



ОАО «МЕТРОВАГОНМАШ»

Утвержден  
7600.30.00.002 РЭ – ЛУ

**Вагоны метрополитена моделей  
81-760 и 81-761**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**7600.30.00.002 РЭ**

2015



## Содержание

Введение . . . . .	8
1 Описание и работа вагонов . . . . .	9
1.1 Назначение . . . . .	9
1.2 Технические характеристики . . . . .	9
1.3 Состав вагонов . . . . .	11
1.4 Работа вагонов . . . . .	13
1.5 Запасные части, инструмент и принадлежности . . . . .	14
1.6 Маркировка . . . . .	14
Резервный лист . . . . .	16
2 Описание и работа составных частей вагонов . . . . .	19
2.1 Тележки . . . . .	19
2.1.1 Назначение и технические данные . . . . .	19
2.1.2 Составные части и работа . . . . .	20
2.1.3 Пары колесные . . . . .	21
2.1.4 Рамы тележек . . . . .	21
2.1.5 Подвешивание буксовое . . . . .	22
2.1.6 Привод тяговый . . . . .	22
2.1.7 Редуктор . . . . .	23
2.1.8 Подвешивание центральное пневматическое . . . . .	23
2.1.9 Гасители колебаний центральные и горизонтальные . . . . .	24
2.1.10 Тормозные устройства . . . . .	24
2.1.11 Токоотводящие устройства . . . . .	25
2.1.12 Токоприемные устройства . . . . .	25
2.1.13 Установка АГС . . . . .	25
2.1.14 Установка приемных устройств АРС . . . . .	25
2.1.15 Установка срывного клапана . . . . .	26
2.2 Кузов . . . . .	26
2.2.1 Назначение и составные части . . . . .	26
2.2.2 Рама кузова . . . . .	27
2.2.3 Боковые стенки . . . . .	27
2.2.4 Лобовая часть . . . . .	27
2.2.5 Торцевые стенки . . . . .	27
2.2.6 Крыша . . . . .	27
2.3 Автосцепка . . . . .	28
2.3.1 Назначение и составные части . . . . .	28
2.3.2 Устройство и работа составных частей автосцепки . . . . .	28
2.3.2.1 Установка автосцепки . . . . .	28
2.3.2.2 Головка автосцепки с аппаратом поглощающим . . . . .	28
2.3.2.3 Коробка электроконтактная . . . . .	29
2.3.2.4 Привод включения электроконтактных коробок . . . . .	29
2.3.2.5 Соединение воздушных магистралей вагонов . . . . .	30
2.4 Внутреннее оборудование вагона . . . . .	31
2.4.1 Состав оборудования . . . . .	31
2.4.2 Внутренняя отделка салона и кабины . . . . .	31
2.4.3 Пол . . . . .	31

2.4.4 Окна салона . . . . .	31
2.4.5 Двери раздвижные и дверная сигнализация . . . . .	32
2.4.6 Двери в кабину управления . . . . .	34
2.4.7 Двери торцевые . . . . .	34
2.4.8 Сиденья для пассажиров . . . . .	35
2.4.9 Поручни . . . . .	35
2.4.10 Аппаратный отсек и торцевые шкафы . . . . .	35
2.4.11 Вентиляция, отопление и кондиционирование салона . . . . .	36
2.4.12 Освещение салонов . . . . .	38
2.4.13 Межвагонное предохранительное устройство . . . . .	39
2.4.14 Трап аварийный . . . . .	39
Резервный лист . . . . .	41
2.5 Кабина управления . . . . .	45
2.5.1 Назначение и состав оборудования . . . . .	45
2.5.2 Пульт машиниста основной . . . . .	46
2.5.3 Пульты машиниста вспомогательный и дополнительный . . . . .	50
2.5.4 Панель поездной защиты . . . . .	51
2.5.5 Панель вагонной защиты . . . . .	53
2.5.6 Вентиляция, кондиционирование и обогрев кабины . . . . .	54
2.5.7 Освещение кабины и аппаратного отсека . . . . .	55
2.5.8 Фары и габаритные фонари . . . . .	56
2.5.9 Стеклоочиститель, стеклоомыватель и стеклообогрев . . . . .	57
2.5.10 Сиденье машиниста и откидное сиденье . . . . .	58
2.5.11 Устройства АСНП-М . . . . .	58
Резервный лист . . . . .	60
2.6 Пневмосистема вагона . . . . .	63
2.6.1 Назначение и состав пневмооборудования . . . . .	63
2.6.2 Магистраль напорная . . . . .	70
2.6.3 Магистраль тормозная . . . . .	72
2.6.4 Магистрали тормозных цилиндров . . . . .	72
2.6.5 Магистраль управления стояночными тормозами . . . . .	73
2.6.6 Дверная магистраль . . . . .	73
2.6.7 Магистраль управления токоприемниками . . . . .	73
и торцевыми дверями . . . . .	
2.6.8 Магистраль управления гребнесмазывателями . . . . .	74
2.6.9 Магистраль управления пневморессорным . . . . .	74
подвешиванием . . . . .	
2.6.10 Компрессорный агрегат . . . . .	75
2.6.11 Осушитель . . . . .	76
2.6.12 Резервуары воздушные . . . . .	77
2.6.13 Клапаны предохранительные . . . . .	77
2.6.14 Клапаны обратные . . . . .	78
2.6.15 Краны машиниста . . . . .	78
2.6.16 Клапан срывающий . . . . .	79
2.6.17 Регуляторы положения кузова . . . . .	79
2.6.18 Клапаны быстродействующие . . . . .	79
2.6.19 Клапаны выпускные . . . . .	80
2.6.20 Клапан переключательный . . . . .	80

2.6.21 Стоп-краны . . . . .	81
2.6.22 Блок управления стояночным тормозом . . . . .	81
2.6.23 Блок управления фрикционным тормозом / контейнер тормозного оборудования . . . . .	81
2.6.24 Блок тормозного оборудования . . . . .	86
2.6.25 Сигнализаторы и реле давления . . . . .	87
2.6.26 Клапан вибратора педальний . . . . .	87
2.6.27 Сигнал пневматический . . . . .	88
2.6.28 Вентили электропневматические . . . . .	88
2.6.29 Пневморессоры . . . . .	88
2.6.30 Манометры . . . . .	88
2.6.31 Фильтры воздушные . . . . .	89
2.6.32 Арматура воздухопроводов . . . . .	89
2.6.33 Рукава соединительные . . . . .	90
Резервный лист . . . . .	91
2.7 Электрооборудование вагона . . . . .	93
2.7.1 Состав электрооборудования . . . . .	93
2.7.2 Электрооборудование тягового привода КАТП-2 . . . . .	94
2.7.2.1 Состав оборудования . . . . .	94
2.7.2.2 Контейнер тягового инвертора . . . . .	94
2.7.2.3 Дроссель сетевого фильтра . . . . .	100
2.7.2.4 Тормозной резистор . . . . .	100
2.7.2.5 Тяговые двигатели . . . . .	101
2.7.2.6 Датчик частоты вращения ротора двигателя . . . . .	101
2.7.2.7 Работа асинхронного тягового привода . . . . .	102
2.7.3 Вспомогательное электрооборудование . . . . .	105
2.7.3.1 Состав вспомогательного электрооборудования . . . . .	105
2.7.3.2 Блок коммутации цепей управления . . . . .	106
2.7.3.3 Блок распределительного устройства . . . . .	106
2.7.3.4 Токоотвод . . . . .	107
2.7.3.5 Выключатель конечный ножной . . . . .	107
2.7.3.6 Муфты соединительные . . . . .	108
2.7.3.7 Выключатель батареи . . . . .	108
2.7.3.8 Блок соединительный БСТД . . . . .	108
2.7.3.9 Блок соединительный БС . . . . .	108
2.7.3.10 Токоприемники . . . . .	109
2.7.3.11 Блок контроля короткого замыкания . . . . .	109
2.7.3.12 Датчик короткого замыкания . . . . .	110
2.7.4 Бортовые источники электропитания . . . . .	110
2.7.4.1 Преобразователи собственных нужд . . . . .	110
2.7.4.2 Батареи аккумуляторные . . . . .	114
2.7.4.3 Источники специального напряжения . . . . .	116
Резервный лист . . . . .	117
2.8 Система управления поездом «Витязь – М» . . . . .	121
2.8.1 Назначение и состав системы . . . . .	121
2.8.2 Назначение и функции составных частей системы «Витязь-М»	122
2.8.2.1 Бортовой компьютер поездного управления БКПУ . . . . .	122
2.8.2.2 Бортовой компьютер вагонного управления БКВУ . . . . .	124

2.8.2.3 Многофункциональный дисплей управления МФДУ . . . . .	125
2.8.2.4 Блок тормоза безопасности . . . . .	126
2.8.2.5 Контроллер машиниста . . . . .	127
2.8.2.6 Адаптер управления тормозным оборудованием АДУТ . . . . .	127
2.8.2.7 Адаптер управления вагонным оборудованием АДУВ . . . . .	128
2.8.2.8 Адаптер управления дверным оборудованием АДУД. . . . .	128
2.8.2.9 Устройство приема информации УПИ-1 . . . . .	129
2.8.2.10 Устройство приема информации УПИ-2 . . . . .	129
2.8.2.11 Регистратор параметров движения поезда РПДП . . . . .	130
2.9 Система цифровая информационная . . . . .	131
2.9.1 Состав системы . . . . .	131
2.9.2 Субблок управления СБУЦИС-01 . . . . .	133
2.9.3 Субблок силовой СБСЦИС-01-01 . . . . .	137
2.9.4 Субблок вентиляторный СБВ-01 . . . . .	138
2.9.5 Блок мониторов БМЦИС-01 . . . . .	139
2.9.6 Блок экстренной связи БЭС-08 . . . . .	142
2.9.7 Блок наддверного табло БНТ-07 . . . . .	144
2.9.8 Блок информационного табло БИТ-05 . . . . .	146
2.9.9 Блок маршрутного табло БМТ-09 . . . . .	146
2.9.10 Блок обработки датчиков вращения БОДВ-01 . . . . .	147
2.9.11 Блок подсветки рекламы БПР-01 . . . . .	148
2.9.12 Блок подсветки рекламы и вентиляции БПР-05, БПР-05-01. . . . .	149
2.9.13 Субблок источника питания контейнера тягового привода . . . . .	149
2.10 Радиосвязь . . . . .	151
2.10.1 Радиостанция РВС-1-07/0052 . . . . .	151
2.11 Автоматический гребнесмазыватель АГС8 . . . . .	152
2.12 Автоматизированная система оповещения и тушения пожара . . . . .	154
2.12.1 Назначение и состав системы . . . . .	154
2.12.2 Работа системы . . . . .	154
2.13 Система видеонаблюдения . . . . .	157
2.14 Пост управления вагоном 81-761 . . . . .	161
2.14.1 Назначение и состав оборудования поста управления . . . . .	161
2.14.2 Пульт управления маневровый . . . . .	161
2.15 Электрическая схема вагона . . . . .	162
2.15.1 Общие сведения . . . . .	162
2.15.2 Высоковольтные цепи . . . . .	166
2.15.3 Бортовая сеть . . . . .	166
2.15.4 Включение электрокомпрессора . . . . .	167
2.15.5 Управление системой кондиционирования кабины . . . . .	168
2.15.6 Включение вентиляции аппаратного и субблоков вентиляторных . . . . .	168
2.15.7 Управление системой кондиционирования салонов . . . . .	169
2.15.8 Освещение кабины и аппаратурного отсека. Фары и габаритные огни . . . . .	169
2.15.9 Освещение салона . . . . .	170
2.15.10 Управление дверями . . . . .	170
2.15.11 Включение стеклоочистителя, омывателя и звукового сигнала . . . . .	171
2.15.12 Управление механическим и стояночным тормозами,	

и противоюзом . . . . .	172
2.15.13 Управление аппаратурой цифровой информационной системы . . . . .	173
2.15.14 Управление тяговым приводом и прочим вагонным оборудованием . . . . .	174
2.15.15 Контроль потребления электроэнергии . . . . .	175
Резервный лист . . . . .	176
3 Эксплуатация вагонов . . . . .	179
3.1 Эксплуатационные ограничения . . . . .	179
3.2 Указания мер безопасности . . . . .	182
3.3 Подготовка вагонов к эксплуатации . . . . .	183
3.4 Управление поездами на линиях метрополитена . . . . .	184
3.4.1 Общие сведения . . . . .	184
3.4.2 Проверка состава перед выходом на линию . . . . .	185
3.4.3 Управление движением поезда . . . . .	188
4 Техническое обслуживание и ремонт вагонов . . . . .	197
4.1 Виды и периодичность технического обслуживания и ремонта . . . . .	197
4.2 Характеристика видов технического обслуживания и ремонта . . . . .	197
4.3 Техническое обслуживание вагонов . . . . .	200
4.4 Периодический ремонт первого и второго объемов ПР-1 и ПР-2 . . . . .	221
4.5 Подъемочный деповский ремонт первого и второго объема ПДР-1 и ПДР-2 . . . . .	249
5 Транспортирование . . . . .	268
6 Хранение . . . . .	269
Приложение А (Обязательное) – Регулировка фар- прожекторов . . . . .	270
Приложение Б (Обязательное) – Карта смазок, применяемых на вагонах моделей 81-760 и 81-761 при эксплуатации . . . . .	271
Приложение В (Обязательное) – Иллюстрации к вагонам 81-760 и 81-761 . . . . .	285

Настоящее Руководство распространяется на вагоны метрополитена моделей 81-760 и 81-761 с асинхронным тяговым приводом, изготовленные согласно техническим условиям ТУ 3183-077-05804803-2011 (вагон 81-760) и ТУ 3183-078-05804803-2011 (вагон 81-761), 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.

Документ состоит из введения, описания конструкции и работы вагонов (раздел 1), описания конструкции и работы составных частей вагонов (раздел 2), указаний по эксплуатации вагонов на линиях метрополитена (раздел 3), по техническому обслуживанию и текущему ремонту (раздел 4), транспортированию (раздел 5), хранению (раздел 6), приложений и иллюстраций.

Вагоны 81-760 и 81-761 укомплектованы новыми тележками 7600.31.00.002 (7600.31.00.007) и 7600.31.00.002-01 (7600.31.00.007-01) по ТУ 3183-079-05804803-2011 с колесными парами 7600.31.10.002 или 217.003.01 с одноступенчатыми, цилиндрическими косозубыми редукторами типа 7600.31.51.010 (производства Россия) или E-SR 15F (производства Германия), оснащенными асинхронными тяговыми двигателями типа ТАДВ-280-4 У2, ДТА-170, ДАТМ-2 У2, HS35533-01RB, а также зубчатыми муфтами ZK 163-1 KWN 31192.

Возможно использование и других электродвигателей аналогичного типа.

В связи с этим обращаем Ваше внимание на то, чтобы при проведении ремонтных работ со снятием и заменой указанных двигателей каждый вагон после проведения ремонта был укомплектован двигателями только одного типа (одного предприятия-изготовителя).

При эксплуатации вагонов 81-760 и 81-761, кроме настоящего Руководства, необходимо дополнительно руководствоваться документацией на системы и комплексы оборудования, блоки, аппараты и т.д., указанной в ведомости эксплуатационных документов 7600.30.00.002 ВЭ.

# 1 Описание и работа вагонов

## 1.1 Назначение

Вагоны метрополитена моделей 81-760 и 81-761 с асинхронным тяговым приводом и рекуперативно-реостатным торможением, изготовленные согласно ТУ 3183-077-05804803-2011 (вагон 81-760) и ТУ 3183-078-05804803-2011 (вагон 81-761), предназначены для эксплуатации на подземных линиях метрополитена с колеей 1520 мм с возможностью кратковременного выхода на открытые участки пути.

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

Каждый вагон представляет собой самостоятельную подвижную единицу: 81-760 – головной с кабиной управления, 81-761 – промежуточный без кабины управления. При формировании поезда вагоны модели 81-760 располагаются по концам состава, а общее количество вагонов в поезде не более восьми.

Предусмотренные в конструкции вагона модели 81-760 органы управления и системы безопасности движения обеспечивают управление движением поезда одним машинистом. Управление поездом дистанционное по системе многих единиц.

Вагоны приводятся в движение с помощью четырех асинхронных тяговых двигателей типа ТАДВ-280-4У2, ДТА-170, ДАТМ-2 У2, HS35533-01RB, установленных на тележках. Мощность каждого электродвигателя до 170 кВт. Установка разных типов двигателей в состав одного привода (вагона) не допускается.

Крутящий момент от тягового двигателя через редуктор передается к соответствующей колесной паре.

## 1.2 Технические характеристики

Общий вид, габаритные размеры и основные геометрические параметры вагонов моделей 81-760 и 81-761 в соответствии с рисунками 1 и 2.

Технические данные вагонов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Технические данные вагонов моделей 81-760 и 81-761

Наименование параметра	Значение параметра	
	81-760	81-761
Масса, геометрические параметры, вместимость:		
Масса вагона (тара), кг, не более	38000	36500
Длина вагона по торцам головок автосцепок, мм, не более	20120	19140
Ширина вагона, мм	2686	2686
Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм, не более	3680	3680
База вагона, мм	12600	12600
Высота от уровня головки рельса до оси автосцепки порожнего вагона, мм	795	795
Высота от уровня головки рельса до плоскости низа (нижней полки бокового пояса) рамы вагона при накаченных пневморессорах, мм	940±15	940±15

Продолжение таблицы I

Наименование параметра	Значение параметра	
	81-760	81-761
Максимальная вместимость из расчета 10 чел/м <sup>2</sup> свободной площади пола и занятости всех мест для сидения, чел.	306	330
Количество мест для сидения, шт.	40+1 место для инвалидной коляски	44
Номинальная вместимость из расчета 6 чел/м <sup>2</sup> свободной площади пола и занятости всех мест для сидения, чел.	199	215
Максимальная пассажирская нагрузка вагона (при средней массе пассажира 70 кг), кг	21420	23100
Статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, т·с, не более	15	15
Коэффициент плавности хода вагона, о.е., не более	3,25	3,25
Количество дверей в салоне, шт.	8	8
Ширина дверного проема салона при открытых дверях, мм, не менее	1250	1250
Динамические характеристики:		
Скорость конструкционная, км/ч	90	90
Время разгона поезда с максимальной нагрузкой на горизонтальном участке пути, с, не более:		
до скорости 30 км/ч	9	9
до скорости 60 км/ч	21	21
до скорости 80 км/ч	32	32
Максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup>	1,3	1,3
Максимальное замедление, м/с <sup>2</sup>	1,3	1,3
Величина изменения ускорения (замедления) при пуске и служебном торможении, м/с <sup>3</sup> , не более	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
при торможении по командам АРС	388	388
при экстренном торможении	295	295
Производительность и экономичность:		
Удельная мощность привода, кВт/т	18,8	18,8
Максимальный потребляемый ток, А, не более	1000	1000
Суммарная часовая мощность тяговых двигателей, кВт, не менее	680	680
Расчетная максимальная производительность вагона, пасс.км/ч, не менее	14688	14688

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение параметра	
	81-760	81-761
Коэффициент возврата электроэнергии в сеть при рекуперативном торможении, не менее	0,35	0,35
Номинальное напряжение постоянного тока на токоприемнике, В	750	750

1.3 Состав вагонов

Основные части, системы и комплекты оборудования входящие в состав вагонов 81-760 и 81-761, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав основного оборудования вагонов 81-760 и 81-761

Наименование	Обозначение	Количество на вагоне, шт. (комплект)	
		81-760	81-761
Кузов головного вагона	7600.32.01.10	1	–
Кузов промежуточного вагона	7610.32.01.10	–	1
Тележка № 1 (передняя)	7600.31.00.002 <i>или</i>	1	–
	7600.31.00.007	–	1
	7600.31.00.002-01 <i>или</i>	–	1
Тележка № 2 (задняя)	7600.31.00.007-01	1	1
	7600.31.00.002-01 <i>или</i>	1	1
Автосцепка № 1 (передняя)	7600.34.70.001	(1)	–
	7610.34.70.001	–	(1)
Автосцепка № 2 (задняя)	7600.34.70.002	(1)	(1)
Комплект оборудования асинхронного тягового привода	КАТП-2	(1)	(1)
Комплект вспомогательного электрооборудования	–	(1)	(1)
Микропроцессорная система управления и диагностики «Витязь-М»	КЖИС.466451.029	(1)	(1)
Цифровая информационная система ЦИС-01	ЦИС.465615.008	(1)	(1)
Система обнаружения и тушения пожара АСОТП «Игла-М-5К-Т»	–	(1)	(1)
Система видеонаблюдения	70457.00.00	(1)	(1)
Поездные устройства автоматического считывания номеров поездов АСНП-М	70360.05.00	(1)	–
Система освещения «Световая линия» или «Световая линия»	ЗАО«ТРАНСЛУКС» ООО ПКФ «Промтраскомплект» ВИЛТ 948.138.001 ВИЛТ.948.138.002	(1)	(1)
«Световая линия»	ЗАО «Электро- Петербург» ЮИЛТ.676174.099 ЮИЛТ.676174.100	(1)	(1)

Продолжение таблицы 2

Наименование	Обозначение	Количество на вагоне, шт. (комплект)	
		81-760	81-761
Радиостанция РВС-1-07/0052	ЦВИЯ.464514.005-03	(1)	—
СВКО (вентиляция, кондиционирование и отопление) салона . Faiveley или Система обеспечения климата вагонов метрополитена ООО «ТРАНСКОН»	CLVU39 HVAC Voyageurs СОК ВМ 01.00.00.00.000	(2)	(2)
СВКО (вентиляция, кондиционирование и отопление) кабины. Faiveley или Система обеспечения климата вагонов метрополитена ООО «ТРАНСКОН»	CLCU27 HVAC Cabine Moscou СОК ВМ 03.00.00.00.000	(1)	—
Установка обеззараживания воздуха салона «Мегалит 1М»	ОВП 055.00.00.000	(2)	(2)
Комплект пневмооборудования (в соответствии со спецификацией к схеме пневматической принципиальной)	7600.35.00.002 7610.35.00.002	(1) —	— (1)
Батарея аккумуляторная 56KGL-70P или Батарея аккумуляторная свинцово-кислотная Sonnenschein	ЖУКИ.563533.002 A510/55A	1 1	1 1
Преобразователь собственных нужд: - ПСН-24 или - ПСН-118 или - ПСН	ЦКГЛ.345671.011 ЧС3.211.118 СМПК.435354.004	1 1 1	1 1 1
Гребнесмазыватель АГС8-01.760	АГС.8-01.760.00.00	1	—
Комплект аппаратуры, приборов и устройств управления поездом (вагоном, системами вагона), размещенных в кабине	—	(1)	—
Комплект аппаратуры, приборов и устройств управления промежуточным вагоном	—	—	(1)
Контрольно-измерительные устройства и приборы	—	(1)	(1)
Огнетушители транспортные	ОУ-3	3	2
Комплект ЗИП одиночный	7600.30.00.01 ЗИ	(1)	—
Комплект ЗИП одиночный	7610.30.00.01 ЗИ	—	(1)
Вагонные и межвагонные (поездные) соединители и электрические коммуникации	—	(1)	(1)

Размещение электрического, пневматического и прочего оборудования на вагонах в соответствии с рисунками 1 – 4.

