста) оборудовано следующими устройствами:

- электрическим стеклоочистителем;
- шторкой;
- омывателем электрическим с комплектующими элементами.

В кабине управления установлены:

- пульт машиниста основной (ПМО) с контроллером машиниста КМ, мониторами системы «Витязь-СП», ЦИК-722, панелями управления, блоками индикации, радиостанциями, манометрами и другим оборудованием;

- педаль безопасности (переключатель ножной);
- тепловентилятор обогрева кабины машиниста;
- сиденье машиниста, сиденье откидное и легкоъемное сиденье;
- огнетушители;
- аппаратный отсек с панелью вольтметров, панелью громкоговорителей, пультом машиниста вспомогательным (ПМВ) на котором размещены автоматические выключатели поездной защиты, пульт управления кондиционером кабины, пульт управления автоматической системой пожарной сигнализации (АСПС);
- шкаф ЗИП (отсек для поездного инструмента и бытового оборудования);
- светильники общего освещения кабины;
- маршрутное табло (в верхней части на лобовой стенке кабины);
- установка кондиционирования кабины.

На боковых частях кабины (снаружи) установлены зеркала заднего вида и блоки видеозеркал.

В передней части кабины машиниста (снаружи) установлены фары и сигнальные фонари.

Двери кабины (боковые и двери в кабину из салона) оборудованы извещателями сигнализации магнитно-контактными.

Основные командоаппараты и устройства управления вагоном, отдельными системами вагонного оборудования и поездом смонтированы на ПМО.

Расположение оборудования, смонтированного на ПМО и вспомогательном пульте машиниста, показано на рисунках 34 и 36.

Расположение оборудования в кабине и его монтаж произведены с учетом требований эргономики и удобства при работе и обслуживании.

### 2.5.2 Пульт машиниста основной

Пульт машиниста основной (ПМО) установлен в передней части кабины машиниста и предназначен для оперативного управления поездом и постоянного контроля за состоянием отдельных систем, устройств и оборудования вагонов поезда.

Конструкция пульта, расположение панелей управления и блоков индикации ПМО, а также установленных на них органов оперативного управления и контроля поездом, оборудования и аппаратуры других систем вагона, смонтированных на пульте, показано на рисунке 34 (листы 1 и 2).

Расположение и назначение органов управления, размещенных на панелях ПМО, изложено ниже.

Пульт обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление движением поезда в различных режимах управления;
- управление раздвижными дверями салонов;
- оперативный контроль скорости движения и ускорения поезда, работы и состояния отдельных систем и оборудования;
- управление цифровым информационным комплексом ЦИК (радиооповещение, экстренная связь, наддверные и информационные табло);
- управление системой видеонаблюдения;
- управление стеклоомывателем и стеклоочистителем;
- регулировка зеркал;
- управление включением фар;
- прочие функции согласно назначению органов управления и контроля на ПМО.

Конструктивно пульт состоит из корпуса (каркаса) и боковых стоек, на которых смонтированы панели управления и блоки индикации с органами управления и отображения информации и другая аппаратура и оборудование, требующие при управлении работой поездов вагонов метро оперативного участия машиниста.

На пульте машиниста основном (ПМО) размещены следующие панели управления и блоки индикации с органами управления в соответствии с рисунком 34:

- панель управления ПУ№1 ДТГА.667568.154;
- панель управления ПУ№2 ДТГА.667568.155;

- панель управления ПУ№3 ДТГА.667568.156;
- блок индикации БИН№2 ДТГА.667568.158;
- блок индикации БИН№3 ДТГА.667568.159;
- панель контроллера машиниста ДТГА.667568.160 с контроллером LTMCTSPG6000100.

Назначение и функции органов управления и командоаппаратов, расположенных на панелях управления и блоках индикации пульта управления, следующее:

#### **а). Панель управления ПУ№ 1:**

- Кнопка SB 10 «ОТКРЫТИЕ ПРАВЫХ ДВ. ХВОСТОВОГО ВАГОНА» - при нажатии кнопки и последующим подтверждением на дисплее на хвостовом вагоне откроются пассажирские двери на левой стороне вагона по направлению движения состава.

- Кнопка SB 5 «АВАРИЙНЫЙ ХОД» - задание тяги при аварийном ходе, кнопка подсвечена красным цветом, если выключатель режимов управления «ВРУ» на вспомогательном пульте находится в положении «А.Х» - аварийный ход.

При нажатии кнопки и одновременном нажатии педали безопасности задается прямая команда разгона поезда вперед.

- Кнопка SB 7 «МИКРОФОН» - для передачи машинистом сообщения при помощи микрофона через цифровой информационный комплекс ЦИК-722 «САРМАТ» на время нажатия кнопки.

- Кнопка SB 12, SB 13 «ОТКРЫТИЕ ЛЕВЫХ ДВЕРЕЙ» (две кнопки дублирующие друг друга) – открывание левых дверей для пассажиров.

При скорости движения состава <3 км/ч светится белым цветом, если на ПУ № 2 тумблер «СТОРОНА ДВЕРЕЙ» находится в положении «ЛЕВ».

- Кнопка SB 9 «ОТОПЛЕНИЕ ЗЕРКАЛ» - при нажатия кнопки включается обогрев зеркал заднего вида на обоих головных вагонах на время нажатия, при включенной функции обогрева кнопка подсвечивается.

- Командо-аппарат S1 зеркал заднего вида «РЕГУЛИРОВКА ЗЕРКАЛ» - позволяет выбрать настройку левого или правого зеркала заднего вида. Выбранное зеркало можно поворачивать влево, вправо, вверх и вниз.

#### **б). Панель управления ПУ№ 2:**

- Тумблер SA 9 «АРС» - перевод системы в режим автоматического регулирования скорости.

- Тумблер SA 8 «АЛС» - перевод системы в режим локомотивной сигнализации.

- Кнопка SB 6 «ОМЫВАТЕЛЬ СТЕКЛА» - на время нажатия кнопки происходит подача жидкости из бачка омывателя на лобовое стекло кабины.

- Тумблер SA 3 «СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ» - основное положение тумблера «0» - стеклоочиститель выключен, положение «I» - медленная скорость движения стеклоочистителя, положение «II» - быстрая скорость движения.

- Кнопка с крышкой SB 2 «АВАРИЙНЫЙ ТОРМОЗ» - дублирует команду «тормоз» контроллера машиниста в аварийном режиме.

- Кнопка SB 1 «ЭКСТРЕННОЕ ТОРМОЖЕНИЕ» - при нажатии кнопки активируется экстренное торможение.

- Кнопка SB 14 «ОТКРЫТИЕ ПРАВЫХ ДВЕРЕЙ» - открывание правых дверей для пассажиров. При скорости движения состава <3 км/ч светится белым цветом, если тумблер «СТОРОНА ДВЕРЕЙ» находится в положении «ПРАВ».

- Тумблер SA 10 «ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ» - центральное закрывание дверей для пассажиров («АВТ» - автоматическое или «РУЧ» - ручное).

Положение «0» (основное) – функция закрытия дверей не активна.

Положение «РУЧ» - двери в пассажирском салоне будут закрыты без сопроводительного акустического сообщения.

Положение «АВТ» - двери в пассажирском салоне будут закрыты после окончания сопроводительного акустического сообщения.

- Тумблер SA 5 «СТОРОНА ДВЕРЕЙ» - выбор стороны дверей вагонов («ЛЕВ.» - левые или «ПРАВ.» - правые).

- Тумблер SA 2 «ФАРЫ» - переключатель режима фар, («Д.С.» - дальний свет, «Б.С.» – ближний свет, основное положение переключателя «0» - Выкл.).

- Кнопка SB 8 «БДИТЕЛЬНОСТЬ» - для проверки бдительности.

- Кнопка «ЛИНИЯ» - для подключения громкоговорящей связи ЦИК-722.

- Кнопка «ПУСК» - для пуска записи для начала воспроизведения речевых сообщений выбранного маршрута.

- Кнопка «ПУТЬ» - для выбора последовательности речевых сообщений в зависимости от направления движения поезда;

- Кнопка «>0<» - для установки в начало речевых и мнемонических сообщений выбранного пути.

### **в) Панель управления ПУ № 3:**

Переключатель SA 1 «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ» - включение (выключение) освещения кабины машиниста.

В положениях: «0» - освещение выключено, «I» - неполное включение освещения кабины, «II» - полное освещение кабины включено.

Регуляторы «ЯРКОСТЬ» R8 и R9- регулирование яркости освещения кабины.

Переключатель SA 4 «ОСВЕЩЕНИЕ ПУЛЬТА» - включение освещения пульта машиниста (в положении «0» - освещение выключено, в положении «I» - освещение пульта включено (включаются светодиодные линейки).

Регулятор «ЯРКОСТЬ» - регулирование яркости освещения пульта машиниста.

#### **г) Блок индикации БИ№1:**

Блок монитора БМЦИК-01 (ЦИКВ.465122.049) для управления работой блоков цифрового информационного комплекса ЦИК-722 и отображения видеoinформации, поступающей с видеокамер.

#### **д) Блок индикации БИ№2:**

- Многофункциональный дисплей управления МФДУ-М (из комплекта «Витязь-СП») - управление вагонным и поездным оборудованием с помощью размещенной на нем клавиатуры.

- Панель сигнальных ламп «ЛРД», «ЛПТ», «Р/С», «АВС», «ЛСД», «РУ», «НЧ».  
«0», «40», «60», «70», «80»:

- «ЛРД» - «Разрешение движения», зеленая;
- «Р/С» - «Аварийное питание радиостанции» (от АКБ), красная;
- «АВС» - Сигнальная лампа автостопа, красная;
- «ЛСД» - «Контроль дверей», белая;
- «ЛПТ» - «Лампа пневматических тормозов», желтая;
- «РУ» - «Реле управления разомкнуто», красная;
- «НЧ» - «Отсутствие частоты», красная;
- «0» - «Допустимая скорость 0 км/ч», красная;
- «40» - «Допустимая скорость 40 км/ч», желтая;
- «60» - «Допустимая скорость 60 км/ч», зеленая;
- «70» - «Допустимая скорость 70 км/ч», зеленая;
- «80» - «Допустимая скорость 80 км/ч», зеленая;

#### **е) Блок индикации БИ№3:**

- Манометр однострелочный «ТЦ» - контроль давления в тормозных цилиндрах.

- Манометр двухстрелочный «ТМ, НМ» - контроль давления в напорной и тормозной магистралях.

- Выключатель SA6 «НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ».

Положения «В»-«0»-«Н»:

- «0» - направление движения не определено - нейтраль;
- «В» - направление движения поезда – вперед;
- «Н» - направление движения поезда – назад.

- Выключатель SA7 «КОМПРЕССОРЫ».

Положения «ВЫКЛ.»-«АВТ.»-«2»-«5»-«2+5»:

- «АВТ.» - основное положение включателя, режим включения пополнения воздухом компрессорами 1-ого и 2-го вагонов по направлению движения или компрессорами 5-го, 6-го вагонов, если не выполнены условия для работы компрессора 1-го, 2-го вагона.

- «ВЫКЛ» - режим отключение компрессоров.

- «2» - режим включения пополнения воздухом только компрессорами на 1-ом и 2-м вагонах.

- «5» - режим включения пополнения воздухом компрессорами 5-го и 6-го вагона и отключение компрессоров на 1-м и 2-м вагонах.

- «2+5» - режим включения пополнения воздухом одновременно компрессорами на 1-ом, 2-м, 5-м 6-м вагонах.

- Кнопка SB4 «ЗВОНОК» подачи звукового сигнала в хвостовую кабину о передаче управления.

#### **ж) Панель контроллера управления.**

Контроллер управления (машиниста) LTMCTSPG6000100 имеет следующие ходовые и тормозные позиции (положения): «+X» - «X» - «0» - «Т» - «+Т» - «Э».

Фиксированное положение «0» - нейтральное положение контроллера машиниста (режим «ВЫБЕГ»).

Положение «X» - фиксированное положение.

Величина задаваемой относительной тяги в систему тягового привода в режиме «ХОД» составляет минимально 20%.

Положение «+X» - нефиксированное положение.

Значение задаваемой относительной тяги в систему тягового привода в режиме «ХОД» постепенно возрастает от заданной величины до 100% (при удержании рукоятки контроллера в этом положении).

При перемещении контроллера из положения «+X» в положение «X» увеличение относительной тяги прекратится и установленная величина постоянно передается в систему тягового привода.

Положение «Т» - фиксированное положение.

Величина задаваемой относительной тяги в систему тягового привода в режиме «ТОРМОЗ» составляет минимально 20%.

Положение «+Т» - нефиксированное положение.

Значение задаваемой относительной тяги в систему тягового привода в режиме «ТОРМОЗ» постепенно возрастает от заданной величины до 100% (при удержании рукоятки контроллера в этом положении).

При перемещении контроллера из положения «+Т» в положение «Т» увеличение относительной тяги прекратится и установленная величина постоянно передается в систему тягового привода.

Положение «Э» - фиксированное положение.

При перемещении контроллера в данное положение отменяется задание относительной тяги в режимах «ХОД» или «ТОРМОЗ» в систему тягового привода.

На всех вагонах поезда активируется экстренное торможение.

### 2.5.3 Пульт машиниста вспомогательный

Пульт машиниста вспомогательный (ПМВ) предназначен для управления вспомогательными системами и отдельными аппаратами и устройствами вагонного оборудования.

ПМВ располагается в аппаратном отсеке кабины машиниста.

На лицевой панели пульта, рисунок 36, размещены органы управления (переключатели, кнопки, индикаторы), используемые при управлении поездом (вагоном, отдельными системами), а также автоматические выключатели поездной защиты.

На лицевой панели ПМВ также размещены пульт управления автоматической системой пожарной сигнализации АСПС (ПУ-О или ПУ-В) и пульт управления системы обеспечения климата кабины машиниста (СОК ВМ). Функциональное назначение органов управления и индикации пульта управления ПУ СОК ВМ показано на рисунке 45.

Органы управления, размещенные на лицевой панели ПМВ обеспечивают выполнение следующих операций, рисунок 36:

– Переключатель «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» - включение (выключение) освещения салона (положение «ВКЛ.» - рабочее освещение салона включено, положение «ВЫКЛ.» - рабочее освещение салона выключено).

– Переключатель «ВЕНТИЛЯЦИЯ САЛОНА» - включение (выключение) и управление вентиляцией салона в рабочих и аварийном режимах работы.

Положения: «ВЫКЛ.» - основное положение, принудительная вентиляция на всех вагонах выключена; «АВАР» - режим аварийной принудительной вентиляции, «АВТ» - автоматический режим, количество подаваемого в салон воздуха регулируется автоматически в зависимости от населенности вагона, положение «1/2» - ручной режим вентиляции 50% (количество подаваемого воздуха в салон соответствует 50% населенности вагона пассажирами), положение «1» - ручной режим – 100% (количество подаваемого воздуха в салон соответствует 100% населенности вагона пассажирами)

– Переключатель «ВКФ». Положение «ВЫКЛ» - «ВКЛ» - включение красных фонарей.

– Переключатель «СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ» - включение (выключение) стояночного тормоза (тормоз прижат/отпущен);

Положение «ВЫКЛ.» - стояночный тормоз выключен, положение «ВКЛ.» - стояночный тормоз включен.

– Переключатель «ВРД» - включатель разрешения движения системы БАРС. Положение «ВЫКЛ» - «ВКЛ»

Основное положение включателя – «ВЫКЛ».

– Переключатель «СОСД» - включение (выключение) светильника открытия станционных дверей.

– Переключатель «ВРУ» - включение реле управления и аварийного хода:

- положение «0» - автоматический режим включения реле управления после ввода данных о машинисте в систему управления.

- положение «А.Х.» - аварийный ход;
- положение «ВРУ» - включение реле управления вручную.

– Переключатель «ДВИЖЕНИЕ БЕЗ КОНТРОЛЯ ДВЕРЕЙ» - положения «ВЫКЛ.»-«ВКЛ.».

Основное положение переключателя «ВЫКЛ.» - движение состава заблокировано при не закрытых пассажирских дверях, положение «ВКЛ.» - движение состава возможно без закрытия пассажирских дверей.

– Переключатель «ДВИЖЕНИЕ БЕЗ ПЕДАЛИ БДИТЕЛЬНОСТИ» - основное положение «ВЫКЛ.» - в выбранных режимах движения состава педаль безопасности должна быть нажата, положение «ВКЛ.» - режим движения без педали безопасности.

– Переключатель «АВАРИЙНОЕ ПИТАНИЕ РАДИОСТАНЦИИ» - включение аварийного питания радиостанции и резервное включение освещения кабины;

– Переключатель «РЕЖИМ БАРС» - переключатель режимов работы БАРС.

- положение ШТ переключателя – блок БАРС выключен;

- положение I переключателя – включение режима АРС;

- положение II переключателя – включение режима АЛС.

Положения I и II переключателя «РЕЖИМ БАРС» задействуют один из полукомплектов БАРС.

– Переключатель «ТОКОПРИЕМНИКИ И КОРОТКОЗАМЫКАТЕЛЬ» :

- положение ВКЛ переключателя - все токоприемники находятся в штатном рабочем положении: башмаки прижаты к контактному рельсу (короткозамыкатель выключен);

- положение ОТКЛ переключателя - все токоприемники находятся в отжатом положении;

- положение ВКЛ1 переключателя - токоприемники двух первых (1 и 2) моторных вагонов находятся в рабочем положении (прижаты), на двух хвостовых (5 и 6) вагонах находятся в отжатом положении;

-положение ВКЛ2 переключателя - токоприемники двух первых (1 и 2) моторных вагонов находятся в отжатом положении, на двух хвостовых (5 и 6) вагонах находятся в рабочем положении (прижаты);

- положение КЗ переключателя - включение короткозамыкателя на первом вагоне;

– Переключатель «РЦ АРС» - включение (выключение) расцепителя цепей АРС.

– Кнопка «РАЗБЛОКИРОВКА ТД» - разблокировка торцевых дверей (подача питания на устройства фиксации дверей УФД-1-70 КП).

– Индикатор «КЗ» - контроль включения короткозамыкателя.

– Индикатор «СОСД» - контроль включения (выключения) светильника открытия станционных дверей.

– Кнопка «ЗАРЯДКА АКБ» - включение (выключение) зарядки аккумуляторной батареи.

При нажатии кнопки «ЗАРЯДКА АКБ» при выключенной бортовой сети 75 В произойдет включение зарядного устройства только на вагонах, на которых подключено тяговое напряжение 750 В. Нажатие кнопки при включенной бортовой сети 75 В ни на что не повлияет;

– Кнопка «ВКЛ. БС» - включение источника питания бортовой сети;

– Кнопка «ОТКЛ. БС» - выключение источника питания бортовой сети;

Кроме того, на панели ПМВ установлены индикатор «Звонок БАРС» и индикатор «Звонок УПИ».

Автоматические выключатели поездной защиты, расположенные на ППЗ, предназначены для подачи электропитания в цепи управления поездом и на отдельные системы поезда (вспомогательные и обеспечивающие безопасность движения), а также их защиты от перегрузок и токов короткого замыкания.

Назначение автоматических выключателей – согласно надписям над соответствующими выключателями, рисунок 36.

Наименование и номиналы автоматических выключателей поездной защиты представлены в таблице 10.

Таблица 10- Обозначение и номиналы автоматических выключателей поездной защиты типа «ЕТА», установленных на ПМВ вагона 81-722

Обозначение на схеме	Наименование	Обозначение	Токовые характеристики
SF1	«БОРТСЕТЬ (Управление)»	8340-СВМ-5А	5А
SF2	«АКТИВНАЯ КАБИНА»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF3	«УПРАВЛЕНИЕ ОСНОВНОЕ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF4	«УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВНОЕ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF5	«УПРАВЛЕНИЕ РВТБ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF6	«ПИТАНИЕ КРАНА МАШИНИСТА»	8340-СВМ-5А	5А
SF7	«ДВЕРИ (Управление)»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF8	«БАРС-1»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF9	«БАРС-2»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF10	Резервный»	8340-СВМ-5А	5А
SF11	Резервный	8340-СВМ-5А	5А
SF12	«БРПИ-М1»	8340-СВМ-5А	5А
SF13	«БРПИ-М2»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF14	«ПОЖАРНАЯ СИСТЕМА»	8340-СВМ-10А	10А
SF15	«ТОКОПРИЕМНИК, КОРОТКОЗАМЫКАТЕЛЬ»	8340-СВМ-5А	5А
SF16	Резервный	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF17	«РАДИОСВЯЗЬ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А

Обозначение на схеме	Наименование	Обозначение	Токовые характеристики
SF18	«РАДИОСВЯЗЬ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF19	«ЦИС-1»	8340-СВМ-10А	2,5А
SF20	«ЦИС-2»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF21	«ЦИС-3»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF22	«БУКП, УПИ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF23	«МОНИТОР»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF24	«ОРИЕНТАЦИЯ»	8340-СВМ-1А	1А
SF25	«ФАРЫ, ГАБАРИТНЫЕ ФОНАРИ»	8340-СВМ-16А	16А
SF26	«ГАБАРИТНЫЕ ОГНИ АБ»	8340-СВМ-5А	5А
SF27	«СОСД»	8340-СВМ-5А	5А
SF28	«ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ»	8340-СВМ-2,5А	2,5А
SF29	«КОНДИЦИОНЕР КАБИНЫ»	8340-СВМ-10А	10А
SF30	«СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ, ОМЫВАТЕЛЬ, ГУДОК»	8340-СВМ-5А	5А
SF61	Резервный	8340-СВМ-5А	5А
SF62	Резервный	8340-СВМ-10А	10А

#### 2.5.4 Вентиляция, кондиционирование и обогрев кабины

Кабина машиниста вагона 81-722 оборудована системой обеспечения климата вагонов метрополитена СОК.ВМ 03.00.00.00.000 (далее по тексту СОК.ВМ 03) производства ООО «ТРАНСКОН», которая обеспечивает поддержание комфортных условий в кабине машиниста. Расположение, состав блоков и функциональное назначение органов управления и индикации пульта управления ПУ СОК ВМ указано на рисунке 45.

В состав системы СОК.ВМ 03 входят:

1. Установка кондиционирования воздуха кабины машиниста вагонов метрополитена УКВ КВМ 01.00.00.00.000 (ТУ 4862-019-11644806-2012).

2. Система управления климатом кабины машиниста вагонов метрополитена(СУ КВМ):

- ЭЛПТ.566212.001 (ТУ 4252-001-30707240-2012);

3. Преобразователь электроэнергии кондиционера кабины машиниста вагонов метрополитена (ПЭК КВМ) ПЧ-5-02М-У2 (МИЮН.435321.016 ТУ).

4. Теплоventильатор кабины машиниста вагонов метрополитена ТВ КВМ 02.00.00.00.000 (ТУ 3468-002-11644806-2012).

Основные параметры СОК ВМ 03 в кабине машиниста:

Холодопроизводительность, кВт, не менее . . . . . 3,4.

Суммарная потребляемая мощность оборудования  
в режимах, кВт, не более:

- «Охлаждение» . . . . . 2,7;
- «Вентиляция». . . . . 0,2;
- «Отопление» . . . . . 2,2.

Теплопроизводительность, кВт, не менее . . . . . 2,0.

Объемный расход наружного воздуха, м<sup>3</sup>/ч, не менее . . . . . 60.

Объемный расход приточного воздуха, м<sup>3</sup>/ч:

- в режиме «Вентиляция 50%», не более . . . . . 350;
- в режиме «Вентиляция 100%», не более . . . . . 700.

Избыточное давление в приточном воздуховоде на выходе из  
УКВ КВМ в режиме «Вентиляция 100%», Па . . . . . 50±10.

**Установка кондиционирования воздуха кабины машиниста** вагонов метрополитена УКВ КМ 01.00.00.00.000 (УКВ КМ) предназначена для обеспечения нормативных параметров микроклимата в составе системы обеспечения климата кабины машиниста вагонов метрополитена при работе в режимах «Охлаждение», «Отопление» и «Вентиляция».

УКВ КВМ имеет моноблочную конструкцию и устанавливается в нише крыши вагона на раме и соединена с воздухопроводом приточного воздуха.

Установка УКВ КВМ состоит из трех отделений:

- испарительного;
- конденсаторного;
- камеры смешения воздуха.

В конденсаторном отделении расположен компрессорно-конденсаторный агрегат холодильного контура, а в испарительном отделении - воздухообрабатывающее оборудование.

В камере смешения воздуха – датчики температуры воздуха.

Холодильный контур представляет собой замкнутую герметичную систему, заполненную хладагентом R407C.

Полные сведения о конструкции, работе и правилах эксплуатации, в том числе обслуживании и ремонте УКВ КВМ, содержатся в руководстве по эксплуатации УКВ КВМ 01.00.00.00.000 РЭ.

**Тепловентилятор кабины машиниста ТВ КВМ 02.00.00.00.000**  
предназначен для обогрева кабины машиниста.

Основные характеристики ТВ КВМ:

Теплопроизводительность, кВт, не менее . . . . . 3,0;

Производительность (по воздуху), м<sup>3</sup>/ч, не менее . . . . . 300;

Напряжение электропитания:

- электропитание нагревателя . . . . . 380В, 3-ф ,50 Гц;

- электропитание вентилятора осевого . . . . . 220В, 1-ф 50 Гц;

Суммарная потребляемая мощность, кВт, не более . . . . . 3,0;

В состав ТВ КВМ входят:

- вентилятор осевой . . . . . 2 шт.;

- нагреватель . . . . . 1 шт.;

- воздушные фильтры . . . . . 1 шт.;

- термопреобразователь . . . . . 1 шт.;

- автовозвратные защитные термостаты (датчики температуры) .2 шт.;

- кабель заземления . . . . . 1 шт.;

- кабели с разъемами подключения . . . . . 2 шт.

ТВ КВМ установлен в кабине машиниста.

Сведения о конструкции и работе ТВ КВМ, а также правилах эксплуатации подробно изложены в руководстве по эксплуатации ТВ КВМ 02.00.00.00.000 РЭ «Тепловентилятор кабины машиниста вагонов метрополитена».

### **Система управления климатом кабины машиниста (СУ КВМ)**

предназначена для управления электрооборудованием УКВ КВМ с целью обеспечения заданных параметров микроклимата в кабине машиниста в автоматическом режиме и без поддержания параметров микроклимата в остальных режимах.

Объектами управления СУ КВМ является электрооборудование:

- установка кондиционирования воздуха УКВ КВМ;

- тепловентилятор кабины ТВ КВМ;

- преобразователь электроэнергии кондиционера кабины машиниста ПЭК КВМ.

В состав СУ КВМ ЭЛПТ.566212.001 входят:

- блок управления (БУ КВМ) ЭЛПТ.421416.001, установленный внутри УКВ КВМ;

- пульт управления (ПУ) ЭЛПТ.468329.002, установленный на вспомогательном пульте машиниста.

СУ КВМ реализует алгоритм, который обеспечивает безаварийное управление работой электрооборудования во всех режимах работы.

Автоматический режим управления является основным режимом работы СУ КВМ. В этом режиме система управления осуществляет автоматическое поддержание заданной температуры в кабине машиниста по сигналам от датчиков температуры УКВ КВМ.

Подробные сведения о системах управления, применяемых на оборудовании системы обеспечения климата кабины машиниста вагонов метрополитена подробно изложены в руководствах по эксплуатации ЭЛПТ.468331.004 РЭ .

**Преобразователь электроэнергии ПЧ-5-02М-У2 (МИЮН.435321.016 ТУ)** предназначен для питания кондиционера системы обеспечения климата кабины машиниста трехфазным переменным напряжением 3х380В, 50 Гц, а также для питания тепловентилятора кабины однофазным напряжением 220В, 50 Гц.

Преобразователь ПЧ-5-02М-У2 преобразует постоянное напряжение 80 В в переменное напряжение для питания вышеуказанных потребителей.

Подробные сведения о преобразователе электроэнергии ПЧ-5-02М-У2 изложены в руководстве по эксплуатации МИЮН.435321.016 РЭ.

Основные сведения о составных частях системы обеспечения климата кабины машиниста вагона метрополитена СОК ВМ 03, их технические характеристики, работе и правилах эксплуатации изложены в эксплуатационной документации, указанной в ведомости эксплуатационных документов 7220.30.00.001 ВЭ.

#### 2.5.5 Освещение кабины и аппаратного отсека

Для общего освещения кабины вагона 81-722 используются два светильника кабины машиниста с дистанционным управлением производства ЗАО «ЭЛЕКТРО-ПЕТЕРБУРГ», установленные на потолке:

- светильник (правый) кабины машиниста ПП02-2х6Вт/75DC (ЮИЛТ.676252.016);

- светильник (левый) кабины машиниста с дежурным (аварийным) освещением ПП02д-2х6Вт/75DC (ЮИЛТ.676252.033).

Расположение светильников в кабине машиниста показано на рисунке 49.

Управление освещением кабины описано в разделе 2.5.2. Пульт машиниста основной данного руководства по эксплуатации.

Управление световым потоком светильников кабины машиниста осуществляется регуляторами яркости (формирователями сигналов управления ФСУ 50-90DC-01 (ЮИЛТ.431313.003)), установленными на панели управления ПУ №3.

Освещение аппаратного отсека обеспечивается светильником типа ПП03-2х3Вт/75DC (ЮИЛТ.676252.019-01).

Светильник устанавливается в верхней части аппаратного отсека (в соответствии с рисунком 35).

Питание ламп светильников кабины и освещения аппаратного отсека осуществляется от бортовой сети постоянного тока 80 В.

Для включения освещения в аппаратном отсеке необходимо включить автомат защиты сети на ППЗ «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ» и тумблер на корпусе светильника.

### 2.5.6 Фары и габаритные фонари

Для освещения железнодорожного пути головные вагоны 81-722 оборудованы двумя светодиодными фарами производства ЗАО «ФАРОС-АЛЕФ»:

- фара светодиодная правая ФС811П (АЛДУ.676555.021-100);
- фара светодиодная левая ФС811Л (АЛДУ.676555.021-200).