#### 1.4 Работа вагонов

Управление поездом, сформированного из вагонов 81-760 и 81-761, 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 дверями, мониторами цифровой информационной системы ЦИС-01 и системы видеонаблюдения;
- пульт машиниста вспомогательный (ПМВ) с органами управления вспомогательными системами и оборудованием;
- пульт машиниста резервный с органами управления, необходимыми для ведения поезда с использованием резервных цепей управления;
- кран машиниста, педаль безопасности и другие устройства;
- контрольно-измерительные приборы.

Обеспечение тормозной системы, пневматических и электропневматических приборов вагонов сжатым воздухом осуществляется компрессорными агрегатами ВВ-120Т с асинхронным двигателем, 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, безопасность движения и контроль состояния вагонного оборудования осуществляется автоматически или в ручном режиме микропроцессорной системой управления и диагностики «Витязь-М».

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 (вагона) предусмотрены следующие виды тормозов:

- рабочий – электродинамический следящий рекуперативно-реостатный с дотормаживанием электропневматическим колодочным тормозом со скорости не более 7 км/ч;
- резервный – электропневматический колодочный, с помощью которого осуществляется:

1) ступенчатое торможение от кнопок на пульте машиниста и ступенчатый отпуск;

2) экстренное торможение от «петли безопасности» или вентиля резервирования «петли безопасности»;

3) экстренное торможение по командам АРС, от стоп-крана и от срывающего клапана автостопа;

- аварийный – пневматический колодочный от крана машиниста;

- стояночный – дистанционный, колодочный с пневмопружинным приводом, удерживающий вагон с максимальной нагрузкой на уклоне до 60  $^{\circ}$ ;

Пневматический тормоз должен автоматически срабатывать от срывающего клапана автостопа, а также при разрыве поезда и скатывании под уклон.

Электродинамический и пневматический тормоза обеспечивают полное и плавное торможение вагонов с любой скорости в пределах конструкционной до

полной остановки. Тормозное усилие этих тормозов регулируется автоматически в зависимости от загрузки вагона.

Вагоны приводятся в движение с помощью асинхронных тяговых двигателей ТАДВ-280-4 У2, ДТА-170 У2, ДАТМ-2 У2 или HS35533-01, установленных на тележках – по два на каждой.

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 тягового инвертора осуществляется через токоприемники типа ТРА-02, 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 вагонов метрополитена модели 81-760/81-761 (7600.40.00.001 РЭ).

## 1.5 Запасные части, инструмент и принадлежности

Для обеспечения эксплуатации каждый вагон комплектуется одиночным комплектом запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП-О) в соответствии с ведомостями ЗИП 7600.30.00.001 ЗИ и 7610.30.00.001 ЗИ.

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.

Кроме комплектов ЗИП-О, на группу вагонов предусмотрен групповой комплект ЗИП-Г, необходимый для ремонтных целей при эксплуатации вагонов. Комплект ЗИП-Г поставляется поциальному договору (контракту). Порядок хранения и использования ЗИП-О и ЗИП-Г – по усмотрению метрополитена.

Примечание – По заявкам метрополитена завод-изготовитель может поставлять поциальному договору (контракту) также запасные части, не входящие в состав комплектов ЗИП-О и ЗИП-Г.

## 1.6 Маркировка

Вагоны 81-760 и 81-761 имеют маркировку, которая позволяет их идентифицировать и получить дополнительную информацию о вагонах и их составных частях.

Каждый вагон на обеих наружных стенках имеет накладные цифры порядкового номера вагона.

На нижней поверхности торцевой части рамы кузова указаны масса тары вагона и номер вагона.

В пассажирском салоне устанавливаются:

- фирменная табличка с указанием модели вагона, товарного знака предприятия-изготовителя, года изготовления;

- табличка с номером вагона;

- табличка с номером вагона у каждого устройства экстренной связи.

В кабине управления головного вагона устанавливается табличка с указанием модели вагона, номера вагона и конструкционной скорости.

На блоке компьютера вагонного управления устанавливается кодовый идентификатор номера вагона.

На кузове вагона нанесены условные обозначения пневматического оборудования и приборов с номерами разобщительных кранов в соответствии с пневматической схемой.

На наружной стороне концевой балки рамы тележки указываются заводской номер тележки, месяц и год изготовления.

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

Резервный лист





## 2 Описание и работа составных частей вагонов

### 2.1 Тележки

#### 2.1.1 Назначение и технические данные

Каждый вагон имеет две моторные двухосные тележки с индивидуальным приводом осей с колесными парами (в соответствии с рисунком 5). Тележки предназначены для приведения вагона 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), их направлении, и наличии на передней тележке дополнительных крепежных элементов для установки оборудования автоматических гребнесмазывателей и подвески приемных катушек АРС. Кроме того, на передней тележке головного вагона на правом брусе токоприемника устанавливается срывной клапан автостопа.

На промежуточных вагонах передняя и задняя тележки по конструкции одинаковы.

Установка тележек на вагонах представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Применяемость тележек на вагонах

Обозначение тележки	Применяемость (модель вагона)	Номер тележки на вагоне	Примечание
7600.31.00.002 или 7600.31.00.007	81-760	№ 1	Установлены приемные катушки АРС, срывной клапан, оборудование АГС
7600.31.00.002-01 или 7600.31.00.007-01	81-760	№ 2	–
7600.31.00.002-01 или 7600.31.00.007-01	81-761	№ 1	–
7600.31.00.002-01 или 7600.31.00.007-01	81-761	№ 2	–

Основные технические характеристики тележек приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики тележек

Наименование	Единица измерения	Значение, тип
Масса тележки: 7600.31.00.002 или 7600.31.00.007 7600.31.00.002-01 или 7600.31.007-1	кг	7500 $\pm$ 3 %
	кг	7450 $\pm$ 3 %
Масса тягового двигателя, не более	кг	790

Наименование	Единица измерения	Значение, тип
Масса колесной пары	кг	1700
Габаритные размеры:		
ширина	мм	2620
длина	мм	4204* (3474**)
высота	мм	1021
База тележки	мм	2150
Мощность тягового двигателя	кВт	170
Количество тяговых двигателей	шт.	2
Рессорное подвешивание	—	Двухступенчатое, с пружинным буксовым и пневматическим центральным подвешиванием
Соединение колесных пар с рамой	—	Букса с роликовыми подшипниками
Соединение тележки с кузовом	—	Горизонтальная тяга
Подвеска тягового привода	—	Опорно-рамное подвешивание тягового двигателя и опорно-осевое подвешивание редуктора
Передаточное отношение редуктора	-	5,75 (Россия) или 5,74 (Германия)

\* Для тележки 7600.31.00.002 или 7600.31.00.007

\*\* Для тележки 7600.31.00.002-01 или 7600.31.007-01

Рама тележки замкнутой формы, сварная, коробчатого сечения, изготовлена из низколегированной малоуглеродистой стали.

Колесные пары выполнены с цельнокатанными колесами и рычажными буксами с роликовыми подшипниками.

В буксовом подвешивании используются цилиндрические пружины и буксовые амортизаторы, а в центральном – пневморессоры, центральные и горизонтальные амортизаторы (гасители колебаний).

## 2.1.2 Составные части и работа

Тележка, рисунок 5, состоит из следующих основных узлов и механизмов:

- рамы 27;
- двух колесных пар 29;
- четырех узлов буксового рессорного подвешивания 18;
- двух тяговых асинхронных приводов (электродвигатели 23, редукторы 20, муфты 21);
- пневматического центрального подвешивания с пневморессорами 5;
- тормозных устройств (тормозных блоков) 11 и 13.

Кроме того, на тележках устанавливаются токоприемные устройства 12, токоотводящие (заземляющие) устройства 9, пневматические магистрали тормозных блоков и управления токоприемниками, а также другие устройства.

На передней тележке головного вагона дополнительно установлено оборудование гребнесмазывателя (бак 24 и форсунки 26), подвеска с приемными катушками 8 АРС, срывной клапан автостопа 10. В связи с этим передняя тележка головного вагона отличается от остальных тележек некоторыми конструктивными особенностями.

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

### 2.1.3 Пары колесные

Пары колесные 7600.31.10.002 или 217.003.01 с шириной колеи 1520 мм, применяемые на тележках вагонов 81-760/81-761, предназначены для направления движения вагона по рельсовому пути и восприятия нагрузок от вагона на рельсы и обратно.

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;
- Масса, кг	.	.	.	.	.	1700.

Колесная пара, рисунок 7, состоит из оси 1, двух цельнокатанных колес 4 и 16, букс 2 и 3.

Отличительной особенностью колесной пары является оригинальная конструкция редуктора. Конструктивно редуктор полностью собирается на ступице и напрессовывается на подступичную часть оси. Зубчатое колесо редуктора со ступицей установлено на оси 1 колесной пары.

Корпус редуктора неразъемный, изготавливается стальным или чугунным.

Система смазки единая для зубчатой передачи и подшипников редуктора с использованием всесезонных смазочных масел.

На осевых шейках колесной пары установлены буксы 2 и 3, каждая из которых имеет по два цилиндрических роликовых подшипника 24 и 26 с установленными между ними кольцами 8 и 9. В стакане буксы 28 установлены тарельчатая шайба 12, крышка 15, лабиринтное кольцо 31, а на оси 1 – воротник 11. Такое устройство позволяет удерживать смазку в буксах, которые по своей конструкции аналогичны.

Буксы, установленные на оси колесной пары, удерживаются от осевых перемещений через тарельчатые шайбы 12 и кольца 30 четырьмя болтами 7 и 10. Под болты 7 и 10 установлены отгибные шайбы 23, которые предохраняют их от отворачивания.

На буксах имеются масленки 21, через которые пополняется смазка.

Сферический шарнир 29 своими валиками 34 крепится к кронштейнам рамы тележки, а второй конец буксы служит для установки пружин и крепления амортизатора.

На одной из букс колесной пары каждой тележки устанавливаются токоотводящие устройства.

Подробнее сведения о составных частях колесных пар содержатся в формулярах 7600.31.10.002 ФО, и 217.003.01 ФО.

### 2.1.4 Рама тележки

Рамы тележки 7600.31.20.010 являются несущим элементом конструкции тележки и представляют собой жесткую сварную конструкцию коробчатого сечения.

Рама, в соответствии с рисунком 6, состоит из центральной балки 17, двух продольных балок 10 и двух концевых балок 15.

На центральной балке рамы имеются кольца 3 для установки и крепления пневморессор центрального пневматического подвешивания и отверстие 16 под центральный упор для установки и крепления горизонтальной тяги, которая вторым концом закреплена на раме кузова. Также на балке имеются опоры 13 для подвешивания тяговых приводов с одной стороны, а с другой стороны опоры 19 для подвешивания регулировочных тяг, посредством которых тяговые приводы крепятся к концевым балкам рамы. Кронштейны 18, расположенные на центральной балке, служат для закрепления редуктора тягового привода.

На продольных балках 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.

### 2.1.5 Подвешивание буксовое

Подвешивание буксовое 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 14), обеспечивается сферическими шарнирами, связывающими буксы колесной пары с рамой тележки, с одной стороны и буксовыми пружинами 2 с амортизаторами (гасителями колебаний) 22, установленными между буксами колесной пары и рамой тележки – с другой стороны.

Амортизатор буксовой 40 1300 001 687 производства «ZF SACHS AG» (Германия) предназначен для гашения колебаний, возникающих между колесными парами и рамой тележки при движении вагона.

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

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

Устройство амортизатора, работа, особенности эксплуатации изложены в руководстве по эксплуатации гидравлических демпферов подвижного состава железных дорог. Модельный ряд Т50/20, вертикальный и горизонтальный. D25042008 «ZF SACHS AG».

### 2.1.6 Привод тяговый

В состав привода тягового входят тяговый электродвигатель, редуктор и муфта, обеспечивающие передачу врачающего момента от электродвигателя на колесную пару.

На тележке установлено два тяговых привода.

Передача крутящего момента в тяговом приводе, рисунок 11, 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 подведен к центральной балке рамы тележки на двух кронштейнах, крепление к которым выполнено с использованием резинометаллических шарниров, а с другой стороны крепится к концевой балке рамы тележки с помощью регулировочных тяг. 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 163-1 (Германия), рисунок 10, 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 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, которые насаживаются, соответственно, на вал тягового электродвигателя и вал-шестерню редуктора.

Монтаж муфты ZK 163-1 на вал двигателя и редуктора и ее последующий демонтаж производится согласно «Документации по монтажу и демонтажу конических соединений с запрессовкой масла с помощью инструмента КВД при соединении с цапфой вала» (приложение KWN 31124).

Полумуфты через специально предусмотренные отверстия заполняются консистентной смазкой (основная рекомендуемая смазка – масло Shell Omala HD 460 синтетическое в количестве 0,3 л на каждую полумуфту).

Устройство муфт, работа, особенности эксплуатации приведены в «Руководстве по эксплуатации зубчатой муфты ZK-163-1» KWN 31192.

### 2.1.7 Редуктор

Редуктор - одноступенчатый, с косозубой передачей, передаточное число: 5,75 – производство Россия и 5,74 – производство Германия, предназначен для передачи крутящего момента от тягового электродвигателя на колесную пару.

Общий вид редуктора и его составные части представлены на рисунке 8 (л 1, 2).

Конструктивно редуктор, рисунок 8 лист 2, состоит из корпуса 16, вала-шестерни 1 и зубчатого колеса 17 со ступицей 18, подшипниковых узлов с роликовыми и шариковыми подшипниками 6, 11, 19, и других конструктивных элементов, указанными на рисунке.

Сведения о конструкция 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 5, установленных на центральной балке рамы тележки с соответствием с рисунком 5.

Основным элементом пневморессоры, рисунок 15, является резинокордовая оболочка (РКО) 2 типа 650-240 модели Н-578 диафрагменного типа, заполненная воздухом. Все элементы установки и крепления РКО показаны на рисунке 15.

Воздух поступает в оболочку из напорной магистрали пневмосистемы вагона через штуцер 10. Оболочки пневморессор соединяются между собой перепускным быстродействующим клапаном.

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

Если в пневморессорах одной тележки возникает разность давлений более 1,5 кгс/см<sup>2</sup> при завале кузова или повреждении РКО, то происходит срабатывание перепускного быстродействующего клапана и воздух из пневморессор аварийной тележки сливается 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 подвешивания на тележке предусмотрено два центральных гасителя колебаний 40 1300 001 678 и два горизонтальных гасителя колебаний 40 1300 002 109 (производства «ZF SACHS AG, Германия»).

Центральные гасители колебаний 2, рисунок 5, устанавливаются в вертикальном положении и подсоединяются крепежными элементами одним концом к раме тележки, а другим – к раме вагона, обеспечивая гашение колебаний кузова.

Горизонтальные гасители колебаний 31, рисунок 5, 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 амортизатора. Обозначение (номер) гасителей колебаний и их параметры (тяга / давление / скорость) указываются на защитной трубе гасителей.

Сведения о данных гасителях колебаний изложены в руководстве по эксплуатации гидравлических демпферов подвижного состава железных дорог «ZF SACHS AG», версия D25042008.

### 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 РС7У (2 шт.) и РС7УФ (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 РС7УФ оборудованы дополнительно пружинными аккумуляторами для обеспечения стояночного торможения.

Тормозные блоки, рисунок 12, подвешены на продольных балках рамы тележки. Установленный зазор между тормозной колодкой блока и колесом – (5±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

Токоотводящие устройства УТ-02 У2 предназначены для заземления цепей управления и вспомогательных цепей. Устанавливаются на колесных парах.

На каждой тележке установлено два токоотводящих устройства типа УТ-02 У2.

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 предназначены для токосъема электроэнергии 750 В постоянного тока от контактного рельса сети метрополитена для питания высоковольтных силовых цепей вагона.

На каждой тележке устанавливается четыре токоприемных устройства.

Токоприемное устройство, в соответствии с рисунком 13, состоит из токоприемника 2 типа ТРА-02 и изоляционного бруса 1 из композита, на котором крепится токоприемник. На брусе закреплены кронштейны 5, 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 6. Токосъем осуществляется контактной поверхностью башмака 4 токоприемника.

Отжатие токоприемников дистанционное с пульта машиниста посредством храпового переключателя и пневматического привода Samozzi.

Технические данные, конструкция и работа токоприемника изложены в руководстве по эксплуатации СКЛЮ.31534.404 РЭ; конструкция и работа пневматического привода в техническом описании и инструкции по эксплуатации SU86-4003-0363.

### 2.1.13 Установка АГС

Для снижения интенсивности износа гребней колес и внутренней боковой поверхности рельсов на передней тележке вагона 81-760 установлено оборудование системы автоматического гребнесмазывателя АГС8-01.760.

В состав оборудования АГС, устанавливаемого на тележке, входят:

- масляный бак емкостью 8 л;
- две форсунки клапанного типа – левая и правая;
- соединительные элементы (воздушные и гидравлические).

Масляный бак установлен на раме в передней части тележки.

Форсунки располагаются на расстоянии  $(25\pm3)$  мм от поверхности гребня колеса и 25 мм от поверхности катания. Эти размеры подлежат периодическому контролю и регулировке.

Технические данные гребнесмазывателя, конструкция и работа его составных частей изложены в руководствах по эксплуатации АГС8-01.760.00.00 РЭ

### 2.1.14 Установка приемных устройств АРС

Передняя тележка вагона 81-760, рисунок 16, оборудована подвеской 4 для установки приемных устройств (катушек) приема и передачи сигналов автоматической регулировки скорости в блоки системы «Витязь-М».

Подвеска устанавливается на раме тележки у первой колесной пары.

Несущим элементом подвески является труба, с каждой стороны которой приварены по два кронштейна под установку приемных катушек 5 (две катушки 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.

### 2.1.15 Установка срывающего клапана

Срывающий клапан 363-2 крепится на кронштейне, который устанавливается на правом (по ходу движения вагона) брусе токоприемника передней тележки вагона 81-760 (в соответствии с рисунком 13).

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

Технические данные, конструкция и работа срывающего клапана изложены в руководстве по эксплуатации 363-2М. 000 РЭ

## 2.2 Кузов

### 2.2.1 Назначение и составные части

Кузов вагона цельнометаллический, сварной конструкции с несущей наружной обшивкой из нержавеющей стали является основной составной частью вагона и предназначен для размещения оборудования пассажирского салона, постов управления вагоном (поездом), монтажа электрического, пневматического и другого оборудования и систем вагона.

Кузова включает в себя следующие составные части:

- рама;
- боковые стенки;
- лобовая часть (маска) вагона 81-760;
- торцевые стенки;
- крыша;
- перегородка под аппаратный отсек (вагон 81-760).