Фары установлены в лобовой части кабины машиниста в нишах под установку фар на соответствующих кронштейнах. Регулировка светового пучка фары первой и второй групп относительно головки рельса в вертикальной плоскости обеспечивается вращением соответствующих регулировочных винтов через технологические отверстия на боковой поверхности защитного стекла без монтажных работ.

Оптический элемент каждой фары содержит 24 светодиода. Разделенные контурной обечайкой на две группы по 12 штук в виде двух смещенных друг относительно друга линеек.

Питание групп фар осуществляется напряжением постоянного тока 80В от источников питания.

Для исключения ослепления пассажиров, находящихся на платформе, фары оборудованы датчиком въезда на станцию (датчиком диммирования оптическим) ФС-809 (АЛДУ.468166.002).

В лобовой части кабины установлены также два габаритных красных фонаря:

- фонарь габаритный правый ФС812П (АЛДУ.676642.022-100);
- фонарь габаритный левый ФС812Л (АЛДУ.676642.022-200).

Расположение фар, габаритных фонарей, датчика диммирования, источников питания, а также схема разметки экрана для регулировки светового луча фар 1 и 2 групп представлены на рисунке 47.

### 2.5.7 Система обмыва и очистки лобового стекла

Лобовое стекло кабины машиниста для защиты от пыли, грязи и осадков оборудовано следующими устройствами:

- электрическим стеклоочистителем (моторедуктором, рычагом и щеткой);
- омывателем электрическим (бачком с электронасосом, трубкой подачи жидкости и форсункой).

Расположение оборудования системы обмыва и очистки лобового стекла показано на рисунке 33

Управление стеклоочистителем и омывателем описано в разделе 2.5.2. Пульт машиниста основной данного руководства по эксплуатации.

### 2.5.8 Сиденье машиниста и откидное сиденье

Рабочее место машиниста оборудовано сиденьем машиниста с пневматической подставкой, регулируемое по высоте.

Сиденье установлено и закреплено на полу кабины. Для установки сиденья в удобное для работы положение в его конструкции предусмотрены специальные регулировочные устройства.

Для выпуска воздуха из пневмоподставки предусмотрен выпускной клапан. Подача сжатого воздуха к сиденью осуществляется из пневмосистемы вагона через разобщительный кран.

Для инспектирующих или обучающихся лиц в кабине дополнительно предусмотрено откидное сиденье, которое с помощью двух кронштейнов закреплено на стенке шкафа ЗИП, а также легкоъемное сиденье, расположенное в шкафу ЗИП и устанавливаемое в рабочее положение в опоры с правой стороны кабины, см. рисунок 39.

#### 2.5.9 Светильник открытия станционных дверей

Для подачи сигнала на открывание станционных дверей на станциях метрополитена закрытого типа на вагонах 81-722 под кабиной машиниста с правой стороны установлен прибор светосигнальный полупроводниковый ПСП02-5Вт/75DC, рисунок 50.

Светосигнальный прибор устанавливается на вагоне в соответствии с требованиями систем автоматизированного управления АУДАС и АТДП.

Изменения расстояния от светильника до датчика системы АУДАС изменяет начало и конец зоны срабатывания датчика.

#### 2.5.10 Зеркала заднего вида

Для наружного обзора состава на головных вагонах 81-722 в боковых частях кабины машиниста с левой и правой стороны установлены зеркала заднего вида (в соответствии с рисунком 2).

Зеркала оборудованы электрическим приводом для регулировки их положения, а также электроподогревом.

Регулировка зеркал осуществляется дистанционно с панели управления ПУ №1 пульты машиниста ПМО командо-аппаратом «РЕГУЛИРОВКА ЗЕРКАЛ».

Указанный командо-аппарат позволяет выбрать настройку левого или правого зеркала, и далее выбранное зеркало поворачивать влево, вправо, вверх и вниз.

Включение обогрева зеркал заднего вида также осуществляется с панели управления ПУ №1 пульты машиниста ПМО нажатием кнопки «ОТОПЛЕНИЕ ЗЕРКАЛ». При нажатии кнопки включается обогрев зеркал заднего вида на обоих головных вагонах на время нажатия кнопки.

При включении функции обогрева кнопка подсвечивается.

## 2.6 Пневмосистема вагонов

### 2.6.1 Назначение и состав пневмооборудования

Агрегаты, приборы и различные устройства пневматического оборудования вагонов 81-722, 81-723 и 81-724, а также система воздухопроводов, функционально взаимосвязанных между собой, составляют пневмосистему вагонов.

Пневматическое оборудование вагонов предназначено для выполнения следующих функций:

- обеспечение сжатым воздухом всех пневматических и электропневматических систем, устройств и приборов;

- выполнение всех видов пневматического и электропневматического торможения;

- управление открытием и закрытием раздвижных дверей;

- обеспечение работы электропневматических приборов управления тяговой аппаратурой и токоприемниками;

- управление работой пневморессорного подвешивания и пневморессорой сиденья машиниста (вагон 81-722);

- управление работой стояночных тормозов;

- подача звуковых сигналов;

- выполнение прочих функций.

Размещение и установка отдельных агрегатов, приборов и устройств пневматического оборудования на вагонах представлено на рисунках 5, 6 и 7.

Состав пневматического оборудования, установленного на вагонах 81-722, 81-723 и 81-724 согласно схем принципиальных пневматических 7220.35.00.002 ПЗ, 7230.35.00.002 ПЗ и 7240.35.00.02 ПЗ представлен в таблице 11.

Таблица 11- Состав пневмооборудования вагонов 81-722, 81-723 и 81-724

Обозначение на пневматической схеме			Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.(компл.)		
81-722	81-723	81-724		81-722	81-723	81-724
КМ	КМ	-	Мотор-компрессор VV-120Г с асинхронным двигателем	1	1	-
О	О	-	Осушитель LTZ 015.1Н (П 17507/18072)	1	1	-
Ф2-Ф4, Ф6-Ф9	Ф2-Ф6	Ф2-Ф5	Фильтр воздухопровода ФВ 15/10/01	7	5	4
Ц1 - Ц4	Ц1 - Ц4	Ц1 - Ц4	Цилиндр токоприемника ТР-7Б У2	4	4	-
ПР1-ПР4	ПР1-ПР4	ПР1-ПР4	Рессора пневморезино-металлическая	4	4	4
ПР5	-	-	Пневморессора кресла машиниста тип V	1	-	-
ПК1	-	-	Клапан переключательный 108	1	-	-
Р1 - Р4	Р1 - Р4	Р1 - Р4	Рукав 740.35.00.010-09	4	4	4
Р5	-	-	Рукав П 50223/12025 NT	1	-	-
-	Р5	-	Рукав 7201.35.00.096-1	-	1	-
Р6, Р7	Р6, Р7	-	Рукав 730.153529130	2	2	-
-	-	Р6, Р7	Рукав 720.35.00.010-05	-	-	2
Р8 – Р11	Р8 – Р11	Р8 – Р11	Рукав 740.35.29.010.1-04	4	4	4
Р12, Р13	Р12, Р13	-	Рукав 731.353509.135	2	2	-
-	-	Р12, Р13	Рукав 731.353509.120	-	-	2
Р14-Р21	Р14-21	Р14-21	Рукав 7401.35.29.010	8	8	8
Р22	-	-	Рукав 720.35.00.010-09	1	-	-
Р23	-	-	Рукав 7600.35.21.015	1	-	-
Р24-Р26	Р24-Р25	-	Рукав 720.35.00.010-02	3	2	-

Продолжение таблицы 11

Обозначение на пневматической схеме			Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.(компл.)		
81-722	81-723	81-724		81-722	81-723	81-724
P28-P32	P28-P31	-	Рукав 720.35.00.010-01	5	4	-
P38	-	-	Трубка из комплекта кресла машиниста	1	-	-
P33-P35	-	-	Трубка рилсановая	3	-	-
P36, P37	-	-	Рукав 7600.35.01.012	2	-	-
P39-P42	P39-P42	P39-P42	Рукав 7600.35.37.013	4	4	4
РП1-РП4	РП1-РП4	РП1-РП4	Регулятор положения кузова SV1205-GB/140: (П 61984/006)	4	4	4
СД1, СД4-СД7	СД1-СД4	СД1, СД2	Сигнализатор давления 112	5	4	2
Д9, Д10	Д9, Д10	Д9, Д10	Датчик давления ADZ-SML-20.11-1-10 bar	2	2	2
БТ1-БТ4	БТ1-БТ4	БТ1-БТ4	Блок-тормоз РС7UF (П72072/31TW)	4	4	4
ТЦ1-ТЦ4	ТЦ1-ТЦ4	ТЦ1-ТЦ4	Цилиндр тормозной РС7U (П72073/TW)	4	4	4
В1	В1	-	Вентиль ВВ-32 (75 В)	2	1	-
И1-И4	И1-И4	-	Изолятор ТИБЛ.757 532 034	4	4	-
РС1	РС1	РС1	Резервуар Р10-100 750.053508.140	1	1	1
РС2	РС2	РС2	Резервуар Р10-9 750.053508.110	1	1	1
РС3	РС3	РС3	Резервуар Р10-300 750.053508.160	1	1	1
			<b>Контейнер тормозного оборудования КТО 01 075 DC ТУ 3184-004-53711114-2011</b>			
ПБ	ПБ	ПБ	Пневмоблок	1	1	1
К1, К3	К1, К3	К1, К3	Клапан электромагнитный КЭО 03/10/050142 с ЭМ 00/DC/075/02	2	2	2
КПУ1, КПУ2	КПУ1, КПУ2	КПУ1, КПУ2	Клапан управления противозюзом ТП5122-05-09	2	2	2

Продолжение таблицы 11

Обозначение на пневматической схеме			Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.(компл.)		
81-722	81-723	81-724		81-722	81-723	81-724
КТБ	КТБ	КТБ	Клапан тормоза безопасности КЭО 03/06/050/442 с ЭМ 00/DC/050/2	1	1	1
ДД1-ДД3, ДД5, ДД6	ДД1, ДД3, ДД5, ДД6	ДД1-ДД3, ДД5, ДД6	Датчик давления ADZ-SML-20.11-1-6 bar	5	5	5
ДД4, ДД7-ДД10	ДД4, ДД7-ДД10	ДД4, ДД7-ДД10	Датчик давления ADZ-SML-20.11-1-10 bar	5	5	5
БУСТ	БУСТ	БУСТ	Блок управления стояночным тормозом	1	1	1
ПС1, ПС2	ПС1, ПС2	ПС1, ПС2	Повторитель силовой	2	2	2
П1	П1	П1	Клапан переключательный ТП7806-0001.30	1	1	1
К2, К4	К2, К4	К2, К4	Клапан электромагнитный КЭО 03/10/050/141 с ЭМ 00/DC/075/1	2	2	2
К01, К02	К01, К02	К01, К02	Клапан обратный	2	2	2
Р1, Р2, Р3	Р1, Р2, Р3	Р1, Р2, Р3	Редуктор	3	3	3
КР	КР	КР	Кран режима (рабочий/транспортный)	1	1	1
			<b>Блок тормозного оборудования БТО-077 ТУ 3184-089-05756760-2008</b>	1	-	-
В3, В4	-	-	Вентиль электропневматический 120С-05-75А	2	-	-
В6	-	-	Вентиль электропневматический 177.000-1	1	-	-
СД2	-	-	Сигнализатор давления в сборе 077.066 (115А.000-1)	1	-	-
СД3	-	-	Сигнализатор давления (112А.000-03)	1	-	-
Ф1	-	-	Фильтр 010.20.040-1	1	-	-
К29	-	-	Кран переключателя режимов 077.070	1	-	-

Обозначение на пневматической схеме			Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.(компл.)		
81-722	81-723	81-724		81-722	81-723	81-724
			<b><u>Пневмосистема дверей</u></b>			
ДЦ1-ДЦ4	ДЦ1-ДЦ4	ДЦ1-ДЦ4	Дверной цилиндр 40M1R32/630Z0N000 (правое исполнение)	4	4	4
ДЦ5-ДЦ8	ДЦ5-ДЦ8	ДЦ5-ДЦ8	Дверной цилиндр 40M1R32/630Z0N001 (левое исполнение)	4	4	4
-	-	-	<b>Панель управления ВОХ05843</b>	2	2	2
Г1, Г2	Г1, Г2	Г1, Г2	Глушитель 2939	2	2	2
Г3, Г4	Г3, Г4	Г3, Г4	Глушитель 2931 1/8	2	2	2
Г5, Г12	Г5, Г12	Г5, Г12	Глушитель 2938 1/4	8	8	8
Р4, Р5 Р10,Р11	Р9, Р12 Р10,Р11	Р9, Р12 Р10,Р11	Пневмораспределитель прямого действия	4	4	4
Р2, Р8	Р2, Р8	Р2, Р8	Клапан безопасности МС 104V36	2	2	2
Р6, Р12	Р6, Р12	Р6, Р12	Пневмораспределитель воздуха 454-33	2	2	2
Р3, Р9	Р3, Р9	Р3, Р9	Клапан мягкого пуска МС 104-АV	2	2	2
Р1, Р7	Р1, Р7	Р1, Р7	Кран аварийный	2	2	2
ФР1, ФР2	ФР1, ФР2	ФР1, ФР2	Фильтр-регулятор МС 104-000	2	2	2
М1, М2	М1, М2	М1,М2	Манометр М043-Р00	2	2	2
КРМ			<b>Краны машиниста ТУ 24.05.10.073-96</b> в комплекте:			
КУ	-	-	Кран управления 013.010-1	1	-	-
РДЗ	-	-	Реле давления 033.010	1	-	-
РУ	-	-	Разобщительное устройство 013.200	1	-	-

Продолжение таблицы 11

Обозначение на пневматической схеме			Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.(компл.)		
81-722	81-723	81-724		81-722	81-723	81-724
-	КРМ	КРМ	<b>Кран машиниста 013-1 ТУ 24.05.10.073-96</b>	-	(1)	(1)
-	КУ	КУ	Кран управления 013.010-1	-	1	1
-	РДЗ	РДЗ	Реле давления 033.010	-	1	1
			<b>Клапаны</b>			
КС	-	-	Клапан срывной 363.2М	1	-	-
КЛЗ	КЛЗ	КЛЗ	Клапан 4-3У3 (144)	1	1	1
КП1- КП4	КП1- КП4	КП1- КП4	Клапан выпускной 4-2У1 (131)	4	4	4
КО2, КО3	КО2	КО2	Клапан обратный 1-13У1 (161)	2	1	1
КО4	КО4	-	Клапан обратный 1-11 (142-01)	1	1	-
КБ1 КБ2	КБ1, КБ2	КБ1, КБ2	Клапан быстродействующий(І 25510/1)	2	2	2
Кл.П1	Кл.П1	-	Клапан предохранитель- ный(179965/2100)	1	1	-
Кл.П2	Кл.П2	-	Клапан предохранительный 722.000-04	1	1	-
			<b>Манометры</b>			
МН	-	-	Манометр однострелочный М3а-106-В 24wbrb (0-6 кгс/см <sup>2</sup> ) с подсветкой	1	-	-
МН2	-	-	Манометр двухстрелочный М3а2-106-В 24wbrb (0-16 кгс/см <sup>2</sup> ) с подсветкой	1	-	-
-	МН	МН	Манометр МП-У3-6, 75В	-	1	1
-	МН2	МН2	Манометр МП-2У3-16, 75В	-	1	1
С	С	С	Сигнал С40В	1	1	1
			<b>Краны</b>			
СК1, СК2	СК1, СК2	СК1, СК2	Кран 4301 (стоп-кран)	2	2	2

Продолжение таблицы 11

Обозначение на пневматической схеме			Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.(компл.)		
81-722	81-723	81-724		81-722	81-723	81-724
К4-К8, К42,К43, К47, К50-К52	К3, К5-К11, К42-К46,	К3, К5-К11, К42-К46	Кран 1-8 (133.000)	11	13	13
К18,К19, К22,К24, К26,К27 К44	К18, К19, К22, К24-К26	К18, К19 К24-К26	Кран № 1-15-3 (121.000-02)	7	6	5
К16,К23, К30	К16,К23, К30	К16,К23, К30	Кран 4302А (1/2")	3	3	3
К14	К14	К14	Кран № 4-15-2 (166.000)	1	1	1
К9	-	-	Кран 4302 (1/2")	1	-	-
К40,К41	К40, К41	К40, К41	Кран 1-20-4 (122.000-03)	2	2	2
-	К4, К27	К4, К27	Кран 120-3 (122.000-02)	-	2	2
К31	К31	К31	Кран 2-20 (128.000)	1	1	1
К33	К32,К33	К32,К33	Кран 3-20-1 (154.000)	1	2	2
К35	-	-	Кран 1-25-1 (129.000-02)	1	-	-
К36-К39	К36-К39	К36-К39	Кран 1-32/25-2 (129.000-01)	4	4	4
К53	К53	К53	Кран 4327МУ1	1	1	1
К54, К55	К54, К55	К54, К55	Кран 3-20-1 (154.000)	2	2	2
БДД	-	-	Блок датчиков давления БДД-М6 СС.103.05.000.00-06	1	-	-
Н	-	-	Наконечник типа 1б ГОСТ 2593-82	1	-	-
БС	-	-	Быстроразъемное соедине- ние в комплекте: - штекер ККА6Р-М; - ответная часть ККА6S-04М	1	-	-

По функциональному назначению агрегаты, пневмоприборы, пневматические устройства и воздухопроводы выделены в отдельные группы, именуемые магистралями:

- напорная магистраль (НМ);
- тормозная магистраль (ТМ);
- дверная магистраль (ДМ);
- магистраль управления стояночным тормозом;
- магистрали тормозных цилиндров;
- магистраль управления пневморессорным подвешиванием;
- магистраль управления токоприемниками;

При описании магистралей и работы пневмооборудования вагонов метрополитена обозначения пневмоприборов приведены применительно к схеме пневматической принципиальной 7220.35.00.002 ПЗ вагона 81-722.

## 2.6.2 Напорная магистраль

Напорная магистраль (НМ) предназначена для обеспечения сжатым воздухом всех магистралей пневматических систем вагонов поезда.

Источником сжатого воздуха являются компрессорные агрегаты КМ типа VV 120-Т с асинхронным электродвигателем (фирмы «Knorr-Bremse»), установленные на вагонах 81-722 и 81-723, которые создают давление воздуха в резервуарах НМ (РС1 и РС3) до  $0,80^{+0,02}$  МПа ( $8^{+0,2}$  кгс/см<sup>2</sup>).

На прицепном немоторном вагоне 81-724 компрессорный агрегат отсутствует и НМ этого вагона питается от напорных магистралей головного и промежуточных вагонов.

При работе вагона автоматическое включение (выключение) компрессорного агрегата в штатном режиме, в зависимости от давления в НМ, производится системой «Витязь-СП» по сигналу от датчика давления ДД7 (КТО), который выдает сигнал на формирование команды включения компрессорного агрегата при давлении сжатого воздуха в НМ  $(0,65-0,02)$  МПа [ $6,5\pm 0,2$  кгс/см<sup>2</sup>], и выключения - при давлении  $(0,80\pm 0,02)$  МПа [ $(8,0\pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>].

Воздух от компрессора КМ через рукав Р5, осушитель О (установку осушения воздуха LTZ 015.1Н) и обратный клапан КО4 подается в главный резервуар РС3.

Из резервуара РС3 сжатый воздух поступает в НМ, которая заканчивается рукавами Р2 и Р4, и соединительными клапанами на фланцах головок автосцепок. Перед соединительными рукавами Р2 и Р4 установлены концевые краны К36(НМ), К39(НМ), рукоятки штанг которых выведены на торцы вагона.

Защита компрессора и пневматических магистралей от избыточного давления осуществляется предохранительными клапанами Кл.П1 типа NHS и Кл.П2 (722.000-03), которые установлены, соответственно, на выходе компрессора и на воздухопроводе между главным резервуаром РС3 и обратным клапаном КО4.

Клапан Кл.П1 (типа NHS) отрегулирован на давление сжатого воздуха,  $1,00^{+0,2}$  МПа ( $10^{+0,2}$  кгс/см<sup>2</sup>), а Кл.П2 на давление  $0,90^{+0,2}$  МПа ( $9^{+0,2}$  кгс/см<sup>2</sup>).

На воздухопроводе между осушителем О и обратным клапаном КО4 установлен сигнализатор давления СД1 типа 112, контролирующий наличие давления на выходе компрессорного агрегата перед осушителем.

От НМ предусмотрены ответвления воздухопровода к следующим пневматическим цепям и магистралям:

- запасному резервуару РС1 через разобшительный кран К18 (НМ КТО), фильтр Ф2 и обратный клапан КО2 для питания тормозных устройств и тормозной магистрали (через кран К31(КТО) из Р10-100 к силовому модулю КТО);

- к дверной магистрали через разобшительный кран К24 (ВР1-2) и далее к блокам управления дверными пневмоприводами ВОХ05843.

- магистралям управления пневморессорами (системе высоторегулирования) через кран К44 (РП1,РП2) и фильтр Ф6, регуляторы положения кузова РП1 и РП2, разобшительные краны К5 (ПР2), К6 (ПР1) к пневморессорам ПР1 и ПР2 передней тележки (давление в пневморессоре ПР2 контролируется датчиком давления Д9), и через кран К26 (РП3,РП4), фильтр Ф9, регуляторы положения РП3 и РП4, разобшительные краны К7(ПР3) , К8 (ПР4) к пневморессорам ПР3 и ПР4 задней тележки (давление в пневморессоре ПР3 контролируется датчиком давления Д10);

- магистрали управления стояночным тормозом через разобшительный кран К23(БУСТ), фильтр Ф7, кран К53(Ш БУСТ) стояночного тормоза, БУСТ (КТО) и далее к блокам тормозным БТ1, БТ2 и БТ3, БТ4;

- магистрали управления токоприемниками через кран К22 (Ц1-Ц4,КК), фильтр Ф8, вентиль электропневматический В1 к пневмоцилиндрам токоприемников Ц1, Ц2 (передняя тележка) и Ц3, Ц4 (задняя тележка), а также через вентиль В2 - к короткозамыкателю на передней тележке;

- пневморессоре кресла машиниста ПР5 через кран К47 (НМ с креслом машиниста) и рукав Р38;

- блоку тормозного оборудования БТО-077 через фильтр Ф1;

- крану машиниста КРМ через кран К27(НМ КМ), фильтр Ф4 к устройству разобшительному РУ;

- двухстрелочному манометру МН2 через кран К51(МН2 с ТМ);

- звуковому сигналу С через БТО-077, разобщительный кран К4 (РД), педальный клапан КлЗ.

Для заполнения напорной магистрали сжатым воздухом из стационарного источника сжатого воздуха на вагоне 81-722 предусмотрены устройства для подключения напорной магистрали к данному источнику (БС – быстроразъемное соединение, Н – наконечник, обратный клапан КОЗ).

### 2.6.3 Тормозная магистраль

Тормозная магистраль (ТМ) предназначена для обеспечения работы системы управления электропневматическим колодочным (фрикционным) тормозом вагона.

Поступление сжатого воздуха из напорной магистрали (НМ) в тормозную магистраль (ТМ) и ее заполнение осуществляется через кран машиниста КРМ.

Сжатый воздух из НМ к крану машиниста (крану управления КУ) подается через электропневматический вентиль В4 и кран трехходовой К29 (БТО). При необходимости вентиль В4 может быть отключен с помощью крана трехходового К29 (БТО), и воздух к КМ в этом случае будет поступать только через указанный кран.

Из ТМ через разобщительный кран К19 (ТМ КТО) и фильтр Ф3 воздух поступает в КТО на пневмоблок ПБ, который обеспечивает ступенчатое наполнение и ступенчатый выпуск сжатого воздуха из рабочих тормозных цилиндров (ТЦ) в зависимости от давления сжатого воздуха в них.

Для обеспечения дополнительного объема воздуха для работы тормозов к клапанам авторежима К3 и К4 (КТО) подключен уравнивательный резервуар РС2 емкостью 9,5 л.

При торможении поступление сжатого воздуха к тормозным цилиндрам (ТЦ) соответствующих тележек осуществляется через силовые повторители ПС1 и ПС2 (КТО) и разобщительные краны К40(ТЦ1,ТЦ2), К41(ТЦ3,ТЦ4).

К ТМ через разобщительный кран К35 (КС) и рукав Р22 подключен срывной клапан КС автостопа, предназначенный для экстренного торможения поезда.

Для аналогичной цели на воздухопроводе ТМ вагона 81-722 предусмотрены стоп-краны СК1 и СК2, штанги которых выведены в кабину (СК1), см. рисунок 54 и в торцевой шкаф салона вагона (СК2), см. рисунок 37.

На промежуточных вагонах 81-723 и 81-724 установлено два стоп-крана (СК1 и СК2), штанги которых выведены в торцевые шкафы салона, см. рисунок 37.

Контроль давления в ТМ осуществляется двухстрелочным манометром МН2, который через разобщительный кран К52 (МН2 с НМ) и рилсановую трубку подключен к данной магистрали.

На основном воздухопроводе ТМ перед соединительными рукавами автосцепок Р1 и Р3 установлены концевые краны К37(ТМ), К38(ТМ), рукоятки штанг которых выведены на торцевые части рам секций кузова и окрашены в красный цвет.

#### 2.6.4 Магистрали тормозных цилиндров

В магистралях тормозных цилиндров (ТЦ) тележек, входящих в ТМ, воздух поступает из КТО через силовые повторители ПС1и ПС2 силового модуля следующим образом:

- Тележка №1: КТО → силовой повторитель ПС1, кран К40 (ТЦ1,ТЦ2), рукав соединительный Р12, соответствующие соединительные рукава на тележке (Р14-Р17) к тормозным цилиндрам ТЦ1, ТЦ2 и к тормозным цилиндрам блок-тормоза БТ1 и БТ2.

К воздухопроводу тормозных цилиндров подключен однострелочный манометр МН через разобцительный кран К50(МН с ТЦ).

- Тележка №2: КТО → силовой повторитель ПС2, кран К41(ТЦ3,ТЦ4), рукав соединительный Р13 и соответствующие соединительные рукава на тележке Р18-Р21 к тормозным цилиндрам ТЦ3, ТЦ4 к тормозным цилиндрам блок-тормоза БТ3 и БТ4.

#### 2.6.5 Магистраль управления стояночными тормозами

Магистраль служит для управления стояночными тормозами вагона.

В магистраль управления стояночными тормозами в штатном режиме работы сжатый воздух поступает из НМ через разобцительный кран К23 (БУСТ), фильтр Ф7, кран К53(Ш БУСТ), модуль управления стояночным тормозом (КТО блок БУСТ) и далее к блокам тормозным БТ1, БТ2 через рукав Р6 (тележка №1) и к блокам тормозным БТ3, БТ4 (тележка №2) через рукав Р7.

Включение и выключение БУСТ осуществляется с пульта управления вспомогательного тумблером «СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ».

#### 2.6.6 Дверная магистраль

Магистраль дверная (ДМ) предназначена для обеспечения сжатым воздухом пневмоприводов и пневмоавтоматики раздвижных дверей.

Управление дверями осуществляется централизованно с основного пульта управления подачей сигнала на открытие (закрытие) в систему «Витязь –СП». При этом управляющие сигналы на открытие (закрытие) дверей поступают на блоки управления ВОХ05843, один их которых управляет работой приводов правых дверей ДЦ1 – ДЦ4, а другой - работой приводов левых дверей ДЦ5 – ДЦ8.

Сжатый воздух для закрытия или открытия дверей из НМ в дверную магистраль вагона поступает через разобцительный кран К24(ВР1-2), фильтры-регуляторы ФР1 или ФР2, пневмоприборы блоков управления, и далее в пневмосистему левых или правых дверей вагонов.

Фильтр регулятор МС104-DO1отрегулирован на рабочее давления в дверной магистрали  $(0,50 \pm 0,01)$  МПа  $[(5,0 \pm 0,1)$  кг/см<sup>2</sup>].

## 2.6.7 Магистраль управления токоприемниками

Магистраль предназначена для подачи управляющего давления сжатого воздуха к пневмоцилиндрам Ц1, Ц2 и Ц3, Ц4 типа СРМ30162-00-000АД приводов отжатия токоприемников ТР-7Б У2, а также подачи управляющего давления на включение (выключение) короткозамыкателя КК.

Подача воздуха в магистраль управления токоприемниками осуществляется от НМ через разобщительный кран К22 (Ц1-Ц4,КК), фильтр Ф8 и далее по воздухопроводу через электропневматический вентиль В1, фильтр-регулятор Ред1 к токоприемникам (Ц1, Ц2 и Ц3, Ц4).

Состояние токоприемников (отжатое или рабочее) контролируется сигнализатором давления СД6.

Соединение трубопроводов, расположенных на вагоне и токоприемниках, выполнено через изоляторы И1 и И2, И3 и И4.

Подача управляющего давления к короткозамыкателю КК осуществляется от НМ через разобщительный кран К22 (НМ с Ц1,Ц2,Ц3,Ц4), фильтр Ф8, электропневматический вентиль В2 и далее по воздухопроводу через рукава Р26 и Р32 к короткозамыкателю.

Состояние короткозамыкателя (включенное или выключенное) контролируется сигнализатором давления СД7.

Гибкое соединение воздухопровода на кузове с воздухопроводами на тележках обеспечивается соединительными рукавами.

## 2.6.8 Магистралы управления пневморессорным подвешиванием

Магистралы управления пневморессорным подвешиванием предназначены для обеспечения сжатым воздухом пневморессор и пневмоприборов, управляющих работой подвешивания и системы высоторегулирования.

Поступление сжатого воздуха в магистраль тележки № 1 к пневморессорам осуществляется от НМ через разобщительный кран К44 (РП1,РП2), фильтр Ф6, регуляторы положения кузова РП1 и РП2, разобщительные краны К5(ПР2), К6 (ПР1) и рукава Р38 и Р39 к пневморессорам ПР2 и ПР1.

К пневморессорам тележки № 2 воздух из НМ поступает через разобщительный кран К26 (РП3,РП4), фильтр Ф9, регуляторы положения кузова РП3 и РП4, разобщительные краны К8(ПР4), К7(ПР3), рукава Р40 и Р41 к соответствующим пневморессорам ПР4 и ПР3.