## 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 кондуктов.

## 2.2.3 Боковые стенки

Боковые стенки секций кузова представляют собой сварной металлический каркас из нержавеющей стали, выполненный из вертикальных стоек, подоконных балок и поясов. С внешней стороны каркас обшил плоскими листами из нержавеющей стали толщиной 2,5 мм.

В боковых стенках предусмотрены проемы для установки прислонно-сдвижных 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 стеклопластика.

На маске предусмотрены проемы под установку лобового и боковых стекол, аварийного трапа, фар и габаритных фонарей.

Маска крепится к кузову с помощью болтового соединения.

## 2.2.5 Торцевые стенки

Торцевые стенки вагонов выполнены из вертикальных стоек, поперечин и силовых поясов из нержавеющей стали и обшиты гладкими листами.

Соединение торцевых стенок с боковыми стенками (боковинами), рамой и крышей выполнено с помощью электродуговой сварки.

## 2.2.6 Крыша

Крыша кузова выполнена из гофрированного листа толщиной 1,0 мм. В зонах под установку кондиционеров имеются углубленные короба, представляющие собой жесткий каркас из швеллеров, герметично обшитый листом из нержавеющей стали толщиной 2,5 мм. Скаты крыши выполнены из гладкого листа толщиной 3,0 мм. Для обеспечения продольной жесткости, крыша вагона имеет усиленные ряды продольных балок толщиной 2,5 мм, толщина дуг крыши 2,0 мм.

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

## 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 поездных электропроводов цепей управления и воздухопроводов.

Обе автосцепки вагонов 81-761 и задняя автосцепка вагона 81-760 по конструкции аналогичны. Передняя автосцепка головного вагона отличается от остальных автосцепок большей длиной поглощающего аппарата. Кроме того, в комплекте передней автосцепки головного вагона отсутствуют электроконтактная коробка (ЭКК) и привод ЭКК.

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

В комплект автосцепки, рисунок 23, входят:

- головка 22 с аппаратом поглощающим 7;
- коробка электроконтактная (ЭКК) 25;
- привод включения ЭКК с пневмоцилиндром 32;
- детали установки и подвески автосцепки;
- соединения воздушных магистралей (пневматика автосцепки).

Для удобства и безопасности перехода из одного вагона в другой на автосцепках предусмотрены переходные площадки 18.

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

### 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 14, в соответствии с рисунком 23, в которые входят стержень 10, две пружины 13 и 35, балансир 39 и гайки 36 и 38. Верхняя часть амортизатора крепится болтами к раме вагона. Автосцепка своим скользуном опирается на балансир 39.

#### 2.3.2.2 Головка автосцепки с аппаратом поглощающим

Головка автосцепки 22 с аппаратом поглощающим, рисунок 30, служит амортизатором при усилиях, возникающих при трогании с места и торможении поезда, и имеет сцепной механизм.

Головка автосцепки, с рисунок 24, представляет собой литой корпус 1, в котором установлены сцепной механизм, клапаны воздуховодов и другие детали.

На переднем фланце корпуса имеется конусообразный выступ и впадина с пропилами. 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 дальнейшем движении серьга соскальзывает с конусной впадины и цапфа серьги западает в выемку замка. Симметрично работает серьга 4, сцепляясь с замком смежной головки.

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

Головка с аппаратом поглощающим, рисунок 30, при помощи валика 4 и сферического подшипника 42 подсоединенна 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 43, в которых установлен валик 4. От осевого перемещения валик удерживается шайбой 47, которая закреплена болтами 45. Под болты 45 установлены отгибные шайбы 46, которые предохраняют их от отворачивания.

Валик имеет масленку 44, через которую пополняют смазку сферического подшипника. Для предотвращения вытекания смазки на пальце установлены уплотнители 3.

Резинометаллические вкладыши 63 поглощающего аппарата служат амортизаторами, которые поглощают ударные продольные усилия, возникающие в момент трогания состава с места и его торможении.

### 2.3.2.3 Коробка электроконтактная

Коробка электроконтактная (ЭКК), рисунок 25, предназначена для межвагонного соединения поездных проводов цепей управления.

ЭКК состоит из корпуса 16, в котором установлена неподвижная панель 15 с розетками штепсельного разъема 3. Подвижная панель на подпружиненных стержнях 8 установлена на каретке 9. Каретка 9 через тягу 10 соединена с пневмоцилиндром 4, который закреплен на задней крышке 5. При включении и выключении пневмоцилиндра каретка 9 вместе с панелью 1 перемещается в направляющих 17.

Для контроля включения всех ЭКК вагонов состава коробки оборудованы концевыми выключателями 18.

В расцепленном положении передняя часть контактной коробки закрывается крышкой 7, а при сцеплении вагонов крышка располагается под коробкой в гнездах держателя. На расцепленных вагонах крышки ЭКК должны находиться в закрытом положении.

Подвешивание коробки к корпусу автосцепки выполнено с помощью стержней.

### 2.3.2.4 Привод включения электроконтактных коробок

Включение ЭКК осуществляется при помощи пневмоцилиндра 32 двухстороннего действия (рисунок 25).

Питание пневмоцилиндра сжатым воздухом производится от напорной магистрали через разобщительный кран 21 и трехходовой кран управления 58. Переключение крана 58 производится специальным ключом, который вставляется в шлиц на секторе блокировки.

При включении ЭКК воздух подается в заднюю полость пневмоцилиндра. Вилки штепсельных разъемов 2, в соответствии с рисунком 32, одной коробки заходят в розетки 3 штепсельных разъемов смежной коробки. При выключении коробок воздух подается в переднюю полость цилиндра.

При сцеплении вагонов включаются одновременно обе смежные коробки, при этом разобщительные краны не перекрываются и пневмоцилиндры приводов ЭКК остаются под давлением воздуха, обеспечивая тем самым фиксацию штепсельных разъемов (соединителей).

Для включения ЭКК краны управления смежных автосцепок необходимо поставить в положение «включено». При этом секторами кранов управления блокируются рычаги сцепных механизмов, исключая расцепление вагонов при включенных ЭКК. В положении кранов управления «выключено» рычаги сцепных механизмов разблокируются, обеспечивая последующее расцепление вагонов при выключенных ЭКК.

При отсутствии в напорной магистрали воздуха расцепку (выключение) ЭКК можно производить с помощью ручного привода.

При расцепке вагонов необходимо разъединить ЭКК путем установки крана управления в положение «выключено», а разобщительные и концевые краны поставить в положение «закрыто».

После этого необходимо снять с гнезда рукоятку троса и потянуть на себя до получения характерного щелчка, означающего, что расцепление автосцепок осуществлено.

Запрещается производить расцепление вагонов при наличии давления в напорной и тормозной магистралях, с открытыми концевыми кранами и с выдвинутыми вилками штепсельных разъемов ЭКК.

### 2.3.2.5 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 Внутривагонное оборудование

### 2.4.1 Состав оборудования

В состав внутривагонного оборудования 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;
- 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 (ТУ 3187-001-64191842-2002-03-18) со слоем утеплителя и пластика HPL Resopal со слоем утеплителя.

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

Потолок пассажирского салона обшит перфорированными металлическими листами из стали 20 (или стали 08kp) по ГОСТ 16523-97.

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 толщиной 15 мм, которая укладывается на гофрированный металлический настил рамы кузова и приклеивается к нему kleem «Макропласт 8303».

На гофрированный металлический настил рамы предварительно наносится слой виброзащитной мастики.

На фанеру приклеивается линолеум «Armstrong Contour» 921 027. Линолеум устанавливается на клей «FORBO-522».

Для сварки линолеума используется шнур 921 027 из комплекта линолеума.

Для доступа к шкворню по центру шкворневых балок в полу предусмотрены отверстия, которые закрываются резьбовыми крышками.

### 2.4.4 Окна салона

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.).

Окна могут эксплуатироваться в условиях воздействия температуры окружающего воздуха от минус 50  $^{\circ}\text{C}$  до плюс 40  $^{\circ}\text{C}$ .

Салоны вагонов оборудованы следующими типами алюмопластмассовых окон (таблица 5).

Таблица 5 - Окна салонов

Наименование окна	Обозначение	Количество на вагоне, шт.	
		81-760	81-761
Окно широкое ФШ-1П 1630 x 875 или Окно широкое с форточкой 1630 x 875	ФКГП.326.00.000-02 ТУ5271-005-11118762-99 350.1810.060.5-08ГЧ ТУ 5271-001-41795046-01	6 6	6 6
Окно глухое торцевое ГУ-1П 620 x 875	ФКГП.208.00.000-02 ТУ5271-005-11118762-99	4	8

Размещение окон на вагонах согласно рисункам 1 и 2.

Окно широкое с форточкой состоит из каркаса, аналогичному каркасу глухого окна, подфорточной перемычки, выполняющей функции поворотно-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 устранении ее вибрации во время движения поезда, а также уменьшения усилия закрытия форточки, между подфорточной перемычкой и форточкой установлены Z – образные пружины.

Общий вид окна широкого представлен на рисунке 17.

#### 2.4.5 Двери прислонно-сдвижные и дверная сигнализация

Салоны вагонов оборудованы раздвижными двухстворчатыми дверями RL-P2-E2 0750291A R01 (фирма IFE, подразделение KNOOPP-BREMZE) прислонно-сдвижного типа, предназначенными для входа и выхода пассажиров.

На вагоне с каждой стороны установлено по четыре прислонно-сдвижные двери.

Установка прислонно-сдвижных дверей на вагоне показана на рисунке 18.

В состав комплекта прислонно-сдвижных дверей входят:

- дверные створки - правая 3TD 08595R11 и левая 3TD 08595R12;
- приводной механизм (типа P-RLS) 3TD 00601R76 с пневматическим поршнем;
- поворотный рычаг с роликами T307816R93 (правый) и T307816R94 (левый);
- направляющие - правая 3KT203156R99 и левая 3KT203156R100;
- поддерживающие ролики T304729R69 - 2 шт.;
- порог 3TD 08596 R04;
- уплотнительные уголки – боковой правый 3TD 08596R02, боковой левый 3TD 08596R03 и уголок верхний 3TD 08596R01;
- панель пневмоуправления 3ED 01083 R01;
- кран аварийного открытия дверей с глушителем ED 01091.

Каждая дверь (правая створка) оборудована блокирующим замком с защелкой T304150R63, а также кнопками открывания дверей (снаружи и изнутри).

П р и м е ч а н и е – На вагонах 81-760/761 программы выпуска 2013 г. (начиная с марта 2013 г.) кнопки открывания раздвижных дверей исключаются из конструкции дверей. На ранее выпущенных вагонах с установленными кнопками индивидуального

открытия дверей функция индивидуального открытия дверей по решению СПС Московского метрополитена аннулируется (письмо № 09-07/286 от 12.03.2013 г.).

Кроме того, на вагонах 81-760/761, начиная с мая 2013 г., для повышения надежности и предупреждения неисправностей, связанных с изломом кронштейнов панели, вместо пневматической панели управления приводом раздвижных дверей ЗЕД 01083 R01 вводится усиленный вариант панели ЗЕД 01083 R01-3.

Панели управления ЗЕД 01083 R01 и ЗЕД 01083 R01-3 - взаимозаменяемы.

В салоне каждого вагона установлено два крана аварийного открытия дверей ED 01091с глушителем.

Панель пневмоуправления ЗЕД 01083 R01 предназначена для управления раздвижными дверями путем распределения (изменения) потоков сжатого воздуха, поступающего из дверной магистрали. Блоки управления установлены в верхней части вагона слева от приводного механизма.

В состав пневматического блока управления входят фильтр воздушный ФД, дверной воздухораспределитель ВР с двумя шумоглушителями, клапан медленного заполнения.

Управление дверями производится централизовано из кабины управления головного вагона с основного пульта машиниста.

В конструкции дверей предусмотрено два концевых выключателя контроля положения створок дверей («Левая дверь закрыта», «Правая дверь закрыта») и датчик безопасности («противозажатия»).

Требуемое положение створок дверей обеспечивается регулировкой концевых выключателей.

Датчик безопасности включает в себя следующие компоненты:

- резиновый буфер двери СЕ-1М;
- гибкий датчик с контактными пластинами, устанавливаемый внутри резинового буфера;
- нижний ограничитель движения двери;
- верхний ограничитель движения двери.

Датчик установлен на левую дверь дверного проема (с позиции смотрящего изнутри вагона). При определенном давлении на резиновый буфер-уплотнитель с внешней стороны происходит касание контактных пластин, цепь замыкается и подается сигнал в систему «Витязь-М».

Датчик безопасности сохраняет свою активность при закрытых дверях, поэтому движение дверей ограничивается во избежание излишнего прижатия резиновых буферов дверных створок двери при помощи ограничителей.

Нижний ограничитель движения закрытия двери находится на нижней части кромки обеих створок дверного проема. Верхний регулируемый ограничитель закрытия двери находится на верхнем кронштейне одной из дверных створок.

Кронштейны нижнего ограничителя настраиваются таким образом, чтобы нижние части резиновых буферов дверных створок прижимались друг к другу достаточно плотно. При помощи гайки кронштейн приводится в нужную позицию, при этом датчик не должен посыпать сигнала в кабину машиниста.

Настройка верхнего ограничителя, производится таким образом, чтобы верхние части резиновых буферов дверных створок также прижимались друг к другу достаточно плотно. Болт закрепляется с помощью гайки в нужной позиции и датчик при этом не должен посыпать сигнала в кабину машиниста.

Открытие дверей вручную в случае аварийной ситуации и не прохождении команд на открытие дверей осуществляется с помощью аварийных клапанов, расположенных в салоне вагона.

женных салонах вагонов (два крана в салоне каждой секции). Для открытия дверей необходимо повернуть ручку аварийного клапана и выпустить воздух из дверной магистрали.

Для обеспечения безопасности пассажиров при входе в салон на вагонах над каждой раздвижной дверью с внешней стороны установлены сигнализаторы закрытия дверей СЗД-01-02 ЦИКМ.676761.011-02, предназначенные для визуального и звукового контроля пассажирами подаваемого синхронного сигнала о закрытии дверей вагонов по всей длине поезда. Цвет индикации – красный, мигающий с периодом включения  $1\pm02$  с.

Включение сигнализации (загорание светодиодов и включение зуммеров) происходит после прохождения радиосообщения по каналам ЦИС «**Осторожно, двери закрываются**».

Система сигнализации закрытия дверей показана на рисунке 45.

Подробные сведения о прислонно-сдвижных дверях RL-P2-E2 (фирма IFE), в том числе: - по монтажу, наладке и настройке, смазке, пуску в эксплуатацию, техническому обслуживанию и ремонту, безопасности при проведении обслуживания содержатся в инструкции по эксплуатации «Двухстворчатые прислонно-сдвижные двери RL-P2-E2» (0750291AR01).

#### 2.4.6 Двери в кабину управления

Кабина управления головного вагона 81-760 оборудована двумя служебными одностворчатыми боковыми дверями 7600.33.03.014/015 и дверями из кабины в салон, которые подвешиваются на шарнирных петлях, привернутым к стойкам кузова. Они оборудованы замками под трехгранный ключ для отпирания и запирания, ручками для открывания и закрытия.

Двери в кабину управления оборудованы стеклопакетами МАС-СП.070.00.000. под установку окон с откидными форточками.

Боковые двери кабины, рисунок 19, открываются внутрь кабины и оборудованы окнами со сдвижными форточками, механизмами блокировки (пневматическими) и извещателем охранным.

При движении поезда на линии боковые двери кабины должны быть заблокированы, чтобы исключить их случайное открытие.

Разблокировка дверей кабины осуществляется с пульта машиниста вспомогательного (ПМВ).

Дверь из кабины в пассажирский салон, рисунок 20, установлена в перегородке и открывается также внутрь кабины. Дверь подвешивается на петлях, оборудована замком под трехгранный ключ и индуктивным датчиком устройства охранной сигнализации.

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

#### 2.4.7 Двери торцевые

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

На головном вагоне предусмотрена одна торцевая дверь, а на промежуточном вагоне - две. Конструкция двери показана на рисунке 21.

Торцевые двери оборудованы замками под трехгранный ключ, ручками, пневматическими механизмами блокировки открывания дверей и извещателями сигнализации открытия дверей индуктивного типа.

Управление механизмами открытия дверей всех вагонов осуществляется централизовано из кабины управления головного вагона со вспомогательного пульта управления.

Двери торцевые собираются из листового алюминия и имеют окна под установку стеклопакетов МАС-СП.070.00.000.

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

#### 2.4.8 Сиденья для пассажиров

Салоны вагонов оборудованы сиденьями из стеклопластика («антивандальными сиденьями» полужесткой конструкции) с мягкими вставками.

В салоне вагона 81-760 в средней части между дверными проемами вдоль боковых стенок с обеих сторон установлены по три сиденья на шесть посадочных мест, и в конце вагона - трехместное и одноместное сидения, а также предусмотрено место для инвалидной коляски. Всего посадочных мест - 40+1 место для инвалидной коляски.

В салоне вагона 81-761 установлено шесть сидений по шесть посадочных мест, и в торцевых частях вагона: в передней части – два одноместных сиденья, и в задней части два трехместных сиденья. Всего 44 посадочных места.

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

Сиденья устанавливаются на опоры, состоящие из стоек, щековин, уголков, щитков и других силовых элементов, закрепленные на боковых стенках.

На задней стенке спинки сиденья имеются крючки, которыми спинка навешивается на боковую стенку кузова. Диваны сиденья оборудованы замками и с их помощью фиксируются в закрытом положении.

Расположение сидений в салонах вагонов 81-760 и 81-761 показано на рисунках 1 и 2.

#### 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, у торцевых дверей и поручни на месте инвалидоколясочника.

Вертикальные поручни салонов устанавливаются и крепятся на опорах сидений.

На торцевых стенках вагонов с наружной стороны установлены поручни для обслуживающего персонала. 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 81-760 между двойными стенками перегородки, разделяющими салон головной вагона и кабину, оборудован аппаратный отсек, предназначенный для размещения радиоаппаратуры, блоков системы «Витязь М» и АСОТП «Игла-М.5К-Т», панели вагонной защиты (ПВЗ), блоков питания и другого электрического оборудования.

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

Размещение и установка блоков и аппаратуры в аппаратном отсеке показано на рисунке 31.

В аппаратном отсеке предусмотрены кронштейны для установки светильников освещения отсека, а также места и крепежные элементы под установку блоков, датчиков и модулей пожаротушения «Буран – 0,3» и «Буран – 0,5» системы АСОТП.

Для отвода из аппаратного отсека нагретого воздуха от работающей аппаратуры около левой боковой стенки отсека установлено два электровентилятора типа JF-1238 В4Н. 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 запирания со скрытым приводом.

В передней части у боковых стенок вагона 81-761 оборудовано два шкафа для размещения электро – и пневмооборудования. Левый шкаф – для размещения электрооборудования, а правый – для размещения пневматического оборудования.

Конструкция торцевого шкафа представлена на рисунке 36.

В левом шкафу размещены панель вагонной защиты (ПВЗ) с автоматическими выключателями, блоки и устройства АСОТП «Игла-М.5К-Т», электроизмерительные приборы и выключатель батареи.

В шкафу предусмотрен разъем для подключения маневрового пульта управления промежуточным вагоном.

В правом шкафу располагается пневмооборудование: манометры, кран машинаста, клапан педальный звукового сигнала, разобщительные краны и другие пневмо-приборы.

Расположение аппаратов и приборов в торцевых шкафах вагона 81-761 показано на рисунке 35.

Каждый шкаф закрывается панелью с замками под трехгранный ключ.

#### 2.4.11 Вентиляция, отопление и кондиционирование салона

Вагоны 81-760 и 81-761 оборудованы системой кондиционирования, вентиляции и отопления (СКВО) салона (производства фирмы «Faiveley», Франция), а также с сентября 2013 года возможна установка системы обеспечения климата вагонов метрополитена СОК ВМ 01.00.00.00.000 (производства фирмы ООО «ТРАНСКОН», Россия).

Кроме того, в салонах вагонов предусмотрена напольная и торцевая вентиляция, общие сведения о которой изложены ниже.

Система кондиционирования, вентиляции и отопления (СКВО) салона предназначена для поддержания комфортных температурных условий для пассажиров путем подачи в салон охлажденного воздуха в режиме «Охлаждение», принудительной подачи очищенного наружного воздуха в салон вагона в режиме «Вентиляция» и подогретого наружного воздуха в режиме «Отопление».

В состав системы кондиционирования, вентиляции и отопления (СКВО) салона входят:

- вентиляционная решетка АМН-700x100	. . . . .	1 шт.;
- вентиляционная решетка РСН-400x300	. . . . .	1 шт.;
- вентиляционная решетка РСН-700x200	. . . . .	2 шт.;
3) Установка обеззараживания воздуха в составе:		
- УФ-модуль «МЕГАЛИТ-1М» ОВП 055.01.00.000	. . . . .	2 шт.;
- блок пускорегулирующей аппаратуры ЭПРА Л = 80-1Х215-2202-188	. . . . .	
Ипотр.= 3А, Уном=(80±2) В	. . . . .	2 шт.;
- кабель ОВП 055.02.00.000	. . . . .	2 шт.