С помощью датчиков давления Д9 и Д10 контролируется давление в пневморессорах ПР-2 и ПР-3.

Полости пневморессор тележек соединяются между собой через быстродействующие клапаны, соответственно, КБ1 и КБ2, которые обеспечивают автоматический сброс давления из исправной пневморессоры при повреждении другой.

При повреждениях пневморессор и выпуске воздуха в атмосферу от авторежима АРП в систему управления безопасности движения и диагностики поступает сигнал.

Связь АРП с пневморессорами (системой высоторегулирования) обеспечивается через переключатель П1 и воздухопроводы с кранами К40(ТЦ1,ТЦ2), К41(ТЦ3,ТЦ4).

Управление пневморессорами осуществляется регуляторами положения кузова (РПК) РП1 – РП4, которые в зависимости от загрузки вагона обеспечивают автоматическую подкачку пневморессор или сброс воздуха, тем самым поддерживая заданную высоту рабочего подъема кузова относительно головки рельса в пределах свободного хода РПК.

Регуляторы РПК устанавливаются на рамах секций кузова и опираются своими рычагами на специальные кронштейны на рамах тележек.

Каждый РПК работает на отдельную пневморессору.

Давление в пневморессорах поддерживается в следующих пределах:

- порожний режим -  $(0,22 \pm 0,02)$  МПа /  $(2,2 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>/;

- груженный режим -  $(0,38 \pm 0,02)$  МПа /  $(3,8 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>/;

Выпускные клапаны КП1 – КП4, установленные на подводящих к пневморессорам воздухопроводах, обеспечивают выпуск воздуха из пневморессор в атмосферу при превышении нормируемой величины расстояния между рамой тележки и кузовом, определяемой длиной тросика, соединяющего толкатель каждого клапана с рамой тележки.

## 2.6.9 Компрессорный агрегат

Компрессорный агрегат типа VV 120T (с асинхронным электродвигателем) фирмы «Knorr-Bremse» предназначен для питания сжатым воздухом тормозных систем, пневматических устройств и приборов вагона.

Безмасляный компрессорный агрегат представляет собой компактное самонесущее фланцевое устройство с трехцилиндровой – 180<sup>0</sup>- V-образной конструкцией в модульном исполнении и с двухступенчатым сжатием воздуха.

В качестве привода компрессора используется асинхронный трехфазный электродвигатель типа KB/04-132M.

### 1) Технические характеристики компрессорного агрегата:

- рабочая скорость вращения, об/мин . . . . .	1445;
- объемный расход всасывания, л/мин . . . . .	845±6%;
- избыточное рабочее давление, бар . . . . .	10;
- объемный расход охлаждающего воздуха, м <sup>3</sup> /с . . . . .	0,64;
- мощность на валу, кВт . . . . .	6,0±7%;
- рабочая область температур, °С . . . . .	минус 40 до +50;
- пусковой ток (при 20 <sup>0</sup> С), А . . . . .	120+20%;
- пик тока при включении (при 20 <sup>0</sup> С), А . . . . .	228+20%;
- масса компрессорного агрегата, кг . . . . .	186+3%.

## 2) Технические характеристики трехфазного двигателя KB/04-132M:

- мощность двигателя, кВт	7,5
- напряжение питания двигателя, В	380-420;
- частота питающего напряжения, Гц.	50;
- номинальный ток, А	15,3;
- коэффициент мощности, $\cos\phi$ .	0,83;
- частота вращения двигателя, 1/мин	1450;
- класс изоляции	F;
- класс защиты	IP-55;
- режим эксплуатации	S1;
- тип конструкции.	IM 835;
- момент инерции, кг м <sup>2</sup>	0,038;
- масса двигателя, кг	48;
- идентификационный номер	8.000.0.072.6.

Компрессор подвешивается на раме вагона с применением опор в виде пружинных элементов. Пружинные элементы из стального троса представляют собой цельнометаллические конструкции.

Подсоединение двигателя к компрессору осуществлено с помощью специальной муфты, защищенной промежуточным фланцем, не требующей обслуживания.

Места опоры компрессора, подшипники шатуна и коленчатого вала выполнены в виде закрытых подшипников качения с перманентной смазкой.

Поршни покрыты тефлоновым составным материалом и укомплектованы тефлоновыми поршневыми кольцами. Зеркало цилиндра максимально отхониговано - масло не используется.

Компрессор имеет двухступенчатый режим работы – с двумя цилиндрами на ступени низкого давления и с одним цилиндром на ступени высокого давления. В головке над каждым цилиндром размещается комбинированный всасывающий и напорный клапан.

Воздух, всасываемый цилиндрами низкого давления и очищаемый сухими воздухоочистителями после сжатия поступает в промежуточный охладитель.

После интенсивного обратного охлаждения воздух подается в цилиндр высокого давления для дальнейшего сжатия до достижения конечного давления.

В дополнительном охладителе сжатый воздух охлаждается до температуры, допустимой для воздушных сушильных установок.

Подробные сведения о компрессорном агрегате VV 120T, его конструкции, работе и техническом обслуживании изложены в техническом описании B-LG 40.21-ru.

Двигатель имеет систему охлаждения, работающую по принципу поверхностного охлаждения с установленным на валу двигателя вентилятором, который находится под кожухом, расположенным напротив свободного конца вала. Охлаждение двигателя не зависит от направления вращения вала.

Малошумное вращение ротора с малыми потерями на трение обеспечивается двумя радиальными шарикоподшипниками с перманентной смазкой, которые установлены в закрытых корпусах подшипников на обоих подшипниковых щитах.

С внешних сторон подшипники защищены кольцами уплотнения вала от загрязнений и влаги.

Подвод тока осуществляется через пыле- и влагозащищенную клеммовую колодку, которая располагается на верхней стороне статора.

Сведения о конструкции двигателя КВ/04-132М, правилах его эксплуатации и обслуживания содержатся в описании «Трехфазные двигатели» В-LF10-44.

#### 2.6.10 Осушитель

В качестве осушителя воздуха на выходе компрессора используется двухкамерная установка осушения воздуха фирмы «Knorr-Bremse» типа LTZ 015.1H с нагревателем, которая предназначена для осушки сжатого воздуха, поступающего из компрессора, и обеспечивает относительную влажность воздуха на выходе из установки не выше 35%.

Установка смонтирована на раме вагона. Указанная установка работает по адсорбционному методу с холодной регенерацией. Влажный сжатый воздух протекает через сушильный агент (адсорбент–алюмосиликаты), который поглощает из проходящего воздуха водяной пар. При этом молекулы масла не адсорбируются.

Адсорбционный осушитель холодной регенерации в двухкамерном исполнении работает одновременно на двух фазах – сушки и регенерации. Фазы проходят параллельно. В то время, как в одном из сосудов происходит осушение главного потока воздуха, в другом сосуде регенерируется сушильный агент. Из сжатого влажного воздуха после входа его в осушитель сначала извлекаются конденсат и масло, осевшие в маслоотделителе, после чего воздух подается в сосуд с сушильным агентом, поглощающим влагу.

Полные сведения об установке осушения воздуха изложены в техническом описании В-МА 20.26.

#### 2.6.11 Контейнер тормозного оборудования

Контейнер тормозного оборудования КТО 01 075 DC предназначен для управления процессами наполнения и выпуска сжатого воздуха из тормозных цилиндров (ТЦ) в зависимости от комбинации следующих параметров:

- сигналов по CAN-каналу;
- давления в тормозной магистрали (ТМ);
- загрузки вагона во всех режимах торможения.

Кроме того, КТО предназначен для управления стояночным тормозом и реализации противоюзной защиты и диагностики тормозной системы вагона.

В состав КТО входят:

- 1) Короб с закрепленными внутри исполнительными механизмами и штуцерами для подсоединения трубопроводов.

2) Защитная крышка с замками и ключами для запираания, предназначенная для защиты внутренней полости КТО от попадания влаги и пыли.

3) Модуль электропневматический (ЭПМ), включающий в себя клапаны (К1, К2) электропневматического управления торможением, клапаны (К3, К4) авторежима, клапан тормоза безопасности (КТБ) и переключательный клапан (П1).

ЭПМ предназначен для осуществления ступенчатого наполнения и ступенчатого выпуска сжатого воздуха из рабочих ТЦ в зависимости от команд электронного блока управления, а также для поддержания давления на входе пневматического блока (ПБ) в зависимости от загрузки вагона.

Клапан КТБ обеспечивает аварийное включение экстренного тормоза при разрыве петли безопасности (отсутствие напряжения на КТБ).

Переключательный клапан П1 выбирает наибольшее давление сжатого воздуха поступающего от ЭПМ и МП.

Клапаны К3 и К4 авторежима предназначены для поддержания давления на входе пневмоблока ПБ в зависимости от загрузки вагона по командам электронного блока управления.

4) Модуль пневматический (МП), состоящий из пневмоблока (ПБ) и установленных на нем датчиков давления ДД3 и ДД4.

ПБ предназначен для ступенчатого наполнения и ступенчатого выпуска сжатого воздуха из рабочих ТЦ в зависимости от давления сжатого воздуха в ТМ.

5) Модуль управления стояночным тормозом, состоящий из блока управления стояночным тормозом (БУСТ), реле давления (РД) и двух датчиков давления ДД7 и ДД8, предназначен для включения и выключения стояночного тормоза, а также обеспечивает наполнение и выпуск сжатого воздуха из цилиндров стояночного тормоза (ЦСТ).

Реле давления РД предназначено для управления электромагнитными клапанами БУСТ (наполнение или выпуск воздуха из ЦСТ).

6) Модуль силовой (МС), включающий в себя два силовых повторителя (ПС1, ПС2), два противоюзных клапана (КПУ1, КПУ2) и четыре датчика давления (ДД1, ДД2, ДД9, ДД10), предназначен для повторения заданных давлений сжатого воздуха, поступающих от МП или ЭПМ.

При работе МС производит ступенчатое наполнение или ступенчатый выпуск сжатого воздуха из рабочих ТЦ.

Клапаны КПУ1 и КПУ2 предназначены для сброса давления сжатого воздуха из управляющей полости МС при потере сцепления колесных пар с рельсами, и последующего их наполнения при восстановлении сцепления.

7) Электронный блок управления (ЭБУ) предназначен для:

- приема сигналов с аналоговых датчиков давления;
- управления электромагнитными клапанами ЭПМ и клапанами авторежима от сигналов, поступающих с АДУТ при основном и резервном управлении, выполняя

функцию регулирования давления на входе в МС и МП в зависимости от загрузки вагона.

8) Адаптер диагностики и управления тормозным оборудованием (АДУТ) предназначен для:

- приема сигналов с аналоговых датчиков давления;
- приема команд управления по CAN-интерфейсу;
- формирования команд управления фрикционным тормозом (две уставки торможения) при основном и резервном управлении;
- передачи данных по CAN-интерфейсу;
- формирования команд управления КПУ1, КПУ2 противоюзной защиты.

9) Редукторы Р1, Р2 и Р3.

Редуктор Р1 установлен на входе клапана авторежима К3 ЭПМ и настроен на давление 0,37 МПа.

Редуктор Р2 установлен на входе пневматического блока ПБ и настроен на давление 0,24 МПа.

При отказе электронного блока управления или при пропадании напряжения Р1 отсекается и на вход ПБ подается давление порожнего режима.

Между Р2 и ПБ установлены обратный клапан КО1 и разобщительный кран КР.

Редуктор Р3 установлен также на входе ПБ и настроен на давление транспортного режима 0,17 МПа.

Сжатый воздух давлением транспортного режима поступает в ПБ только при закрытом кране КР.

Между редуктором Р3 и ПБ установлен обратный клапан КО2.

10) Кран режима (КР).

11) Клапаны обратные (КО1, КО2).

Предназначены для отсекания выходных каналов Р2 и Р3 от каналов с большим давлением настройки.

12) Фильтр предназначен для очистки сжатого воздуха перед МС.

13) Электрический дроссель.

Предназначен для защиты от помех в питающей сети.

14) Датчики давления ДД1 – ДД10 предназначены для получения данных о давлении в различных точках КТО электронным блоком управления и АДУТ, которые используются для проведения необходимых расчетов при формировании команд управления электромагнитными клапанами и передачи данных по CAN-интерфейсу.

15) Датчики давления пневморессоры.

Все воздушные соединения исполнительных устройств КТО выполнены металлическими рукавами. Внутренние электрические соединения выполнены при помощи разъемных клеммников.

Подсоединение к КТО внешних электрических цепей осуществляется через разъемы.

В составе КТО имеется страховочный трос для дополнительного крепления КТО под вагоном.

Работа КТО состоит в следующем.

Клапаны К1 и К2 ЭПМ при электропневматическом управлении регулируют давление на входе МС в процессе торможения в зависимости от загрузки вагона. Загрузка определяется давлением в пневморессорах по датчикам давления ДД5, ДД6.

Клапаны К3 и К4 авторежима регулируют давление на входе пневмоблока ПБ в зависимости от загрузки при снятом напряжении с КТБ.

Штатное положение ручки крана машиниста VI (давление в ТМ  $0,31 \pm 0,01$  МПа) вводит ПБ в режим ПСТ и в его выходном канале, соединенным с КТБ, устанавливается давление, ограниченное только клапанами К3 и К4 авторежима.

При повышении давления в зависимости от положения ручки крана машиниста, в ТМ выше ( $0,31 \pm 0,01$  МПа) происходит понижение давления на выходе ПБ.

Тормозные процессы при пневматическом управлении (разрядка и зарядка ТМ) осуществляется краном машиниста из кабины управления.

КТБ включен в поездную электрическую цепь тормоза безопасности и в штатном режиме находится под напряжением – выходное давление от ПБ до МС отсекается.

При необходимости экстренного торможения с КТБ снимается напряжение (разрыв «петли» безопасности), и происходит наполнение сжатым воздухом управляющих МС.

При работе КТО в поезде срабатывание экстренного тормоза происходит одновременно по всей длине поезда. Для отпуска тормоза необходимо восстановить питание КТБ, если это невозможно (обрыв электрических цепей, отсутствие напряжения, повреждение межвагонных соединений, короткое замыкание и т.п.) для принудительного отпуска необходимо перевести ручку крана машиниста во II положение, давление в ТМ ( $0,52 \pm 0,01$ ) МПа. Это давление обеспечивает отпуск ТЦ.

При электропневматическом торможении обеспечиваются три уставки торможения:

- первая и вторая уставки торможения формируются электронным блоком управления, который получает сигналы с АДУТ;
- третья уставка формируется при снятии напряжения с КТБ.

Величину давления первой и второй уставок обеспечивают клапаны К1 и К2. Величину давления третьей уставки обеспечивают клапаны авторежима К3 и К4.

При возникновении юза колесных пар на клапаны КПУ1 и КПУ2 или на оба клапана поступает управляющий электрический сигнал от электронной противоюзной защиты, после этого управляющие полости МС соединяются с атмосферой. Происходит быстрое растормаживание тележек (одной или обеих одно-временно) и

выход колесных пар из юза После отмены команды юза клапаны КПУ1 и КПУ2 обесточиваются и тележки вновь затормаживаются.

При выходе из строя электронного блока управления или при пропадании напряжения на контейнере клапан К3 авторежима отсекает канал подачи давления от Р1.

В данной ситуации воздух к ПБ может поступать только от Р2 давлением 0,235 МПа. При восстановлении подачи напряжения на контейнере управление торможением и отпуском переходит автоматически в штатный режим.

Для перевода контейнера на транспортный режим движения необходимо отсечь Р1 и Р2 краном разобщительным КР. Сжатый воздух на вход ПБ будет поступать давлением 0,17 МПа. Для перевода контейнера в штатный режим работы необходимо кран КР вернуть в исходное положение.

Алгоритм работы КТО состоит в следующем.

При получении сигнала на торможение первой или второй уставок с помощью клапанов К1 и К2 формируется необходимое давление (по датчику давления ДД9) в управляющих полостях повторителей ПС1 и ПС2 силового модуля в зависимости от давлений в пневморессорах с датчиков ДД5, ДД6 (для расчета берется максимальное давление из ДД5, ДД6). Диапазон погрешности установки давления  $\pm 0,01$  МПа.

Для расчета загрузки вагона принимается минимально-возможное давление в пневморессорах 0,29 МПа, максимальное 0,43 МПа.

Таким образом, при давлении в пневморессорах в диапазоне от 0 МПа до 0,29 МПа в управляющих полостях повторителей формируется давление порожнего режима, при давлении в диапазоне (0,29-0,43) МПа формируется давление груженого режима по линейному закону для каждой ступени торможения, при давлении выше 0,43 МПа формируется давление полного груженого режима.

Подсчет загрузки вагона осуществляется при отсутствии сигналов торможения или при давлении в ТМ выше 0,48 МПа по датчику ДД3 и запоминается при поступлении любого сигнала на торможение.

При снятии напряжения с клапана тормоза безопасности КТБ (третья уставка торможения) с помощью клапанов авторежима К3 и К4 формируется необходимое давление (по датчику ДД10) в дополнительном ресивере ДР в зависимости от давлений в пневморессорах с датчиков ДД5, ДД6.

Диапазон погрешности установки давления  $\pm 0,015$  МПа.

Если давление в ТМ будет ниже 0,48 МПа, то через 5 минут произойдет переход в «спящий» режим работы с отключением клапанов К3, К4. «Спящий» режим работы необходим для уменьшения количества срабатываний клапанов К3 и К4 в случае утечки воздуха из ДР. Давление в ДР постепенно упадет до 0,24 МПа (порожний режим, давление которого создает редуктор Р2), независимо от загрузки вагона.

Выход из «спящего» режима работы происходит при подаче напряжения на КТБ или при увеличении давления в ТМ свыше 0,48 МПа (т.е. при выходе из режима торможения).

При подаче напряжения на КТБ с помощью клапанов К3 и К4 постоянно формируется необходимое давление в ДР в зависимости от давлений в пневморесурсах (режим предварительной подготовки к торможению третьей уставкой). Диапазон погрешности установки давления  $\pm 0,03$  МПа. Данный режим необходим для уменьшения количества срабатываний клапанов К3, К4.

Значения давлений со всех датчиков давлений, кроме ДД9 и ДД10, передаются через АДУТ в блок бортового компьютера управления вагоном (БКВУ) по интерфейсу CAN.

Также через АДУТ по интерфейсу CAN или по резервным проводным каналам принимаются сигналы на торможение первой или второй уставками и управление противоюзными клапанами КПУ1, КПУ2. При работе противоюзных клапанов формирование необходимого давления не прекращается.

Управление клапанами блока управления стояночным тормозом БУСТ осуществляется только по проводным каналам, минуя блок электронный БЭ и АДУТ.

Данные о состоянии реле давления РД и значения давлений на входе и выходе БУСТ через АДУТ поступают в БВКУ по интерфейсу CAN.

Подробнее о работе АДУТ изложено в руководстве КЖИС.468332.149 РЭ.

При изучении конструкции и работы КТО и его составных частей, а также правил его эксплуатации необходимо руководствоваться документом «Контейнер тормозного оборудования КТО 01 075 DC», ТП 7806-0001 РЭ.

## 2.6.12 Блок тормозного оборудования

Блок тормозного оборудования БТО 077 установлен на головном вагоне 81-722 с левой стороны под кабиной машиниста и предназначен для размещения пневматических устройств управления электропневматическими тормозами.

Конструкция БТО представляет ящик, в котором размещены:

- фильтр 10.20.040-1 (Ф1);
- вентили электропневматические В3 и В4 типа 120-05-75 АДР;
- вентиль электропневматический АРС В6 типа 177.000-1;
- сигнализаторы давления СД2 типа 115А-01 (077.060) и СД3 типа 112А, контролирующие давление в тормозной магистрали;
- кран К29 (БТО) переключателя режимов 077.070.

Вентиль В4 обеспечивает включение в работу разобщительного устройства крана машиниста при подаче на него питания при положениях контроллеров реверсоров «Вперед» или «Назад» и в положении «А» крана К29 (БТО).

Электропневматический вентиль В6 подключен к крану машиниста КРМ через разобщительный кран К9 (РВБТ) и обеспечивает экстренное торможение поезда по командам автоматической регулировки скорости системы «Витязь-СП» или по отпуску педали безопасности (ПБ).

**ВНИМАНИЕ!** При штатном управлении тормозами разобщительный кран К9 (РВБТ) должен находиться в открытом положении и опломбирован.

Вентиль электропневматический В6 является резервным вентиляем тормоза безопасности (РВТБ) и используется при торможении от крана машиниста при отказе электрических систем штатного управления тормозами.

Технические данные, устройство и работа электропневматического вентиля В6 изложено в руководстве по эксплуатации 177.000 РЭ.

Подробные сведения о конструкции БТО-077 и его работе содержатся в руководстве по эксплуатации 077.000.000 РЭ.

## 2.6.13 Кран машиниста

Кран машиниста КРМ головного вагона 81-722 предназначен для управления пневматическими тормозами вагонов.

Кран КРМ устанавливается на пульте управления основном в кабине машиниста.

В комплект крана машиниста входят кран управления (КУ) 013.010-1, разобщительное устройство (РУ) 013.200 и реле давления (РД) 033.010.

Разобщительное устройство может быть включено в работу следующим образом:

- возбуждением вентиля включения крана машиниста В4, т.е. подачей питания на него при положениях контроллеров реверсоров «В» (Вперед) или «Н» (Назад) и в положении «А» крана К29(БТО);

- включением крана машиниста краном К29 (БТО) (положение «Р»).

Положения рукоятки крана К29 (БТО) обозначены как:

- «А» – автоматическое включение крана машиниста в работу;
- «Р» – ручное включение крана машиниста в работу.

Совместно с краном машиниста работает электропневматический вентиль В6 автостопа от системы АРС. Подключение и отключение вентиля В6 осуществляется разобшительным краном К9 (РВТБ).

На вагонах 81-723 и 81-724 устанавливаются краны машиниста 013-1, в комплект которых входят:

- кран управления (КУ) 013010-1;
- реле давления (РД) 033.010.

Технические данные, устройство и работа крана машиниста и его составных частей изложено в техническом описании и инструкции по эксплуатации 013.000 ТО.

#### 2.6.14 Блок управления

Блок управления ВОР05843 (SUA06-B000-0915) предназначен для управления пневмоприводами раздвижных дверей вагонов метрополитена в соответствии с командной информацией.

На каждом вагоне 81-722, 81-723 и 81-724 предусмотрено два блока управления ВОР05843, один из которых осуществляет управление приводами левых дверей, а другой – приводами правых дверей.

В состав блока управления входят:

- панель управления SUA06-B000-091501;
- кран аварийный SUA06-B000-2921.

Панель управления предназначена для подготовки и подачи воздуха к приводам управления дверями вагонов.

Кран аварийный предназначен для аварийного сброса воздуха из приводов дверей путем воздействия его на клапан безопасности на панели управления.

На панели управления установлены следующие пневмоприборы:

- клапан безопасности МС104-V36;
- клапан мягкого пуска МС104-AV;
- фильтр-регулятор МС104-000;
- манометр М043-Р00;
- распределитель воздуха золотникового типа 454-33;
- пневмораспределители прямого действия с катушками (2 шт.);
- клеммная колодка.

Катушки закреплены на пневмораспределителях прямого действия.

Клеммная колодка закреплена на пластине, которая закреплена на распределителе золотникового типа.

Аварийный кран представляет собой распределитель с ручным управлением. В вертикальном положении рукоятки на вход 2 крана поступает давление с напорной магистрали вагона. Один выход крана подсоединен к клапану безопасности, а на другом выходе смонтирован глушитель.

Клапаны мягкого пуска предохраняют систему от резких перепадов давления. Контроль давления осуществляется манометром М043-Р00.

Пневматические соединения выполнены полиамидными трубками при помощи фитингов согласно пневматических схем вагонов.

Блок управления работает следующим образом, смотри схему пневматическую 7220.35.00.002 ПЗ (7230.35.00.002 ПЗ или 7240.35.00.002 ПЗ).

При подаче электрического сигнала «открыть» на катушку распределителя Р4 или Р10 клапан открывается, и давление воздуха переключает распределитель золотникового типа Р6 или Р12, который, в свою очередь, подает рабочее давление в бесштоковую полость цилиндра привода. Двери вагона открываются.

При подаче электрического сигнала «закрыть» на катушку распределителя Р5 или Р11 клапан открывается, и давление воздуха переключает распределитель золотникового типа Р6 или Р12, который, в свою очередь, подает рабочее давление в штоковую полость цилиндра привода. Двери вагона закрываются.

В аварийных ситуациях, для открытия дверей необходимо воспользоваться аварийным краном Р1 или Р7. Для этого, рукоятку аварийного крана необходимо поставить в горизонтальное положение, это обеспечивает переключение клапана безопасности Р2 или Р8, давление с пневмоприводов снимается, что позволяет открыть двери вручную.

Подробнее, сведения о блоке управления В0Х05843 содержатся в документе SUA86-4003-0768 (Блок управления В0Х05843. Техническое описание).

#### 2.6.15 Резервуары воздушные

Резервуары воздушные предназначены для создания необходимого запаса сжатого воздуха, обеспечивающего работу пневматических приборов и устройств после выключения компрессорного агрегата.

В пневмосистеме вагона предусмотрено три типа воздушных резервуаров:

- главный резервуар РС3 емкостью 300 л 750.053508.160;
- запасной резервуар РС1 емкостью 100 л 750.053508.140;
- уравнивающий резервуар РС2 емкостью 9,5 л 750.053508.110.

По конструкции каждый резервуар представляет собой замкнутый сосуд, состоящий из двух штампованных сферических днищ, сваренных с цилиндрической обечайкой, рисунок 55. На резервуарах предусмотрены штуцеры для подсоединения их к пневмосистеме вагона, а также для установки водоспускных кранов (слив конденсата).

Слив конденсата из воздушных резервуаров РС1, РС2 и РС3 осуществляется через водосливные краны, соответственно, К16 (Р10-100), К14 (Р10-9) и К30 (Р10-300).

Резервуары отличаются между собой геометрическими размерами, толщиной стенок днищ и обечаек. Технические данные резервуаров указаны в их формулярах, указанных в ведомости эксплуатационных документов 7220.30.00.001 ВЭ.

К одному из днищ резервуара приваривается табличка, а на поверхности обечайки наносится трафаретная надпись с техническими данными и сведениями, предусмотренными требованиями стандартов к сосудам, работающим под давлением.

#### 2.6.16 Клапаны предохранительные

Клапаны предохранительные Кл.П1 типа NHS «KNORR-BREMSE» 179965/2100 и клапан Кл.П2 типа 722.000-03 предназначены для защиты компрессорного агрегата и пневмосистемы вагона от превышения давления сжатого воздуха выше давления настройки.

Клапан Кл.П1 установлен на выходе компрессорного агрегата перед установкой осушения О. Клапан Кл.П2 установлен на нагнетательном трубопроводе перед главным резервуаром РС3.

Предохранительные клапаны настроены:

- Кл.П1 на давление  $1,00^{+0,02}$  МПа ( $10^{+0,2}$  кгс/см<sup>2</sup>);
- Кл.П2 на давление  $0,90^{+0,02}$  МПа ( $9^{+0,2}$  кгс/см<sup>2</sup>).

Отрегулированные на указанное давление предохранительные клапаны при эксплуатации должны быть опломбированы.

Сведения о предохранительном клапане Кл.П2 типа 722.000-03 содержатся в паспорте 722.000-03 ПС.

Сведения о клапане Кл.П1 типа NHS и правила его эксплуатации изложены в техническом описании В-OS20.21-гу.

#### 2.6.17 Клапаны обратные

В пневмосистеме вагона установлены обратные клапаны КО2, КО3 (1-13) типа 161 и КО4 типа 142.

Обратный клапан КО4 установлен в пневмомагистрали компрессора после осушителя О и предназначен для разгрузки компрессора от давления сжатого воздуха со стороны главного резервуара во время его остановки (выключения).

Описание конструкции, технические характеристики и работа клапана КО4 изложено в техническом описании и инструкции по эксплуатации 142.000 ТО.

Клапан обратный КО2 установлен между запасным резервуаром РС1 и напорной магистралью, и обеспечивает проход сжатого воздуха из указанной магистрали в резервуар, не допуская его перетекания в обратном направлении.

Клапан предназначен для удержания воздуха в запасном резервуаре, в системе тормозного воздухораспределителя и тормозных цилиндрах при потере герметичности напорной магистрали или главного резервуара.

Клапан КОЗ установлен на воздухопроводе заполнения НМ сжатым воздухом от стационарного источника сжатого воздуха компрессора или ресивера.

Сведения об обратном клапане 161 содержатся в техническом описании 161.000 ТО.

#### 2.6.18 Клапан срывной

Клапан срывной КС типа 363.2М предназначен для автоматической экстренной разрядки тормозной магистрали при проезде поездом запрещающего путевого сигнала, а также при превышении установленной скорости движения поезда на участках, оборудованных инерционными путевыми шинами.

Срывной клапан работает в обоих направлениях движения поезда. Срабатывание срывного клапана от путевого электромеханического автостопа или неподвижной скобы происходит при скоростях: «Вперёд» более 0 км/ч; «Назад»  $35^{+2}$  км/ч. Срабатывание срывного клапана при наезде на инерционный автостоп происходит при скоростях более: «Вперёд»  $10^{+2}$  км/ч; «Назад»  $35^{+2}$  км/ч.

Клапан установлен на передней тележке головного вагона, на кронштейне, закрепленном на бруске правого токоприемника Высота скобы клапана над головкой рельса составляет 55 ± 2 мм, рисунок 17.

Подключение клапана к тормозной магистрали производится с помощью рукавов Р22 и Р23.

Технические данные, устройство и работа срывного клапана изложено в руководстве по эксплуатации 363-2М.000 РЭ.

#### 2.6.19 Регуляторы положения кузова

Регуляторы положения кузова РП1...РП4 (клапаны пневморессоры) типа SV1205-GB/140 («Knorr-Bremse») предназначены для регулирования уровня кузова вагона независимо от состояния загрузки вагона путем наполнения и удаления воздуха из пневморессор.

Регулятор автоматически изменяет давление сжатого воздуха в пневморессоре в зависимости от величины загрузки вагона, поддерживая заданную высоту рабочего подъема кузова относительно головки рельса в пределах свободного хода РПК.

Каждый регулятор работает на конкретную пневморессору.

Технические данные, устройство и работа регулятора положения кузова и правила эксплуатации изложено в описании В-TD10.23 «Клапаны пневморессоры SV1205- SV1268» («Knorr-Bremse»).

#### 2.6.20 Клапаны быстродействующие

Клапаны быстродействующие КБ1, КБ2 (перепускные клапаны D) типа 125510/1 («Knorr-Bremse») предназначены для автоматического сброса давления в

одной из пневморессор тележки при повреждении другой или при перепаде давлений в пневморессорах, превышающих установленные нормы.

Клапаны установлены в системе пневматического рессорного подвешивания передней и задней тележек вагона.

Перепад давлений в пневморессорах, при котором происходит срабатывание клапана  $(0,14 \pm 0,02)$  МПа [ $(1,4 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>].

Технические данные, устройство и работа быстродействующего (перепускного) клапана 125510/1 содержатся в описании В-TD20.25-ru.

#### 2.6.21 Клапаны выпускные

Клапаны выпускные КП1...КП4 типа 131 предназначены для выпуска сжатого воздуха из каналов пневморессор при превышении установленной величины нормируемого параметра подъема кузова относительно уровня головки рельса.

Клапаны установлены в системе пневматического рессорного подвешивания.

Технические данные, устройство и работа выпускного клапана изложено в техническом описании и инструкции по эксплуатации 131.000 ТО.

#### 2.6.22 Стоп – краны

Стоп–краны СК1 и СК2 типа 4301 (ОАО «Ритм») предназначены для экстренного пневматического торможения поезда (вагона).

Краны установлены на ТМ вагона.

Технические данные, устройство и работа стоп – крана 4301 изложено в руководстве по эксплуатации 4300.00.00 РЭ.

#### 2.6.23 Сигнализаторы давления

Сигнализаторы давления предназначены для сигнализации о наличии или отсутствия давления в магистралях вагона и отдельных потребителей с выдачей сигнала (замыканием контактов) в цепи управления или к средствам сигнализации и отображения информации.

На вагонах 81-722 установлены следующие сигнализаторы давления:

- СД2 типа 115А-01 и СД3 типа 112А – контроль давления в тормозной магистрали (расположены в БТО-077);

- СД4, СД5 типа 112 – контроль давления в тормозных цилиндрах;

- СД1 типа 112 - контроль давления на выходе мотор-компрессора и в НМ;

- СД6 типа 112 - контроль давления в магистрали управления токоприемниками;

- СД7 типа 112 - контроль давления в магистрали короткозамыкателя

На вагонах 81-723 сигнализаторы давления СД-1 – СД4 (типа 112) выполняют следующие функции:

- СД1 - контроль давления на выходе мотор-компрессора и в НМ;

- СД2 - контроль давления в магистрали управления токоприемниками;
- СД3, СД4 – контроль давления в тормозных цилиндрах.

На вагоне 81-724 сигнализаторы давления СД1, СД2 выполняют функции контроля давления в тормозных цилиндрах.

Технические данные, устройство и работа сигнализаторов изложено в руководстве по эксплуатации 112.000 РЭ.

#### 2.6.24 Клапан вибратора pedalный

Клапан вибратора pedalный КЛЗ типа 144.000 предназначен для обеспечения работы сигнала пневматического С40В.

Включение клапана (подача сжатого воздуха к С40В) производится нажатием на pedalь клапана.

Pedalь клапана находится в кабине управления вагона 81-722 и торцевых шкафах вагонов 81-723 и 81-724.

Устройство и работа клапана изложено в техническом описании и инструкции по эксплуатации 144.000 ТО.

#### 2.6.25 Сигнал пневматический

Сигнал пневматический двухтональный С типа С40В предназначен для подачи звуковых сигналов при начале движения и при выполнении маневровых работ.

Устройство установлено в передней части всех вагонов под кузовом.

Сигнал работает под действием сжатого воздуха, поступающего из НМ, при нажатии pedalей клапана вибратора КЛЗ усл. №144.000.

#### 2.6.26 Вентили электропневматические

Вентили электропневматические типа ВВ-32У3 предназначены для дистанционного управления пневмоприборами и пневматическими устройствами вагона.

Вентили обеспечивают подачу воздуха и работу следующих пневматических устройств:

- В1 - пневмоприводов отжатия токоприемников;
- В2 - питание магистрали короткозамыкателя.

Назначение аналогичных вентилях, входящих в состав БТО-077 изложено выше.

#### 2.6.27 Пневморессоры

В пневморессорах ПР1-ПР4 в системе центрального подвешивания вагона используются резинокордные оболочки диафрагменного типа.

Пневморессоры устанавливаются на центральной балке рамы тележки. На каждой тележке устанавливается две пневморессоры.

Установка пневморессоры показана на рисунке 12.

## 2.6.28 Манометры

Манометры воздушные МН и МН2 предназначены для контроля давления сжатого воздуха в магистралях вагона.

На головных вагонах установлены:

- МН - манометр однострелочный М3а-106-В 24wbrb 0-6RU (0-6кгс/см<sup>2</sup>) 12RM (M12x1,5);

- МН2 - манометр двухстрелочный М3а2-106-В 24wbrb 0-16RU (0-16кгс/см<sup>2</sup>) 12RM (M12x1,5).

Приборы установлены в кабине машиниста на блоке манометров и имеют подсветку, напряжение U=24 В, потребляемая мощность 3 Вт.

Сведения о манометрах с подсветкой содержатся в техническом описании и инструкции по монтажу и эксплуатации на манометр панельный показывающий железнодорожный типа М3а, фирмы-изготовителя MORS SMITT.

На промежуточных вагонах установлены манометры воздушные показывающие МН типа МП-У3-100х6х1,5 (однострелочный) и МН2 типа МП-2У2-100х16х1,5 (двухстрелочный).

Технические данные, устройство и работа манометров показывающих изложено в эксплуатационных документах 5ШО.283.046 ТО и 5ШО.283.098 РЭ.

На вагонах 81-723 и 81-724 манометры установлены в торцевом шкафу.

Манометр МН установлен в магистрали ТЦ и обеспечивает визуальный контроль давления воздуха в указанной магистрали.

Манометр МН2 подключен одновременно к НМ и ТМ, и обеспечивает визуальный контроль давления воздуха в напорной и тормозной пневмомагистралях вагона.

## 2.6.29 Фильтры воздушные

В пневматических магистралях вагонов используются фильтры воздушные типа ФВ 15/10/01.

Фильтры воздушные Ф2-Ф4, Ф6-Ф9 головных вагонов 81-722, фильтры Ф2-Ф7 (вагон 81-723) и фильтры Ф2-Ф6 (вагон 81-724) установленные на воздухопроводах пневматической системы вагона, предназначены для очистки воздуха, поступающего к пневмоприборам и пневматическим устройствам, от механических примесей.

Назначение каждого фильтра определяется его положением в пневмосхеме вагона.

Подробные сведения о фильтрах ФВ 15/10/01 содержатся в паспорте (руководстве по эксплуатации) ТП5601-0009-01 ПС.

## 2.6.30 Арматура воздухопроводов

К арматуре воздухопроводов вагона относятся:

- краны разобшительные;
- краны трехходовые;
- краны двойной тяги;
- водоспускные краны;
- краны трехходовые с атмосферным отверстием.

Краны разобшительные и двойной тяги служат для подключения и отключения (перекрытия) пневматических магистралей, пневмоприборов и устройств к пневмосистеме.

Краны двойной тяги имеют отверстия для подключения контрольного манометра.

Трехходовые краны служат для переключения потока сжатого воздуха или сообщения прибора с источником сжатого воздуха или атмосферой.

Трехходовые краны с атмосферным отверстием служат для поочередного сообщения двух отводов с источником сжатого воздуха или атмосферой.

Водоспускные краны используются для выпуска конденсата из резервуаров.

Краны с атмосферным отверстием служат для выпуска воздуха из выключенного прибора в атмосферу.

Краны представляют собой запорные устройства с плавающей шаровой латунной или стальной пробкой, уплотняемой фторопластовыми кольцами и управляемой при помощи свободно сидящего в ней шпинделя.

Сведения о шаровых кранах изложены в техническом описании и инструкции по эксплуатации 121.000 ТО.

### 2.6.30.1 Типы используемых на вагоне кранов и их назначение

#### **Вагон 81-722**

К5(ПР2), К6(ПР1), К7(ПР3), К8(ПР4) – краны разобшительные 1-8 (усл. № 133.000) – для разобшения пневморессор с питающей магистралью;

К9 (РВБТ) - кран разобшительный (усл. № 4302) – для отключения резервного вентиля тормоза безопасности, при штатном управлении тормозами кран находится в открытом положении и опломбирован.

К14 (Р10-9) - кран разобшительный 4-15-2 (усл. № 166.000) – для выпуска воздуха и слива конденсата из резервуара Р10-9, в штатном положении закрыт.

К16 (Р10-100) - кран разобшительный (усл. № 4302А) – для выпуска воздуха и слива конденсата из резервуара Р10-100, в штатном положении закрыт.

К18 (НМ КТО) - кран разобшительный 1-15-3(усл. № 121.000-02) - для разобшения напорной магистрали (НМ) с резервуаром Р10-100.

К19 (ТМ КТО) - кран разобшительный 1-15-3(усл. № 121.000-02) - для разобшения тормозной магистрали (ТМ) с пневмоблоком ПБ (КТО).

К22 (Ц1-Ц4,КК) - кран разобшительный 1-15-3(усл. № 121.000-02) - для разобщения напорной магистрали (НМ) с магистралью управления пневмоцилиндром токоприемника.

К23 (БУСТ) - кран разобшительный (усл. № 4302А) - для разобщения НМ с магистралью управления стояночным тормозом.

К24(ВР1-2) - кран разобшительный 1-15-3(усл. № 121.000-02) - для разобщения НМ с дверной магистралью.

К26 (РП3,РП4) - кран разобшительный 1-15-3(усл. № 121.000-02) - для разобщения НМ с системой пневмоподвешивания (пневморессоры) тележки №2.

К27 (НМ КМ) - кран разобшительный 1-15-3(усл. № 121.000-02) - для разобщения НМ с разобшительным устройством.

К30 (Р10-300)- (усл. № 4302А) – для выпуска воздуха и слива конденсата из резервуара Р10-300, в также для подключения постороннего источника сжатого воздуха.

К31 (КТО) – кран трехходовой 2-20 (усл. № 128.000) – для подачи сжатого воздуха из резервуара Р10-100 к КТО (повторители силовые и АРП) и выпуска сжатого воздуха из КТО (растормаживание тележек).

К35 (КС) - кран разобшительный 1-25-1 (усл. № 129.000-02) – для разобщения ТМ со срывным клапаном.

К36, К39 (НМ) – концевые краны 1-32/25-2 (усл. № 129.000-01) для разобщения НМ соседних вагонов.

К37, К38 (ТМ)– концевые краны 1-32/25-2 (усл. № 129.000-01) для разобщения ТМ соседних вагонов.

К-40(ТЦ1, ТЦ2) - кран разобшительный 1-20-4 (усл. № 122.000-03) - для разобщения КТО (повторитель силовой ПС1) с тормозными цилиндрами ТЦ тележки №1.Кран имеет атмосферное отверстие для выпуска воздуха из ТЦ при закрытом положении.

К-41(ТЦ3, ТЦ4) - кран разобшительный 1-20-4 (усл. № 122.000-03) - для разобщения КТО (повторитель силовой ПС2) с тормозными цилиндрами ТЦ тележки №2.Кран имеет атмосферное отверстие для выпуска воздуха из ТЦ при закрытом положении.

К-42 (АРП) - кран разобшительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи пневморессоры ПР1 с АРП.

К-43 (АРП) - кран разобшительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи пневморессоры ПР4 с АРП.

К44 (РП1,РП2) - кран разобшительный 1-15-3(усл. № 121.000-02) - для разобщения НМ с системой пневмоподвешивания (пневморессоры) тележки №1.

К47 (НМ с креслом машиниста) - кран разобшительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи НМ с пневморессорой кресла машиниста.

К50 (МН ТЦ) - кран разобшительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи манометра МН с магистралью ТЦ.

К51 (МН2 ТМ) - кран разобшительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи манометра МН2 с ТМ.

К52 (МН2 НМ) - кран разобшительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобшения связи манометра МН2 с НМ.

К53 (Ш БУСТ) – кран трехходовой (усл. № 4327М) – для подачи сжатого воздуха напрямую в камеры блок-тормозов при выходе из строя БУСТА.

### **Вагон 81-723**

К4 (РД) - кран разобшительный 1-20-3 (усл. № 122.000-02) – для разобшения ТМ с реле давления РД.

К5(ПР2), К6(ПР1) - краны разобшительные 1-8 (усл. № 133.000) – для разобшения пневморессор тележки №1 с питающей магистралью.

К7(ПР3), К8(ПР4) - краны разобшительные 1-8 (усл. № 133.000) – для разобшения пневморессор тележки №2 с питающей магистралью.

К14(Р10-9) - кран разобшительный 4-15-2 (усл. № 166.000) – для выпуска воздуха и слива конденсата из резервуара Р10-9, в штатном положении закрыт.

К16(Р10-100) - кран разобшительный (усл. № 4302А) – для выпуска воздуха и слива конденсата из резервуара Р10-100, в штатном положении закрыт.

К18(НМ КТО) – кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобшения НМ с резервуаром Р10-100.

К19(ТМ КТО) – кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобшения ТМ с пневмоблоком ПБ (КТО).

К22(Ц1-Ц4,КК) – кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобшения НМ с магистралью управления пневмоцилиндрами токоприемников.

К23(БУСТ) - кран разобшительный (усл. № 4302А) – для разобшения НМ с магистралью управления стояночным тормозом.

К24(ВР1-2) - кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобшения НМ с дверной магистралью.

К44 (РП1,РП2) - кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобшения НМ с системой пневмоподвешивания (пневморессоры) тележки №1.

К26(РП3,РП4) - кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобшения НМ с системой пневмоподвешивания (пневморессоры) тележки №2.

К27(НМ КМ) - кран разобшительный 1-20-3 (усл. №122.000-02) – для разобшения НМ с реле давления РД, краном машиниста КМ, звуковым сигналом и манометром МН2.

К30 (Р10-300) - кран разобшительный (усл. № 4302А) – для выпуска воздуха и слива конденсата из резервуара Р10-300, а также для подключения постороннего источника сжатого воздуха.

К31 (КТО) – кран трехходовой 2-20 (усл. № 128.000) – для разобшения подачи резервуара Р10-100 с КТО (повторители силовые и АРП) и выпуска сжатого воздуха из КТО (растормаживание тележек).

К36, К39 (НМ) – концевые краны 1-32/25-2 (усл. № 129.000-01) для разобшения НМ соседних вагонов.

К37, К38 (ТМ) – концевые краны 1-32/25-2 (усл. № 129.000-01) для разобшения ТМ соседних вагонов.

К-40 (ТЦ1,ТЦ2) - кран разобшительный 1-20-4 (усл. № 122.000-03) - для разобщения КТО (повторитель силовой ПС1) с тормозными цилиндрами ТЦ тележки №1. Кран имеет атмосферное отверстие для выпуска воздуха из ТЦ при закрытом положении.

К-41(ТЦ3,ТЦ4) - кран разобшительный 1-20-4 (усл. № 122.000-03) - для разобщения КТО (повторитель силовой ПС2) с тормозными цилиндрами ТЦ тележки №2. Кран имеет атмосферное отверстие для выпуска воздуха из ТЦ при закрытом положении.

К-42 (АРП) - кран разобшительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи пневморессоры ПР1 с АРП.

К-43 (АРП) - кран разобшительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи пневморессоры ПР4 с АРП.

К45 (МН ТЦ) - кран разобшительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи манометра МН с магистралью ТЦ.

К46 (МН2 НМ) - кран разобшительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи манометра МН2 с НМ.

К53 (Ш БУСТ) – кран трехходовой (усл. № 4327М) – для подачи сжатого воздуха напрямую в камеры блок-тормозов при выходе из строя БУСТа.

### **Вагон 81-724**

К4 (РД) - кран разобшительный 1-20-3 (усл. № 122.000-02) – для разобщения ТМ с реле давления РД.

К5(ПР2), К6(ПР1) - краны разобшительные 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения пневморессор тележки №1 с питающей магистралью.

К7(ПР3), К8(ПР4) - краны разобшительные 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения пневморессор тележки №2 с питающей магистралью.

К14 (Р10-9) - кран разобшительный 4-15-2 (усл. № 166.000) – для выпуска воздуха и слива конденсата из резервуара Р10-9, в штатном положении закрыт.

К16 (Р10-100) - кран разобшительный (усл. № 4302А) – для выпуска воздуха и слива конденсата из резервуара Р10-100, в штатном положении закрыт.

К18 (НМ КТО) – кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобщения НМ с резервуаром Р10-100.

К19 (ТМ КТО) – кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобщения ТМ с пневмоблоком ПБ (КТО).

К23 (БУСТ) - кран разобшительный (усл. № 4302А) – для разобщения НМ с магистралью управления стояночным тормозом.

К24 (ВР1-2) - кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобщения НМ с дверной магистралью.

К44 (РП1,РП2) - кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобщения НМ с системой пневмоподвешивания (пневморессоры) тележки №1.

К26(РП3,РП4) - кран разобшительный 1-15-3 (усл. №121.000-02) – для разобщения НМ с системой пневмоподвешивания (пневморессоры) тележки №2.

К27 (НМ КМ) - кран разобщительный 1-20-3 (усл. №122.000-02) – для разобщения НМ с реле давления РД, краном машиниста КМ, звуковым сигналом и манометром МН2.

К30(Р10-300) - кран разобщительный (усл. № 4302А) – для выпуска воздуха и слива конденсата из резервуара Р10-300, а также для подключения постороннего источника сжатого воздуха.

К31(КТО) – кран трехходовой 2-20 (усл. № 128.000) – для разобщения резервуара Р10-100 с КТО (повторители силовые и АРП) и выпуска сжатого воздуха из КТО (растормаживание тележек).

К36, К39 (НМ) – концевые краны 1-32/25-2 (усл. № 129.000-01) для разобщения НМ соседних вагонов.

К37, К38 (ТМ) – концевые краны 1-32/25-2 (усл. № 129.000-01) для разобщения ТМ соседних вагонов.

К-40 (ТЦ1,ТЦ2)- кран разобщительный 1-20-4 (усл. № 122.000-03) - для разобщения КТО (повторитель силовой ПС1) с тормозными цилиндрами ТЦ тележки №1. Кран имеет атмосферное отверстие для выпуска воздуха из ТЦ при закрытом положении.

К-41(ТЦ3,ТЦ4)- кран разобщительный 1-20-4 (усл. № 122.000-03) - для разобщения КТО (повторитель силовой ПС2) с тормозными цилиндрами ТЦ тележки №2. Кран имеет атмосферное отверстие для выпуска воздуха из ТЦ при закрытом положении.

К-42 (АРП) - кран разобщительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи пневморессоры ПР1 с АРП.

К-43(АРП) - кран разобщительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи пневморессоры ПР4 с АРП.

К45 (МН ТЦ) - кран разобщительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи манометра МН с магистралью ТЦ.

К46 (МН2 НМ)- кран разобщительный 1-8 (усл. № 133.000) – для разобщения связи манометра МН2 с НМ.

К53 (Ш БУСТ) – кран трехходовой (усл. № 4327М) – для подачи сжатого воздуха напрямую в камеры блок-тормозов при выходе из строя БУСТа.

### 2.6.31 Рукава соединительные

Применяемые на вагоне типы соединительных рукавов предназначены для обеспечения гибкого соединения воздухопроводов на вагоне.

Соединительные рукава конструктивно состоят из резинотекстильного рукава, двух наконечников с накидными гайками и ниппелями, двух хомутов. Отличаются между собой длиной и диаметром.

Типы и обозначение рукавов, применяемых в пневмосистемах вагонов, представлены в таблице 11.

Назначение рукавов – согласно их положению в пневмосхеме вагона.

## 2.7 Электрооборудование вагонов

### 2.7.1 Состав электрооборудования

В состав электрооборудования вагонов 81-722, 81-723 входят:

- комплекты электрооборудования тяговых приводов;
- комплекты вспомогательного электрооборудования;
- электродвигатели компрессорных агрегатов;
- батареи аккумуляторные;
- пульт машиниста основной ПМО, пульт машиниста вспомогательный ПМВ, панели автоматов;
- аппараты и приборы системы управления движением поезда, безопасности и диагностики;
- оборудование и аппаратура цифрового информационного комплекса и видеонаблюдения, радиосвязи;
- электроизмерительные приборы;
- электрооборудование системы обеспечения климата кабины машиниста и системы вентиляции салона;
- электрооборудование систем освещения салонов, кабины, аппаратного отсека и наружного освещения;
- аппаратура и устройства автоматической системы пожарной сигнализации;
- источники (преобразователи, блоки питания, модули питания) специального напряжения для питания отдельных электрических систем;
- различные датчики и сигнальные устройства;
- электрические устройства пневмоприборов;
- электрические кабели, жгуты, провода и соединители.

В состав электрооборудования вагона 81-724 входят:

- комплект вспомогательного электрооборудования;
- аппараты и приборы системы управления движением поезда, безопасности и диагностики;
- оборудование и аппаратура цифрового информационного комплекса и видеонаблюдения;
- панель автоматов;
- электроизмерительные приборы;
- электрооборудование системы вентиляции салона;
- электрооборудование системы освещения салона;
- аппаратура и устройства автоматической системы пожарной сигнализации;
- источники (преобразователи, блоки питания, модули питания) специального напряжения для питания отдельных электрических систем;
- различные датчики и сигнальные устройства;
- электрические устройства пневмоприборов;
- электрические кабели, жгуты, провода и соединители.

Сведения об отдельных электрических системах и устройствах представлены в предыдущих подразделах при описании оборудования кабины и оборудования салонов вагонов.

В этом и последующих подразделах будут изложены общие сведения о тяговом электрооборудовании и других основных электрических системах вагонов.

## 2.7.2 Электрооборудование тягового привода «ХИТАЧИ».

### 2.7.2.1 Состав оборудования

В состав тягового электрооборудования вагонов 81-722 и 81-723 входят комплекты асинхронного тягового привода «ХИТАЧИ», таблица 12, и отдельные силовые блоки.

Таблица 12 – Состав электрооборудования тягового привода

Наименование оборудования	Обозначение	Комплект вагона 81-722 (шт.)	Комплект вагона 81-723 (шт.)
Двигатель асинхронный тяговый «НІТАСНІ»	HS35533-01 RB (310RY33-910)	4	4
Тяговый преобразователь	VFI-HD1420F	1	1
Тормозной резистор	CPS-42DA	1	1
Реактор фильтра	XA2642	1	1

### 2.7.2.2 Общие сведения о системе асинхронного тягового привода «ХИТАЧИ»

Силовая цепь тяговой системы «ХИТАЧИ» с тяговым преобразователем VFI-HD1420F (инвертором типа VVVF с регулируемым напряжением регулируемой частоты) условно состоит из следующих цепей, выполняющих отдельные функции:

- трехфазного тягового преобразователя VFI-HD1420F с электродвигателями типа HS35533-01 RB (310RY33-910);
- реактора фильтра XA2642 и цепей защиты;
- тормозного сопротивления (резистора) CPS-42DA.

Питание тягового привода осуществляется номинальным напряжением 750 В постоянного тока с третьего контактного рельса сети метрополитена.

Токосъем и подача электроэнергии для питания асинхронного тягового привода осуществляется через токоприемники ТР-7Б У2, блоки зажимов, блок БСТД-ЯН, предохранитель на 500А разъединителя БРУ, и далее на преобразователь тягового привода и реактор фильтра через контакты быстродействующего выключателя.

Принцип управления асинхронными тяговыми двигателями системы и принцип векторного управления инвертором регулируемого напряжения и регулируемой частоты (РНРЧ), а также последовательности (алгоритм) управления, подробно изложены в отдельных разделах Руководства по эксплуатации на систему тягового привода «ХИТАЧИ», соответственно, «Принцип управления асинхронным двигателем» (№ MTS201513), «Векторное управление тягового инвертора (№ MTS201515), «Руководство по эксплуатации для последовательности управления» (№ MTS201512).

Защита системы тягового привода при ее работе от различного вида перегрузок, коротких замыканий, падения напряжений, перегреве и нарушении коммутаций обеспечивается быстродействующим выключателем, линейными контакторами, логическим блоком управления и другими устройствами тягового инвертора.

Быстродействующий выключатель обеспечивает быстрое отключение силовой цепи при коротких замыканиях в тяговой системе. Выключатель является нормально замкнутым, и его размыкают только при выполнении технического обслуживания.

Работа прочих устройств защиты подробно описана в вышеуказанном руководстве на систему тягового привода.

Общие сведения о тяговом преобразователе, реакторе фильтра, тормозном сопротивлении и тяговых двигателях изложены ниже отдельными пунктами.

### 2.7.2.3 Преобразователь тяговый VFI-HD1420F

Тяговый преобразователь (инвертор) VFI-HD1420F с регулируемым напряжением и регулируемой частотой (РНРЧ) предназначен для реализации управления с переменным напряжением переменной частоты для режимов разгона и торможения вагонов метрополитена.

В данном инверторе установлена одна группа инверторных и чопперных цепей, управляющая четырьмя тяговыми электродвигателями мощностью 170 кВт каждый и тормозным реостатом (тормозным сопротивлением) в режиме реостатного торможения, линейные контакторы электромагнитного типа, используемые для включения и выключения тока тяговой цепи, а также быстродействующий выключатель.

Технические характеристики тягового преобразователя:

- номинальная мощность, кВА	. . . . .	440;
- максимальная мощность, кВА	. . . . .	2,035;
- максимальный ток, А	. . . . .	452 x 4;
- вес, кг	. . . . .	780;
- охлаждение	. . . . .	естественное воздушное.

Оборудование тягового преобразователя смонтировано в контейнере и обеспечивает питание регулируемым напряжением и частотой переменного тока и управление тяговыми двигателями, установленными на моторных тележках вагона.

Контейнер с оборудованием тягового преобразователя крепится под кузовом на раме вагона, рисунки 5, 6.

В состав инвертора типа VVVF входит следующее оборудование и устройства:

1. Силовой блок PUZ-LH2X1-1 в составе:

- радиатор	. . . . .	1 шт.;
- IGBT (инверторных цепей) MBN3600E17F	. . . . .	2 шт.;
- VCH (цепей тормозного чоппера) MBN3600E17	. . . . .	2 шт.;
- BFD (диод) MDM900E17D	. . . . .	1 шт.;
- конденсатор фильтра RN11X808TXXWZA	. . . . .	4 шт.;
- драйвер затвора для инверторных цепей GES-1F(F)	. . . . .	6 шт.;

- драйвер затвора для цепей тормозного чоппера GES-1G(F) . . . . . 1 шт.;
- разъем цепей управления DD-55(F) . . . . . 1 шт.;
- многослойная токоведущая шина . . . . . 2 шт.

Сведения о силовом блоке содержатся в «Инструкции по обслуживанию и эксплуатации силового блока тягового инвертора», MTS201511.

2. Блок управления тяговым приводом (БУТП) . . . . . 1 шт.

Блок БУТП представляет собой комплект электронного оборудования для управления инверторной системы тяги.

Принимая различные команды управления, передаваемые блоком управления вагоном БУВ, данный блок осуществляет включение/выключение автоматических выключателей, управление инвертором, связь с блоком управления вагоном, и другие операции управления, одновременно контролируя напряжение конденсатора фильтра, ток тяговых двигателей и другие операционные сигналы.

Подробные сведения о конструкции блока и его эксплуатации содержатся в документах «Блок управления тяговым приводом. Функциональное описание» (MTS201506) и «Блок управления тяговым приводом. Обслуживание» (MTS201509).

3. Быстродействующий выключатель UM72BV7-C10B-M . . . . . 1 шт.

Данный быстродействующий выключатель является самосрабатывающим высокоскоростным выключателем, прерывающим аварийный ток вагона поезда на любых скоростях его движения и защищающим оборудование тяговой цепи от повреждения.

Подробные сведения о выключателе UM72BV7-C10B-M содержатся в «Инструкции по обслуживанию и эксплуатации быстродействующего выключателя», (MTS201516).

4. Блок линейных контакторов (1 шт.) в составе:

- линейный контактор NUS-800B33 . . . . . 2 шт.;
- контактор управления током зарядного сопротивления LTC002502-A02 . . . . . 1 шт.;
- зарядное сопротивление SKSOVH500 . . . . . 2 шт.;

Сведения о конструкции, работе и обслуживании линейных контакторов NUS-800B33 содержатся в «Инструкции по обслуживанию и эксплуатации линейного контактора», (MTS201504), а сведения о контакторе управления током зарядного сопротивления - в «Инструкции по обслуживанию и эксплуатации зарядного контактора», (WM-LTC002502-A02).

5. Датчик напряжения DSPT5510-1 . . . . . 2 шт.;

Датчики используются для измерения напряжения контактной сети и напряжения конденсатора фильтра.

6. Разрядное сопротивление SKRT1 1.5KΩJ. . . . . 8 шт.;

Сопротивления используются для разряда напряжения конденсаторов силового блока.

7. Блок сопротивлений (1 шт.) в составе:

- заземляющий резистор SKRT20 1ΩK . . . . . 1 шт.;
- демпфирующий резистор SKRT20 91ΩSPE . . . . . 1 шт.;
- шунтирующий резистор SKRT20 1ΩK . . . . . 1 шт.

8. Электромагнитный контактор SD-N35LT. . . . . 1 шт.

Данный контактор используется для управления операциями включения и выключения быстродействующего выключателя UM72BV7-C10B-M.

9. Блок источника питания драйверов затворов DA-08005 (1 шт.) в составе:

- электролитический конденсатор LNR2C223MSMANB . . . . . 1 шт.;
- резистор SKSON10 . . . . . 1 шт.