Оборудование системы кондиционирования салона размещено на крышах кузовных секций и на раме вагонов, рисунок 22.

Кондиционер состоит из следующих основных компонентов:

- секция «компрессор-конденсатор»;
- воздухоподготовитель;
- распределительная коробка.

Электрические соединения с вагоном выполнены с помощью разъемов, отдельно для систем управления и регулирования, и цепи электропитания.

Регулирование кондиционера осуществляется с помощью регулятора.

Воздухоподготовитель снабжает салон вагона кондиционированным приточным воздухом. В зависимости от регулировки приточный воздух охлаждается или нагревается.

Наружный воздух засасывается через решетку, защищающую от осадков, расположенную в днище корпуса кондиционера. Циркуляционный воздух засасывается через воздухозаборник, расположенный в днище. Между входами наружного и циркуляционного воздуха установлена заслонка.

Вентиляторы приточного воздуха засасывают смешанный воздух через воздушные фильтры, испаритель, электрический воздухонагреватель и заборник приточного воздуха, расположенный с торцевой стороны кондиционера, и подают его в пассажирский салон.

Подробные сведения об устройстве системы (установке кондиционирования воздуха), принципе действия, требованиях безопасности при эксплуатации, правилах эксплуатации в различных режимах работы изложены в «Руководстве пользователя. Кондиционер» S38W000.000-01A.DR/9697831 .

Сведения о составных частях системы обеспечения климата вагонов метрополитена СОК ВМ, её технические характеристики, принцип работы и правила эксплуатации изложены в «Руководстве по эксплуатации СОК ВМ 01.00.00.00.000 РЭ», состав комплектующих, входящих в состав системы, указан в эксплуатационной документации см. ВЭД 7600.30.00.002 ВЭ.

Применяемая в системе СКВО салона установка обеззараживания воздуха (УОВ) «МЕГАЛИТ-1М» ОВП 055 предназначена для дезинфекции воздуха, поступающего из установки кондиционирования воздуха (УКВ) через воздуховод в салон вагона.

Способ обеззараживания воздуха – ультрафиолетовое излучение бактерицидного диапазона (длина волны 253,7 нм).

Производительность установки «МЕГАЛИТ-1М» - не более 3300 м<sup>3</sup>/ч, потребляемая мощность – не более 250 Вт при номинальном напряжении питания (80±2) В. Температура обрабатываемого воздуха плюс (10-40)°С.

Тип УФ лампы - АНЦ 215/95-М ТУ 3467-007-58183229-2008.

**ВНИМАНИЕ ! УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА В УОВ, ПРИ ПОПАДАНИИ МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ ОЖОГИ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ И СЕТЧАТКИ ГЛАЗ.**

Подробные сведения установке «МЕГАЛИТ-1М» изложены в руководстве по эксплуатации «Установка обеззараживания воздуха вагонов метрополитена «МЕГАЛИТ-1М» ОВП 055 РЭ.

На вагонах 81-760 и 81-761 программы выпуска 2013 г. дополнительно предусмотрена система напольной и торцевой вентиляции салонов.

Напольная вентиляция предназначена для сброса наружу избыточного давления воздуха в салоне.

Для этой цели на полу вагонов под сидениями предусмотрены вентиляционные отверстия, закрытые вентиляционными коробами: на головном вагоне – 13 коробов, на промежуточном вагоне – 14 коробов.

В коробах предусмотрены направляющие, изменяющие направление воздушного потока. Для уменьшения наружного шума направляющие и стенки коробов оклеены шумопоглощающим материалом.

Торцевая вентиляция предназначена для вытяжки воздуха из салонов вагонов наружу для ускорения воздухообмена в салонах.

Вытяжка воздуха осуществляется вытяжными блоками 7600.38.02.022 с электроприводами JF-1238 B4H: на головном вагоне – два блока, на промежуточном вагоне – четыре блока.

Вытяжные блоки установлены на торцевых стенках вагонов в верхней части в нишах. Воздух поступает через решетки и выбрасывается наружу.

Питание электродвигателей вентиляторов вытяжных блоков осуществляется от бортовой сети 80 В постоянного тока. Электродвигатели двух вентиляторов подключены последовательно.

Подключение вытяжных блоков головного вагона А209, А210 и вытяжных блоков промежуточного вагона А209 – А212 к электрической схеме вагона представлено на схемах электрических принципиальных 7600.00.00.001.1 Э3 (лист 10, «Кондиционирование салона») и 7610.00.00.001.1 Э3 (лист 10, «Кондиционирование салона»).

#### 2.4.12 Освещение салонов

Для общего и дежурного освещения салонов вагонов 81-760 и 81-761, используются блочно-модульные системы «Световая линия»: 46267702-004-2007 производства ЗАО «Транслукс», ЮИЛТ.676174.099/ЮИЛТ.676174.100 производства ЗАО «Электро-Петербург» и ВИЛТ.948138.001/ ВИЛТ.948138.002 производства ООО ПКФ «Промтраскомплект».

Система освещения «Световая линия» выполнена в виде световых модулей – составных частей светильника, последовательно установленных на плоской поверхности потолка вагона в два ряда вдоль продольной оси вагона.

Блочно-модульная система освещения состоит из световых модулей.

Световые модули состоят из корпуса в виде алюминиевого профиля, рассеивателя из поликарбоната, отражателя, люминесцентной лампы типа Т5 35W, проводки, располагаемой под отражателем, концевых деталей в первых и последних модулях, преобразователя, клеммной колодки, соединительной детали и прикрывающего преобразователь кожуха.

Типы и количество модулей, установленных в салонах головного и промежуточного вагонов, указано в нижеприведенной таблице 6, а их расположение – в паспортах на систему «Световая линия» головного или промежуточного вагона.

Таблица 6 – Состав модулей «Световой линии» вагонов 81-760 и 81-761

Обозначение модуля (элемента)	Наименование модуля (элемента)	Количество на вагоне, шт.:	
		81-760	81-761
AG1-1860	<b>Световая линия ЗАО «Транслукс»</b> Светильник (модуль) начальный с де-	1	-



Обозначение модуля (элемента)	Наименование модуля (элемента)	Количество на вагоне, шт.:	
		81-760	81-761
ЮИЛТ.301000.007-03	Модуль торцевой МТ-3	-	2

Напряжение питания основного и дежурного освещения 80 В постоянного тока.

Эксплуатацию «Световой линии» ЗАО «Транслукс» производить согласно «Руководству по эксплуатации люминисцентных светильников и световых линий», а также руководствоваться паспортом 46267702-004-2007.

При эксплуатации световых линий ВИЛТ.948.138.001 и ВИЛТ.948.138.002 производства предприятия ООО ПКФ «Промтраскомплект» руководствоваться документом РЭ.3461.531722.02 ТО.

#### 2.4.13 Межвагонное предохранительное устройство

Для безопасности пассажиров, находящихся на платформах, на торцевых стенах вагонов предусмотрены межвагонные предохранительные устройства, препятствующие падению пассажиров на рельсовый путь между вагонами.

Конструкция и установка предохранительных устройств показана на рисунке 43.

#### 2.4.14 Трап аварийный

Для эвакуации пассажиров поезда в экстренной ситуации на железнодорожный путь через кабину машиниста головного вагона в составе оборудования вагона 81-760 предусмотрена дверь аварийного выхода, представляющая собой аварийный трап.

Дверь аварийного выхода оборудована окном (изделие остекления трапа 81-760-3Р – МАС-164.00.000), запорными и фиксирующими устройствами.

Общий вид и установка трапа показана на рисунке 44.

Резервный лист







## 2.5 Кабина управления

### 2.5.1 Назначение и состав оборудования

Кабина управления (машиниста) вагона 81-760 предназначена для размещения аппаратов, приборов и устройств поста управления поездом (вагоном), а также оборудования рабочего места машиниста.

Кабина оборудована одностворчатыми боковыми дверями, дверью из кабины в салон, аварийным трапом, а также обзорными окнами из трехслойного стекла толщиной 11 мм.

Для этой цели использованы следующие типы изделий остекления по ТУ 5923-012-00287266-2002:

- стекло лобовое 81-760-1Р (МАС 163.00.000);
- стекло боковое правое 81-760-2Х (МАС-Т 129.000);
- стекло боковое левое 81-760-2Х (МАС-Т 129.000-01);
- стекло трапа 81-760-3Р (МАС 164.000).

Лобовое изделие остекления и изделие остекления трапа электрообогреваемые.

Лобовое изделие остекления имеет два датчика температуры стекла (один датчик резервный).

Лобовое стекло кабины машиниста и стекло трапа оборудованы нагревательными элементами, которые питаются напряжением постоянного тока 80 В от бортового источника собственных нужд ПСН.

Герметичность окон достигается путем установки резиновой армировки.

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

- электрическим стеклоочистителем;
- шторкой «Метро» (арт. 720);
- омывателем электрическим с комплектующими элементами.

В кабине управления установлены:

- пульт машиниста основной (ПМО) 7600.36.45.010 с контроллером машиниста КМ, блоком контроллеров реверса КР и КРУ (основного и резервного управления), мониторами машиниста системы «Витязь-М», системы видеонаблюдения, блоком мониторов БМЦИС-01, панелями кнопок, блоком индикации, громкоговорителем экстренной связи;

- пульт машиниста дополнительный;
- пульт машиниста вспомогательный (ПМВ) 7600.36.46.010 с блоками автоматических выключателей поездной защиты;
- селектор управления кондиционером кабины;
- центральный блок контроля и информации (ЦБКИ) системы «Игла-М.5К-Т»;
- педаль безопасности (переключатель ножной НВМ-741 У3);
- установка кондиционирования кабины;
- тепловентилятор кабины машиниста;
- светильники общего освещения кабины ФПВ-03-11Вт/75DC-1-Д;
- блоки электроизмерительных приборов и манометры;
- пульт управления ПУ-В, пульт дополнительный и блок выносного громкоговорителя радиостанции РВС-1-07-0052;

- субблок управления ЦИС;
- кран машиниста;
- стеклоочиститель и омыватель электрические;
- сиденье машиниста, рисунок 32, и откидное сиденье;
- огнетушитель типа ОУ-3;
- бытовые шкафы и бытовое оборудование (крючки, пепельница);
- трап аварийный.

В передней части кабины машиниста (снаружи) установлены фары и сигнальные фонари (с наружной стороны);

В верхней части на лобовой стенке кабины установлено маршрутное табло.

Двери кабины (боковые и двери в салон) оборудованы извещателями сигнализации магнитно-контактными ИО-102-39.

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

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

Размещение основного и дополнительного пультов машиниста в кабине показано на рисунке 26. Расположение оборудования, смонтированного на ПМО и пульте машиниста дополнительном , показано на рисунках 27 и 28.

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) 7600.36.45.010 предназначен для оперативного управления поездом (вагоном) и постоянного контроля за состоянием отдельных систем, устройств и оборудования вагонов.

Конструкция пульта и расположение основных панелей и блоков ПМО и установленных на них органов оперативного управления и контроля, а также оборудования и аппаратуры других систем вагона, смонтированных на пульте, показано на рисунке 27.

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

Пульт обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление движением поезда в ручном режиме совместно с контроллером реверса, контроллером машиниста и краном машиниста;
- резервное управление движением поезда совместно с контроллером резервного управления и кнопками аварийного хода;
- включение и отключение рекуперации;
- управление раздвижными дверями салонов;
- оперативный контроль скорости движения и ускорения поезда, работы и состояния отдельных систем и оборудования;
- управление тормозами;
- управление цифровой информационной системой ЦИС (радиооповещение, экстренная связь, наддверные и информационные табло);
- управление системой видеонаблюдения;
- связь с ситуационным центром (СЦ);

- управление стеклоомывателем и стеклоочистителем, включение звукового сигнала;
- резервное включение электрокомпрессора;
- передача управления;
- включение фар;
- прочие функции согласно назначению органов управления и контроля на ПМО.

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

Назначение панелей пульта и командоаппаратов на панелях:

а). Панель кнопок левая:

Предназначена для резервного управления составом.

Под панелью находятся контроллер реверса КР основного и контроллер реверса КРУ резервного управления.

- «УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВНОЕ» - кнопка задания режима резервного управления поездом, работает при управлении от КРУ.
- «КОМПРЕССОР РЕЗЕРВНЫЙ» - кнопка принудительного включения электрокомпрессора при резервном управлении.
- «ДВЕРИ. ПИТАНИЕ» - кнопка включения питания цепей управления дверями при резервном управлении.
- «ДВЕРИ. ЗАКРЫТИЕ» - закрытия дверей при резервном управлении.
- «Ход 1» - кнопка задания режима резервного хода 1.
- «Ход 2» - кнопка задания режима резервного хода 2.

б). Панель кнопок центральная - предназначена для основного управления составом:

- «ВЫБОР ДВЕРЕЙ. ЛЕВЫЕ» - кнопка выбора левой стороны открытия дверей при управлении от основного контроллера реверса КР.

Кнопка подсвечена при выборе стороны. Кнопка «ВЫБОР ДВЕРЕЙ. ПРАВЫЕ» должна быть отжата.

- «ВЫБОР ДВЕРЕЙ». ПРАВЫЕ» - кнопка выбора правой стороны открытия дверей при управлении от основного контроллера реверса КР.

Кнопка подсвечена при выборе стороны. Кнопка «ВЫБОР ДВЕРЕЙ. ЛЕВЫЕ» должна быть отжата.

- «ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ» Кнопка закрытия дверей при управлении от основного КР.

- «ОТКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ ЛЕВЫХ» - кнопка открытия левых дверей на составе при управлении от основного контроллера реверса КР.

Работает при нажатой кнопке «ВЫБОР ДВЕРЕЙ ЛЕВЫХ» (кнопка подсвечена при выборе левой стороны).

- «ОТКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ ПРАВЫХ» - кнопка открытия правых дверей на составе при управлении от основного контроллера реверса КР.

Работает при нажатой кнопке «ВЫБОР ДВЕРЕЙ ПРАВЫХ» (кнопка подсвеченна при выборе левой стороны).

- «МИКРОФОН» - кнопка подключения микрофона к системе ЦИС.

- «СИГНАЛ» - кнопка включения звукового сигнала.

- «БДИТЕЛЬНОСТЬ» - кнопка бдительности.

- «ВОСПРИЯТИЕ СООБЩЕНИЯ» - кнопка снятия сообщения с приоритетом, сопровождаемого постоянным звуковым сигналом.

- «ВОСПРИЯТИЕ ТОРМОЖЕНИЯ» - кнопка снятия звукового сигнала при экстренном торможении.

- «ФАРЫ 1гр»-«ФАРЫ 1гр и 2 гр» - переключатель включения блоков (модулей) питания фар первой и второй групп.

Фары включаются только при включенных контроллерах реверса КР или КРУ.

#### в). Панель кнопок верхняя

Предназначена для управления и индикации состояния вспомогательных систем и устройств защиты электрических цепей.

- «АЛС» - кнопка перевода системы в режим локомотивной сигнализации. Должна быть включена на головном и хвостовом вагонах.

- «КАХ» - кнопка аварийного хода.

- «ОТКЛЮЧЕНИЕ РЕКУПЕРАЦИИ» - кнопка отключения рекуперации электроэнергии в сеть в режиме торможения.

- «ПРОГРЕВ КОЛОДОК» - кнопка включения режима прогрева колодок.

- «ПЕРЕДАЧА УПРАВЛЕНИЯ» - кнопка подачи звукового сигнала в хвостовую кабину о передаче управления.

- «СВЯЗЬ С СЦ» - кнопка организации связи с ситуационным центром, СБУЦИК и видеосистемой.

- «УСТАНОВКА В НАЧАЛО» - кнопка с подсветкой активизации СБУЦИС и установки в начало речевых сообщений выбранного маршрута.

- «ВЫБОР МАРШРУТА» - кнопка с подсветкой выбора маршрута.

- «ЛИНИЯ» - кнопка подключения громкоговорящей связи ЦИС.

- «БЛОКИРОВКА ДВЕРЕЙ» - кнопка разблокировки дверей кабины.

- «АВТОВЕДЕНИЕ» - кнопка формирования режима автоворедения.

- «ОТКЛЮЧЕНИЕ БВ» - кнопка отключения быстродействующего выключателя БВ.

- «ПОДЪЕМ» - кнопка, обеспечивающая формирования команды на задержку отпуска тормоза удержания при трогании состава на подъеме.

- «ОБОГРЕВ СТЕКЛА» - кнопка включения обогрева лобового стекла.

- «ОМЫВАТЕЛЬ» - кнопка включения стеклоомывателя.

- «СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ» - кнопка (с подсветкой) включения стеклоочистителя.

- «СЕТЬ КОНТАКТНАЯ» - индикатор контроля высокого напряжения.
- «ДВЕРИ ЗАКРЫТЫ» - индикатор контроля закрытия дверей.
- «Звонок» - звонковая сигнализация о передаче управления.

г). Панель кнопок правая

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

- «ТОРМОЗ» - кнопка обеспечивает торможение состава в режиме резервного торможения с тремя уставками пневматического торможения.

Торможение до полной остановки поезда обеспечивается трехкратным нажатием кнопки. Двукратное нажатие обеспечивает среднюю эффективность торможения

- «ОТПУСК» - кнопка выключения тормоза (растормаживание состава).

При троекратном нажатии кнопки обеспечивается полный отпуск тормозов.

- «ТОРМОЗ РЕЗЕРВНЫЙ» - кнопка перехода в режим резервного торможения при отказе или недостаточно эффективном срабатывании тормоза при торможении контроллером машиниста.

- «ТОРМОЗ ЭКСТРЕННЫЙ» - тумблер включения пневматического тормоза при экстренном торможении.

- «АВАРИЙНАЯ БЛОКИРОВКА СД» - переключатель предназначен для блокировки сигнализаторов давления, установленных на тормозной магистрали, в случае их неисправности.

- «ТОРМОЗ БТБ» - переключатель используется для блокировки блока тормоза безопасности (БТБ) при случайном попадании в цепь напряжения +75 В (защита от двойного напряжения).

Между панелями кнопок левой и центральной находится контроллер машиниста КМ, имеющий четыре ходовых позиции «Х1-Х4», три тормозных позиции «Т1-Т3» и позицию «0» («Выбег»).

В правой верхней части пульта машиниста над правой панелью кнопок установлен блок манометров с подсветкой для контроля давления в напорной НМ и тормозной ТМ магистралях.

### 2.5.3 Пульты машиниста вспомогательный и дополнительный

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

Органы управления пульта ПМВ и блоки автоматических выключателей поездной защиты ППЗ размещены на одной панели.

Панель смонтирована внутри аппаратного отсека и закреплен на его перегородке. Лицевая панель ПМВ располагается в кабине машиниста.

На лицевой панели пульта, рисунок 29, размещены органы управления (командоаппараты), используемые машинистом при управлении поездом (вагоном), а также блоки автоматических выключателей поездной защиты.

С ПМВ обеспечивается выполнение следующих операций:

- включение (выключение) аккумуляторной батареи (выключатель батареи «ВБ»);
- блокировка БКПУ (переключатель «БЛОКИРОВКА БКПУ»);
- включение (выключение) источников бортового питания вагонов (тумблеры SA3 «ВКЛЮЧЕНИЕ ИПП» и SA4 «ВКЛЮЧЕНИЕ ИПП. РЕЗЕРВНОЕ»);
- включение (выключение) основное компрессорного агрегата (тумблер SA2 «КОМПРЕССОР ОСНОВНОЙ»);
- включение (выключение) освещения кабины, салона, аппаратного отсека и фар (тумблеры SA5 «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА», SA6 «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ. СЛАБО», SA7 «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ. СИЛЬНО», SA8 «ОСВЕЩЕНИЕ АППАРАТНОГО ОТСЕКА», SA13 «ФАРЫ РЕЗЕРВНЫЕ»);
- включение (выключение) климатической установки системы кондиционирования, вентиляции и обогрева салона –кондиционера (тумблер SA9 «ВКЛЮЧЕНИЕ КОНДИЦИОНЕРА САЛОНА»);
- включение (отключение) дешифратора БАРС (тумблер SA14 «ДЕШИФРАТОР БАРС»);
- управление отжатием токоприемников (тумблеры SA16 «ОТЖАТИЕ ТОКОПРИЕМНИКА 1ГР» и SA17 «ОТЖАТИЕ ТОКОПРИЕМНИКА 2 ГР»);
- включение (выключение) стояночного тормоза (тумблер SA1 «ТОРМОЗ СТОЯНОЧНЫЙ»);
- разблокировка торцевых дверей (тумблер SA15 «ДВЕРИ ТОРЦЕВЫЕ»);
- разблокировка дверей кабины машиниста (SA12 «РАЗБЛОКИРОВКА ДВЕРЕЙ КАБИНЫ»);
- аварийное питание радиостанции и освещение кабины (тумблер SA10 «АВАРИЙНОЕ ПИТАНИЕ РС»).