Данный блок является источником питания драйверов затворов, установленных в силовом блоке.

10. Блок выключателей (1 шт.) в составе:

- быстродействующий выключатель NF32-SV2P (HBS). . . . . 1 шт.;
- выключатель питания системы управления NF32-SV2P (IVS). . . . . 1 шт.;
- ферритовый сердечник RS5038ZZ . . . . . 1 шт.

В блоке установлены два автоматических выключателя (HBS и IVS) без плавких предохранителей и ферритовый сердечник.

Выключатель HBS используется когда контакты БВ разомкнуты.

Выключатель IVS используется когда цепи управления разомкнуты.

Линия питания 80 В постоянного тока пропущена сквозь ферритовый сердечник для подавления индуктивных помех.

11. Резистор экономичной работы SKRT2 120ΩJ . . . . . 1 шт.

Используется для снижения энергии, потребляемой цепями управления БВ.

12. Датчики тока (4 шт.):

- датчики тока HTC 4000-S/SP2 (CTU и CTW) . . . . . 2 шт.
- датчики тока NNC- 10A-C25L (CTS и CTB) . . . . . 2 шт.

Датчики тока CTU, CTW, CTS и CTB используются для измерения величины тока. Измерение основывается на использовании эффекта Холла.

13. Блок контакторов управления (1 шт.) в составе:

- контактор управления SC-03/GZ223 (T1K) . . . . . 1 шт.;
- контактор управления системой подогрева SC-03/GZ223 (HTK) . . . . . 1 шт.

Контактор T1K используется для операций включения и выключения цепей управления быстродействующего выключателя (HB).

Контактор HTK используется для операций включения и выключения системы подогрева.

14. Блок термореле TRI (1 шт.) в составе:

- реле цепей управления источника питания БУТП ТН-А134 (Т1.ТН) . 1 шт.;
- термореле управления системы подогрева CS-7L (Н1.ТН) . . . 1 шт.

Датчик тепловой Т1.ТН используется для управления включением и отключением магнитного контактора Т1.К, а датчик тепловой Н1.ТН – для управления включением и отключением магнитного контактора НТК.

15. Система подогрева БУТП, модель Type-A . . . . . 1.шт.

Используется для подогрева воздуха в отсеке системы управления приводом, если температура окружающей среды достаточно низкая.

Потребляемая мощность системы 65,5 Вт ± 10% (80 В постоянного тока).

16. Система подогрева источника питания драйверов затворов, модель Type-C . . . . . 1.шт.

Данная система используется для подогрева воздуха вокруг источника питания драйверов затворов, если температура окружающей среды слишком низкая.

Потребляемая мощность системы 28,1 Вт ± 10% (80 В постоянного тока).

17. Система подогрева драйверов затворов, модель Type-B . . . . . 1.шт.

Данная система используется для подогрева воздуха вокруг драйверов затворов, если температура окружающей среды слишком низкая.

Потребляемая мощность системы 37,4 Вт ± 10% (80 В постоянного тока).

Подробные сведения о тяговом преобразователе содержатся в «Инструкции по обслуживанию и эксплуатации тягового инвертора», МТS201514).

#### 2.7.2.4 Реактор фильтра ХА2642

Реактор фильтра ХА2642 типа DPM HN 1100/L совместно с системой тягового преобразователя используется для управления работой вагона и предназначен для уменьшения протекания тока гармоник высшего порядка, порождаемого в системе управления инвертора, в контактную сеть (линию), а также для подавления тока короткого замыкания, возникающего при неисправностях.

Изделие имеет следующие технические характеристики:

Изделие имеет следующие технические характеристики:

- индуктивность, мГн . . . . . 4;
- номинальный ток А . . . . . DC 520;
- номинальное напряжение . . . . . 750 В;
- режим работы . . . . . продолжительный;
- вес, кг . . . . . 480;
- класс изоляции . . . . . Н;
- охлаждение . . . . . естественное воздушное.

Обмотки реактора изготовлены из алюминия и защищены соответствующим количеством слоев изолирующего материала для предотвращения попадания

влаги (воды).

Охлаждение обмоток осуществляется воздухом, проходящим по воздушным каналам.

Требования к обслуживанию и эксплуатации реактора фильтра ХА2642 содержатся в инструкции ED10021 Rev.4 «Реактор фильтра. Инструкция по обслуживанию и эксплуатации».

Реактор фильтра закреплен на подвагонной раме одной из секций кузова вагона 81-722/723, рисунки 5 и 6.

#### 2.7.2.5 Тормозной резистор CPS-42DA

Тормозной резистор типа CPS-42DA совместно с инвертором VVVF составляют систему рекуперативного и реостатного торможения.

Изделие конструктивно выполнено в виде трех последовательно соединенных секций, при этом каждая секция крепится к раме вагона через изоляторы (рисунки 5 и 6) и обдувается набегающим потоком воздуха для охлаждения.

Каждая секция содержит резистивные элементы, поддерживающих изоляторов резистивных элементов (первая ступень изоляции), резьбовых шпилек, рам, изоляторов клемм, соединительных токоведущих шин, крышек и т.д. Резистивные элементы изготовлены путём многократного сгибания полос немагнитной нержавеющей стали и изолируются друг от друга за счёт установки на поддерживающие (опорные) изоляторы. Сами поддерживающие изоляторы фиксируются в рамах резьбовыми шпильками. Для электрического соединения резистивных элементов и для электрического соединения между выводами резистивных элементов с клеммами секций используются медные шины.

Характеристики:

Номинальное напряжение, В	750;
Максимальное допустимое напряжение, В	1000;
Мощность, кВт	41,3;
Сопротивление Ом, при 20°С	0,372;

Подробные сведения о конструкции и технические характеристики тормозного резистора изложены в инструкции по эксплуатации MTS201503 «Инструкция по обслуживанию и эксплуатации тормозного резистора».

#### 2.7.2.6 Тяговый двигатель HS35533-01RB

Тяговый электродвигатель переменного тока типа EFO-K60 модели HS35531-01RB без датчика скорости – трехфазный, асинхронный с короткозамкнутым ротором, четырехполюсный с инверторным управлением VVVF (переменное напряжение и частота) предназначен для преобразования в тяговом режиме потребляемой из контактной сети электрической энергии в механическую энергию вращения ротора для обеспечения вращения колесных пар вагона и обратного преобразования в режимах реостатного и рекуперативного торможения вагона механической энергии в электрическую.

Технические характеристики двигателя:

Мощность, кВт	170;
Номинальное напряжение питания, В	530;
Номинальная частота напряжения, Гц	43;
Максимальное напряжение на клеммах, В:	
- в режиме тяги	684;
- в режиме торможения	714;
Максимально допустимый ток, А	321;
Номинальная частота вращения, об/мин	1269;
Максимальная скорость вращения, об/мин	3766;
Масса двигателя, кг	720;
Сопротивление обмотки статора (при 150 <sup>0</sup> С), Ом	0,0361 (фазное);
Коэффициент скольжения, процент	1,6;
Тип изоляции	класс 200;
Система пуска	векторное управление.

Электродвигатель относится к классу самовентилируемых, имеет вентилятор, устанавливаемый на валу ротора на стороне противоположной выходному валу. Использование вентилятора нагнетателя поддерживает повышенное внутреннее давление, что снимает необходимость использования фильтра для удаления пыли.

Двигатель состоит из статора и ротора.

Корпус статора представляет собой механическую конструкцию с элементами крепления двигателя на тележке. В статоре намотана трехфазная обмотка с вакуумной пропиткой лаком, в которой использован изоляционный материал класса Н.

Описание конструкции тягового двигателя, его технические данные и правила эксплуатации указаны в руководстве по эксплуатации TS.1118500-1E «Тяговый электродвигатель Model модели HS35531-01RB мощностью 170 кВт».

## 2.7.3 Вспомогательное оборудование

### 2.7.3.1 Состав вспомогательного электрооборудования

Состав комплекта вспомогательного электрооборудования, установленного на вагонах 81-722, 81-723 и 81-724, представлен в таблице 13.

Таблица 13- Состав вспомогательного электрооборудования вагонов 81-722, 81-723 и 81-724

Наименование оборудования	Обозначение	Количество, шт.		
		81-722	81-723	81-724
Блок соединительный БС ЯН У2	720.37.10.010	2	2	2
Блок распределительного устройства БРУ-01 У2	СКЛЮ.345671.02.01.001-02	1	-	-
	СКЛЮ.345671.02.01.001-02	-	1	-
Блок соединительный с датчиком тока БСДТ-ЯН У2	720.37.11.010.4	1	1	-
Токоприемник рельсовый ТР-7Б	7220.36.12.040	4	4	-
Преобразователь собственных нужд ПСН-118	ЧС3.211.118	1	1	-
Выключатель конечный ножной НВМ-741 У3	6БС.262.072	1	-	-
Токоотвод УТ-02 У2	СКЛЮ 685113.02.00.000-01	1	2	2
	СКЛЮ 685113.02.00.000-03	2	2	2
	СКЛЮ 685113.02.00.000-04	1	-	-
Блок зажимов	7600.36.20.030	4	4	-
Батарея аккумуляторная свинцово-кислотная Sonnenschein	14А510/55А СПб	1	1	-
Вентиляторы аппаратного отсека	JF 1238 В4Н	2	-	-
Блок индикации расхода электроэнергии (БИРЭ)	СКЛЮ.411181.00.000	1	1	-
Датчик-трансформатор тока	Т60404-Р4640-Х102	1	1	-

### 2.7.3.2 Блок распределительного устройства

Блок распределительного устройства БРУ-01 У2 предназначен для защиты высоковольтных силовых и вспомогательных цепей вагона метрополитена с помощью предохранителей, а также ручного включения и отключения силовых цепей вагона от токоприемника и их заземления.

В блоке размещаются высоковольтные предохранители, добавочное сопротивление для вольтметра, блок разъединителя и средства системы автоматического пожаротушения.

Рабочее номинальное напряжение блока 750 В, номинальный ток 630 А, вид привода - ручной.

Блок предохранителей содержит:

1) Предохранитель типа ППЗ6 на 500 А, установленный в главной силовой высоковольтной цепи;

2) Два предохранителя плавких типа ПП28 на 63 А:

- один предохранитель плавкий установлен в цепи преобразователя собственных нужд ПСН-118;

- предохранитель плавкий установлен в цепях питания блока индикации и регистрации электроэнергии (БИРЭ);

3) Сопротивление добавочное R1 типа ДСР 3033, установленное в цепи вольтметра V1 (A70).

4) Блок разъединителя QS1.

Блок разъединителя предусматривает два рабочих положения:

- рукояткой привода вверх – подключение входной клеммы 2 к высоковольтным цепям вагона;

- рукояткой привода вниз – отключение силовой цепи вагона от высокого напряжения и закорачивание ножей разъединителя вспомогательным контактом на корпус блока.

БРУ устанавливается на кронштейнах рамы вагона, рисунок 5 и 6.

Сведения о БРУ-01 У2 содержатся в паспортах СКЛЮ.345671.01.001-02ПС(вагон 81-722), СКЛЮ.345671.01.001-03ПС(вагон 81-723) и в руководстве по эксплуатации СКЛЮ.345671.01.001РЭ.

### 2.7.3.3 Токоотводы

Токоотводы (заземляющие устройства) типа УТ-02 У2 предназначены для осуществления электрической связи силовых цепей тягового электропривода с ходовыми рельсами, к которым подключен минусовой вывод источника питания тяговой сети. Электрическая связь осуществляется через медно-графитовые щетки, скользящие по оси колесной пары.

Токоотводы УТ-02 У2 устанавливаются на буксах колесных пар тележек вагона, как моторных, так и не моторной, – по одному токоотводу на колесную пару.

Крепление токоотводов к буксе производится четырьмя болтами.

При установке токоотвода УТ-02 У2 на торец оси колесной пары в месте его установки крепится диск.

### 2.7.3.4 Выключатель конечный ножной (педали безопасности)

Выключатель конечный ножной НВМ-741 У3 предназначен для ножного управления включением и отключением электрической цепи.

В схеме электрической вагона 81-722 выключатель используется в качестве педали безопасности.

Педадь безопасности размещается в кабине машиниста и установлен на правой тумбе пульта машиниста основного (ПМО) в соответствии с рисунком 34.

Педадь безопасности состоит из корпуса, двух выключателей кулачковых, оси и педали.

В свободном состоянии контакты выключателя НВМ-741 находятся в разомкнутом состоянии и электрическая цепь вагона разомкнута. Включение выключателя производится нажатием педали до упора.

Выключатель НВМ-741 для осуществления движения поезда при работе без АРС (автоматическое регулирование скорости) следует держать включенным (педадь нажата). При отпускании педали более чем на 2,5 с происходит торможение поезда.

#### 2.7.3.5 Блок зажимов

Блоки зажимов предназначены для соединения проводов, идущих от токоприемников к силовой цепи.

На вагонах 81-722 и 81-723 используются блоки зажимов 7600.36.20.030.

Блок состоит из контактного зажима, расположенного внутри изоляционной и металлической труб. В торцы металлической трубы вставлены резиновые втулки для уплотнения провода. Механическое крепление провода осуществляется гайками которые наворачиваются на трубу с двух сторон.

Муфты в количестве четырех устанавливаются под вагоном в горизонтальном положении. Монтажные провода уплотняются при установке муфт.

#### 2.7.3.6 Блок соединительный БСТД

Блок соединительный БСТД-ЯН предназначен для соединения силовых кабелей, идущих от токоприемников, с силовыми цепями вагона.

БСТД представляет собой металлический ящик, состоящий из коробки с откидной крышкой и блока, представляющего собой стеклотекстолитовую панель, на которой устанавливаются зажимы контактные с медными втулками. Ввод силовых проводов осуществляется через отверстия в боковых стенках коробки.

Блок установлен под вагоном в соответствии с рисунками 5 и 6 и закреплен четырьмя болтами.

Полные сведения о БСТД-ЯН содержатся в руководстве по эксплуатации ЖИТМ.656121.244 РЭ.

#### 2.7.3.7 Блок соединительный БС

Блок соединительный БС-ЯН У2 предназначен для соединения электрических цепей вагона с заземляющими устройствами.

БС представляет собой металлический ящик, состоящий из коробки с откидной крышкой, в которой на изолирующих опорах планках закреплена стальная и медная пластины с установленными на них болтами. Ввод внешних проводов осуществляется через отверстия на боковых стенках коробки и планках.

Блоки БС, в количестве двух, устанавливаются под вагоном в соответствии с рисунками 5, 6 и 7.

### 2.7.3.8 Токоприемники

На вагонах 81-722, 81-723 используются токоприемники рельсовые типа ТР-7Б (7220.36.12.040) с пневматическим приводом, предназначенные для токосъема электроэнергии с контактного рельса системы электроснабжения подвижного состава метрополитена для питания высоковольтных силовых и вспомогательных цепей вагонов.

Токоприемник ТР-7Б имеет следующие технические характеристики:

- напряжение номинальное, В . . . . . 750;
- ток номинальный, А, . . . . . 400;
- давление башмака в рабочем положении на контактный рельс, Н (кгс) . . . . . 135±5 (13,5±0,5);
- номинальное давление воздуха в пневмоцилиндре, МПа(кгс/см<sup>2</sup>) . . . . . 0,5 (5,0);
- масса токоприемника, кг, не более . . . . . 25;
- режим работы . . . . . длительный.

Токоприемники монтируются на изолирующем бруске и вместе с ним устанавливаются на тележках вагонов.

Сведения о токоприемнике ТР-7Б У2 содержатся в паспорте 7220.36.12.040 ПС.

### 2.7.3.9 Блок индикации расхода электроэнергии (БИРЭ)

На вагонах 81-722 и 81-723 предусмотрена возможность контроля потребления вагонами поезда электроэнергии из контактной сети с отображением информации о потребляемой вагонами электроэнергии на экране МФДУ-АМ системы «Витязь -СП»

Для этой цели используются:

- блок индикации расхода электроэнергии (БИРЭ) СКЛЮ.411181.00.000;
- датчик-трансформатор тока Т60404-Р4640-Х102 (из комплекта панели счетчика МЕ.424.001.00).

Блок БИРЭ предназначен для индикации и регистрации расхода электроэнергии, потребляемой моторными вагонами метрополитена в тяговом режиме.

Датчик тока Т60404-Р4640-Х102 предназначен для преобразования потребляемого тока от контактной сети в пропорциональный выходной ток с гальванической развязкой между первичной (силовой) и вторичной (измерительной) цепями.

Указанный датчик тока представляет собой измерительный преобразователь, с выхода которого снимается ток, величина которого прямо пропорциональна величине тока, текущего в первичной цепи.

В состав блока БИРЭ входят следующие составные части:

- коробка с крышкой;
- панель для счетчика электрической энергии постоянного тока СКВТ-Ф61 МЕ;
- счетчик электрической энергии постоянного тока СКВТ-Ф61 МЕ;
- блок датчика напряжения БДН-01 (ЧС5.427.135/1-01);
- блок датчика тока БДТ-01 (ЧС5.427.136/1-02).

Сведения о блоке БИРЭ и содержатся в паспорте СКЛЮ.411181.00.000 ПС.

## 2.7.4 Бортовые источники электропитания

### 2.7.4.1 Преобразователь собственных нужд ПСН-118

Для питания низковольтных электрических цепей, заряда аккумуляторной батареи и питания асинхронного двигателя компрессора на вагонах метрополитена 81-722/723 используется статический преобразователь собственных нужд типа ПСН-118.

Преобразователь собственных нужд ПСН-118 обеспечивает:

- преобразование постоянного напряжения контактной сети 750 В в симметричное трехфазное напряжение, регулируемое по частоте и амплитуде в диапазоне от 0 до 400 В частотой до 50 Гц, для питания асинхронного электродвигателя компрессорного агрегата;

- преобразование постоянного напряжения контактной сети 750 В постоянного тока в напряжение бортовой сети 80 В постоянного тока для питания низковольтных электрических цепей вагона;

- заряд и разряд АКБ постоянным током;

- обмен информацией с устройствами управления более высокого уровня;

- парциальное питание по поездной магистрали низковольтных цепей другого вагона с вышедшим из строя ПСН;

- измерение выходных токов и напряжений.

Преобразователь ПСН-118 состоит из трех основных устройств и платы сопряжения, объединенных в единой конструкции:

- инвертор двигателя компрессора ИДК-118;

- бортовой преобразователь напряжения БПН-118;

- конвертор заряда и стабилизации КЗС-118;

- плата сопряжения CAN.

Бортовой преобразователь напряжения БПН-118 предназначен для преобразования напряжения контактной сети постоянного тока 750 В в постоянное напряжение 80 В для питания нагрузок бортовой сети вагона и освещения вагона.

Конвертор КЗС-118 предназначен для заряда аккумуляторной батареи (АКБ) вагона.

Инвертор ИДК-118 предназначен для преобразования напряжения контактной сети постоянного тока 750 В в переменное напряжение  $400\text{В} \pm 10\%$  частотой 50 Гц для питания асинхронного электродвигателя компрессора.

Плата сопряжения CAN предназначена для обмена данными по шине CAN между БУКП (блоком управления и контроля поезда) и ИДК-118 и БПН-118/КЗС-118.

Подробные сведения о конструкции и работе ПСН-118 и его основных устройств, а также правилах их эксплуатации изложены в руководстве по эксплуатации ЧС3.211.118 РЭ «Преобразователь собственных нужд ПСН-118».

#### 2.7.4.2 Батарея аккумуляторная

На вагонах 81-722 и 81-723 установлены аккумуляторные батареи 14А510/55А в соответствии с рисунком 5, 6.

Аккумуляторная батарея 14А510/55А, состоящая из аккумуляторных блоков серии А510/55А со свинцово-кислотными аккумуляторами Sonnenschein, предназначена для питания цепей управления и оборудования вагонов номинальным напряжением питания 80В постоянного тока в трех режимах в качестве:

- автономного источника питания при отсутствии высокого напряжения в контактной сети (режим 1);
- резервного источника при наличии высокого напряжения (режим 2);
- аварийного (резервного) источника питания при наличии высокого напряжения (режим 3).

АКБ относится к необслуживаемым и ее элементы (аккумуляторные блоки) не подлежат восстановительным ремонтам, за исключением восстановления емкости при помощи заряда батареи.

Подробные сведения о батарее, в том числе сведения по назначению и характеристикам, информация по устройству и работе, требования к эксплуатации, меры безопасности, указания по транспортированию, хранению и утилизации содержатся в руководстве по эксплуатации на аккумуляторную батарею РЭ 3481-211-26342755-2012.

## 2.8 Система управления поездом «Витязь-СП»

### 2.8.1 Назначение и состав системы

Система управления, безопасности и технической диагностики электроподвижного состава метрополитена – система «Витязь-СП», компоненты которой установлены на вагонах метрополитена моделей 81-722, 81-723 и 81-724, предназначена для безопасного управления поездом, обеспечения управления и диагностики оборудования вагонов в реальном масштабе времени.

Система «Витязь – СП» обеспечивает следующие функции:

- обеспечение управления поездом в ходовом режиме;
- обеспечение управления поездом в тормозных режимах;
- обеспечение экстренного торможения;
- автоматическое ограничение скорости поезда по сигналам с рельсовой линии;
- обеспечение контроля соответствия фактической и допустимой скоростей движения;
- обеспечение контроля готовности машиниста к выполнению мер по снижению скорости или остановки поезда;
- обеспечение технической диагностики вагонов поезда;
- обеспечение обмена информацией между устройствами системы по поездной, головной и вагонной линиям связи;
- прием информации с пульта машиниста и вывода информации на устройство отображения (экран МФДУ-АМ) и звуковой сигнализации;
- отображение информации на экране МФДУ-АМ о режиме управления поездом;
- отображение информации на экране МФДУ-АМ о режиме технической диагностики вагонов поезда в системе «Витязь-СП» с выдачей сообщений и рекомендаций машинисту.

Основные технические данные и технические характеристики системы «Витязь-СП» приведены в руководстве по эксплуатации КЖИС.466451.036 РЭ.

Состав аппаратуры системы «Витязь – СП», устанавливаемой на вагонах 81-722, 81-723 и вагонах 81-724, представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Состав оборудования системы управления поездом

Наименование и обозначение аппаратуры	Индекс	Количество, шт.		
		81-722	81-723	81-724
Блок управления и контроля поезда БУКП	КЖИС. 466513.037	1	-	-
Блок управления вагоном БУВ-М2	КЖИС.466513.036	1	1	1
Многофункциональный дисплей управления МФДУ-АМ (монитор)	КЖИС.468332.240	1	-	-
Блок тормоза безопасности БТБУ	КЖИС.467451.068-01	1	-	-
Устройство приема информации с пульта управления УПИ-2	КЖИС.468332.144	1	-	-
Адаптер АДУТ-М	ВМЦА.68332.007	1	1	1
Термодатчик ДПБ 005 МАЭ	КЖИС.434.221.001 ТУ3184-078-05756760-2006	8	8	8
Контроллер машиниста	LTMCTSPG6000100	1	-	-
Блок БАРС	ИДФС.064.00.000-01	1	-	-
Датчик вращения ДВ-1	ИДФС.016.01.000	2	-	-

Конструкция, технические данные и работа составных блоков системы «Витязь-СП» изложено в руководствах по эксплуатации на данные блоки.

## 2.8.2 Назначение и функции составных частей системы «Витязь-СП»

### 2.8.2.1 Блок управления и контроля поезда БУКП

БУКП предназначен для решения задач обеспечения безопасности движения, управления и технической диагностики электроподвижного состава метрополитена, устанавливается на в аппаратном отсеке вагонов серий 81-722.

БУКП выполняет следующие функции:

- организацию обмена по поездной управляющей магистрали с блоками управления вагоном;

- организацию обмена по головной управляющей магистрали с системой АЛС-АРС, системой регистрации и передачи информации СРПИ, системой оповещения пассажиров САРМАТ;

- формирование команд управления с учетом управляющих воздействий машиниста, системы АЛС- АРС, диагностической информации о состоянии вагонного оборудования;

- формирование диагностической информации для отображения на МФДУ;

- отображение режимов движения и диагностических сообщений, и информации на МФДУ;

- обеспечение стыковки вагонного и поездного оборудования с системой АЛС-АРС;

- формирование команд «Закреть двери», «Активная кабина», «Признак нулевой скорости», «Открыть левые двери хвостового вагона».

Блок включает в себя следующие ячейки:

- процессор ПЦУ КЖИС.467481.014 или процессор ПЦУ-М КЖИС.467481.018 – 1 шт.;

- контроллер КПД КЖИС.468332.238 – 1 шт.;

- источник питания БК-2М КЖИС.436734.017 – 1 шт.

Процессор ПЦУ – это формирователь адресов и кодов макрокоманд, определяющих режим работы устройств блока, а также выполняет роль центрального вычислительного и управляющего устройства. В качестве базового элемента ячейки процессора используется микроконтроллер АРМ ВF532.

Процессор ПЦУ имеет связь с МФДУ, на который выводит необходимую информацию о работе системы и вагонного оборудования по интерфейсу RS485.

Контроллер КПД выполняет следующие функции:

- формирует четыре команды уровнем  $Z / 75$  В для управления работой дверей;

- принимает информацию о состоянии систем управления поездом;

- осуществляет измерение скорости по 4 каналам;

- осуществляет обмен информацией по интерфейсу CAN 2,0 В.

Источник питания БК-2М предназначен для формирования питающих напряжений для блока БУКП. Питание источника осуществляется от бортовой сети поезда метрополитена +75 В (+10 В, минус 20 В).

Подробные сведения о конструкции, использовании по назначению и техническому обслуживанию блока БУКП содержатся в руководстве по эксплуатации КЖИС.466513.037 РЭ.

### 2.8.2.2 Блок управления вагоном БУВ-М2

Блок управления вагоном (БУВ-М2) предназначен для работы в составе системы «Витязь-СП» на вагонах метрополитена моделей 81-722/723/724, и выполняет следующие функции:

- а) обмен информацией по поездной магистрали CAN с блоком управления и контроля поезда (БУКП);
- б) обмен информацией по вагонной магистрали CAN:
  - с блоком управления тяговым приводом (БУТП),
  - с контейнером тормозного оборудования (КТО),
  - с преобразователем собственных нужд (ПСН);
- в) идентификацию вагона в составе поезда;
- г) опрос состояния аналоговых и дискретных датчиков вагонного оборудования;
- д) управление противоюзовой защитой вагона;
- е) управление контакторной аппаратурой вагона.

В состав блока БУВ-М2 входят следующие устройства:

- рама БУВ-М2 КЖИС.469537.024 - 1 шт.
- модуль БУВ-М2 АДиг.469537.011 - 1 шт.
- приемник информации ПИ15 КЖИС.468332.092 - 1 шт.
- приемник информации ПИ75 КЖИС.468332.092-01 - 1 шт.
- устройство разовых команд КЖИС.468332.066-02 - 1 шт.
- преобразователь АЦП КЖИС.468154.011 - 1шт.
- контроллер дверей ВМЦА.468332.004 - 1 шт.
- процессор ПЦ БК-01 КЖИС.467481.012-01 или процессор ПЦ БК-М1 КЖИС.467481.017-01- 1 шт.
- источник питания БК КЖИС.436734.012 - 1 шт.

Конструктивно блок БУВ-М2 представляет собой раму, в которую помещен модуль с установленными в него электронными устройствами – ячейками.

Подробные сведения о конструкции и работе блока БУВ-М2 в различных режимах работы, а также требования к его эксплуатации, в том числе и техническому обслуживанию содержатся в руководстве по эксплуатации на данный блок КЖИС.466513.036 РЭ.

### 2.8.2.3 Многофункциональный дисплей управления

Многофункциональный дисплей управления (монитор) МФДУ-АМ предназначен для представления машинисту визуальной информации во всех режимах управления поездом, управления вагонным и поездным оборудованием с команд, подаваемых при помощи сенсорного экрана, и для сохранения текущей информации на цифровом накопителе.

Управление оборудованием осуществляется с использованием сенсорного экрана, обрабатывающего нажатие на виртуальные кнопки, отображаемые на экране МФДУ-АМ.

На экране МФДУ-АМ отображается следующая информация:

- текущий режим работы;
- состояние состава;
- состояние оборудования;
- тяговое и тормозное усилие;
- состояние пневмосистемы;
- контрольная информация по токам потребления;
- диагностическая информация;
- инструкции для машиниста по устранению аварийных состояний;
- технологическая информация.

Блок МФДУ-АМ состоит из:

- жидкокристаллической панели диагональю 10 дюймов с сенсорным экраном;
- платы носителя;
- процессорного модуля;
- контроллера сенсорной панели;
- датчика освещенности

МФДУ-АМ крепится на раме пульта машиниста под удобным углом зрения.

МФДУ-АМ сопрягается с бортовым компьютером поездного управления (БУКП) последовательной двунаправленной кодовой линией. БУКП передает данные для индикации в МФДУ-АМ и осуществляет обработку команд, подаваемых машинистом с МФДУ-АМ.

МФДУ-АМ используется и для получения справочной информации о работе системы «Витязь-СП».

Информация на экране МФДУ-АМ отображается в цвете в виде букв (русский и латинский алфавиты), цифр, символов, графики. Цвета изображения: красный, синий, зеленый, белый, оттенки основных цветов и смешанные цвета.

Полные сведения о МФДУ изложены в руководстве по эксплуатации КЖИС.468332.240 РЭ.

#### 2.8.2.4 Блок тормоза безопасности

Блок тормоза безопасности (БТБ-У) КЖИС.467451.068 РЭ предназначен для обеспечения управления и контроля состояния петли безопасности поезда (+50 В) и режима резервного управления электропневматическим тормозом.

БТБ выполняет следующие функции:

- включает питание +50В (+55В) ВТБ (петля безопасности);
- включает резервное управление в каждом вагоне;
- формирует управление К1 и К2 при резервном управлении;
- контролирует отсутствие замыкания между цепями «+50В» и 0В (50В)

на «+75В», 0В (75В) и корпус вагона, обрыв петли безопасности (потенциального провода);

Структурно БТБУ содержит в своем составе:

- Пятидесяти вольтовой источник питания и условно замкнутый ключ петли тормоза безопасности для управления ВТБ;
- ключ управления, ключ К1 и ключ К2, для управления резервными тормозами;
- процессор, который реализует алгоритм управления торможением;
- входные цепи, представляющие собой оптроны, которые принимают сигналы с кнопок ПМ и передают в процессор;
- выходные цепи, для передачи управляющих сигналов и сигналов индикации;

Подробные сведения о БТБУ изложены в руководстве по эксплуатации КЖИС.467451.068 РЭ.

#### 2.8.2.5 Адаптер управления тормозным оборудованием АДУТ-М

Адаптер управления тормозным оборудованием АДУТ-М (ВМЦА.468332.007) предназначен для:

- приема сигналов с аналоговых датчиков давления;
- формирования команд управления клапанами электромагнитными К1, К2 при основном и резервном управлении;
- формирования команд управления клапанами управления противоюзом КПУ1 и КПУ2.

Адаптер АДУТ-М выполняет следующие функции:

- 1) обмен информацией с блоком бортового компьютера управления вагоном БУВ-2М по интерфейсу CAN 2.0В;
- 2) Прием и преобразование аналоговых сигналов от датчиков давления:
  - ДД1 - давление в тормозном цилиндре первой тележки;
  - ДД2 - давление во втором тормозном цилиндре второй тележки;
  - ДД3 - давление в тормозной магистрали;
  - ДД4 - давление в скачковой камере;
  - ДД5 - давление в авторежиме первой тележки;
  - ДД6 - давление в авторежиме второй тележки;
  - ДД7 - давление в напорной магистрали;
  - ДД8 - давление в камере стояночного тормоза;
  - ДД9,10 – давление в пневморессорах ПР2, ПР3.
- 3) Формирование команд управления клапанами электромагнитными К1, К2 при основном и резервном управлении.
- 4) Формирование команд управления клапанами управления противоюзом КПУ1 и КПУ2.
- 5) Выдачу напряжения +15В для питания датчиков давления.

АДУТ-М устанавливается в контейнере тормозного оборудования КТО.

Полные сведения о конструкции и правилах эксплуатации АДУТ изложены в руководстве по эксплуатации ВМЦА.68332.007.

#### 2.8.2.6 Устройство приема информации УПИ-2

Устройство приема информации УПИ-2 предназначено для работы в составе системы «Витязь-СП» и выполняет следующие функции:

- принимает и обрабатывает информацию со вспомогательного пульта управления;
- принимает сигналы состояния основного и резервного РВ от БКЦУ;
- формирует управляющие воздействия на звуковую сигнализацию и отключение бортсети по командам от БУКП (ЗВОНОК).

Дополнительные сведения об УПИ-2 изложены в руководстве по эксплуатации КЖИС.468332.144 РЭ.

#### 2.8.2.7. Контроллер машиниста

Контроллер машиниста LTMCTSPG6000100 фирмы - изготовителя «Microelettrica Scientifica» обеспечивает управление ходовым и тормозным режимами движения поезда.

Контроллер машиниста расположен на пульте машиниста основном и имеет 6 рабочих положений (см. рисунок 34):

- Фиксированное положение (“0”) : нейтральное положение
- Фиксированное положение (“Т”) : торможение -20% мощности
- Фиксированное положение (“Э”) : аварийное торможение. Для перехода в это положение из положения (+Т), должно быть приложено большее усилие, чем для перехода из положения (Т) в положение (+Т)
- Фиксированное положение (“Х”) : тяга +20% мощности
- Нефиксированное положение (“+Т”) : уменьшает мощность пропорционально времени удержания. При отпуске рукоятка возвращается в положение (Т)
- Нефиксированное положение (“+Х”) : увеличивает мощность пропорционально времени удержания. При отпуске рукоятка возвращается в положение (Х)

Дополнительные сведения об контроллере машиниста изложены в руководстве по эксплуатации SP2006.

### 2.8.2.8 Блок автоматического регулирования скорости БАРС

Блок автоматического регулирования скорости БАРС обеспечивает:

- автоматическое ограничение скорости поезда по сигналам с рельсовой линии;
- контроль за соответствием фактической и допустимой скорости движения;
- контроль за готовностью машиниста к выполнению мер по снижению скорости или остановки поезда.

Блок БАРС устанавливается на вагонах 81-722 в аппаратном отсеке в соответствии с рисунком 35.

Прием с рельсовой линии синусоидальных сигналов с частотами:  $(75 \pm 1,1)$ ,  $(125 \pm 1,9)$ ,  $(175 \pm 2,6)$ ,  $(225 \pm 3,375)$ ,  $(275 \pm 8,25)$ ,  $(325 \pm 6,5)$  Гц, определяющие допустимую и предупредительную скорость, осуществляется через приемные катушки, установленные на передней тележке вагона 81-722.

Блок измеряет действительную скорость поезда посредством обработки сигналов от двух датчиков вращения ДВ-1, установленных на редукторах колесных пар головного вагона в соответствии с рисунком 20.

Переключение режимов работы системы БАРС производится при помощи тумблера «РЕЖИМ БАРС» на вспомогательном пульте машиниста.

#### **Принцип работы БАРС**

Функционально БАРС состоит из двух каналов, осуществляющих независимое дешифрирование частотных сигналов АЛС, контроль фактической скорости, управляющих воздействий и выработку управляющих сигналов. Таким образом, в одном блоке БАРС находятся две независимые системы регулирования скорости, в совместную работу которых положен принцип приоритета торможения (для обеспечения безопасности движения).

Каждый канал включает в себя плату фильтров, плату сравнения скорости и плату питания. Каналы сравнивают фактическую и допустимую скорости, оценивают дополнительные условия и собирают (разбирают) цепи питания управляющих реле. В результате этого формируется команда на торможение, если действительная скорость больше допустимой, или формируется команда, разрешающая сбор вагонной схемы в режим "Ход", если действительная скорость не превышает допустимую.

Сигнальные частоты подаются в рельсовую цепь навстречу движущемуся поезду. Приемные катушки, установленные на раме вагона перед первой колесной парой, воспринимают сигнальные частоты. С приемных катушек сигнал поступает в блок БАРС, где дешифрируется. В зависимости от действительной скорости поезда БАРС выдает команды на торможение или разрешает движение с данной скоростью.

Кроме того, БАРС выдает на пульт машиниста сигналы о допустимой скорости.

## 2.9 Цифровой информационный комплекс (ЦИК)

В качестве информационной системы вагонов 81-722, 81-723 и 81-724 используется цифровой информационный комплекс ЦИК-722 производства ООО НПП «Сармат».

Состав оборудования ЦИК, установленного на головных и промежуточных вагонах, представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Состав оборудования ЦИК вагонов 81-722, 81-723 и 81-724

Обозначение оборудования	Наименование оборудования	Кол. на вагоне, шт.		
		81-722	81-723	81-724
ЦИКВ.4651279.024	Субблок управления цифровым информационным комплексом СБУЦИК-01	1	-	-
ЦИКВ.433431.025	Блок наддверного табло БНТ-12	8	8	8
ЦИКВ.465489.031	Блок информационного табло БИТ-20	2	2	2
ЦИКВ.465489.036	Блок информационного табло БИТ-21	2	2	2
ЦИКВ.402261.031	Блок маршрутного табло светодиодный БМТС-07	1	-	-
ЦИКВ465.465489.030	Блок экстренной связи БЭС-12	2	2	2
БОДВ.402149.018	Блок обработки датчиков вращения БОДВ-05	2	2	2
ЦИКМ.435134.010	Блок согласования громкоговорителей БСГ-01	1	-	-
ЦИКМ.435134.013	Блок согласования БС-05	1	-	-
ЦИКВ.465122.049	Блок монитора БМЦИК-01	1	-	-
ЦИКВ.465279.025	Субблок силовой СБСЦИК-01	1	-	-
ЦИКВ.468361.003	Блок пульта машиниста	1	-	-
ЦИКВ.465489.033	Блок видеокамеры БВК-10А	1	-	-
ЦИКВ.465489.033-01	Блок видеокамеры БВК-10-01	1	-	-
ЦИКВ.465489.032	Блок видеокамеры БВК-09А	1	-	-
ЦИКВ.465489.032-01	Блок видеокамеры БВК-09А-01	1	-	-
ЦИС.676522.010	Субблок вентиляторный СБВ-01	1	-	-

В процессе функционирования ЦИК обеспечивает решение следующих задач:

- вывод видеоинформации с камер бортового обзора на дисплей блока монитора (БМЦИК);
- вывод видеоинформации с камер наблюдения за пассажирами интегрированными в блок информационных табло (БИТ);
- экстренную связь между пассажиром (блоки БЭС) и машинистом, с индикацией на дисплее блока монитора (БМЦИК) номера вагона, из которого производится вызов и выходы видеоинформации с камеры вызывающего блока БЭС, организацией очереди поступающих вызовов;
- передачу речевых сообщений от машиниста в пассажирские салоны (громкая связь) через блоки наддверного табло (БНТ);
- межсоставную связь по линии громкой связи;
- передачу сообщений от устройства пассажирского оповещения (УПО) по системе громкой связи;
- воспроизведение речевых и полноцветных графических сообщений о маршруте движения для линий движения, хранящихся в перезаписываемой памяти по командам машиниста или командам дистанционного управления;
- вывод на дисплеи блоков информационных табло (БИТ), полноцветной графической информации о маршруте движения или иного характера;
- вывод на блоки маршрутных табло светодиодные (БМТС) информации о поезде и пункте назначения;
- регистрация в энергонезависимой памяти всех звуковых сообщений, передававшихся по системам экстренной, громкой и межкабинной связи, а также сообщений и аналоговых звуковых сигналов от двух радиостанций кабины машиниста;
- регистрация в энергонезависимой памяти видео информации от видеокамер обзора кабины машиниста, обзора пути, бортового обзора, наблюдения за пассажирскими салонами вагонов;
- управление предупредительной сигнализацией закрытия дверей (СЗД);
- обеспечение вторичным электропитанием двигателей стеклоочистителя и омывателя лобового стекла;
- обеспечение вторичным электропитанием радиостанции кабины машиниста;
- обеспечение вторичным электропитанием подсветки приборов пульта машиниста.

Расположение компонентов цифровой информационной системы в салонах вагонов представлено на рисунке 42.

Время непрерывной работы всех блоков системы ЦИК не менее 20 ч.

Общие сведения об оборудовании цифровой информационной системы ЦИК (назначение, технические характеристики, выполняемые функции и другие сведения) представлены в нижеизложенных пунктах данного подраздела.

Субблок управления цифровым информационным комплексом **СБУЦИК-01** предназначен для объединения информации от всех блоков источников информации по шинам LAN и CAN цифрового информационного комплекса ЦИК-722 с последующим сохранением видео-и аудиоинформации, а также для обеспечения взаимодействия всех блоков комплекса в сетях LAN и CAN.

Субблок управления СБУЦИС-01 расположен в аппаратном отсеке.

Подробные сведения о субблоке управления СБУЦИС-01 и общие сведения о входящих в его состав модулей изложены в руководстве по эксплуатации ЦИКВ.465279.024 РЭ и паспорте ЦИКВ.465279.024 ПС.

Субблок силовой **СБСЦИК-01** предназначен для организации взаимодействия и функционирования входящих в него модулей:

- модуля управления стеклоочистителем МУС-01 (ЦИКВ.426419.197).
- модуля питания МП-1310В1-01 (ЦИС.436121.081);
- модуля питания МП-2402В1-01 (ЦИС.436121.083);
- модуля управления вентиляторами МУВ-01 (ЦИС.667522.006);

Субблок силовой СБСЦИК-01 расположен в аппаратном отсеке.

Подробные сведения о субблоке СБСЦИК-01 и общие сведения о входящих в его состав модулей изложены в паспорте ЦИКВ.465279.025 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКВ.465279.025 РЭ.

Субблок вентиляторный **СБВ-01** предназначен для циркуляционного воздушного охлаждения субблоков.

Субблок вентиляторный СБВ-01 расположен в аппаратном отсеке.

Подробные сведения о блоке СБВ-01 и его технических данных содержатся в его в паспорте ЦИС.467522.010 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИС.467522.010 РЭ.

Блок монитора **БМЦИК-01** предназначен для управления работой блоков цифрового информационного комплекса ЦИК-722 и отображения видеоинформации, поступающей из внешних видеокамер (видеокамер наружного обзора).

Блок монитора БМЦИК-01 расположен на пульте машиниста основном.

Подробные сведения о БМЦИК-01 и его технических данных содержатся в паспорте ЦИКВ.465122.049 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКВ.465122.049 РЭ.

Блок пульта машиниста **БПМ-01** предназначен для взаимодействия машиниста поезда с цифровым информационным комплексом ЦИК-722.

Блок БПМ-01 расположен на панели управления ПУ №2 пульта машиниста основного.

Подробные сведения о блоке БПМ-01 и его технических данных содержатся в его в паспорте ЦИКВ.468361.003 ПС и руководстве по эксплуатации на блок ЦИКВ.468361.003 РЭ.

Блок экстренной связи **БЭС-12** предназначен для обеспечения пассажиров экстренной полудуплексной голосовой связью с машинистом, передачи и сохранения на внутреннюю Flash-память видеоизображения во время вызова в составе цифрового информационного комплекса ЦИК-722 вагонов 81-722/723/724.

Блоки экстренной связи БЭС-12 расположены в салонах вагонов.

Подробные сведения о блоке БЭС-12 и его технических данных содержатся в его паспорте ЦИКВ.465489.030 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКВ.465489.030 РЭ.

Блок наддверного табло **БНТ-12** предназначен для отображения в салонах вагонов информации о текущей станции путем индикации светодиодного поля напротив надписи станции на лицевой панели и воспроизведения звуковых сообщений, полученных по шине CAN от субблока управления СБУЦИК-01.

Блоки наддверного табло БНТ-12 расположены в салонах вагонов.

Подробные сведения о блоке БНТ-12 и его технических данных содержатся в его паспорте ЦИКВ.433431.025 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКВ.433431.025 РЭ.

Блоки информационного табло **БИТ-20 и БИТ-21** предназначены для отображения в салонах вагонов электропоезда текстовых и мнемонических маршрутных сообщений, текущей даты и времени, сообщений рекламного характера, видеоизображений, передаваемых по шинам CAN и LAN от активного блока управления, а также для получения, хранения и передачи по шине LAN видеоинформации о внутривагонном пространстве при помощи встроенной видеокамеры.

Блоки информационного табло БИТ-20 и БИТ-21 расположены в салонах вагонов.

Подробные сведения о блоке БИТ-20 и его технических данных содержатся в его в паспорте ЦИКВ.465489.031 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКВ.465489.031 РЭ.

Подробные сведения о блоке БИТ-21 и его технических данных содержатся в его в паспорте ЦИКВ.465489.036 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКВ.465489.036 РЭ.

Блок маршрутного табло светодиодный **БМТС-07** предназначен для отображения текстовых и мнемонических сообщений о маршруте движения электропоезда, получения и хранения видеопотока от блоков видеокамер БВК-09, БВК-09-01 и БВК-10 в условиях как повышенной, так и пониженной освещенности.

Блок маршрутного табло БМТС-07 расположен в лобовой части вагона 81-722.

Подробные сведения о блоке БМТС-07 и его технических данных содержатся в его в паспорте ЦИКВ.402261.031 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКВ.402261.031 РЭ.

Блок обработки датчиков вращения **БОДВ-05** предназначен для питания напряжением постоянного тока двух датчиков скорости ДС24-2-2П, установленных на осях колесных пар вагона (в соответствии с рисунком 20), а также для преобразования частотно манипулированных сигналов, поступающих от каждого датчика в последовательности прямоугольных импульсов, частота которых пропорциональна частоте вращения этих колесных пар.

Расположение блоков БОДВ-05 на вагонах 81-722, 723, 724 показано на рисунках 5, 6, 7.

Подробные сведения о блоке БОДВ-05 и его технических данных содержатся в его в паспорте БОДВ.402149.018 ПС и руководстве по эксплуатации БОДВ.402149.018 РЭ.

Блоки видеокамер **БВК-09А** и **БВК-09А-01** в составе цифрового информационного комплекса ЦИК-722 предназначены для трансляции по шине LAN видеоинформации:

- о пространстве впереди поезда - БВК-09А;
- о происходящем внутри кабины машиниста - БВК-09А-01.

Блок видеокамеры БВК-09А расположен на пульте машиниста основном.

Блок видеокамеры БВК-09А-01 расположен в аппаратном отсеке.

Подробные сведения о блоках видеокамер БВК-09А, БВК-09А-01 и их технических данных содержатся в паспорте ЦИКВ.465489.032 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКВ.465489.032 РЭ.

Блоки видеокамер **БВК-10А** и **БВК-10А-01** в составе цифрового информационного комплекса ЦИК-722 предназначены для получения и передачи по шине LAN видеоинформации о бортовом пространстве поезда (видеозеркало бокового обзора):

- по левому борту поезда - БВК-10А;
- по правому борту поезда - БВК-10А-01.

Подробные сведения о блоках видеокамер БВК-10А, БВК-10А-01 и их технических данных содержатся в паспорте ЦИКВ.465489.033 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКВ.465489.033 РЭ.

Блок согласования **БС-05** предназначен для согласования аналоговой и цифровой систем громкой связи, установленных в разных составах электропоездов при их соединении, и обеспечивает передачу сообщений по системе громкой связи в обоих составах.

Блок согласования БС-05 расположен в аппаратном отсеке.

Подробные сведения о блоке согласования БС-05 и его технических данных содержатся в его в паспорте ЦИКМ.435134.013 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКМ.435134.013 РЭ.

Блок согласования громкоговорителей **БСГ-01** предназначен для согласования выхода усилителя мощности БС-05 с громкоговорителями аналоговой системы громкой связи.

Блок согласования громкоговорителей БСГ-01 расположен в аппаратном отсеке.

Подробные сведения о блоке согласования громкоговорителей БСГ-01 и его технических данных содержатся в его в паспорте ЦИКМ.435134.010 ПС и руководстве по эксплуатации ЦИКМ.435134.010 РЭ.

## 2.10 Радиосвязь

Для поддержания оперативной радиосвязи с диспетчерским пунктом, с аварийными службами и МЧС в чрезвычайных ситуациях головные вагоны оборудованы:

- двухканальной с КВ и УКВ диапазонами радиостанцией РВС-1-07/0098 с рабочими частотами 2444 и 2464 кГц, 152,8-153,1 МГц;
- радиостанцией ЕЦРС стандарта TETRA Motorola MTM5200 с диапазоном рабочей частоты 410-430 МГц.

### 2.10.1 Радиостанция РВС-1-07/0098

В состав радиостанции входят:

- 1) Устройство антенно-согласующее АнСу-В-01 (ЦВИЯ.468567.004-01).
- 2) Блок радиооборудования БАРС-05 (ЦВИЯ.464514.006-05).
- 3) Блок выносного громкоговорителя (ЦВИЯ.431121.008).
- 4) Пульт управления ПУ (ЦВИЯ.465412.090).
- 5) Микротелефонная трубка МТТ (ЦВИЯ.642131.004).
- 6) Антенна АЛМ-2МГ» 152,8-153,1 МГц.
- 7) Антенна «Шайба-2» 430-450 МГц TNC-male.
- 8) Комплект дополнительного оборудования (КДО) ЦВИЯ.464959.002/0024 в составе:
  - ЭПЛ 50/110-2К (ЦВИЯ.436434.049) - 1 шт.;
  - ПП-1-01 (ЦВИЯ.464511.040-01) - 1 шт.;
  - ПП-2-01 (ЦВИЯ.464511.041-01) - 1 шт.

Размещение аппаратуры радиостанции показано на рисунке 43.

Электрическая схема подключения радиостанции предусматривает аварийное питание радиостанции от аккумуляторной батареи в случае потери питания от бортовой сети (бортового источника электропитания).

Описание конструкции и работы радиостанции и ее составных частей, а также правила эксплуатации радиостанции и другие сведения изложены в руководствах по эксплуатации – часть 1 ЦВИЯ.464514.005-03 РЭ и часть 2 ЦВИЯ.464514.005-07 РЭ.

## 2.10.2 Радиостанция (мобильный терминал) TETRA Motorola

В состав радиостанции входят следующие основные блоки:

- |  |       |
|--|-------|
| 1) Модуль расширения GA00376AA . . . . .                         | 1 шт. |
| 2) Блок GA00495AA . . . . .                                      | 1 шт. |
| 3) Низкопрофильный кронштейн крепления G844 AA. . . . .          | 1 шт. |
| 4) Комплект сглаживания пульсаций питания GA00643 AA . . . . .   | 1 шт. |
| 5) Тангента микрофона GA00134 AA . . . . .                       | 1 шт. |
| 6) Блок дистанционного управления GA00544 AA . . . . .           | 1 шт. |
| 7) Кронштейн блока дистанционного управления GA00128AA . . . . . | 1 шт. |
| 8) Громкоговоритель с кабелем GA00586AA . . . . .                | 2 шт. |
| 9) Антенна «Шайба-2» . . . . .                                   | 1 шт. |

Размещение аппаратуры радиостанции показано на рисунке 43.

Правила работы и обслуживания мобильного терминала TETRA Motorola содержатся в руководстве пользователя GA00495 AA.

## 2.11 Автоматическая система пожарной сигнализации (АСПС)

Автоматическая система пожарной сигнализации (АСПС) СС.105.00.000.00-21, установленная на вагонах метрополитена 81-722, 81-723 и 81-724, предназначена для :

- подачи сигнала звуковой и световой сигнализации, предупреждающей о пожарной обстановке на составе;

- отключения силовых и высоковольтных вспомогательных цепей на вагоне, в котором обнаружена пожароопасная обстановка;

- регистрации и хранения информации о пожарной обстановке на составе и об отказах отдельных компонентов АСПС.

Комплекс функциональных устройств АСПС, установленных на вагонах 81-722, 81-723 и 81-724, представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Состав оборудования системы АСПС

Наименование аппаратуры (устройства)	Обозначение	Количество на вагоне, шт.		
		81-722	81-723	81-724
Пульт управления ПУ-1(0)	СС.105.03.000.00-21	1	-	-
Пульт управления ПУ-1(В)	СС.105.03.000.00-21-1	1	-	-
Блок контроля БК-1	СС.105.04.000.00-01	1	1	1
Блок соединительный:				
- плата БС	СС.105.07.210.00	8	4	-
- плата БС-1	СС.105.07.210.00-01	1	1	1
Датчик срабатывания ДС	СС.105.06.000.00	5	3	1
Извещатель пожарный тепловой ИП 101-В	СС.105.05.000.00	9	5	1
Огнетушитель ОСП-2	ТУ 4854-002-08578309-93	4	3	1

Примечание – На одном из головных вагонов поезда установлен пульт управления ПУ-1(0), а на другом - ПУ-1(В).

Расположение оборудования системы АСПС на вагонах показано на рисунке 44.

Описание конструкции и работы автоматической системы пожарной сигнализации АСПС и ее составных частях, а также правила эксплуатации АСПС и другие сведения изложены в руководстве по эксплуатации – СС.105.00.000.00-21 РЭ.

## 2.12 Система регистрации и передачи информации (СРПИ)

Головные вагоны 81-722 оборудованы системой регистрации и передачи информации (СРПИ-М1) СС.133.00.000.00-01, которая предназначена для:

- сбора, преобразования и регистрации в цифровом виде аналоговых сигналов и разовых команд;
- приема от системы верхнего уровня и регистрации дискретных сигналов поездного уровня и аналоговых параметров;
- передачи в систему верхнего уровня служебной информации;
- формирования и передачи оперативной информации о работе подвижного состава и локомотивных бригад на линиях метрополитена с поезда по радиоканалу;
- хранения зарегистрированной информации;
- передачи сохраненной информации по радиоканалу для последующей обработки и визуализации.

В состав системы СРПИ-М1 входят:

- блок регистрации и передачи информации (БРПИ-М1)  
СС.133.01.000.00-01 . . . . . 1 шт;
- аппаратура приема-передачи информации (АПИ) СС101.002 1 шт.;
- блок датчиков давления (БДД-М6) СС 105.05.000.00-06 . 1 шт..

Блок регистрации и передачи информации (БРПИ-М1) устанавливается в аппаратном отсеке головного вагона.

Аппаратура приема-передачи информации (АПИ) устанавливается на правой тумбе пульта машиниста.

Блок датчиков давления (БДД-М6) устанавливается внутри правой тумбы пульта машиниста.

Расположение оборудования СРПИ-М1 в кабине машиниста показано на рисунке 41.

### 2.13 Табло номера маршрута ТНМ-1.02

Табло номера маршрута ТНМ-1.02 предназначено для отображения трехзначного порядкового номера маршрута поезда в диапазоне от 001 до 999.

Табло выполнено на базе блинкерных модулей со встроенным контроллером управления. Устанавливается внутри кабины машиниста вагона 81-722 на пульте машиниста у лобового окна в соответствии с рисунком 34.

Цифровая информация набирается вручную посредством пульта управления расположенного на верхней крышке пульта машиниста основного с левой стороны в соответствии с рисунком 34.

Пульт управления имеет трехразрядный индикатор, где каждой из трех цифр соответствует расположенная под ней кнопка. Путем нажатия на кнопки осуществляется круговой перебор символов от 0 до 9, формируется необходимый номер маршрута, который через 5 с после окончания набора отображается на табло.

В случае отключения питания ТНМ-1 номер на табло будет отображаться блинкерами. В энергонезависимой памяти табло сохраняется последний набранный номер, и после возобновления питания светодиодная подсветка будет его отображать.

Подробные сведения о табло номера маршрута ТНМ-1.02 изложены в руководстве по эксплуатации АВДБ.687240.049-10РЭ.

### 2.14 Бортовая сигнализация

Бортовая сигнализация вагонов предназначена для световой индикации, сообщаемой о функционировании элементов вагона.

На каждом вагоне установлено два блока бортовой сигнализации, которые располагаются между вторым и третьим дверными проемами на противоположных боковых стенках кузова со смещением по диагонали. Доступ к блокам со стороны салона обеспечивается через люки в листах обшивки салона.

Блок бортовой сигнализации конструктивно состоит из основания, на котором смонтирована арматура под установку трех LED индикаторов (на вагонах 81-722 и 81-723) и двух LED индикаторов (на вагонах 81-724).

Назначение бортовых сигнальных ламп (индикаторов) для вагонов 81-722 и 81-723 следующее:

- верхний LED индикатор K50LWXXP-93450 белого цвета сигнализирует о не закрытии раздвижных дверей или неисправности цепей дверных блокировок;

- средний LED индикатор K50LYXXP-93451 зеленого цвета сигнализирует о не сборе схемы управления тяговым приводом и срабатывании защиты;

- нижний LED индикатор K50LGXXP-93449 желтого цвета сигнализирует о неотпуске тормозных блоков.

Назначение бортовых LED индикаторов для вагонов 81-724 следующее:

- верхний LED индикатор K50LWXXP-93450 белого цвета сигнализирует о не закрытии раздвижных дверей или неисправности цепей дверных блокировок;
- нижний LED индикатор K50LGXXP-93449 желтого цвета сигнализирует о неотпуске тормозных блоков.

Кроме того, с наружной стороны над каждой раздвижной дверью всех вагонов поезда установлен LED индикатор K50LRXALSXP-93452 красного свечения с зуммером, предупреждающим о закрытии дверей.

Расположение бортовой сигнализации на вагонах показано на рисунке 48.

## 2.15 Система открытия станционных дверей

На станциях метрополитена закрытого типа предусмотрена система открытия станционных дверей (СОСД).

Для открывания станционных дверей используется светосигнальный полупроводниковый прибор (светильник) типа ПСП02-5Вт/75DC (ЮИЛТ.676622.003), который при включении обеспечивает подачу на датчик системы автоматизированного управления АУДАС светового сигнала на открытие дверей.

Указанный светильник устанавливается на вагонах 81-722 под кабиной машиниста с правой стороны, рисунок 50.

Светосигнальный прибор устанавливается на головных вагонах в соответствии с требованиями системы автоматизированного управления АУДАС.

Изменения расстояния от светильника до датчика системы АУДАС изменяет начало и конец зоны срабатывания датчика.

Прибор подключен к бортовой сети 75В при помощи герметичного разъема, входящего в ПСП.

Включение СОСД производится с пульта машиниста вспомогательного (ПМВ) с помощью выключателя «СОСД» при включенном на панели поездной защиты (ППЗ) автоматическом выключателе «СОСД».

ПСП не требует особого обслуживания на протяжении всего срока службы.

Подробнее сведения о ПСП и его технических характеристиках содержатся в паспорте ЮИЛТ.676622.003 ПС.

## 2.16 Электрические схемы вагонов

### 2.16.1 Общие сведения

Электрические схемы вагонов 81-722, 81-723 и 81-724 функционально включают в себя следующие цепи:

- главная силовая цепь;
- механический тормоз;
- управление движением и торможение;
- вспомогательное оборудование и питание;
- поездная и вагонная автоматизация;
- цепи сигналов контроля;
- оборудование систем безопасности;
- информационная система поезда;
- освещение;
- кондиционирование и вентиляция подвижного состава;
- вспомогательное оборудование;
- управление дверями;
- пожарная сигнализация.

Принципиальные электрические схемы головного 7220.00.00.001 ЭЗ, промежуточного моторного 7230.00.00.001 ЭЗ и промежуточного немоторного 7240.00.00.001 ЭЗ вагонов по функциональному принципу разделены на отдельные схемы (листы), таблица 18.