Примечания:

1. ВНИМАНИЕ! Тумблер «ВКЛЮЧЕНИЕ ИПП РЕЗЕРВНОЕ» служит для включения источника бортового питания ПСН (подзарядка АКБ, питание цепей управления и других цепей) только головного вагона, с ПМВ которого производится его включение.

При этом на остальных вагонах источники питания аналогичного назначения не включаются.

2. Резервное включение указанного источника питания ПСН-24, ПСН-118 или ПСН (ЗАО «ЭЛСИЭЛ») на головном вагоне производят для запуска и номинализации системы «Витязь-М» в случае подсадки АКБ (напряжение на выходе батареи ниже 52 В).

3. Для включения источников питания всех вагонов необходимо на ПМВ головного вагона включить тумблер «ВКЛЮЧЕНИЕ ИПП» основного включения, а тумблеры «ВКЛЮЧЕНИЕ ИПП. РЕЗЕРВНОЕ» на ПМВ головного и хвостового вагонов выключить.

Назначение органов управления (выключателей, тумблеров, переключателей, кнопок и других устройств) ПМВ согласно надписям на рисунке 29.

Пульт машиниста дополнительный (ПМД) оборудован на левой стенке кабины машиниста и предназначен для размещения дополнительного оборудования.

На ПМД установлено следующее оборудование:

- панель управления кондиционером кабины;
- центральный блок контроля и индикации (ЦБКИ) системы АСОТП

«ИГЛА-М.5К-Т»:

- пульт наборный многофункциональный типа ПНМ-6-01 системы АСНП-М;
- пульт управления радиостанцией с микрофонно-телефонной трубкой;
- динамики громкоговорителей.

Размещение оборудования (аппаратуры), установленного на ПМД представлено на рисунке 28.

#### 2.5.4 Панель поездной защиты

Панель поездной защиты (ППЗ), предназначена для размещения автоматических выключателей типа 8340-Т120-К1Т1-BLH126 «ЕТА», которые обеспечивают подачу электропитания в цепи управления поездом и на отдельные системы поезда (вспомогательные и обеспечивающие безопасность движения), а также их защиту от перегрузок и токов короткого замыкания.

Автоматические выключатели, расположенные на ППЗ, обеспечивают подачу питания и защиту следующих цепей:

- общее питание, цепей управления вагоном – основного и резервного;
- питания блоков системы «Витязь-М», скоростемера (ЦИС), системы видеонаблюдения, связи с СЦ, радиосвязи и радиооповещения;
- питания фар, габаритных огней, освещения кабины;
- питание пожарной системы, отопления, стеклообогрева, АГС8, звукового сигнала, стеклоочистителя и омывателя, кондиционера;
- питание цепей включения крана машиниста при основном и резервном управлении;
- цепей управления открытием и закрытием дверей;
- цепей управления ориентации вагонов и направления движения.

Назначение автоматических выключателей – согласно надписям на панели над соответствующими выключателями, рисунок 29.

Наименование и номиналы автоматических выключателей ППЗ представлены в таблице 7.

Таблица 7- Обозначение и номиналы автоматических выключателей типа «ETA», установленных на ППЗ вагона 81-760

Обозначение на схеме	Наименование	Обозначение	Токовые характеристики
SF1	«ПИТАНИЕ ОБЩЕЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-35A	63Ax6
SF2	«ЦУВ. УПРАВЛЕНИЕ ОСНОВНОЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	5Ax6
SF3	«ЦУВ. УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВНОЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	5Ax6
SF4	«УПРАВЛЕНИЕ ПОЕЗДОМ. БКЦУ-1»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF5	«УПРАВЛЕНИЕ ПОЕЗДОМ. БКЦУ-2»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF6	«УПРАВЛЕНИЕ ПОЕЗДОМ. УПИ, РПДП, МОНИТОР»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	5Ax6
SF7	«ПИТАНИЕ КРАНА МАШИНИСТА. ОСНОВНОЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-10A	10Ax6
SF8	«ПИТАНИЕ КРАНА МАШИНИСТА. РЕЗЕРВНОЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-10A	10Ax6
SF9	«ОРИЕНТАЦИЯ»	8340-T120-K1T1-BNH126-1A	1Ax6
SF11	«ДВЕРИ. ОТКРЫТИЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF12	«ЦИС-1»	8340-T120-K1T1-BNH126-10A	10Ax6
SF13	«ЦИС-2»	8340-T120-K1T1-BNH126-10A	10Ax6
SF14	«КОНДИЦИОНЕР САЛОНА»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF15	«ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF16	«ФАРЫ 1 ГР»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	5Ax6
SF17	«ФАРЫ 2 ГР»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	5Ax6
SF18	«СВЯЗЬ С СЦ»	8340-T120-K1T1-BNH126-10A	10Ax6
SF19	«ВИДЕО»	8340-T120-K1T1-BNH126-10A	10Ax6
SF20	«ПОЖАРНАЯ СИСТЕМА»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	5Ax6
SF21	«РАДИОСВЯЗЬ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF22	Резервный	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF23	«ГРЕБНЕСМАЗЫВАТЕЛЬ. ОЧИСТИТЕЛЬ. ОМЫВАТЕЛЬ»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	5Ax6
SF24	«УПРАВЛЕНИЕ КОНДИЦИОНЕРОМ»	8340-T120-K1T1-BNH126-10A	10Ax6
SF26	«СТЕКЛООБОГРЕВ»	8340-T120-K1T1-BNH126-40A	40Ax6
SF27	«ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ПОЕЗД»	8340-T120-K1T1-BNH126-35A	63Ax6
SF28	«НОЧНОЙ ОТСТОЙ»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	1Ax6

## 2.5.5 Панель вагонной защиты

Панель вагонной защиты (ПВЗ) служит для размещения автоматических выключателей типа 8340-Т110-К1Т1-BLH126 «ЕТА», предназначенных для подачи питания в цепи управления вагоном, отдельным вагонным оборудованием и системами, и их защиты.

Наименование и номиналы автоматических выключателей ПВЗ, установленных на вагонах 81-760 и 81-761 представлены в таблице 8.

Панель вагонной защиты установлена в аппаратном отсеке.

Автоматические выключатели ПВЗ обеспечивают:

- общее питание цепей управления вагоном, питание основное и резервное;
- питание отдельных блоков системы «Витязь-М» (БКВУ, АДУД, АДУВ) пожарной системы, блоков и модулей ЦИС, видео, блока управления фрикционным тормозом (БУФТ) или контейнера тормозного оборудования (КТО 01 075 DC), осушителя, освещения салона (основного и аварийного), кондиционера;
- питание цепей пуска инвертора, источника бортового питания ПСН-24, ПСН- 118 или ПСН (ЗАО «ЭЛСИЭЛ»), отжатия токоприемников;
- питание цепей управления открытием и закрытием прислонно-сдвижных дверей и замковых устройств блокировки торцевых дверей.

Назначение автоматических выключателей - согласно надписям на панели, рисунок 30.

Таблица 8- Обозначение и номиналы автоматических выключателей «ЕТА», установленных на ПВЗ вагонов 81-760 и 81-761

Обозначение на схеме	Наименование	Обозначение	Токовые характеристики
SF31	«ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ. ПИТАНИЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-10A	10Ax6
SF32	«ПОЕЗДНОЙ ПИТАЮЩИЙ ПРОВОД. ВАГОН»	8340-T120-K1T1-BNH126-35A	63Ax6
SF33	«ПОЕЗДНОЙ ПИТАЮЩИЙ ПРОВОД. ПОЕЗД»	8340-T120-K1T1-BNH126-35A	63Ax6
SF34	«ОСУШИТЕЛЬ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF36	«ПОЖАРНАЯ СИСТЕМА»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	5Ax6
SF37	«ЦИС ЛЕВЫЙ»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	5Ax6
SF38	«ЦИС ПРАВЫЙ»	8340-T120-K1T1-BNH126-5A	5Ax6
SF39	«ДВЕРИ ЗАКРЫТИЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-1A	1Ax6
SF40	«ДВЕРИ ОТКРЫТИЕ. ЛЕВЫЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-1A	1Ax6
SF41	«ДВЕРИ ОТКРЫТИЕ. ПРАВЫЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-1A	1Ax6
SF42	«ДВЕРИ ТОРЦЕВЫЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-1A	1Ax6
SF57	«ВКЛЮЧЕНИЕ КОНДИЦИОНЕРА»	8340-T120-K1T1-BNH126-2A	2Ax6
SF43	«ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА. ПИТАНИЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-16A	16Ax6
SF44	«ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА. АВАРИЙНОЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF45	«ПСН АКБ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6

### *Продолжение таблицы 8*

Обозна- чение на схеме	Наименование	Обозначение	Токовые характе- ристики
SF46	«БКВУ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2A	2Ax6
SF47	«АДУ ДВ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF48	«АДУ ВО»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF49	«БОДВ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF50	«УПРАВЛЕНИЕ ОСНОВНОЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF51	«УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВНОЕ»	8340-T120-K1T1-BNH126-2,5A	2,5Ax6
SF52	«ИНВЕРТОР»	8340-T120-K1T1-BNH126-16A	16Ax6
SF53	«ТОКОПРИЕМНИК»	8340-T120-K1T1-BNH126-1A	1Ax6
SF54	«ВИДЕО»	8340-T120-K1T1-BNH126-10A	10Ax6
SF55	«БУФТ/КТО»	8340-T120-K1T1-BNH126-2A	2Ax6
SF56	«ПИТАНИЕ КОНДИЦИОНЕРА»	8340-T120-K1T1-BNH126-2A	2Ax6

## 2.5.6 Вентиляция, кондиционирование и обогрев кабины

Кабина машиниста вагона 81-760 оборудована системой кондиционирования, отопления и вентиляции СКВО (производства фирмы «Faiveley», Франция), которая обеспечивает поддержание комфортных условий в кабине машиниста.

С сентября 2013 г. возможна установка альтернативной системы обеспечения климата кабины машиниста вагонов метрополитена СОК ВМ 03 (производства ООО «Транскон», Россия)

В состав системы СКВО входят:

- моноблочная установка кондиционирования кабины (HVAC)

- преобразователь мощности (питания) ELSTRA000034

CVS 80VDC/400VAC 5KVA (8TXL V80) . . . . . 1 шт.;

- панель управления кондиционером ELCCO0042 . . . 1 шт.

- тепловентилятор (кондиционер) VC-C-U-15 . . . . . 1 шт.  
Установка кондиционирования воздуха CL-C-U-27 служит для нагрева, вентиляции и охлаждения кабины управления, обеспечивая комфортные тепловые условия и параметры воздуха в кабине.

Производительность установки СІ-С-Л-27 – 1800 м<sup>3</sup>/ч

Установка обработки воздуха подает в кабину обработанный кондиционированный воздух, который по необходимости нагревается или охлаждается.

Если такой необходимости нет, установка работает в режиме вентиляции, осуществляя фильтрацию подаваемого воздуха.

В качестве хладагента в кондиционере используется жидкость R-407C.

В установке обработки воздуха размещены следующие компоненты:

- испаритель;
  - электровентилятор установки;
  - нагреватель;
  - воздушный фильтр.

Установка кондиционирования воздуха управляется центральной платой управления, установленной в данной установке.

Наружный воздух поступает в установку кондиционирования воздуха через решетку. Непосредственно за воздухозабором наружного воздуха находится отверстие для поступления рециркулируемого воздуха. Смешанный воздух поступает в установку кондиционирования.

Воздух всасывается электровентилятором установки через фильтр, испаритель и нагреватель, и подается затем через отверстие для обработанного воздуха в систему распределительных каналов кабины управления.

Тепловентилятор (кондиционер) VC-C-U-15 предназначен для обогрева кабины управления и обеспечения теплового режима и качества воздуха в кабине.

Для создания необходимых тепловых условий может производиться нагрев поступающего воздуха.

Работа тепловентилятора контролируется главной регулировочной платой, размещенной в установке кондиционирования воздуха кабины.

Воздух всасывается электровентилятором через два воздушных металлических фильтра и подается через обогреватель в заборное отверстие обработанного воздуха в распределительную систему кабины управления.

Полная производительность тепловентилятора VC-C-U-15 - 200 м<sup>3</sup>/ч.

Потребляемая мощность нагревателя - 2,5 кВт.

Размещение оборудования системы вентиляции, кондиционирования и обогрева (СКВО) кабины машиниста вагона 81-760 представлено на рисунке 33.

Полные сведения о системе вентиляции, кондиционирования и обогрева кабины машиниста и ее эксплуатации содержатся в документе «Установка кондиционирования. Кабина управления CL-C-U-27, VC-C-U-15. Техническое описание и руководство по эксплуатации».

Сведения о составных частях системы обеспечения климата кабины машиниста вагона метрополитена СОК КМ 03, её технические характеристики, принцип работы и правила эксплуатации изложены в «Руководстве по эксплуатации СОК КМ 03.00.00.00.000 РЭ», состав комплектующих, входящих в состав системы, указан в ведомости эксплуатационных документов 7600.30.00.002 ВЭ.

## 2.5.7 Освещение кабины и аппаратного отсека

Для общего освещения кабины вагона 81-760 используются два светильника кабины машиниста с дистанционным управлением ФПВ-03-11Вт/75DC-1-Д (ЮИЛТ.670333.001), установленные на потолке.

Освещение аппаратного отсека обеспечивается светильником типа ПП-02-2х6Вт/75DC ЮИЛТ.676252.016 (ЮИЛТ.670345.002 ТУ).

Светильник устанавливается в верхней части аппаратного отсека.

Питание ламп светильников кабины и освещения аппаратурного отсека осуществляется от бортовой сети постоянного тока 80 В, см. схему электрическую принципиальную 7600.00.00.001.1 Э3, лист 18.

Для включения освещения кабины и аппаратного отсека необходимо включить на ППЗ и ПМВ (A1) автоматический выключатель SF15 «Освещение кабины».

Включение светильников освещения кабины производится с ПМВ тумблерами SA6 «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ. СЛАБО» и SA7 «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ. СИЛЬНО».

При включении тумблера SA6 включается светильник E17, при последующем включении тумблера SA7 загорается второй светильник E18 (горят оба светильника).

Включение освещения аппаратного отсека производится с ПМВ тумблером SA8 «ОСВЕЩЕНИЕ АППАРАТНОГО ОТСЕКА». Загорается лампа E23 светильника.

## 2.5.8 Фары и габаритные фонари

Для освещения железнодорожного пути головные вагоны 81-760, выпускаемые с января 2013 г. (45-й состав), оборудованы двумя светодиодными фарами производства ЗАО «ФАРОС-АЛЕФ»:

- фара светодиодная правая ФС801.10.000;
- фара светодиодная левая ФС801.20.000.

Технические характеристики и общие сведения о конструкции фар представлены в паспортах ФС801.10.000 ПС и ФС801.20.000 ПС на данные фары. Более подробные сведения о фарах изложены в руководстве по эксплуатации ФС 801.00 РЭ.

Оптический элемент каждой фары содержит 24 светодиода, объединенных контурной обечайкой в единый узел в виде трех смещенных друг относительно друга линеек и примыкающих к ним красных габаритных (нижних) фонарей.

Конструкция фары предусматривает систему ее охлаждения, которое осуществляется как встречным воздушным потоком, так и за счет его принудительной прокачки с помощью встроенного электрического вентилятора. При этом, стабильность светотехнических характеристик в процессе эксплуатации, а также управление уровнем создаваемой освещенности обеспечивается автономным источником питания и встроенным в него блоком управления.

Для исключения ослепления пассажиров, находящихся на платформе, фара оборудована датчиком въезда на станцию. Датчик имеет приемный объектив с активным элементом, подключенным к блоку управления.

Фары установлены в лобовой части кабины машиниста в нишах под установку фар на четырех регулируемых опорах, обеспечивающих регулировку светового пучка относительно головки рельса спереди без монтажных работ. При этом, правая фара расположена на аварийном трапе, а левая – на лобовой стенке кабины (маске).

Конструкция фар выполнена герметичной, что наряду с используемыми светодиодами обеспечивает срок службы до снижения освещенности на 50%, равный 40 000 ч, что соответствует девяти годам эксплуатации.

В лобовой части кабины установлены модули светосигнальные полупроводниковые красные типа МСП02-1,8Вт/50-90DC для наружного обозначения габаритов подвижного состава (два верхних фонаря, и два нижних, один из которых установлен на аварийном трапе).

Подключение фар к бортовой сети вагона осуществляется через электрический разъем типа CGRDD-04BMFA-LL7001, расположенный на тыльной стороне.

Электрическая схема подключения фар и габаритных фонарей представлена на схеме электрической принципиальной головного вагона 7600.00.00.001.1 Э3, лист 19 «Фары и габаритные огни» (с изм. 8, изв. 22.201-12).

Фары включаются при включенных контроллерах реверса КР или КРУ.

Питание групп фар осуществляется напряжением постоянного тока 80В от встроенного источника питания. Управление светодиодными фарами осуществляется двумя модулями силовых ключей МСК-01 (ЦИС.667522.016), которые размещены в силовом субблоке цифровой информационной системы СБСЦИС-01-01.

Включение фар в штатном режиме производится с пульта машиниста основного (ПМО) переключателем SA-1 включения фар первой и второй групп «ФАРЫ 1гр»-«ФАРЫ 1гр и 2 гр», при включенных на ППЗ автоматических выключателях SF16 «Фары 1гр» и SF17 «Фары 2 гр» и при постановке контроллера реверса (КР) на ПМО в положение «Вперед». Устройство приема информации УПИ принимает сигнал и

формирует разовые команды на включение фар 1гр и 2 гр, которые через субблок управления СБУЦИС-01 поступают в силовой субблок СБСЦИС-01-01 на включение соответствующих модулей. Включаются светодиоды 1гр или 1гр и 2гр в фарах EL1 и EL2.

Резервное включение фар осуществляется с пульта машиниста вспомогательного ПМВ тумблером SA13 «ФАРЫ. РЕЗЕРВНОЕ» при включенном автоматическом выключателе SF-3 «ЦУВ. Управление резервное» и при нажатии кнопки задания режима резервного управления поездом «УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВНОЕ» (работает при управлении от КРУ).

Включение красных габаритных фонарей осуществляется при постановке контроллера реверса в положения «0», «Назад», «Назад резервное».

Габаритные фонари HL1-HL4 получают электропитание 80 В от бортовой сети через СБСЦИС-01-01.

При отстоях вагонов в тупиках в ночное время питание габаритных огней осуществляется от аккумуляторной батареи при включенном автоматическом выключателе SF28 «Ночной отстой» через нормально-замкнутые контакты выключателя батареи ВБ (в выключенном состоянии).

## 2.5.9 Стеклоочиститель, стеклоомыватель и стеклообогрев

Лобовое обзорное окно кабины управления (машиниста) для защиты от пыли грязи и осадков оборудовано следующими устройствами:

- электрическим стеклоочистителем типа 87 5205 000-01 по 18 18699-73;
- омывателем электрическим 123.5208.000-24 В по ТУ 37.459.176-94;
- шторкой «Метро» (артикул 720).

В комплект стеклоочистителя входят рычаг 45 7367 4264 и щетка 45 7367 4263.

В комплект омывателя входят трубка Ф69 11.5208300-16 и кронштейн 21210-5208154-00.

Лобовое стекло кабины машиниста и стекло трапа оборудованы нагревательными элементами, которые питаются напряжением постоянного тока 80 В.

Лобовое изделие остекления имеет два датчика температуры стекла (один датчик резервный).

Электрическое подключение и работа стеклоомывателя и стеклоочистителя, а также стеклообогрев стекол представлены на схеме электрической принципиальной 7600.00.00.001.1 Э3, лист 23 «Звуковой сигнал, стеклоочиститель, омыватель».

Включение стеклоочистителя, омывателя и обогрева стекол производится, соответственно, кнопками «СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ» (SB6) и «ОМЫВАТЕЛЬ» (SB5) и «Обогрев стекла» (SB7), расположенными на верхней панели ПМО, при включенных автоматических выключателях SF23 «Гребнесмазыватель, омыватель, стеклоочиститель, вентиляторы» и SF26 «Стеклообогрев» на ПВМ(+ППЗ).

Сигналы на включение стеклоочистителя, омывателя и обогрева стекол поступают в блок мониторов БМЦИС-01 который определяет и передает по шине CAN У1 в СБУЦИС состояние вышеуказанных кнопок управления.

СБУЦИС формирует и подает команду на включение соответствующих модулей питания СБСЦИС-01, которые обеспечивают питание напряжением 24 В мотор-дуктор стеклоочистителя (A140) и двигатель омывателя (A141).

Нагревательные элементы лобового стекла ЕК4 и стекла трапа ЕК5 через СБСЦИС-01-01 питаются напряжением 80 В.

## 2.5.10 Сиденье машиниста и откидное сиденье

Рабочее место машиниста оборудовано сиденьем машиниста фирмы “Euroscomm” с пневматической подставкой, регулируемое по высоте, а также с регулировкой подголовника, подлокотников, наклона спинки и подушки сиденья и сдвига сиденья.

Сиденье, рисунок 32, 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 в правой части кабины.