Таблица 18- Состав электрических схем вагонов 81-722, 81-723 и 81-724

Обозначение электро-схемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7220.30.00.001 ПЭЗ	<b>Вагон головной 81-722</b> Вагон головной. Перечень элементов	
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 1	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Перечень функциональных подгрупп	
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 2	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Цепи высокого напряжения	Главная силовая цепь
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 3	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Тяговый привод	Главная силовая цепь
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 4	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Токоприемники. Короткозамыкатель	Токоприемник
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 5	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Механический тормоз Перечень схем функциональной подгруппы	Механический тормоз
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 6	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Питание БТБ, РВТБ	Механический тормоз

Продолжение таблицы 18

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 7	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Включение и резервное управление вентильми 1 и 2	Механический тормоз
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 8	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Питание вентилей безопасности	Механический тормоз
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 9	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Резервное управление вагонными вентильми 1 и 2 тормозной уставки	Механический тормоз
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 10	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Управление стояночным тормозом	Механический тормоз
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 11	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Цепи датчиков и бортовая сигнализация блок-тормозов	Механический тормоз
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 12	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Обработка частоты вращения колесных пар	Механический тормоз
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 13	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Управление движением и торможением. Перечень схем функциональной подгруппы.	Управление движением и торможением
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 14	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Определение активной кабины. Задание направления движения	Управление движением и торможением
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 15	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Управление тяговым приводом.	Управление движением и торможением
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 16	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Питание и ориентация БУВ	Управление движением и торможением
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 17	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Органы основного управления движением поезда	Управление движением и торможением
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 18	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Передача управления. Питание блоков СУ	Управление движением и торможением

Продолжение таблицы 18

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7220.30.00.001 Э3, л. 19	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Вспомогательное оборудование и питание. Перечень схем функциональной подгруппы.	Вспомогательное оборудование и питание.
7220.30.00.001 Э3, л. 20	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Силовые провода бортовой сети.	Вспомогательное оборудование и питание.
7220.30.00.001 Э3, л. 21	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Поездное включение и отключение бортовой сети.	Вспомогательное оборудование и питание.
7220.30.00.001 Э3, л. 22	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. ПСН, компрессор	Вспомогательное оборудование и питание.
7220.30.00.001 Э3, л. 23	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Компрессор, осушитель	Вспомогательное оборудование и питание.
7220.30.00.001 Э3, л. 24	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Питание КТО, БИРЭ	Вспомогательное оборудование и питание.
7220.30.00.001 Э3, л. 25	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Поездная и вагонная автоматизация. Перечень схем функциональной подгруппы.	Поездная и вагонная автоматизация.
7220.30.00.001 Э3, л. 26	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Поездная CAN-магистраль.	Поездная и вагонная автоматизация.
7220.30.00.001 Э3, л. 27	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Управляющая CAN-магистраль.	Поездная и вагонная автоматизация.
7220.30.00.001 Э3, л. 28	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Вагонная CAN-магистраль.	Поездная и вагонная автоматизация.
7220.30.00.001 Э3, л. 29	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Цепи сигналов контроля Перечень схем функциональной подгруппы.	Цепи сигналов контроля

Продолжение таблицы 18

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 30	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Регистрация положения органов управления основного пульта машиниста	Цепи сигналов контроля
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 31	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Регистрация светодиодной индикации системы АЛС-АРС, давлений напорной и тормозной магистрали и тормозных цилиндров, положения органов управления дверями состава	Цепи сигналов контроля
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 32	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Регистрация положения органов управления вспомогательного пульта и скорости вагона. Питание БРПИ	Цепи сигналов контроля
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 33	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Бортовая сигнализация привода. Контроль цепей торможения	Цепи сигналов контроля
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 34	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Цепи контроля датчиков температуры букс	Цепи сигналов контроля
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 35	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Цепи дополнительного контроля давления в пневморессорах	Цепи сигналов контроля
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 36	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Оборудование системы безопасности. Перечень схем функциональной подгруппы	Оборудование систем безопасности
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 37	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Питание системы АРС	Оборудование систем безопасности
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 38	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Приемные катушки. Датчики скорости	Оборудование систем безопасности
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 39	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Индикация и разовые команды БАРС	

Продолжение таблицы 18

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 40	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Информационная система поезда. Перечень схем функциональных подгрупп	Информационная система поезда
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 41	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Питание блоков ЦИК кабины	Информационная система поезда
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 42	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Питание блоков ЦИК салона	Информационная система поезда
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 43	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. LAN интерфейс ЦИК. Видеообзор	Информационная система поезда
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 44	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. LAN интерфейс ЦИК	Информационная система поезда
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 45	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. CAN интерфейс ЦИК	Информационная система поезда
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 46	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Управление ЦИК	Информационная система поезда
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 47	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Устройство поездного оповещения	Информационная система поезда
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 48	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Освещение. Перечень схем функциональной подгруппы	Освещение
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 49	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Фары и габаритные огни.	Освещение
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 50	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Освещение салона	Освещение
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 51	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Освещение кабины и аппаратного отсека. Подсветка пульта машиниста	Освещение

Продолжение таблицы 18

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 52	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Кондиционирование и вентиляция подвижного состава. Перечень схем функциональной группы	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 53	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Вентиляция салона. Вагонное питание и управление	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 54	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Контроль вентиляторов салона	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 55	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Поездное управление вентиляцией	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7220.30.00.001 ЭЗ, л.56	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Вентиляция аппаратного отсека	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 57	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Кондиционер кабины	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 58	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Вспомогательное оборудование. Перечень схем функциональной подгруппы	Вспомогательное оборудование
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 59	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Стеклоочиститель, омыватель	Вспомогательное оборудование
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 60	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Звуковой сигнал	Вспомогательное оборудование
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 61	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Управление и подогрев зеркал	Вспомогательное оборудование
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 62	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Радиосвязь	Вспомогательное оборудование
7220.30.00.001 ЭЗ, л. 63	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Розетка 80В	Вспомогательное оборудование

Продолжение таблицы 18

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7220.30.00.001 Э3, л.64	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Управление дверями. Перечень схем функциональной подгруппы	Управление дверями
7220.30.00.001 Э3, л.65	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Поездное управление дверями по физическим проводам	Управление дверями
7220.30.00.001 Э3, л.66	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Поездное управление дверями. СУ	Управление дверями
7220.30.00.001 Э3, л.67	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Вагонное управление закрытием и открытием дверей. Контроль закрытия дверей системой управления	Управление дверями
7220.30.00.001 Э3, л.68	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Физическая линия контроля дверей. Цепи индикации контроля дверей	Управление дверями
7220.30.00.001 Э3, л.69	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная Управление и контроль торцевой двери, контроль дверей кабины	Управление дверями
7220.30.00.001 Э3, л.70	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная Управление и питание СОСД	Управление дверями
7220.30.00.001 Э3, л.71	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная Система пожарной сигнализации (АСПС)	Пожарная сигнализация

Продолжение таблицы 18

Обозначение электросхем и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
	<b>Вагон промежуточный моторный 81-723</b>	
7230.30.00.001 ПЭЗ	Вагон промежуточный. Перечень элементов	
7230.30.00.001 ЭЗ, л.1	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Перечень функциональных подгрупп	
7230.30.00.001 ЭЗ, л.2	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Цепи высокого напряжения	Главная силовая цепь
7230.30.00.001 ЭЗ, л.3	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Тяговый привод	Главная силовая цепь
7230.30.00.001 ЭЗ, л.4	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Токоприемники	Токоприемники
7230.30.00.001 ЭЗ, л.5	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Механический тормоз. Перечень схем функциональной подгруппы	Механический тормоз
7230.30.00.001 ЭЗ, л.6	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Цепи датчиков и бортовая сигнализация блок-тормозов	Механический тормоз
7230.30.00.001 ЭЗ, л.7	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Обработка частоты вращения колесных пар	Механический тормоз
7230.30.00.001 ЭЗ, л.8	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Питание вентиля безопасности	Механический тормоз
7230.30.00.001 ЭЗ, л.9	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Резервное управление вагонными вентилями 1 и 2 тормозной уставки	Механический тормоз
7230.30.00.001 ЭЗ, л.10	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Управление стояночным тормозом	Механический тормоз

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7230.30.00.001 Э3, л.11	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Управление движением и торможением Перечень схем функциональной группы	Управление движением и торможением
7230.30.00.001 Э3, л.12	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Управление тяговым приводом	Управление движением и торможением
7230.30.00.001 Э3, л.13	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Питание и ориентация БУВ	Управление движением и торможением
7230.30.00.001 Э3, л.14	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Вспомогательное оборудование и питание. Перечень схем функциональной группы	Вспомогательное оборудование и питание
7230.30.00.001 Э3, л.15	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Силовые провода бортовой сети	Вспомогательное оборудование и питание
7230.30.00.001 Э3, л.16	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Поездное включение и отключение бортовой сети	Вспомогательное оборудование и питание
7230.30.00.001 Э3, л.17	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. ПСН, компрессор	Вспомогательное оборудование и питание
7230.30.00.001 Э3, л.18	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Компрессор, осушитель	Вспомогательное оборудование и питание
7230.30.00.001 Э3, л.19	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Питание БУФТ, БИРЭ	Вспомогательное оборудование и питание
7230.30.00.001 Э3, л.20	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Поездная и вагонная автоматизация. Перечень схем функциональной группы	Поездная и вагонная автоматизация.
7230.30.00.001 Э3, л.21	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Поездная CAN-магистраль	Поездная и вагонная автоматизация.
7230.30.00.001 Э3, л.22	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Вагонная CAN-магистраль	Поездная и вагонная автоматизация.

Продолжение таблицы 18

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7230.30.00.001 ЭЗ, л.23	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Сигнальные цепи контроля Перечень схем функциональной группы	Сигнальные цепи контроля
7230.30.00.001 ЭЗ, л.24	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Бортовая сигнализация привода. Контроль цепей торможения	Сигнальные цепи контроля
7230.30.00.001 ЭЗ, л.25	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Цепи контроля датчиков температуры букс	Сигнальные цепи контроля
7230.30.00.001 ЭЗ, л.26	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Цепи дополнительного контроля давления в пневморессорах	Сигнальные цепи контроля
7230.30.00.001 ЭЗ, л.27	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Информационная система поезда. Перечень схем функциональной группы	Информационная система поезда
7230.30.00.001 ЭЗ, л.28	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Питание блоков ЦИК салонов	Информационная система поезда
7230.30.00.001 ЭЗ, л.29	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. LAN интерфейс ЦИК	Информационная система поезда
7230.30.00.001 ЭЗ, л.30	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. CAN интерфейс ЦИК	Информационная система поезда
7230.30.00.001 ЭЗ, л.31	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Освещение салона	Освещение
7230.30.00.001 ЭЗ, л.32	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Кондиционирование и вентиляция подвижного состава. Перечень схем функциональной группы	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7230.30.00.001 ЭЗ, л.33	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Вентиляция салона. Вагонное питание и управление	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава

Продолжение таблицы 18

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7230.30.00.001 Э3, л.34	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Контроль вентиляторов салона	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7230.30.00.001 Э3, л.35	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Поездное управление вентиляцией	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7230.30.00.001 Э3, л.36	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Управление дверями. Перечень схем функциональной группы	Управление дверями
7230.30.00.001 Э3, л.37	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Поездное управление дверями по физическим проводам	Управление дверями
7230.30.00.001 Э3, л.38	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Вагонное управление закрытием и открытием дверей. Контроль закрытия дверей системой управления	Управление дверями
7230.30.00.001 Э3, л.39	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Физическая линия контроля дверей. Цепи индикации контроля дверей	Управление дверями
7230.30.00.001 Э3, л.40	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Управление и контроль торцевыми дверями	Управление дверями
7230.30.00.001 Э3, л.41	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Система пожарной сигнализации (АСПС)	Пожарная сигнализация

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
	<b>Вагон промежуточный немоторный 81-724</b>	
7240.30.00.001 ПЭЗ	Вагон немоторный. Перечень элементов	
7240.30.00.001 ЭЗ, л.1	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Перечень функциональных подгрупп	
7240.30.00.001 ЭЗ, л.2	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Цепи высокого напряжения	Цепи высокого напряжения
7240.30.00.001 ЭЗ, л.3	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Цепи управления токоприемниками	Цепи управления токоприемниками
7240.30.00.001 ЭЗ, л.4	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Механический тормоз. Перечень схем функциональной подгруппы	Механический тормоз
7240.30.00.001 ЭЗ, л.5	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Цепи датчиков и бортовая сигнализация блок-тормозов	Механический тормоз
7240.30.00.001 ЭЗ, л.6	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Схема электрическая принципиальная. Обработка частоты вращения колесных пар	Механический тормоз
7240.30.00.001 ЭЗ, л.7	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Питание вентиля безопасности	Механический тормоз
7240.30.00.001 ЭЗ, л.8	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Резервное управление вагонными вентилями 1 и 2 тормозной уставки	Механический тормоз
7240.30.00.001 ЭЗ, л.9	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Управление стояночным тормозом	Механический тормоз
7240.30.00.001 ЭЗ, л.10	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Управление движением и торможением Перечень схем функциональной подгруппы	Управление движением и торможением

Продолжение таблицы 18

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7240.30.00.001 Э3, л.11	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Цепи управления тяговым приводом	Управление движением и торможением
7240.30.00.001 Э3, л.12	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Питание и ориентация БУВ	Управление движением и торможением
7240.30.00.001 Э3, л.13	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Вспомогательное оборудование и питание. Перечень схем функциональной группы	Вспомогательное оборудование и питание.
7240.30.00.001 Э3, л.14	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Силовые провода бортовой сети	Вспомогательное оборудование и питание.
7240.30.00.001 Э3, л.15	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Цепи включения и отключения бортовой сети	Вспомогательное оборудование и питание.
7240.30.00.001 Э3, л.16	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Цепи управления ПСН, компрессорами	Вспомогательное оборудование и питание.
7240.30.00.001 Э3, л.17	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Питание КТО	Вспомогательное оборудование и питание.
7240.30.00.001 Э3, л.18	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Поездная и вагонная автоматизация. Перечень схем функциональной подгруппы	Поездная и вагонная автоматизация.
7240.30.00.001 Э3, л.19	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Поездная CAN магистраль	Поездная и вагонная автоматизация.
7240.30.00.001 Э3, л.20	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Вагонная CAN магистраль	Поездная и вагонная автоматизация.
7240.30.00.001 Э3, л.21	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Сигнальные цепи контроля. Перечень схем функциональной подгруппы	Сигнальные цепи контроля.
7240.30.00.001 Э3, л.22	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Контроль цепей торможения	Сигнальные цепи контроля.

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7240.30.00.001 ЭЗ, л.23	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Цепи контроля датчиков температуры букс	Сигнальные цепи контроля.
7240.30.00.001 ЭЗ, л.24	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Цепи дополнительного контроля давления в пневморессорах	Сигнальные цепи контроля.
7240.30.00.001 ЭЗ, л.25	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Информационная система Перечень схем функциональной группы	Информационная система поезда
7240.30.00.001 ЭЗ, л.26	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Питание блоков ЦИК салона	Информационная система поезда
7240.30.00.001 ЭЗ, л.27	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. LAN интерфейс ЦИК	Информационная система поезда
7240.30.00.001 ЭЗ, л.28	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. CAN интерфейс ЦИК	Информационная система поезда
7240.30.00.001 ЭЗ, л.29	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Освещение салона	Освещение салона
7240.30.00.001 ЭЗ, л.30	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Кондиционирование и вентиляция подвижного состава Перечень схем функциональной подгруппы	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7240.30.00.001 ЭЗ, л.31	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Вентиляция салона. Вагонное питание и управление	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7240.30.00.001 ЭЗ, л.32	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Контроль вентиляторов салона	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава
7240.30.00.001 ЭЗ, л.33	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Поездное управление вентиляцией	Кондиционирование и вентиляция подвижного состава

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Функциональные подгруппы
7240.30.00.001 ЭЗ, л.34	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Управление дверями. Перечень схем функциональной подгруппы	Управление дверями
7240.30.00.001 ЭЗ, л.35	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Поездное управление дверями по физическим проводам	Управление дверями
7240.30.00.001 ЭЗ, л.36	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Вагонное управление закрытием и открытием дверей. Контроль закрытия дверей системой управления	Управление дверями
7240.30.00.001 ЭЗ, л.37	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Физическая линия контроля дверей. Цепи индикации контроля дверей	Управление дверями
7240.30.00.001 ЭЗ, л.38	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Управление и контроль торцевыми дверями	Управление дверями
7240.30.00.001 ЭЗ, л.39	Вагон немоторный. Схема электрическая принципиальная. Система пожарной сигнализации (АСПС)	Пожарная сигнализация

Электрические элементы в схемах вагонов представлены в перечнях элементов 7220.00.00.001 ПЭЗ, 7230.00.00.001 ПЭЗ и 7240.00.00.001 ПЭЗ.

Автоматические выключатели защиты электрических цепей вагонов, установленные на ППЗ и панелях автоматических выключателей, их номинальные токи и токи отсечки представлены выше в таблицах 7,8 и 10.

### 3 Эксплуатация вагонов

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 ЗАПРЕЩАЕТСЯ выпускать на линию и допускать к следованию в поездах вагоны, имеющие неисправности, угрожающие безопасности движения, а также вагоны не прошедшие технического обслуживания (ремонта) и не имеющие записи в специальном журнале о готовности к работе.

3.1.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать вагоны, имеющие неисправности в составе:

- электрических, электропневматических, пневматических или стояночных тормозов;
- автосцепных устройств;
- сигнальных приборов и скоростемера;
- системы управления движением поезда, безопасности и технической диагностики;
- устройств поездной радиосвязи и цифрового информационного комплекса поезда;
- системы управления дверями салонов, их приводов и блокировок.

3.1.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать вагоны, имеющие повреждения и дефекты колесных пар, а также с параметрами износа колесных пар, превышающими установленные нормы, а также с трещинами и изломами в рамах тележек и других узлах подвагонного оборудования и поврежденными (неисправными) страховочными устройствами.

Не допускается эксплуатация вагонов, имевших сход с рельсов или столкновение до проведения соответствующего осмотра и получения заключения о пригодности их к эксплуатации.

Значения предельных параметров износа (повреждений) колесных пар, при которых запрещается эксплуатация вагонов, должны быть ограничены следующими значениями:

- равномерный прокат колеса по кругу катания для первой тележки с установленным срывным клапаном – более 3 мм, для всех остальных колесных пар, включая местные выбоины, - более 5 мм.
- неравномерный прокат колес по кругу катания более 0,7 мм, а для первой тележки с установленным срывным клапаном – более 0,5 мм;
- толщина гребня колеса более 33 мм или менее 25 мм, измеренная на расстоянии 18 мм от вершины гребня;
- вертикальный подрез гребня (контролируется шаблоном) или остроконечный накат гребня;
- ползун (выбоина) на поверхности катания глубиной более 0,3 (допускается не более одного ползуна на одно колесо);
- сдвиг цельнокатаного колеса;
- трещина или расслоение в любом элементе, плена, откол или раковина в ободе колеса;

- ширина обода колеса – более 133 мм и менее 126 мм, уширение обода (раздавливание) более – 3 мм;
- расстояние между внутренними гранями колес более 1433 мм или менее 1437 мм, уменьшение расстояния между внутренними гранями в нижней точке у нагруженной колесной пары допускается не более 2 мм относительно паспортного значения;
- отдельные выкрашивания на поверхности катания колеса на расстоянии менее 100 мм друг от друга по окружности общей площадью более 200 мм<sup>2</sup>, глубиной более 1 мм;
- разница диаметров колес по кругу катания (с учетом равномерного проката) для: одной колесной пары – более 2 мм, одной тележки вагона – более 8 мм, тележек одного вагона – более 8 мм;
- диаметр колес по кругу катания - менее 810 мм (с учетом проката);
- нагрев подшипников редуктора и корпуса буксы в зоне подшипников колесной пары по отношению к температуре окружающей среды - более 35<sup>0</sup>С;
- толщина ободьев цельнокатаных колес, измеренная на расстоянии 10 мм от наружной грани, менее 30 мм;
- задиры, забоины или потертые места на открытых участках оси, тепловые повреждения вследствие контакта с электродом, задиры, забоины, трещины в любой части оси, трещины любой детали колесной пары;
- после достижения предельной установленной величины пробега до очередного технического освидетельствования без проведения последнего.

3.1.4 Не допускается эксплуатация вагонов с неисправной вентиляцией и неисправным аварийным освещением салона, неисправной системой АСПС, а также неукомплектованными исправными противопожарными средствами и необходимым поездным инструментом.

3.1.5 Устройства и аппараты электрозащиты, воздушные резервуары, манометры, электроизмерительные приборы и другие средства измерений вагонов должны быть освидетельствованы или пройти метрологическую поверку (аттестацию) в установленные сроки.

Не допускается эксплуатация вагонов с неисправными контрольно-измерительными приборами или приборами, у которых истекли сроки очередной поверки или аттестации.

Манометры, предохранительные клапаны, приборы безопасности и другие приборы (устройства) по перечню метрополитена должны быть опломбированы.

## 3.2 Указания мер безопасности

3.2.1 Все работы по обслуживанию вагонов, проводимые техническим персоналом электродепо, должны выполняться с соблюдением правил и мер безопасности, регламентированными руководящими, нормативными, эксплуатационными и другими документами.

3.2.2 К обслуживанию вагонов должны допускаться лица, прошедшие специальную подготовку, инструктаж по правилам безопасности работ и подтвердившие установленным порядком знание объекта эксплуатации и практические навыки выполнения работ.

3.2.3 При работе с электрооборудованием вагонов следует руководствоваться общими Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок (МПБЭЭ и ПУЭ), инструкциями по эксплуатации обслуживаемого оборудования и частными инструкциями метрополитена, правилами пожарной безопасности.

Электротехнический персонал, обслуживающий электрооборудование должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

**ВНИМАНИЕ!** При эксплуатации и ремонте высоковольтного электрооборудования тяговой системы «ХИТАЧИ» (тягового инвертора, дросселя сетевого фильтра, тормозного резистора и тяговых двигателей) необходимо соблюдать особые меры безопасности и предосторожности.

#### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- производить на вагонах какие-либо работы после снятия высокого напряжения в течение 5 мин.;
- соединять и разъединять штепсельные разъемы, провода, жгуты и кабели, выполнять пайку, замену предохранителей и ламп под напряжением;
- находиться под вагоном и проводить работы на электроаппаратах при поданном высоком напряжении 750 В на токоприемники;
- допускать к вагонам посторонних лиц при подаче высокого напряжения на токоприемники;
- производить заземление электрических устройств проводом с диаметром менее 5 мм;
- обслуживать системы кондиционирования, вентиляции и обогрева при их включении в сеть и вращающихся вентиляторах;
- пользоваться открытым огнем при обслуживании аккумуляторных батарей или допускать искрение от замыкания клемм металлическими предметами во избежание пожароопасной обстановки;

При работе с аккумуляторными батареями соблюдать правила мер безопасности при работе с аккумуляторами и электролитом.

3.2.4 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** обслуживающему персоналу при сцеплении вагонов находиться между вагонами, а также производить расцепление вагонов с открытыми концевыми кранами, при наличии давления в напорной и тормозной магистралях.

3.2.5 Не допускается проведение работ по обслуживанию пневмооборудования, находящегося под давлением.

3.2.6 Все операции, связанные с управлением и обслуживанием вагонов, выполнять только с использованием штатных средств управления, приборов и комплек-

тов исправного инструмента и приспособлений, согласно соответствующих инструкций или перечня, утвержденного метрополитеном.

3.2.7 Работы при обслуживании, связанные с использованием легковоспламеняющихся жидкостей, масел и смазок проводить в строгом соответствии с требованиями пожарной безопасности.

3.2.8 При выполнении такелажных и подъемочных работ при эксплуатации и ремонте вагонов соблюдать меры безопасности при проведении такелажных работ и работе с грузоподъемными механизмами.

3.2.9 Персонал, допущенный к эксплуатации установок кондиционирования воздуха для кабин вагонов, а также выполняющий работы, связанные с заправкой, хранением и утилизацией жидкостей R-407C, используемых в установках кондиционирования в качестве хладагента, должен внимательно ознакомиться с правилами безопасности при обслуживании установок кондиционирования воздуха и работе с указанными жидкостями, а также правилами первой медицинской помощи при контакте с жидкостями, изложенными в Руководствах по обслуживанию на эти установки.

Необходимо помнить, что высокая концентрация в воздухе паров жидкости R-407C, в случае их утечки, при вдыхании может вызывать кислородное голодание с летальным исходом или наркотический эффект, а попадание жидкости на руки, лицо и другие незащищенные участки при быстром испарении может вызывать ожоги.

Персонал, обслуживающий установки кондиционирования, должен быть обеспечен необходимым оборудованием и приспособлениями для выполнения всех предусмотренных на системах работ, а также иметь соответствующую экипировку.

### 3.3 Подготовка поезда по первому прибытию в депо приписки

По первому прибытию в депо приписки необходимо очистить вагоны поезда, их оборудование, агрегаты и аппараты от пыли, загрязнений и посторонних предметов, установить детали и узлы каждого вагона, снятые при транспортировке поезда с завода-изготовителя, указанные в ведомостях 7220.30.00.001 Дсд1, 7230.30.00.001 Дсд1 и 724.30.00.001 Дсд1, произвести экипировку вагонов поезда, проверить состояние аккумуляторных батарей, при необходимости подзарядить, провести пусконаладочные работы по подготовке к эксплуатации.

### 3.4 Формирование поезда (сцепление вагонов)

**ВНИМАНИЕ! СЦЕПЛЕНИЕ ВАГОНОВ ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ НА ПРЯМОМ УЧАСТКЕ ПУТИ.**

Формирование поезда из вагонов в соответствии со схемой: ГМ+ПМ+ПН+ПН+ПМ+ГМ включает в себя:

- подвод вагонов друг к другу на скорости не более 1,5 км/ч;
- сцепление межвагонных сцепок;
- сцепление межвагонных предохранительных устройств МПУ;

- открытие концевых кранов напорной и тормозной магистралей вагонов.

### 3.5 Расформирование поезда (расцепление вагонов)

Расформирование поезда включает в себя:

- закрытие концевых кранов напорной и тормозной магистралей вагонов;
- демонтаж межвагонных жгутов;
- расцепление межвагонных предохранительных устройств МПУ;
- расцепление межвагонных сцепок;
- разводка вагонов друг от друга.

### 3.6 Приемка поезда перед выездом из депо

Приемку поезда перед выездом должен проводить обслуживающий персонал (машинист, мастер смены и т.п., в зависимости от предписаний эксплуатирующей организации.), ознакомленный и надлежащим образом обученный знаниями по конструкции и управлению поездом, состоящего из вагонов 81-722, 81-723, 81-724.

1. Перед началом приемки поезда обслуживающий персонал должен убедиться, что:

- а) на каждый моторный вагон подано высокое напряжение 750 В;
- б) поезд обеспечен подачей сжатого воздуха через быстросъемное соединение БС или наконечник Н на вагоне 81-722 от пневмомагистрали депо.

Примечание - Сжатый воздух подаваемый от пневмомагистрали депо должен быть сухой и чистый (без твердых частиц, пыли, масла и т.п.)

2. Приемка начинается обслуживающим персоналом на головном посту, с которого будет управляться поезд при выезде из депо. Обслуживающий персонал должен выполнить следующие работы:

а) проверить и при необходимости включить (перевести в верхнее положение) автоматические выключатели поездной защиты на пульте машиниста вспомогательном ПМВ (см. рисунок 36). Включить бортовую сеть кнопкой «ВКЛ.БС» на ПМВ (см. раздел 3.7 настоящего Руководства);

б) включить при необходимости освещение кабины при помощи одноименного переключателя на панели управления ПУ№3 пульта машиниста основного ПМО;

в) активировать управляющий пост машиниста (см. раздел 3.8 настоящего Руководства);

г) проверить целостность пломб на устройствах предусмотренных в соответствии с предписаниями эксплуатирующей организации;

д) включить рабочее освещение салонов вагонов путем установки переключателя «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» на ПМВ в положение «ВКЛ»;

е) разблокировать торцевые двери вагонов, путем нажатия на ПМВ кнопки «РАЗБЛОК. ТД».

Проконтролировать разблокировку торцевых дверей на дисплее МФДУ-АМ: экран в режиме «Состояние дверей», переход на который осуществляется из экрана «Основной – режим Головной» нажатием кнопки «Двери» внизу дисплея;

ж) установить переключатель «СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ» на ПМВ в положение «ВЫКЛ» и после 2 сек. назад в положение «ВКЛ».

Проконтролировать появление сообщения в центральной части экрана МФДУ-АМ: «Прижат стояночный тормоз на i-ом вагоне» и в левом столбце центральной части экрана отображение шести символов «СТ ТОРМ» подсвеченных красным цветом и сигнализирующих о включении стояночных тормозов на всех вагонах;

и) открыть двери для пассажиров на левой и правой стороне поезда, далее закрыть двери и далее снова открыть двери для пассажиров на левой и правой стороне поезда (см. раздел 3.8 настоящего Руководства).

Контролировать открытие/закрытие пассажирских дверей на дисплее МФДУ-АМ: экран в режиме «Состояние дверей», переход на который осуществляется из экрана «Основной – режим Головной» нажатием кнопки «Двери» внизу дисплея.

Также контролировать на панели индикаторов блока индикации БИН<sup>№2</sup> ПМО состояние сигнальной лампы контроля дверей «ЛСД» и в правом столбце центральной части экрана МФДУ-АМ состояние символа «Контроль дверей»: при открытии дверей «ЛСД» должна гаснуть, «Контроль дверей» светиться красным цветом, а при закрытии всех дверей вагонов поезда - светиться белым цветом;

к) проверить возможные сообщения об отказах на экране МФДУ-АМ;

л) проверить рабочий инвентарь;

м) деактивировать управляющий пост машиниста (см. раздел 3.9 настоящего Руководства);

н) проконтролировать штатное расположение ручки крана машиниста управления пневматическими тормозами на ПМО в VI (шестом) положении.

3. Приемка обслуживающим персоналом продолжается проходом внутри поезда и во всех вагонах проверяется:

а) функциональность рабочего освещения салона;

Примечание – При отсутствии высокого напряжения на поезде: в салонах всех вагонов будут гореть светильники в режиме аварийного освещения.

б) состояние бортовой сигнализации – светящиеся сигнальные лампы на панелях сигнализации, установленные в салонах на торцевых стенках вагонов (см. рисунок 48);

в) включенное положение автоматических выключателей вагонной защиты на панелях автоматов в торцевых шкафах салонов вагонов. При необходимости включить автоматы (перевести в верхнее положение);

г) состояние и наличие огнетушителей в торцевых шкафах;

д) состояние пассажирских салонов и их чистоту;

е) рабочий инвентарь;

ж) электрическое и механическое состояние вагонов.

Примечание – При проходе сквозь поезд обслуживающий персонал должен оставлять торцевые двери открытыми.

4. При достижении кабины хвостового вагона обслуживающий персонал должен выполнить следующие работы:

а) проверить и при необходимости включить (перевести в верхнее положение) автоматические выключатели поездной защиты на ПМВ (см. рисунок 3б);

б) переключатель «АВАРИЙНОЕ ПИТАНИЕ РАДИОСТАНЦИИ» на ПМВ установить в положение «ВКЛ». Проконтролировать включение светильника кабины слева от места машиниста в режиме аварийного освещения; включение красной сигнальной лампы «Р/С» на панели индикаторов блока индикации БИН№2 ПМО; включение индикации на пульте управления радиостанции РВС-1-07 и блоке дистанционного управления радиостанцией ТЕТРА МТМ 5200. Установить переключатель в первоначальное положение «ВЫКЛ»;

в) на панели управления ПУ№3 пульта машиниста основного ПМО включить:

- неполное освещение кабины переводом переключателя «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ» в положение «I». Контролировать включение светильника кабины справа от места машиниста. Светильник кабины слева от места машиниста не должен включиться.

- полное освещение кабины переводом переключателя «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ» в положение «II». Контролировать включение обоих светильников кабины. Поочередно вращая регуляторы «ЯРКОСТЬ» освещения кабины контролировать изменение яркости светильников кабины;

- подсветку ПМО переводом переключателя «ОСВЕЩЕНИЕ ПУЛЬТА» в положение «I». Контролировать включение светодиодных линеек подсветки пульта и подсветки манометров на блоке индикации БИН№3. Вращая регулятор «ЯРКОСТЬ» освещения пульта, контролировать изменение яркости светодиодных линеек подсветки;

г) активировать управляющий пост машиниста (см. раздел 3.8 настоящего Руководства);

д) проверить целостность пломб на устройствах предусмотренных в соответствии с предписаниями эксплуатирующей организации;

е) проверить положение переключателя «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» на ПМВ и при необходимости, включить освещение путем установки переключателя в положение «ВКЛ»;

ж) проверить значения напряжений на вольтметре бортовой сети и вольтметре контактной сети;

з) установить переключатель «ВРУ» на ПМВ в положение „АХ“ и далее:

- проверить включение подсветки красной кнопки «АВАРИЙНЫЙ ХОД» на панели управления ПУ№1 ПМО;

- проверить звучащий прерывистый звуковой сигнал из зуммера «Звонок БАРС» на ПМВ;

- проверить переключение дисплея управления МФДУ-АМ в режим изображения „Основной экран - АВАРИЙНЫЙ ХОД“;
- установить переключатель «ВРУ» на ПМВ назад в положение соответствующее предыдущей активации управляющего поста (положение „0“ или „ВРУ“);
- и) произвести проверку работы тормозов:
  - контроллер машиниста перевести в положение „Э“;
  - дождаться появления диагностического оповещения на дисплее управления МФДУ-АМ об активации экстренного торможения поезда;
  - на манометре ТЦ блока индикации БИН№3 ПМО контролировать резкое увеличение давления в тормозных цилиндрах;
  - контроллер машиниста перевести обратно в положение „0“;
  - на манометре ТЦ блока индикации БИН№3 ПМО контролировать падение давления в тормозных цилиндрах до нуля;
- к) закрыть двери для пассажиров, затем открыть двери на левой и правой стороне поезда и далее снова закрыть двери для пассажиров (см. раздел 3.8 настоящего Руководства).

Контролировать открытие/закрытие пассажирских дверей на дисплее МФДУ-АМ: экран в режиме «Состояние дверей», переход на который осуществляется из экрана «Основной – режим Головной» нажатием кнопки «Двери» внизу дисплея.

Также контролировать на панели индикаторов блока индикации БИН№2 ПМО состояние сигнальной лампы контроля дверей «ЛСД» и в правом столбце центральной части экрана МФДУ-АМ состояние символа «Контроль дверей»: при открытии дверей «ЛСД» должна гаснуть, «Контроль дверей» светиться красным цветом, а при закрытии всех дверей вагонов поезда - светиться белым цветом;

л) включить радиостанции на ПМО, произвести их настройку и контроль работоспособности;

м) произвести настройку и контроль работоспособности цифрового информационного комплекса ЦИК-722;

н) проверить работу фар, габаритных огней (красных фонарей), звукового сигнала, стеклоочистителя и омывателя лобового стекла;

п) проверить установку зеркал заднего вида;

р) проверить работу светильника СОСД;

с) проверить и при необходимости установить переключатель «ВЕНТИЛЯЦИЯ САЛОНА» на ПМВ в положение „АВТ“;

т) проверить возможные сообщения об отказах на экране МФДУ-АМ;

у) проверить рабочий инвентарь;

ф) выключить освещение кабины и пульта машиниста;

х) деактивировать управляющий пост машиниста (см. раздел 3.9 настоящего Руководства);

ш) проконтролировать штатное расположение ручки крана машиниста управления пневматическими тормозами на ПМО в VI (шестом) положении;

щ) перейти из кабины в салон и закрыть дверь.

5. Обслуживающий персонал возвращается на головной пост и во всех вагонах выполняет следующие работы:

а) проверяет состояние бортовой сигнализации – светящиеся сигнальные лампы на панелях сигнализации, установленные в салонах на торцевых стенках вагонов (см. рисунок 48);

б) при переходе между вагонами закрывает торцевые двери с помощью специального ключа и блокирует их при помощи нажатия кнопки «Блок. торц. дв.», расположенной в торцевом шкафу;

в) проверяет и закрывает стеклопластиковые люки доступа к резервным кранам растормаживания тележек, наддверные кожухи, двери торцевых шкафов, трапы (площадки) для въезда/съезда инвалида в коляске (на вагоне 81-722).

6. После возвращения на головной пост обслуживающий персонал должен выполнить следующие работы:

а) активировать управляющий пост машиниста;

б) установить переключатель «ВРУ» на ПМВ в положение „АХ“ и далее:

- проверить включение подсветки красной кнопки «АВАРИЙНЫЙ ХОД» на панели управления ПУ№1 ПМО;

- проверить звучащий прерывистый звуковой сигнал из зуммера «Звонок БАРС» на ПМВ;

- проверить переключение дисплея управления МФДУ-АМ в режим изображения „Основной экран - АВАРИЙНЫЙ ХОД“;

- установить переключатель «ВРУ» на ПМВ назад в положение соответствующее предыдущей активации управляющего поста (положение „0“ или „ВРУ“);

в) произвести проверку работы тормозов:

- контроллер машиниста перевести в положение „Э“;

- дождаться появления диагностического оповещения на дисплее управления МФДУ-АМ об активации экстренного торможения поезда;

- на манометре ТЦ блока индикации БИН№3 ПМО контролировать резкое увеличение давления в тормозных цилиндрах;

- контроллер машиниста перевести обратно в положение „0“;

- на манометре ТЦ блока индикации БИН№3 ПМО контролировать падение давления в тормозных цилиндрах до нуля;

г) включить радиостанции на ПМО, произвести их настройку и контроль работоспособности;

д) произвести настройку и контроль работоспособности цифрового информационного комплекса ЦИК-722;

е) проверить работу фар, габаритных огней (красных фонарей), звукового сигнала, стеклоочистителя и омывателя лобового стекла;

ж) проверить установку зеркал заднего вида;

з) проверить работу светильника СОСД;

и) проверить и при необходимости установить переключатель «ВЕНТИЛЯЦИЯ САЛОНА» на ПМВ в положение „АВТ“;

к) проверить возможные сообщения об отказах на экране МФДУ-АМ;

л) установить остальные устройства управления на пульте машиниста основном ПМО и пульте машиниста вспомогательном ПМВ в соответствии с предписаниями эксплуатирующей организации.

7. После выхода из кабины обслуживающий персонал должен обойти поезд и выполнить следующие работы:

а) произвести визуальный контроль вагонов поезда: состояния ходовой части вагонов (колесных пар), крепления и состояния подвесного вагонного оборудования (блоков и агрегатов всех систем), сцепных устройств и тормозных блоков;

б) проверить штатное положение кранов пневматической системы;

в) проверить бортовую сигнализацию;

г) проверить названия конечных станций на блоках маршрутных табло;

д) проверить установку номера маршрута на табло номера маршрута;

е) перед выездом поезда отключить привод сжатого воздуха и высокое напряжение оставить соединенным только на одном вагоне поезда.

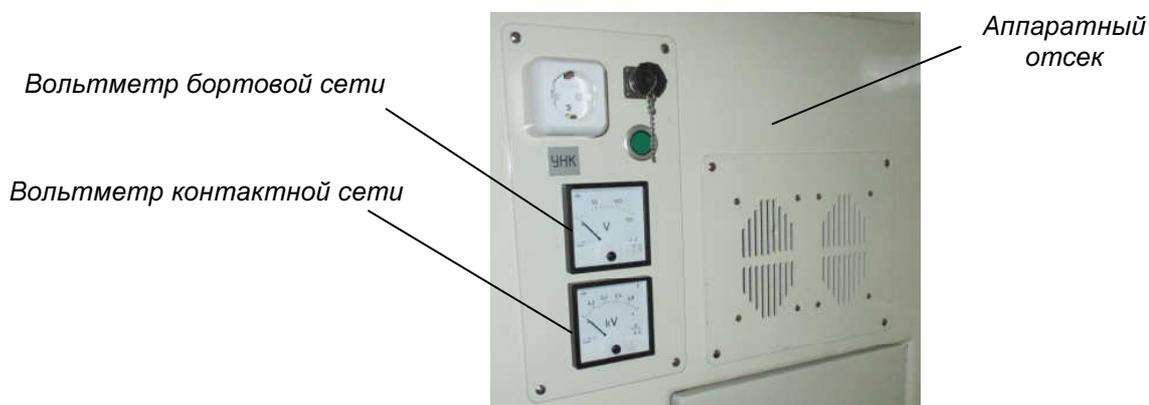
### 3.7 Включение и отключение поезда (бортовой сети)

Включение бортовой сети производится при помощи нажатия (~ 2 сек) кнопки «ВКЛ. БС» на пульте машиниста вспомогательном (в соответствии с рисунком 3б) в аппаратном отсеке.

После стабилизация напряжения бортовой сети, стрелка вольтметра бортовой сети будет находиться на значении в пределах от 52 В до 84 В.

Примечание:

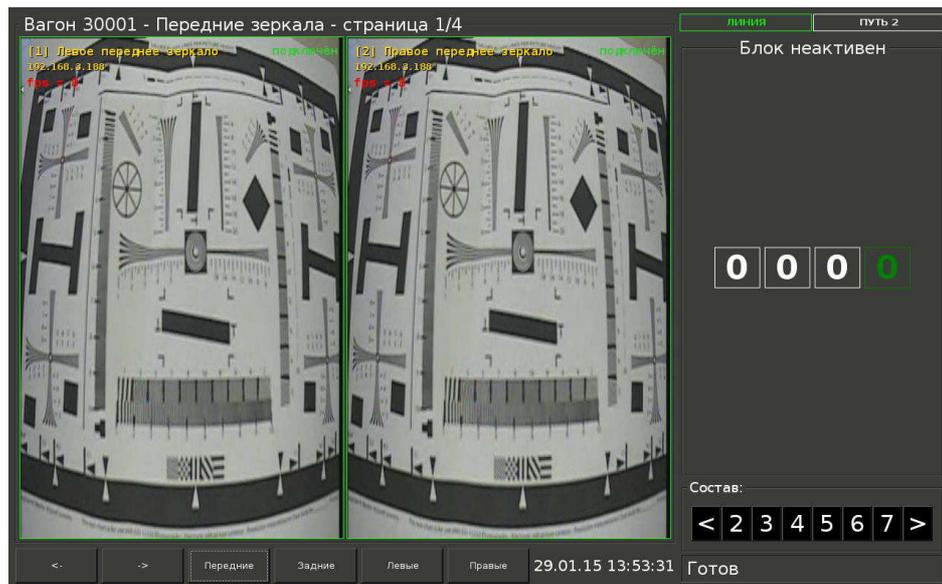
Перед включением бортовой сети рекомендуется подать «высокое напряжение» 750 В постоянного тока (в пределах от 550 В до 975 В) на вилку токоприёмника каждого моторного вагона. При включении бортовой сети одновременно включатся зарядные устройства батарей. Этим обеспечивается постоянная поддержка батарей в заряженном состоянии. На вольтметре контактной сети стрелка будет находиться на значении поданного напряжения.



После включения бортовой сети и инициализации системы управления (приблизительно в течении 30 с), на дисплее управления МФДУ-АМ в обеих кабинах машиниста появится следующее изображение (Вид экрана в режиме «Неактивный»):



После включения бортовой сети на экране блока монитора БМЦИК-01 цифрового информационного комплекса в обеих кабинах машиниста включится подсветка и появится надпись «Блок неактивен»:

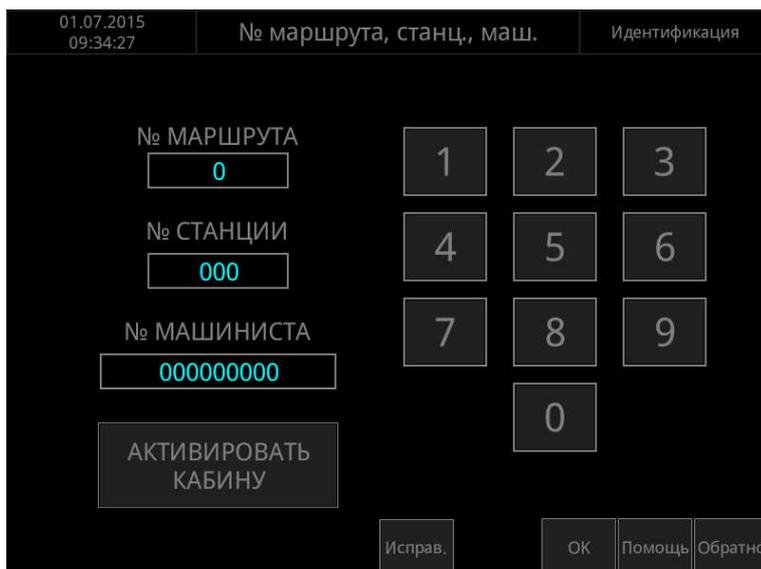


Отключение бортовой сети производится при помощи нажатия (~ 10 – 12 сек) кнопки «ОТКЛ. БС» на пульте машиниста вспомогательном (в соответствии с рисунком 36) в аппаратном отсеке.

### 3.8 Активация управляющего поста машиниста (кабины машиниста)

Этап «Активация управляющего поста машиниста (кабины машиниста)» предназначен для выбора головной кабины машиниста из которой будет производиться управление поездом, присвоения вагонам порядковых номеров в соответствии с их расположением относительно этой кабины, ориентации вагонов. Существуют два способа активации кабины машиниста:

а) На дисплее МФДУ-АМ, находясь в экране «Неактивный», нажать на кнопку «№ марш. стан. маш.», тем самым перейдя на экран «Настройка номеров маршрута, станции, машиниста»:



Нажатием на кнопку «АКТИВИРОВАТЬ КАБИНУ» осуществляется активация данной кабины машиниста, при этом данная кнопка подсвечивается синим цветом. Для подтверждения активации кабины необходимо нажать кнопку «ОК».

После активации кабины машиниста нужно ввести номер машиниста, а также, при необходимости, номера маршрута и станции. Нажатием кнопки «ОК» обеспечивается подтверждение введенных номеров.

Примечание - Номер машиниста необходимо задавать вручную только в том случае, когда переключатель «ВРУ» на пульте машиниста вспомогательном находится в положении «0».

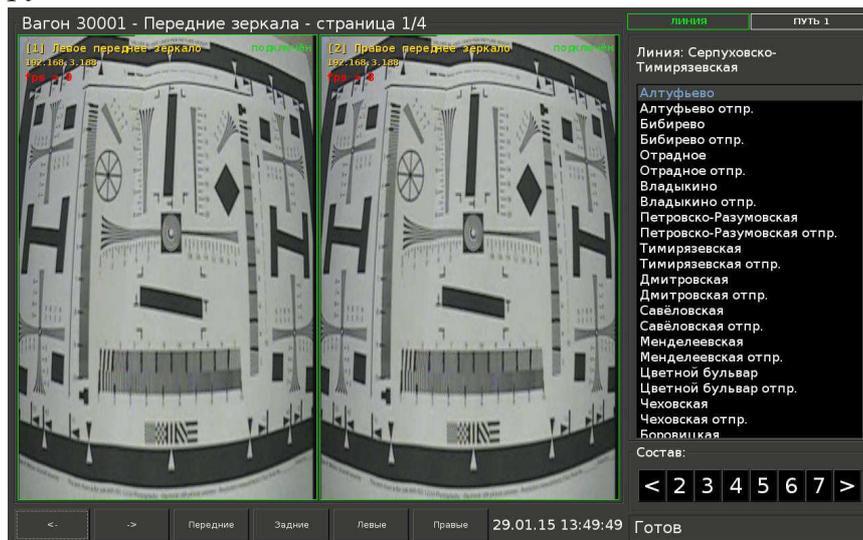
Нажатием кнопки «Обратно» вернуться на первый уровень экранов, на дисплее МФДУ-АМ отобразится экран «Основной – режим Головной»:



б) На вспомогательном пульте машиниста перевести переключатель «ВРУ» в положение «ВРУ». При этом способе активации кабины нет необходимости вводить номер машиниста, на дисплее МФДУ-АМ сразу отобразится экран «Основной».

Активация блока монитора БМЦИК-01 цифрового информационного комплекса осуществляется нажатием на блоке пульта машиниста БПМ-01, расположенного

на панели управления ПУ№2, клавиши «>0<» после чего на экране блока монитора БМЦИК появится список станций в последовательности, установленной для ранее выбранного маршрута:



#### Примечания:

Подробное описание управления дисплеем МФДУ-АМ, информация об экранах, отображаемых на дисплее, перечень возможных неисправностей выводимых на экран МФДУ изложены в Руководстве по эксплуатации на систему «Витязь-СП» КЖИС.466451.036 РЭ.

Подробное описание управления блоком монитора БМЦИК -01 цифрового информационного комплекса изложено в Руководстве по эксплуатации ЦИКВ.465122.049 РЭ.

Порядок выполнения работ по управлению другим оборудованием вагонов проводится в соответствии с предписаниями эксплуатирующей организации.

### 3.9 Деактивация управляющего поста машиниста (кабины машиниста)

Перед деактивацией управляющего поста машиниста необходимо перевести органы управления оборудованием в исходное положение:

- контроллер машиниста в положение «0»;
- включатель направления движения на блоке индикации БИ№3 в положение «0»;
- переключатель «СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ» на пульте машиниста вспомогательном ПМВ в положение «ВКЛ»;
- остальные переключатели на пульте машиниста основном и пульте машиниста вспомогательном в соответствии с предписаниями эксплуатирующей организации.

Деактивация управляющего поста зависит от выбранного способа активации управляющего поста.

Деактивация управляющего поста машиниста проводится в следующем порядке:

а) На дисплее МФДУ-АМ нажать на кнопку «№ марш. стан. маш.», тем самым перейдя на экран «Настройка номеров маршрута, станции, машиниста».

Нажатием на кнопку «ДЕАКТИВИРОВАТЬ КАБИНУ» осуществляется деактивация данной кабины машиниста, при этом данная кнопка подсвечивается синим цветом. Для подтверждения деактивации кабины необходимо нажать кнопку «ОК»;

б) На вспомогательном пульте машиниста перевести переключатель «ВРУ» в положение «0».

### 3.10 Управление дверями для пассажиров

Управление дверями для пассажиров возможно только с активированного управляющего поста машиниста головного вагона.

#### **Выбор стороны дверей**

Выбор стороны дверей левого или правого борта поезда производится при помощи перевода тумблера «СТОРОНА ДВЕРЕЙ» на ПУ№2 ПМО в положение „ЛЕВ.“ или „ПРАВ.“.

#### **Открытие дверей на всех вагонах**

При скорости движения состава  $< 3$  км/ч согласно положению тумблера «СТОРОНА ДВЕРЕЙ» загорится белая кнопка «ОТКРЫТИЕ ЛЕВЫХ ДВЕРЕЙ» на ПУ№1 ПМО или белая кнопка «ОТКРЫТИЕ ПРАВЫХ ДВЕРЕЙ» на ПУ№2 ПМО.

Подсвечиванием соответствующей кнопки машинисту указывается:

- положение тумблера «СТОРОНА ДВЕРЕЙ»;

- возможность открытия дверей на соответствующей стороне поезда.

Необходимым условием открытия дверей является положение тумблера центрального закрытия дверей «ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ» на ПУ№2 ПМО, который должен быть в среднем положении. Нажатием соответствующей подсвеченной кнопки «ОТКРЫТИЕ ЛЕВЫХ ДВЕРЕЙ» или кнопки «ОТКРЫТИЕ ПРАВЫХ ДВЕРЕЙ» произойдет открытие дверей на соответствующей стороне поезда.

При скорости движения поезда  $> 3$  км/ч открытие дверей невозможно, кнопки «ОТКРЫТИЕ ЛЕВЫХ ДВЕРЕЙ» («ОТКРЫТИЕ ПРАВЫХ ДВЕРЕЙ») не подсвечены.

#### **Открытие дверей на хвостовом вагоне на левой стороне**

Открытие дверей на хвостовом вагоне на левой стороне по ходу движения осуществляется при помощи кнопки «ОТКРЫТИЕ ПРАВЫХ ДВ. ХВОСТОВОГО ВАГОНА» на ПУ№1 ПМО, при условии, что скорость движения поезда  $< 3$  км/ч и тумблер «СТОРОНА ДВЕРЕЙ» на ПУ№2 находится в положении „ЛЕВ.“. После нажатия кнопки на дисплее МФДУ-АМ появится диагностическое оповещение - „Открыть левые двери хвостового вагона?“. При нажатии кнопки „ДА“ на дисплее МФДУ-АМ двери откроются. При нажатии кнопки „НЕТ“ на дисплее МФДУ-АМ требование на открытие дверей на левой стороне хвостового вагона отменяется.

#### **Закрытие дверей**

Для закрытия дверей используется тумблер «ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ» на ПУ№2 ПМО, имеющий 3 положения:

— основное положение тумблера - среднее - функция закрытия дверей не активна;

— положение „РУЧ.“ – двери в салонах для пассажиров будут закрыты без сопроводительного звукового сообщения;

— положение „АВТ.“ - двери в салонах для пассажиров будут закрыты после окончания сопроводительного звукового сообщения, одновременно светятся сигнальные лампы над дверями.

### 3.11 Режим аварийный ход

Режим АВАРИЙНЫЙ ХОД выбирается машинистом в том случае, если произошел полный отказ управляющего компьютера на головном вагоне. О сложившейся ситуации машинист информируется на дисплее МФДУ-АМ :



Активация режима АВАРИЙНЫЙ ХОД проводится машинистом переключением выключателя «ВРУ» на пульте машиниста вспомогательном ПМВ в положение „АХ“. Тяговые приводы отдельных вагонов в данном режиме управляются напрямую с помощью проводов. В режиме АВАРИЙНЫЙ ХОД движение поезда возможно только вперед.

Задать режим „ХОД“ можно только при нажатии кнопки «АВАРИЙНЫЙ ХОД» на панели управления ПУМ№1 пульта машиниста основного ПМО. Одновременно должна быть нажата педаль безопасности. Величина относительной тяги плавно увеличивается с 0% до 100% за период времени, когда нажата кнопка «АВАРИЙНЫЙ ХОД».

Задать режим „Выбег“ можно отпусканием кнопки «АВАРИЙНЫЙ ХОД», при этом педаль безопасности должна быть нажата.

Задать режим „ТОРМОЗ“ можно перемещением контроллера машиниста в положения „Т“ или „Т+“, при этом педаль безопасности должна быть нажата.

### 3.12 Отключение поезда при постановке в отстой

Перед покиданием поезда машинист должен закрыть двери салона для пассажиров при помощи переключателя «ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ» на панели управления ПУ№2 ПМО, установив его в положение „РУЧ.“.

Далее необходимо органы управления оборудованием на пульте машиниста основном ПМО и на пульте машиниста вспомогательном ПМВ перевести в исходное положение:

- контроллер машиниста на ПМО в положение „0“;
- включатель «НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ» на БИ№3 ПМО в положение „0“;
- переключатель «СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ» на ПМВ в положение «ВКЛ»;
- отключить систему обеспечения климата кабины машиниста СОК: отключить, если был включен тепловентилятор ТВ КМ кратковременным нажатием на кнопку «Тепловент.» на пульте управления СОК ВМ; установить СОК в режим работы «ОЖИДАНИЕ», путем нажатия кнопки «Режим» на пульте управления СОК ВМ;
- выключить радиостанции на обоих головных вагонах;
- переключатель «ВЕНТИЛЯЦИЯ САЛОНА» на ПМВ в положение „ВЫКЛ“;
- переключатель «ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ» на ПУ№2 ПМО в положение „0“;
- переключатель «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» на ПМВ в положение «ВЫКЛ»;
- переключатели «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ» и «ОСВЕЩЕНИЕ ПУЛЬТА» на ПУ№3 ПМО в положения „0“;
- переключатель «ФАРЫ» на ПУ№2 ПМО в положение „ВЫКЛ“;
- переключатель реле управления и аварийного хода «ВРУ» на ПМВ в положение „0“.

Далее машинист должен:

- отключить бортовую сеть при помощи нажатия кнопки «ОТКЛ. БС» на ПМВ;
- визуально проверить отсутствие рабочего и дежурного освещения салонов;
- закрыть форточки боковых дверей кабин машиниста и форточки окон салонов;
- визуально проверить активацию стояночных тормозов (прижатие колодок к колесам);
- закрыть на ключ торцевые двери вагонов.

На обоих головных вагонах машинист должен закрыть ключом: дверь из пассажирского салона в кабину, левую и правую боковые двери кабины.

## 4 Транспортирование

4.1 Вагоны метрополитена моделей 81-722, 81-723 и 81-724 по железнодорожным магистралям ОАО РЖД транспортируются в составе поезда на своих осях.

Приведение вагонов в транспортное положение, порядок составления поезда для транспортирования и транспортирование производится согласно инструкции предприятия-изготовителя и в соответствии с техническими условиями на вагоны.

4.2 Транспортируемые вагоны должны быть исправными, обеспечивать безопасность движения и вписываться в габарит магистральных железных дорог.

В целях обеспечения габарита и сохранности комплектующих изделий при транспортировке с вагонов снимаются отдельные узлы и детали, указанные в ведомостях 7220.30.00.001 Дсд1, 7230.30.00.001 Дсд1 и 724.30.00.001 Дсд1, с последующей установкой их при передаче вагонов заказчику.

Снятые узлы и детали транспортируются в салоне вагонов в упакованном виде (ящиках).

Допускается транспортировка снятых деталей отдельно от вагона автомобильным транспортом.

4.3 Транспортируемые вагоны снабжаются углекислотным огнетушителем типа ОУ-3, по одному на вагон.

4.4 Транспортирование вагонов по железным дорогам допускается со скоростями, установленными для грузовых поездов, но не более 75 км/ч.

4.5 Перед отправкой вагонов необходимо выполнить следующие работы:

а) Провести технический осмотр вагонов.

При осмотре вагонов обратить внимание на техническое состояние экипажной части вагонов (особенно колесных пар), исправность сцепных устройств, крепление подвагонного оборудования и состояние страховочных устройств.

б) Установить на грузовой вагон переходную сцепку и соединить рукава.

г) Отключить АКБ от бортовой электросети выключателем батареи и снять предохранители.

д) Автоматические выключатели на панелях поездной защиты (ППЗ) головных вагонов и панелях вагонной защиты (ПВЗ) всех вагонов поставить в положение «ВЫКЛЮЧЕНО» (нижнее положение).

е) На головных вагонах штангу разобщительного крана (крана машиниста) установить в положение «Р». Перекрыть разобщительный кран срывного клапана.

На промежуточных вагонах перекрыть разобщительные краны питания кранов машиниста.

ж) На КТО всех вагонов перевести ручку воздухораспределителя в положение «Т» (транспортный режим) и отрегулировать его на давление в тормозном цилиндре  $(1,7 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>. Перекрыть кран питания КТО от напорной магистрали и открыть кран питания от тормозной магистрали.

и) На всех вагонах произвести отключение стояночных камер тормозных устройств с пружинным аккумулятором посредством вспомогательных размыкающих устройств.

Убедиться в отходе колодки от поверхности катания колеса.

к) Открыть концевые краны тормозной и напорной магистралей.

Если транспортируемый вагон является последним в составе, то крайние концевые краны перекрыть.

л) Установить заданное давление в тормозной магистрали при питании от воздушной системы локомотива ( $5,5 \pm 0,1$ ) кгс/см<sup>2</sup> давление в тормозных цилиндрах – ( $1,7 \pm 0,2$ ) кгс/см<sup>2</sup>.

м) Закрыть и заблокировать двери кабины машиниста (головной вагон), раздвижные и торцевые двери. Вентиляционные отверстия на крыше вагона закрыть технологическими заглушками.

4.6 При транспортировке вагонов сопровождающие лица периодически во время стоянок поезда наружным осмотром должны контролировать состояние ходовой части вагонов и подвешного оборудования на отсутствие повреждений и надежность крепления его на вагонах, а также состояние сцепных устройств.

4.7 **ВНИМАНИЕ!** При любой перекатке или транспортировке вагонов по деповским путям, основным и запасным линиям метрополитена пневморессоры тележек вагонов должны быть обязательно подкачаны. Давление сжатого воздуха в пневморессорах должно обеспечиваться регулятором положения кузова.

## **5 Хранение**

5.1 Хранение вагонов должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 15150-69, категория хранения «С» – в закрытых помещениях с естественной вентиляцией.

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					