## 2.5.11 Устройства АСНП-М

Головные вагоны оборудованы поездными устройствами системы автоматического считывания номера маршрута поезда АСНП-М, обеспечивающими передачу с каждой станции на центральный пункт к устройствам диспетчерской централизации (ДЦ) и на технический терминал (ТТ) следующей информации:

- номера маршрутов поездов на главных и главных станционных путях;
- признака включения основного и резервного комплектов АРС;
- о режимах работы АРС.

В состав устройств системы АСНП-М, устанавливаемых на головных вагонах, смотри рисунок 37, входят:

- модуль мобильной связи MMC 70350.02.00-02, предназначенный для организации канала передачи данных между поездной и стационарной аппаратурой;
- пульт наборный многофункциональный типа ПНМ-6-01 70360.05.05;
- жгут ПНМ-MMC, L= 8000 мм;
- кронштейн модуля MMC 70350.02.05-02;
- комплект крепления MMC;
- антенна AR900-2LJ (СОМ) ГВАЛ.464657.006;
- кабель ВЧ (из комплекта антенны).

Модуль мобильной связи MMC обеспечивает передачу данных между поездной и стационарной аппаратурой АСНП с помощью двух каналов связи (инфракрасного и радиоканала).

Частотный диапазон радиоканала - 434 МГц.

Дальность действия радиоканала - не более 40 м, а инфракрасного канала - не менее 10 м. Обмен информацией с аналогичным стационарным модулем по инфракрасному каналу на расстоянии не менее 10 м составляет не более 0,03 с;

Подробные сведения о MMC и его технических характеристиках содержатся в паспорте 70350.02.00-02 ПС.

Пульт наборный многофункциональный типа ПНМ-6-01 предназначен для использования в поездных устройствах автоматики метрополитена с целью обработки информационных сигналов. Пульт ПНМ-6-01 обеспечивает:

- прием до шести дискретных сигналов от электрической схемы управления вагоном;
- передачу двух дискретных сигналов с номинальным значением напряжения 75 В постоянного тока при допустимом отклонении уровня напряжения в пределах (50-90) В и максимальном токе 100 мА;

- обмен данными с модулем ММС через интерфейс RS 485;
- набор номера маршрута, номера пути следования поезда, названия текущей станции, названия станции оборота;
- визуализацию информации о номере маршрута, названии станции и номере пути следования, а также служебной информации на дисплее.

Номинальное напряжение питания пульта ПНМ-6 -  $(75\pm15)$  В.

Максимальный потребляемый ток при номинальном значении напряжения питания - не более 0,5 А.

Более полно сведения о пульте ПНМ-6-01 и его технических характеристиках изложены в паспорте 70360.05.00 ПС.

MMC и ПНМ-6 установлены в кабине машиниста.

Расположение аппаратуры считывания номера поезда АСНП-М представлено на рисунке 37. ПНМ-6 установлен на пульте машиниста дополнительном.

MMC имеет антенну и разъемный соединитель.

Система АСНП-М, в целом, обеспечивает:

- передачу на поезд информации о номере станции и номере пути при проследовании поездом каждой станции;
- передачу на поезд информации о номере линии (например, с различными устройствами APC) при проследовании поездом соответствующей границы;
- считывание с поезда информации о номере его маршрута и состоянии устройств APC при проследовании поездом каждой станции (номер маршрута вводится в поездные устройства машинистом с пульта ПНМ-6-01).

Принцип действия системы АСНП-М состоит в следующем.

На поезде, находящимся на линии, в контроллере пульта ПНМ-6, который управляет работой поездного MMC, записана информация о номере маршрута и номере пути движения поезда. К нему поступает также информация о состоянии устройств APC.

На каждой станции по обоим путям устанавливается стационарный модуль MMC, работой которых управляет контроллер, размещенный в шкафу ШЛП.

Стационарные модули MMC располагаются в зоне знака «Остановка головного вагона» по каждому пути и поочередно посылают на поезда сообщение по ИК-каналу. Поездной модуль MMC начинает принимать эти сообщения примерно в 15 м от него. После окончания приема сообщения от стационарного MMC поездной MMC включается в режим передачи и посыпает на линейный пункт ЛП сообщение о номере маршрута поезда и сведения о состоянии устройств APC.

На линейном пункте ЛП данные, содержащиеся в принятых стационарными MMC сообщениях, передаются и записываются в память контроллеров ШЛП, и по соответствующим линиям передаются в центральный пункт и в персональный компьютер технического терминала (ТТ), который служит для контроля работы АСНП-М, включая контроль взаимодействия стационарных и поездных MMC.

Электрическое подключение устройств АСНП-М к электрической схеме вагона, аппаратуре системы «Витязь-М», БКЦУ и устройствам управления, размещенным на вспомогательном пульте машиниста представлено на схеме электрической принципиальной 7600.00.00.001.1, лист 24 «Система АСНП и непроезда станции».

Питание 80 В устройств АСНП-М осуществляется от бортовой сети.

При эксплуатации поездных устройств АСНП-М необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на систему АСНП-М и ее устройства.

Резервный лист





## 2.6 Пневмосистема вагонов

### 2.6.1 Назначение и состав пневмооборудования

Агрегаты, приборы и различные устройства пневматического оборудования вагонов 81-760 и 81-761, а также воздухопроводы, функционально взаимосвязанные 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 и блокировкой торцевых дверей;
- обеспечение работы электропневматических приборов управления тяговой аппаратурой и токоприемниками;
- управление работой приводов электроконтактных коробок;
- управление работой пневморессорного подвешивания и пневморессорой сиденья машиниста (вагон 81-760);
- управление работой стояночных тормозов;
- обеспечение работы автоматического гребнесмазывателя (вагон 81-760);
- подача звуковых сигналов.

Размещение и установка отдельных агрегатов, приборов и устройств пневматического оборудования на вагонах представлено на рисунках 3 и 4.

Рукоятки клапанов аварийного открытия дверей установлены у боковых стенок салонов вагонов.

Штанги стоп-кранов головного вагона расположены в кабине машиниста и салоне. На промежуточном вагоне штанги обоих стоп-кранов располагаются в торцевых шкафах.

Размещение рукояток стоп-кранов исключает свободный к ним доступ пассажиров.

Состав пневматического оборудования, установленного вагонах 81-760 и 81-761 согласно схем принципиальных пневматических 7600.35.00.002 П3 и 7610.35.00.002 П3, представлен в таблице 9.

Таблица 9- Состав пневмооборудования вагонов 81-760 и 81-761

Обозначение на пневмосхеме		Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.		Примечание
81-760	81-761		81-760	81-761	
КМ	КМ	Мотор-компрессор с асинхронным двигателем ВВ-120Т (8.121.2.321.083.9)	1	1	Knorr-Bremse
О	О	Осушитель LTZ 015.1Н (П 17507/18072)	1	1	То же
Ф2-Ф9	Ф2-Ф6	Фильтр воздуховода 145-02	8	5	
Ц1 - Ц4	Ц1 - Ц4	Цилиндр токоприемника СРМ30162-00-000 AD	4	4	Комплект ТРА-02
или Ц1 - Ц4	или Ц1 - Ц4	Пневматический привод 40М1Р063А0025-RU03	4	4	То же
Ц8	Ц7, Ц8	Пневмоцилиндр автосцепки 2.7170.35.30.011.00	1	2	
ЦМБ1 - ЦМБ3	ЦМБ1, ЦМБ2	Цилиндр механизма блокировки торцевых дверей и дверей кабины 740.35.05.000.1	3	2	
ПР1 – ПР4	ПР1 –ПР4	Рессора пневморезинометаллическая 7600.31.35.020	4	4	
ПР5	-	Пневморессора кресла машиниста	1	-	Из комплекта EVROCOM
ПК1	-	Клапан переключательный 108	1	-	
Р1 - Р4	Р1 - Р4	Рукав 740.35.00.010-06	4	4	
Р5	-	Рукав П 49607/10008	1	-	Knorr Bremse
-	Р5	Рукав 7201.35.00.096-1	-	1	
Р6, Р7	Р6, Р7	Рукав 740.35.00.010-04	2	2	
Р8 – Р11	Р8 – Р11	Рукав 740.35.29.010.1-04	4	4	
Р12, Р13	Р12, Р13	Рукав 720.35.00.010-08	2	2	
Р14 – Р21	Р14 – Р21	Рукав 7401.35.29.010	8	8	
Р22	-	Рукав 720.35.00.010-09	1	-	
Р23	-	Рукав 7401.35.00.791.1	1	-	

Продолжение таблицы 9

Обозначение на пневмосхеме		Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.		Примечание
81-760	81-761		81-760	81-761	
P24 – P27	P24 – P27	Рукав 720.35.00.010-02	4	4	
P28 – P31	P28 – P31	Рукав 720.35.00.010-01	4	4	
P32	-	Рукав	1	-	Из комплекта EVROCOM
P33 – P35	-	Рукав 7600.35.01.011	3	-	
P36, P37	-	Рукав 7600.35.01.012	2	-	
P38 – P41	P38 – P41	Рукав 7600.35.37.013	4	4	
P44, P45	P42 – P45	Рукав 720.34.76.015	2	4	
P50 – P52	-	Рукав АГС8.ВЛ80.0300-12	3	-	
P53, P54	-	Рукав АГС8.ВЛ80.0300-07	2	-	
P55	-	Рукав АГС8.ВЛ80.0300-10	1	-	
P56	-	Рукав АГС8.ВЛ80.0300-07	1	-	
P57, P58	-	Рукав АГС8.ВЛ80.0300-08	1	-	
РП1, РП4	РП1, РП4	Регулятор положения кузова SV1205-GB/140: 1161984/005	2	2	Knorr Bremse
РП2, РП3	РП-2, РП3	Регулятор положения кузова SV1205-GB/140: 1161984/006	2	2	То же
СД1, СД5, СД6	СД1, СД6	Сигнализатор давления 112	3	2	
СД7-СД10	СД7-СД10	Блок управления 3033 1/8-RU01 (CPM 50051-00-00-000 AD)	4	4	CAMOZZI
АК1, АК2	АК1, АК2	Аварийный клапан	2	2	Из комплекта IFE То же
ВР1 – ВР8	ВР1 – ВР8	Воздухораспределитель дверной	8	8	
ДЦ1–ДЦ8	ДЦ1–ДЦ8	Дверной цилиндр (IFE)	8	8	
ДР1 ДР16	ДР1 ДР16	Пневмодроссель (IFE)	16	16	«

Продолжение таблицы 9

Обозначение на пневмосхеме		Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.		Примечание
81-760	81-761		81-760	81-761	
ФД1 ФД8	ФД1-ФД8	Фильтр дверного воздухо-распределителя P30-FA 12MEN	8	8	«
KM1-KM8	KM1-KM8	Клапан медленного заполнения	8	8	«
Ред1	Ред1	Фильтр-регулятор MC104-DO1	1	1	CAMOZZI
KPM	-	Кран машиниста 013A	1	-	Комплект
KУ	-	Кран управления 013.010-1	1	-	Из комплекта 013-1
РУ	-	Устройство разобщительное 013A.200	1	-	Из комплекта 013A
РД3	-	Реле давления 033.010	1	-	То же
-	KPM	Кран машиниста 013-1	-	1	Комплект
-	KУ	Кран управления 013-010-1	-	1	Из комплекта 013-1
-	РД3	Реле давления 033	-	1	То же
PC1	PC1	Резервуар P10-100 750.053508.140	1	1	
PC2	PC2	Резервуар P10-9 750.053508.110	1	1	
PC3	PC3	Резервуар P10-300 750.053508.160	1	1	
СК1, СК2	СК1, СК2	Кран 4301 (стоп-кран)	2	2	ОАО «Ритм»
С	С	Сигнал С40В	1	1	
ТЦ1-ТЦ4	ТЦ1-ТЦ4	Цилиндр тормозной PC7U (1172073/TW)	4	4	Knorr-Bremse
БТ1-БТ4	БТ1-БТ4	Блок-тормоз PC7UF (1172072/31TW)	4	4	Knorr-Bremse

Продолжение таблицы 9

Обозначение на пневмосхеме		Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.		Примечание
81-760	81-761		81-760	81-761	
K2, K4-K8, K42-K43, K47, K50-K52	K1-K3, K5-K11, K42-K46	Кран 1-8 У1 (133.000)	12	15	
K18, K19, K21, K22, K24, K26, K27, K44	K18, K19, K22, K24-K26	Кран № 1-15-3 (121.000-02)	8	6	
K14	K14	Кран № 4-15-2 (166.000)	1	1	
K16, K23, K30	K16, K23, K30	Кран 4302А	3	3	ОАО «Ритм»
K9	-	Кран 4302	1	-	То же
K40, K41	K40, K41	Кран 1-20-4 (122.000-03)	2	2	
K31	K31	Кран 2-20 (128.000)	1	1	
-	K4, K27	Кран 1-20-3 (122.000-02)	-	2	
K33	K32, K33	Кран 3-20-1 (154.000)	1	2	
K35	-	Кран 1-25-1 (129.000-02)	1	-	
K36-K39	K36-K39	Кран 1-32/25-2 (129.000-01)	4	4	
КС	-	Клапан срывной 363.2М	1	-	
КЛ3	КЛ3	Клапан 4-3У1 (клапан вибратора 144)	1	1	
КО2	КО2	Клапан обратный 1-13У1 (161)	1	1	
КО4	КО4	Клапан обратный 1-11 У1 (142-01)	1	1	
Кл.П1	Кл.П1	Клапан предохранитель- ный NHS (179965/2100)	1	1	Knorr Bremse
Кл.П2	Кл.П2	Клапан предохранитель- ный (722.000-03)	1	1	Транспнев- матика
КБ1, КБ2	КБ1, КБ2	Клапан быстродействующий A48 164 (I 25510/1)	2	2	Knorr Bremse
КП1-КП4	КП1-КП4	Клапан выпускной 4-2У1 (131)	4	4	
МН	-	Манометр однострелочный M3A-106-B 24wbrb 0-6RU (0-6 кгс/см <sup>2</sup> ) 12RM (M12x1,5)	1	-	Морс Смит с подсветкой 24 В, 3 Вт

Продолжение таблицы 9

Обозначение на пневмосхеме		Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.		Примечание
81-760	81-761		81-760	81-761	
MH2	-	Манометр двухстрелочный М3А2-106-В 24wbrb 0-16RU (0-16 кгс/см <sup>2</sup> ) 12RM (M12x1,5)	1	-	Морс Смит с подсветкой 24 В, 3 Вт
-	MH	Манометр МП-У3-100x6x1,5	-	1	
-	MH2	Манометр МП-2У2-100x16x1,5	-	1	
B1, B2, B5, B7	B1, B2	Вентиль ВВ-32 (75 В)	4	2	
И1-И4	И1-И4	Изолятор ТИБЛ.757 532 034	4	4	
БМ	-	Масляный бак АГС.306515.017	1	-	Комплект АГС
АГС1, АГС2	-	Форсунки: АГС8К.03.00.00-02 (левая), АГС8К.03.00.00-03 (правая)	2	-	То же
<b>БУФТ</b>	<b>БУФТ</b>	<b>Блок управления фрикционным тормозом БУФТ-076 ТУ 3184-090-05756760-2008</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Комплект</b>
АРП	АРП	Авторежим пневматический 100.050.000-1М	1	1	Из комплекта БУФТ-076
ВТ1, ВТ2	ВТ1, ВТ2	Вентиль электропневматический 120С-0,5-75А	2	2	То же
ВПУ1, ВПУ2	ВПУ1, ВПУ2	Вентиль управления противоюзом 175С-75А	2	2	«
ВТБ	ВТБ	Вентиль тормоза безопасности 175С-50А	1	1	«
Д1-Д3, Д5, Д6	Д1-Д3, Д5, Д6	Датчик ADZ-SML-20.11-1-6 BAR	5	5	«
Д4, Д7, Д8	Д4, Д7, Д8	Датчик ADZ-SML-20.11-1-10 BAR	3	3	«
Д9,Д10	Д9,Д10	Датчик ADZ-SML-20.11-1-6 BAR	2	2	«
ПД	ПД	Преобразователь давления 076.040.000	1	1	«
ЖВР	ЖВР	Воздухораспределитель 155.010.000	1	1	«
П1, П2	П1, П2	Переключатель 100.040.000	2	2	«
РД1, РД2	РД1, РД2	Реле давления 033.010	2	2	«
СД5	СД5	Сигнализатор давления 112А.000-02	1	1	«
БУСТ	БУСТ	Блок управления стояночным тормозом 076.050.000 ТУ 3184-060-05756760-2006	1	1	«

Продолжение таблицы 9

Обозначение на пневмосхеме		Наименование, обозначение, условный номер	Количество на вагоне, шт.		Примечание
81-760	81-761		81-760	81-761	
<b>КТО</b>	<b>КТО</b>	<b>Контейнер тормозного оборудования КТО 01 075DC ТУ 3184-004-53711114-2011</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Комплект</b>
К1,К3	К1,К3	Клапан электромагнитный КЭО 03/10/050/142 с ЭМ 00/DC/075/2	2	2	Из комплекта КТО 01 075DC
КПУ1, КПУ2	КПУ1, КПУ2	Клапан управления противовозом ТП 5122-0509	2	2	То же
КТБ	КТБ	Клапан тормоза безопасности КЭО 03/06/050/442 с ЭМ 00/DC/050/2	1	1	«
ДД1...ДД3, ДД5, ДД6	ДД1...ДД3, ДД5, ДД6	Датчик давления ADZ-SML-20.11-1-6 bar	5	5	«
ДД4, ДД7...ДД7	ДД4, ДД7...ДД7	Датчик давления ADZ-SML-20.11-1-10 bar	5	5	«
ПС1,ПС2	ПС1,ПС2	Повторитель силовой	2	2	«
П1	П1	Клапан переключательный ТП 7806-0001.30	1	1	«
К2,К4	К2,К4	Клапан электромагнитный КЭО 03/10/0550/141 с ЭМ 00/DC/075/1	2	2	«
БУСТ	БУСТ	Блок управления стояночным тормозом	1	1	«
КО1,КО2	КО1,КО2	Клапан обратный	2	2	«
Р1,Р2,Р3	Р1,Р2,Р3	Редуктор	3	3	3
БТО	-	Блок тормозного оборудования 077 ТУ 3184-089-05756760-2008	1	-	Комплект
ВВ3, ВВ4	-	Вентиль электропневматический 120С-05-75А	2	-	Из комплекта БТО-077
В6	-	Вентиль электропневматический 177.000-1	1	-	То же
СД2	-	Сигнализатор давления в сборе (077.060) 115А.000-1	1	-	«
СД3	-	Сигнализатор давления 112А.000-03	1	-	«
К29	-	Кран переключателя режимов 077.070	1	-	«
Ф1	-	Фильтр 010.20.040-1	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 и торцевыми дверями;
- магистраль управления гребнесмазывателем (головной вагон).

При описании магистралей и работы пневмооборудования вагонов метрополитена обозначения пневмоприборов приведены применительно к схеме пневматической принципиальной 7600.35.00.002 П3 вагона 81-760.

## 2.6.2 Магистраль напорная

Магистраль напорная(НМ) предназначена для обеспечения сжатым воздухом всех магистралей пневматической системы вагона.

Источником сжатого воздуха является компрессорный агрегат КМ типа ВV 120-Т фирмы «Knorr-Bremse» (с асинхронным электродвигателем), который создает давление воздуха в НМ магистрали в пределах от 6,3-8,2 кгс/см<sup>2</sup>.

Воздух, подаваемый в НМ из главного резервуара РС 3, по загрязненности должен быть не ниже класса 8 по ГОСТ 17433-80.

При работе вагона автоматическое включение (выключение) компрессорного агрегата в штатном режиме, в зависимости от давления в НМ, производится системой «Витязь-М» по сигналу от датчика давления Д7 (БУФТ) или 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±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 и К39, рукоятки штанг которых выведены на торцы вагона.

Наличие давления в резервуаре и НМ контролируется датчиком давления Д7 или ДД7, установленном на воздухопроводе в БУФТ (КТО) перед БУСТ.

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 разобщительный кран К18, фильтр Ф2 и обратный клапан КО2 для питания тормозных устройств и тормозной магистрали;
- к дверной магистрали через разобщительный кран К24, фильтр-регулятор Ред1 и далее через краны АК1 и АК2 к дверной пневматики.
- магистралям управления пневморессорами (системе высоторегулирования) через К44 и фильтр Ф6, регуляторы положения РП1 и РП2, разобщительные краны К5 и К6 к пневморессорам ПР1 и ПР2 передней тележки, давление в пневморессоре ПР2 контролируется ДД9, и через К26, фильтр Ф9, регуляторы положения РП3 и РП4, разобщительные краны К7 и К8 к пневморессорам ПР3 и ПР4 задней тележки, давление в пневморессоре ПР3 регулируется датчиком давления ДД10;
- магистрали управления стояночным тормозом через разобщительный кран К23, фильтр Ф7, БУСТ (БУФТ или КТО) к блокам тормозным БТ1, БТ2 и БТ3, БТ4;
- магистрали управления гребнесмазывателями АГС, масляному баку БМ и пневмоцилиндрам блокировки дверей кабины машиниста через кран К21, фильтр Ф5 и электропневматические вентили В5 и В7 к форсункам АГС1 и АГС2, и пневмоцилиндрам блокировки дверей кабины ЦМБ2 и ЦМБ3;
- магистрали управления токоприемниками и цилиндром механической блокировки торцевых дверей ЦМБ1 через кран К22, фильтр Ф8, вентили электропневматические В1 и В2, соответственно;
- пневморессоре кресла машиниста ПР5 через кран К47 и рукав Р32;
- пневмоцилиндрам привода включения электроконтактных коробок Ц7 через кран К1 и трехходовой кран (кран управления) К32, и Ц8 - через кран К2 и трехходовой кран К33;
- блоку тормозного оборудования БТО-077 через фильтр Ф1;
- крану машиниста КРМ через кран 27, фильтр Ф4 к устройству разобщительному РУ;
- двухстрелочному манометру МН2 через кран К51;
- звуковому сигналу С через фильтр Ф1, электропневматический вентиль В3 и переключающий клапан ПК или кран К4, педальный клапан Кл3 и ПК – при ручном управлении.

### 2.6.3 Магистраль тормозная

Магистраль тормозная (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. При необходимости вентиль В4 может быть отключен с помощью крана трехходового К29, и воздух к КМ в этом случае будет поступать только через указанный кран.

Из ТМ через разобщительный кран К19 и фильтр Ф3 воздух поступает к воздухораспределителю ЖВР (БУФТ-076), который имеет пневматическую связь с авторежимом АРП и обеспечивает нормальную работу тормозов при номинальном зарядном давлении в ТМ  $0,52^{+0,01}$  МПа ( $5,2^{+0,1}$  кгс/см<sup>2</sup>).

В случае установки КТО 01 из ТМ через кран разобщительный К19 и фильтр Ф3 воздух поступает на вход модуля электропневматического ЭПМ, который осуществляет ступенчатого наполнения и ступенчатого выпуска сжатого воздуха из рабочих ТЦ в зависимости от команд электронного блока управления, а также поддерживает давление на входе пневматического блока в зависимости от загрузки вагона.

Для обеспечения дополнительного объема воздуха для работы тормозов подключен уравнительный резервуар РС2 емкостью 9,5 л.

При торможении поступление сжатого воздуха к тормозным цилиндрам (ТЦ) соответствующих тележек осуществляется через реле давления РД1 и РД2 (БУФТ или КТО) и разобщительные краны К40 и К41.

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

Для этой же цели на воздухопроводе ТМ предусмотрены стоп краны СК1 и СК2, штанги которых выведены в кабину (СК1) и в салон вагона (СК2).

На промежуточном вагоне 81-761 установлено два стоп-крана (СК1 и СК2), штанги которых выведены в салон.

К воздухопроводу ТМ подключено два сигнализатора давления БТО - СД2 типа 115А-01 и СД3 типа 112А, контролирующих наличие давления воздуха в ТМ.

На основном воздухопроводе ТМ перед соединительными рукавами автосцепок Р1 и Р3 установлены концевые краны К37 и К38, 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 БУФТ (КТО) через реле давления РД1, РД2 следующим образом:

- Тележка №1: БУФТ (КТО) (РД1) → кран К40, рукав соединительный Р12 и соответствующие соединительные рукава на тележках 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 разобщительный кран К50.

- Тележка №2: БУФТ (КТО) (РД2) → кран К41, рукав соединительный Р13 и соответствующие соединительные рукава на тележках Р18-Р21 к тормозным цилиндрам ТЦ3, ТЦ4 к тормозным цилиндрам блок-тормоза БТ3 и БТ4.

## 2.6.5 Магистраль управления стоячными тормозами

Магистраль служит для управления стоячными тормозами вагона.

В магистраль управления стоячными тормозами в штатном режиме работы сжатый воздух поступает из НМ - магистрали управления стоячным тормозом через разобщительный кран К23, фильтр Ф7, БУСТ (БУФТ/КТО) к блокам тормозным БТ1, БТ2 и БТ3, БТ4 через шланги Р6 (тележка №1) и Р7 (тележка №2) и далее через соответствующие шланги на тележках Р8, Р9 и Р10, Р19.

Сигнализатор давления СД5 типа 112, установленный в БУФТ в магистрали управления стоячными тормозами, сигнализирует о наличии или отсутствии давления в магистрали (включение или отключение стоячного тормоза).

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

## 2.6.6 Дверная магистраль

Магистраль дверная (ДМ) предназначена для обеспечения сжатым воздухом пневмоприводов и пневмоавтоматики прислонно-раздвижных дверей типа RL-P-E2 (фирма IFE).

Управление дверями осуществляется централизованно с основного пульта управления подачей сигнала на открытие (закрытие) в систему «Витязь –М». При этом управляющие сигналы на открытие (закрытие) дверей поступают на воздухораспределители ВР1 – ВР4 правых или ВР5 – ВР8 левых дверей.

Сжатый воздух для закрытия или открытия дверей из НМ в дверную магистраль вагона поступает через разобщительный кран К24, фильтр-регулятор Ред1, аварийные клапаны АК1 и АК2, фильтры дверного воздухораспределителя ФД1- ФД4 и ФД5 – ФД8 в магистрали левых или правых дверей.

Далее через клапаны медленного заполнения КМ1 – КМ4 (или КМ5 – КМ8) и дверные воздухораспределители ВР1 – ВР4 (или ВР5 – ВР8) воздух через пневмодроссели ДР1 – ДР8 (или ДР9 – ДР16) подается к основным дверным цилиндрям ДЦ1 – ДЦ4 (ДЦ5 – ДЦ8).

Фильтр регулятор МС104-DO1 отрегулирован на рабочее давления в дверной магистрали  $(0,50 \pm 0,01)$  МПа  $[(5,0 \pm 0,1) \text{ кг/см}^2]$ .

Сведения о фильтре-регуляторе - в руководстве СРМ.МС104-Д01/000 SM.

## 2.6.7 Магистраль управления токоприемниками и торцевыми дверями

Магистраль предназначена для подачи управляющего давления сжатого воздуха к пневмоцилиндрам Ц1, Ц2 и Ц3, Ц4 типа СРМ30162-00-000AD приводов отжатия токоприемников ТРА-02 У2 и пневмоцилинду блокировки торцевой двери ЦМБ1.

На вагонах 81-761 давление подается к двум пневмоцилиндрам блокировки дверей ЦМБ1 и ЦМБ2.

Подача воздуха в магистраль управления осуществляется от НМ через разобщительный кран К22, фильтр Ф8 и далее по воздухопроводу к потребителям через электропневматические вентили В1 и В2, соответственно, к токоприемникам и ЦМБ1.

Блоки управления СД7 – СД10 типа 3033 1/8-RU01 (СРМ 50051-00-00-000 AD), подключенные к пневмоцилиндрам Ц1-Ц4, контролируют состояние токоприемников (отжатое или рабочее).

Сигнализатор давления СД6 (типа 112) контролирует блокировку торцевой двери.

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

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

П р и м е ч а н и е – В токоприемниках ТРА-02 вместо пневмоцилиндров СРМ30162-00-000 AD приводов отжатия токоприемников может использоваться пневматический привод 40M1P063A0025-RU03 (CAMOZZI), сведения о котором содержатся в техническом описании и инструкции по эксплуатации SUA86-4003-0363/

### 2.6.8 Магистраль управления гребнесмазывателями

Магистраль управления гребнесмазывателями предназначена для подачи сжатого воздуха к форсункам АГС1, АГС2 и на надув масляного бака автоматического гребнесмазывателя АГС8.

Сжатый воздух в указанную магистраль поступает из НМ через разобщительный кран К21, фильтр Ф5.

После фильтра через рукава Р57 и Р52 воздух поступает в масляный бак БМ системы АГС для выдавливания смазки через гидравлические магистрали к форсункам АГС1 и АГС2. Смазывающий материал (смазка полужидкая «ПУМА-МГ» или смазка пластичная «ДОН-АГС8») к форсункам АГС1 и АГС2 подается из бака БМ под давлением.

Сжатый воздух к форсункам поступает через электропневматический вентиль В5 при поступлении управляющего сигнала от системы управления, далее по воздухопроводу через рукава Р58, Р50 и Р53 к форсункам АГС1 и АГС2.

После фильтра Ф5 в магистрали имеется ответвление к электропневматическому вентилю В7, управляющему пневмоцилиндрами ЦМБ2 и ЦМБ3 блокировкой боковых дверей кабины управления.

### 2.6.9 Магистрали управления пневморессорным подвешиванием

Магистрали 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, фильтр Ф6, регуляторы положения кузова РП1 и РП2, разобщительные краны К5 и К6 и рукава Р38 и Р39 к пневморессорам ПР1 и ПР2.

К пневморессорам тележки № 2 воздух из НМ поступает через разобщительный кран К26, фильтр Ф9, регуляторы положения кузова РП3 и РП4, разобщительные краны К7 и К8, рукава Р40 и Р41 к соответствующим пневморессорам ПР3 и ПР4. С помощью датчиков давления Д9 и Д10 контролируется давление в пневморессорах ПР2 и ПР3.

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 К42, К43.

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 рамках секций кузова и опираются своими рычагами на специальные кронштейны на рамках тележек.

Каждый РПК работает на отдельную пневморессору.

Давление в пневморессорах поддерживается в следующих пределах:

- порожний режим -  $(0,22 \pm 0,02) \text{ МПа} / (2,2 \pm 0,2) \text{ кгс/см}^2$ ;
- груженый режим -  $(0,38 \pm 0,02) \text{ МПа} / (3,8 \pm 0,2) \text{ кгс/см}^2$ ;

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.

## 2.6.10. 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 –  $180^0$  – V-образной конструкцией в модульном исполнении и с двухступенчатым сжатием воздуха. соединением компрессора с электродвигателем.

В качестве привода компрессора используется асинхронный трехфазный электродвигатель типа КВ/04-132М.

### 1) Технические характеристики компрессорного агрегата:

- рабочая скорость вращения, об/мин . . . . .	1445;
- объемный расход всасывания, л/мин . . . . .	$845 \pm 6\%$ ;
- избыточное рабочее давление, бар . . . . .	10;
- объемный расход охлаждающего воздуха, $\text{м}^3/\text{с}$ . . . . .	0,64;
- мощность на валу, кВт . . . . .	$6,0 \pm 7\%$ ;
- рабочая область температур, $^0\text{C}$ . . . . .	минус 40 - + 50;
- пусковой ток (при $20^0\text{C}$ ), А . . . . .	$120 \pm 20\%$ ;
- пик тока при включении (при $20^0\text{C}$ ), А . . . . .	$228 \pm 20\%$ ;
- масса компрессорного агрегата, кг . . . . .	186+3%.

### 2) Технические характеристики трехфазного двигателя КВ/04-132М:

- 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 (редакция 6).

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» B-LF10-44 (Ред.06-15.11.2012-ru).

## 2.6.11 Осушитель

В качестве осушителя воздуха на выходе компрессора используется двухкамерная установка осушения воздуха фирмы «Knorr-Bremse» типа LTZ 015.1Н 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 (редакция 6).

### 2.6.12 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;;
- уравнительный 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 39. 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, К14 и К30.

Резервуары отличаются между собой геометрическими размерами, толщиной стенок днищ и обечаек. Технические данные резервуаров указаны в их формулярах, указанных в ведомости эксплуатационных документов 7600.30.00.002 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.

### 2.6.13 Клапаны предохранительные

Клапаны предохранительные Кл.П1 типа NHS «KNORR-BREMSE» 179965/2100 с диапазоном настройки (8,1-17,0) кгс/см<sup>2</sup> присоединительная резьба ISO 228-G3/4B и клапан Кл.П2 типа 722.000-03 У2 (9,0)-1 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<sup>+0,02</sup> МПа (10<sup>+0,2</sup> кгс/см<sup>2</sup>);
- Кл.П2 на давление 0,90<sup>+0,02</sup> МПа (9<sup>+0,2</sup> кгс/см<sup>2</sup>).

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

Тарировка и настройка клапана 722.000-03 У2 проводится на специальном стенде. Сведения о данном предохранительном клапане содержатся в паспорте 722.000-03 ПС.

Сведения о клапане Кл.П1 типа NHS и правила его эксплуатации изложены в техническом описании В-ОС20.21-ru.

#### 2.6.14 Клапаны обратные

В пневмосистеме вагона установлены обратные клапаны КО2 (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.

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

#### 2.6.15 Краны машиниста

Краны машиниста КРМ типа 013А и 013-1 предназначены для управления пневматическими тормозами вагонов.

Кран 013А устанавливается на головном вагоне 81-760 в кабине машиниста, а кран 013-1 на промежуточном вагоне 81-761.

В комплект крана машиниста 013А входят кран управления (КУ) 013.010-1, разобщительное устройство (УР) 013А.200 и реле давления (РД) ОЗ3.010.

Разобщительное устройство может быть включено в работу:

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

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

Положения рукоятки крана К29 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 типа 177. Подключение и отключение вентиля В6 осуществляется разобщительным краном К9.

В комплект крана 013-1 входят кран управления (КУ) 013.010-1, установленный в правом головном шкафу вагона 81-761, и реле давления (РД) 033 по ТУ 3184-024-05756760-2002, установленное под вагоном в передней его части.

Технические данные, устройство и работа кранов 013А и 013-1 изложено в техническом описании и инструкции по эксплуатации 013.000 ТО.

#### 2.6.16 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.

Клапан установлен на передней тележке головного вагона, на кронштейне, закрепленном на брусе правого токоприемника, рисунок 25. Подключение клапана к тормозной магистрали производится с помощью рукава Р22.

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

#### 2.6.17 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»).

#### 2.6.18 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  $(0,14 \pm 0,02) \text{ МПа} [(1,4 \pm 0,2) \text{ кгс/см}^2]$ .

Технические данные, устройство и работа быстродействующего (перепускного) клапана 125510/1 содержатся в описании В-TD20.25-ru (Перепускные клапаны D), редакция 2 («Knorr-Bremse»).

## 2.6.19 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.

## 2.6.20 Клапан переключательный

Клапан переключательный ПК1 типа 108 предназначен для автоматического переключения воздухопроводов в зависимости от потока сжатого воздуха.

Переключательный клапан ПК1 установлен на воздухопроводе подачи звукового сигнала и обеспечивает переключение воздухопроводов в зависимости от подачи сигнала с помощью нажатия педального клапана или включения электропневматического вентиля с пульта управления.

Технические данные, устройство и работа переключательного клапана изложено в руководстве по эксплуатации 108.000 РЭ.

## 2.6.21 Стоп – краны

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

Краны установлены на ТМ вагона. Штанги управления кранов выведены в салон (СК2) и кабину машиниста(СК1).

Технические данные, устройство и работа стоп – крана 4301 изложено в руководстве по эксплуатации 4300.00.00 РЭ («Краны шаровые разобщительные № 4300, 4301, 4302, 4309»).

## 2.6.22 Блок управления стояночным тормозом

Блок управления стояночным тормозом БУСТ 076.050.000 (типа 192-02) или БУСТ ТП 7806-0001.20 предназначен для впуска и выпуска воздуха из цилиндров стояночного тормоза (СТ) по команде управляющих электрических сигналов.

БУСТ состоит из двух электропневматических вентилей типа 120 и пневмораспределительного устройства.

Блок установлен в БУФТ-076 на магистрали управления стояночным тормозом.

При импульсной поочередной подаче напряжения на вентили БУСТ обеспечивается наполнение или выпуск воздуха из цилиндров стояночного тормоза:

- вентиль «Вкл» - выпуск;
- вентиль «Откл» - впуск.

Технические данные, устройство и работа БУСТ изложено в руководстве по эксплуатации 192.000 РЭ.

Также возможна установка БУСТ ТП 7806-0001.20, входящего в состав КТО 01.

Принцип работы БУСТ аналогичен, устанавливаемому в БУФТ-076.

Технические данные, устройства и работа и работа изложено в руководстве по эксплуатации ТП 7806-0001 РЭ.

## 2.6.23 Блок управления фрикционным тормозом

Блок управления фрикционным тормозом 076 предназначен для управления процессами наполнения и выпуска сжатого воздуха из тормозных цилиндров (ТЦ) в зависимости от комбинации управляющих электрических сигналов по CAN-каналу, от изменения давления в тормозной магистрали (ТМ), а также в зависимости от загрузки вагона при всех режимах торможения.

В БУФТ предусмотрена возможность диагностирования работы тормозной

системы вагона, а также управление стояночным тормозом.

БУФТ также имеет встроенную противоюзную защиту системы.

В состав БУФТ 076 входят:

1) Вентили электропневматические (ВПУ1, ВПУ2) типа 175С-50А, выполняющие функции противоюзной защиты.

2) Воздухораспределитель (ВР) 155.010 жесткого типа - обеспечивает функционирование пневматического тормоза и аварийного отпуска тормоза при срабатывании петли безопасности.

3) Авторежим пневматический (АРП) типа 100.050.000-1М, обеспечивающий изменение величины максимального давления сжатого воздуха в ТЦ в зависимости от загрузки вагона.

4) Блок управления стояночным тормозом БУСТ 192-02 (или 076.050), предназначенный для дистанционного наполнения и выпуска сжатого воздуха в цилиндрах стояночного тормоза по командам управляющих электрических сигналов.

5) Переключатели П1 и П2 (100.040)

Переключатель П1 - выбирает наибольшее давление сжатого воздуха от двух пневморессор, расположенных по диагонали вагона и обеспечивает его поступление через АРП и РД в ТЦ.

Переключатель П2 – выбирает наибольшее давление сжатого воздуха поступающего от АРП и ПД.

6) Вентиль тормоза безопасности (ВТБ) типа 175-50А – обеспечивает аварийное включение экстренного тормоза при разрыве петли безопасности (отсутствие напряжения на вентиле ВТБ), а также третью уставку торможения при резервном торможении.

7) Реле давления (РД1, РД2) типа 033.010 – по получении управляющего давления от вентилей ВТ1, ВТ2 и ВР воздействует непосредственно на ТЦ изменением проходных сечений.

8) Вентили электропневматические ВТ1, ВТ2 включающие типа 120-0,5-75 АДР предназначены для обеспечения процессов наполнения управляющих полостей РД1 и РД2.

Вентили имеют кнопки ручного включения для проверки работоспособности при отсутствии электрического сигнала.

9) Преобразователь давления (ПД) 076.040 – уменьшает величину давления на выходе относительно величины давления на входе в определенной пропорции.

10) Сигнализатор давления СД 112А.000-01 предназначен для сигнализации наличия определенного давления сжатого воздуха в каком-либо объеме пневматической системы вагона.

11) Датчики давления ДД1, ДД2, ДД4-ДД6, ДД9, ДД10 типа ADZ-SML-20.11-6 bar и датчики ДД3, ДД7 и ДД8 типа ADZ-SML-20.11-10 bar:

- ДД1 и ДД2 - диагностируют работу реле давления РД1 и РД2;
- ДД3 - контролируют величину давления сжатого воздуха в ТМ;
- ДД4 - диагностируют воздухораспределитель ВР;
- ДД5 и ДД6 - контролируют давление сжатого воздуха в пневморессорах;
- ДД7 - контролируют величину давления сжатого воздуха в НМ;
- ДД8 – диагностирует БУСТ.
- ДД9,ДД10 – контролируют величину давления пневморессора ПР2 и ПР3.

12) Адаптер управления тормозным оборудованием АДУТ, входящий в состав системы «Витязь-М». Функции АДУТ указаны ниже в подразделе 2.8.

Все съемные пневматические, электропневматические и электрические составные части установлены на плите-кронштейне на шпильки с гайками или соединены непосредственно с плитой или панелью резьбовыми соединениями. Герметичность соединений (при необходимости) обеспечивается резиновыми уплотнениями.

Плита-кронштейн состоит из двух частей, внутри которых выполнены каналы для создания необходимых пневматических соединений между элементами БУФТ. Обе части плиты-кронштейна склеены специальным составом и стянуты резьбовыми соединениями.

Штепельные разъемы – обеспечивают электрическое соединение как внутри БУФТ, так и соединение его с вагонными цепями.

БУФТ подключается к НМ и ТМ.

К НМ блок подключен трубопроводом через кран К18 и фильтр Ф2, обратный клапан КО2, резервуар РС1, кран К31. Кран К31 обеспечивает принудительный, ручной отпуск тормозов. Подключение блока к ТМ осуществляется трубопроводом через кран К19 и фильтр Ф3.

Для обеспечения нормальной работы БУФТ в системе установлен резервуар РС2 емкостью 9,5 л.

Каждое реле давления БУФТ работает на свою тележку.

Сбрасывающие противоюзные клапаны работают каждый на свою колесную пару. Работа противоюзного устройства состоит в следующем.

При возникновении юза колесных пар на ВПУ1, ВПУ2 или одновременно на оба вентиля поступает управляющий электрический сигнал от электронной противоюзной защиты, после этого управляющие полости РД1 и РД2 соединяются с атмосферой. Происходит быстрое растормаживание тележек (одной или одновременно обеих) и выход колесных пар из юза. После отмены команды юза вентили ВПУ1 и ВПУ2 обесточиваются и тележки вновь затормаживаются.

Принцип работы БУФТ состоит в следующем.

АРП непрерывно регулирует величину давления сжатого воздуха, подаваемого на вход ВР, ВТ1 и ВТ2 и Д1, Д2 в зависимости от загрузки вагона, которая определяется давлением двух пневморессор. Максимальное из этих двух давлений выбирает переключатель П1 и подает его в управляющую полость АРП.

Тормозные процессы при пневматическом управлении (разрядка и зарядка ТМ) осуществляются краном машиниста КРМ из кабины управления. При штатном положении ручки крана машиниста VI давление сжатого воздуха в ТМ устанавливается  $(0,31 \pm 0,02)$  МПа [ $(3,1 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>]. Это вводит ВР в режим полного служебного торможения и в его выходном канале, соединенным с ВТБ, устанавливается давление ограниченное АРП.

Вентиль ВТБ включен в поездную электрическую цепь тормоза безопасности и в штатном режиме находится под напряжением, в результате чего отсекается давление от П», ВПУ1, ВПУ2, РД1, РД2.

При необходимости экстренного тормоза с ВТБ напряжение снимается (разрыв «петли» безопасности) и через П2, ВПУ1, ВПУ2 происходит наполнение управляющих полостей РД1 и РД2.

При работе БУФТ в поезде срабатывание экстренного тормоза происходит одновременно по всей длине поезда. Для отпуска тормоза необходимо восстановить питание ВТБ. Если это невозможно (обрыв цепей, отсутствие напряжения, повреждение межвагонных соединений, короткое замыкание и т.п.), то для принудительного отпуска тормоза необходимо перевести ручку крана машиниста в положение II, при этом давление в ТМ  $(0,52 \pm 0,01)$  МПа [ $(5,2 \pm 0,1)$  кгс/см<sup>2</sup>] обеспечивает отпуск ТЦ.

При электро-пневматическом торможении обеспечиваются три уставки торможения:

- Первая уставка – подается напряжение на ВТ1, при этом воздух через ПД, П2, ВПУ1 и ВПУ2 поступает в управляющие полости РД1 и РД2.

- Вторая уставка – не снимая напряжения с ВТ1 подается напряжение на ВТ2, при этом воздух через ПД, П2, ВПУ1 и ВПУ2 поступает в управляющие полости РД1 и РД2.

- Третья уставка – снимается напряжение с ВТБ, воздух поступает тем же путем в управляющие полости РД1 и РД2.

Величину давлений первой и второй уставок обеспечивают ПД и АРП.

Величина третьей уставки определяется АРП.

В процессе эксплуатации вагонов регулировка уставок торможения БУФТ выполняется согласно нижеприведенной методики.

## **Методика регулировки уставок БУФТ 076**

### **1. Основные параметры и характеристики**

1.1 Давление сжатого воздуха в тормозном цилиндре (ТЦ) должно быть:

- порожний режим . . . . . (0,235±0,015) МПа;
- груженый режим . . . . . (0,345±0,015) МПа.

1.2 Диапазон давления сжатого воздуха в напорной магистрали - (0,63-0,82) МПа.

### **2. Регулировка уставок торможения БУФТ 076**

2.1 Регулировка уставок торможения БУФТ осуществляется на порожнем режиме авторежимом пневматическим 100.050-1М (см. руководство 076.000.000 РЭ, рисунок 6).

2.2 Ручку крана управления крана машиниста (013А, 013-1) поставить в положение VI (полное служебное торможение).

#### **2.3 Последовательность регулировки**

1) Ослабить контргайку 348.214-1 (см. 076.000.000 РЭ, рис. 6, поз.1).

2) Произвести регулировку уставок торможения БУФТ вращением упорки регулирующей 394.013 (см. 076.000.000 РЭ, рис. 6, поз.2):

- по часовой стрелке – повышение давления;
- против часовой стрелки понижение давления.

Первая уставка на порожнем режиме должна быть (0,1±0,015) МПа.

Вторая уставка на порожнем режиме должна быть (0,16±0,015) МПа.

Указанные значения уставок уточняются по требованию заказчика.

3) Проверку производить снятием напряжения с вентиля электропневматического ВТБ. Величина давления сжатого воздуха в тормозном цилиндре (ТЦ) должна соответствовать значению (0,235±0,015) МПа - на порожнем режиме, указанному в пункте 1.1 данной методики.

4) После регулировки зафиксировать контргайку 348.214-1 (рис.6, поз. 1).

Примечание - Давление в ТЦ на груженом режиме не регулируется, оно является производной от давления на порожнем режиме.

Полные сведения о конструкции БУФТ и правилах его эксплуатации содержатся в руководстве по эксплуатации 076.000.000 РЭ.

Возможно использование на вагонах контейнера тормозного оборудования **КТО 01 075 DC** производства предприятия ООО НПП «Технопроект», имеющего аналогичное назначение.

В состав КТО 01 075 DC входят:

1) модуль электропневматический ЭПМ, включающий в себя клапаны К1, К2 электропневматического управления торможением, клапаны К3 и 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 в зависимости от загрузки вагона. На модуле установлен КТБ, который 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 ПМ.

К3 и К4 авторежима предназначены для поддержания давления на входе ПБ в зависимости от загрузки вагона по командам ЭБУ.

2) модуль пневматический МП состоящий из пневмоблока ПБ и установленными на нем датчиками 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.

3) модуль управления стояночным тормозом состоящий из блока управления стояночным тормозом БУСТ, реле давления РД и два датчика давления ДД7 и ДД8;

Модуль управления стояночным тормозом предназначен для включения и выключения стояночного тормоза. Модуль наполняет и выпускает сжатый воздух из цилиндров стояночного тормоза (ЦСТ).

РД предназначено для управления электромагнитными клапанами БУСТ (наполнение или выпуск воздуха из ЦСТ), а также для формирования команды на АДУТ о наличии или отсутствии давления в ЦСТ.

4) Модуль силовой, включающий в себя два повторителя силовых ПС, два противоюзных клапана КПУ1 и КПУ2 и четыре датчика давления ДД1, ДД2, ДД9 и ДД10;

МС предназначен для повторения заданных давлений сжатого воздуха из рабочих ТЦ.

КПУ1, 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. Формирование команд управления КПУ осуществляется АДУТ.

5) электронный блок управления ЭБУ;

ЭБУ предназначен :

- для приема сигналов с аналоговых датчиков давления;
- для приема команд управления по CAN-интерфейсу;
- для формирования команд управления фрикционным тормозом (две уставки торможения) при основном и резервном управлении;
- для передачи данных по CAN-интерфейсу;
- для формирования команд управления КПУ1, КП2 противоюзной защиты.

6) адаптер диагностики и управления тормозным оборудованием (АДУТ) производства ОАО «НИИ приборостроения им. В. В. Тихомирова»;

7) редуктор Р1 установлен на входе К3 ЭПМ и настроен на давление 0,37 Мпа.

8) редуктор Р2 установлен на входе ПБ и настроен на давление 0,24 Мпа. При отказе ЭБУ или при пропадании напряжения Р1 отсекается на вход ПБ подается давление порожнего режима. Между Р2 и ПБ установлены К01 и КР.

9) 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 КР. Между Р3 и ПБ установлен КО2.

10) кран разобщительный КР;

11) клапаны обратные КО1 и 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) ДД1...ДД10 предназначены для получения данных о давлении в различных точках КТО электронным блоком и АДУТ, которые используются для проведения необходимых расчетов при формировании команд управления электромагнитными клапанами и передачи данных по CAN-интерфейсу.

Алгоритм работы.

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, ПС2 силового модуля в зависимости от давлений в пневморессорах ПНР1, ПНР2 с датчиков ДД5, ДД6 (для расчета берется максимально давление из ДД5, ДД6) Диапазон погрешности установки давления  $\pm 0,01$  МПа.

Для расчета загрузки вагона принимается минимально-возможное давление в пневморессоре 0,29 МПа, максимальное 0,43 МПа. Таким образом, при давлении в пневморессорах в диапазоне от 0 до 0,29 МПа в управляющих полостях повторителей формируется давление порожнего режима, при давлении в диапазоне от 0,29 МПа до 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 на торможение или при давлении в тормозной магистрали выше 0,48 МПа по датчику давления ДД3 и запоминается при поступлении любого сигнала на торможение. При подсчете значения загрузки вагона усредняются в течение времени 3-5 секунд в буфере данных на электронном блоке БЭ с постоянным заполнением его новыми значениями и удалением старых, таким образом устраняются мгновенные значения (выбросы) при движении вагона.

При снятии напряжения с клапана тормоза безопасности КТБ (третья уставка торможения) с помощью клапанов К3 и К4 формируется необходимое давление (по датчику давления ДД10) в дополнительном ресивере ДР в зависимости от давлений в пневморессорах ПНР1, ПНР2 с датчиков ДД5, ДД6. Диапазон погрешности установки давления  $\pm 0,015$  МПа.

Если давление в тормозной магистрали 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 К3, 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 увеличении давления в тормозной магистрали выше 0,48 МПа. (т.е. при выходе из режима торможения)

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

Значения давлений со всех датчиков давлений, кроме ДД9, ДД10 передаются через адаптер управления тормозным оборудованием 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 противоюзовыми клапанами КПУ1, КПУ2. При работе противоюзовых 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 БКВУ по интерфейсу CAN.

Полные сведения о конструкции КТО 01 и правилах его эксплуатации содержатся в руководстве по эксплуатации ТП 7806-0001 РЭ.

## 2.6.24 Блок тормозного оборудования БТО

Блок тормозного оборудования БТО 077 установлен на головном вагоне с левой стороны под кабиной машиниста и предназначен для размещения пневматических устройств управления электропневматическими тормозами включения звукового сигнала С с пульта управления.

Конструкция БТО представляет ящик, в котором размещены:

- фильтр 10.20.040-1;
- вентили электропневматические В3 и В4 типа 120-05-75 АДР;
- вентиль электропневматический АРС В6 типа 177;
- сигнализаторы давления СД2 типа 115А-01 и СД3 типа 112А, контролирующие давление в тормозной магистрали;
- кран К29 переключателя режимов № 130.10.070.

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.

Электропневматический вентиль В6 автостопа от системы АРС типа 177 работает совместно с краном машиниста и подключен к нему через разобщительный кран К9.

Электропневматический вентиль В6 типа 177 подключен к крану машиниста КРМ через разобщительный кран К9 и обеспечивает экстренное торможение поезда по командам автоматической регулировки скорости системы «Витязь-М» или по отпуску педали безопасности (ПБ).

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

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

Технические данные, устройство и работа электропневматического вентиля 177 изложено в руководстве по эксплуатации 177.000 РЭ.

Подробные сведения о БТО-077 содержатся в руководстве по эксплуатации 077.000.000 РЭ.

### 2.6.25 Сигнализаторы и реле 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 81-760 установлены следующие сигнализаторы давления:

- СД2 типа 115А-01 (БТО-077) и СД3 типа 112А – контроль давления в тормозной магистрали;
- СД5 типа 112 (БУФТ-076) – контроль давления в магистрали управления стояночным тормозом;
- СД1 типа 112 - контроль давления на выходе мотор-компрессора и в НМ;
- СД6 типа 112 – контроль давления в магистрали пневмоцилиндра блокировки торцевых дверей.

На вагонах 81-761 однотипные сигнализаторы давления СД-1, СД5 и СД6 выполняют аналогичные функции.

Пределы регулирования сигнализаторов на замыкание контактов их микротекущателей (0,02 – 0,14) МПа [(0,2 – 1,4) кгс/см<sup>2</sup>]. В зависимости от выполняемых функций и положения в пневмосхеме сигнализаторы настраиваются на конкретное давление.

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

Рабочее или отжатое состояние токоприемников контролируется блоками управления 3033 1/8-RU01 (СРМ 50051-00-00-000 AD) СД7-СД10. Связь электрических блоков управления – через разъем 124-800S01 реле давления РМ11.

Сведения о реле давления РМ11 содержатся в техническом описании и инструкции по эксплуатации «Регулируемые реле давления. Серия РМ. Морозостойкое исполнение».

### 2.6.26 Клапан вибратора педальный

Клапан вибратора педальный КЛ3 типа 144.000 предназначен для обеспечения работы сигнала пневматического С40В.

Включение клапана (подача сжатого воздуха к С40В) производится нажатием на педаль клапана. Педаль клапана находится в кабине управления.

Клапан используется как дублирующее средство для включения звукового сигнала при отсутствии напряжения или неисправности в цепи включения электропневматического вентиля В8 (рабочее включение сигнала) с пульта машиниста основного.

Устройство и работа клапана изложено в техническом описании и инструкции по эксплуатации 144.000 ТО.

## 2.6.27 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 вагона под кузовом.

Сигнал работает под действием сжатого воздуха, поступающего из НМ, при нажатии кнопки «Сигнал» на основном пульте машиниста (смотри схему электрическую принципиальную 7600.00.00.001.1 Э3, лист 23 «Звуковой сигнал, стеклоочиститель, омыватель») или нажатии педали клапана вибратора КЛ3.

## 2.6.28 Вентили электропневматические

Вентили электропневматические В1, В2, В5 и В7 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 - пневмоцилиндра блокировки торцевых дверей;
- В5 - включение подачи смазки форсунками системы АГС8.
- В7 - блокировки дверей кабины машиниста.

Назначение аналогичных вентилей, входящих в состав БТО-077 изложено выше.

Технические данные, устройство и работа электропневматического вентиля ВВ-32 изложено в его эксплуатационной документации.

## 2.6.29 Пневморессоры

В пневморессорах ПР1-ПР4 в системе центрального подвешивания вагона используются резинокордные оболочки диафрагменного типа 650-240 модели Н-578.

Пневморессоры устанавливаются на центральной балке рамы тележки. На каждой тележке устанавливается две пневморессоры.

Установка пневморессоры показана на рисунке 15.

## 2.6.30 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 следующих документах:

- 561 625 001 РЭ « Манометр с подсветкой (0-16 кгс/см<sup>2</sup>).

Руководство по эксплуатации»;

- 561 625 002 РЭ «Манометр с подсветкой (0-6 кгс/см<sup>2</sup>).

Руководство по эксплуатации».

На промежуточных вагонах установлены манометры воздушные показывающие МН типа МП-У3-100x6x1,5 (однострелочный) и МН2 типа МП-2У2-100x16x1,5 (двухстрелочный).

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.

На промежуточном вагоне манометры установлены - в правом отсеке поста управления.

Технические данные, устройство и работа манометров показывающих изложено в эксплуатационных документах 5ШО.283.046 ТО и 5ШО.283.098 РЭ.

### 2.6.31 Фильтры воздушные

В пневматических магистралях вагонов используются фильтры воздушные 2.7080.35.95.019.00.

Фильтры воздушные Ф2 – Ф9 головных вагонов и фильтры Ф2-Ф8 промежуточных вагонов установленные на воздухопроводах пневматической системы вагона, предназначены для дополнительной очистки воздуха, поступающего к пневмоприборам и пневматическим устройствам.

По конструкции фильтры аналогичны и отличаются размерами соединительных деталей.

Назначение каждого фильтра определяется его положением в пневмосхеме вагона.

### 2.6.32 Арматура воздухопроводов

К арматуре воздухопроводов вагона относятся:

- краны разобщительные;

- краны трехходовые;

- краны двойной тяги;

- водоспускные краны;

- краны трехходовые с атмосферным отверстием.

Краны разобщительные 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.

Типы используемых на вагоне кранов представлены в таблице 6 настоящего Руководства. Назначение кранов – согласно положению в пневмосхеме вагона.

### 2.6.33 Рукава соединительные

Применяемые на вагоне типы соединительных рукавов предназначены для обеспечения гибкого соединения воздухопроводов на вагоне (между кузовными секциями, воздухопроводами на кузове и тележках, кузова и автосцепки и др.).

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 9.

Назначение рукавов – согласно их положению в пневмосхеме вагона.

Резервный лист



## 2.7 Электрооборудование вагона

### 2.7.1 Состав электрооборудования

В состав электрооборудования вагонов 81-760 и 81-761 входят:

- комплекты электрооборудования тягового привода КАТП-2;
- комплекты вспомогательного электрооборудования для головного и промежуточного вагонов;
- электродвигатель компрессорного агрегата;
- аккумуляторная батарея 56KGL-70P ЖУКИ.563533.002 или батарея аккумуляторная свинцово-кислотная Sonnenschein A510/55A;
- пульты управления поездом и вагоном (пульт машиниста основной ПМО, пульт машиниста вспомогательный ПМВ, пульт управления маневровый);
- аппараты и приборы системы управления движением поезда, безопасности и диагностики «Витязь-М» КЖИС.466451.029;
- приборы и устройства защиты электрических цепей (предохранители, автоматические выключатели и др.);
- электроизмерительные приборы;
- электрооборудование, устройства и приборы систем отопления, обогрева, вентиляции салонов и кабины (электрооборудование систем кондиционирования воздуха кабины и салона, тепловентилятор обогрева кабины и др.);
- электрооборудование систем освещения салонов, кабины, аппаратного отсека и наружного освещения вагона (светильники «световых линий», светильники освещения кабины, светильники аппаратного отсека, фары, габаритные фонари);
- аппаратура и устройства АСОТП «Игла-М.5К-Т»;
- электрооборудование системы видеонаблюдения подвижного состава и системы СПВиД;
- источники (преобразователи, блоки питания, модули питания) специального напряжения для питания отдельных электрических систем;
- электрические блоки, устройства, системы;
- оборудование и аппаратура цифровой информационной системы ЦИС и радиосвязи;
- 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 КАТП-2

### 2.7.2.1 Состав оборудования

В состав тягового электрооборудования вагонов 81-760 и 81-761 входят комплекты асинхронного тягового привода КАТП-2 (7600.40.00.001 или 7600.40.00.001-10), таблица 10, и отдельные силовые блоки.

Общие сведения о тяговом оборудовании, входящем в комплекты КАТП-2 и силовых блоках изложены ниже.

Подробные сведения о составе и работе оборудования тягового привода КАТП-2 и другого силового оборудования изложены в руководствах по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ, 7600.40.00.001-10 РЭ и в эксплуатационной документации (руководства по эксплуатации, технические описания) на отдельные блоки и устройства.

Таблица 10 – Состав электрооборудования тягового привода КАТП-2

Наименование оборудования	Обозначение	Комплект 7600.40.00.001 (шт.)	Комплект 7600.40.00.001-10 (шт.)
Двигатель асинхронный тяговый ДТА-170 У2 или	OTP.460.054	4	4
Двигатель асинхронный тяговый ТАДВМ 280-4 У2 или	ВАКИ.526622.019	4	4
Двигатель асинхронный тяговый ДАТМ-2 У2 или	ЕИАЦ.526813.003	4	-
Двигатель асинхронный тяговый HS35533-01RB	TS.1118175-1E	4	4
Контейнер тягового инвертора КТИ-2 У2	7600.40.00.001 7600.40.00.001-10	1 -	- 1
Тормозной резистор или	DT50923	1	1
Тормозной резистор	R9V09B177	1	1
Дроссель сетевого фильтра ДСФ-1Л У2 или	ИБЖК.672361.077	1	1
Дроссель сетевого фильтра ДСФ-1Н У2 или	ДИЖЦ.672361.001	1	1
Дроссель сетевого фильтра РСФ-1000-0,008-У2	РИФЛ.672261.001	-	1

### 2.7.2.2 Контейнер тягового инвертора

Контейнер тягового инвертора КТИ-2 У2 (7600.40.00.001, 7600.40.00.001-10) предназначен для размещения оборудования (аппаратуры) управления тяговым приводом и питания регулируемыми напряжением и частотой четырех асинхронных тяговых двигателей вагона в режиме тяги и управления тяговыми двигателями в режиме следящего рекуперативного и реостатного электрического торможения.

Основные технические характеристики КТИ-2 У2 приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Технические характеристики КТИ-2 У2

Наименование характеристики	Значение параметра
1 Напряжение питания силовой цепи, В:	
- максимальное	975
- номинальное	750
- минимальное	550
2 Выходное напряжение длительное (средне-квадратичное значение при номинальном входном напряжении 750 В), В	от 0 до 530
3 Частота коммутации ШИМ инвертора, Гц	2400
4 Частота коммутации ШИМ тормозного чоппера, Гц	1200
5 Частота выходного 3-х фазного напряжения питания, Гц	от 1 до 120
6 Номинальная мощность, кВт	800
7 Номинальное напряжение цепей управления, В	80
8 Диапазон напряжения цепей управления, В	от 52 до 84
9 Потребляемая мощность цепей управления, Вт	200
10 Номинальные выходные параметры блока питания вентиляторов:	3 фазы, 220 В 50 Гц, два канала мощностью 2,2 кВт
11 Масса, кг, не более	1300
12 Габаритные размеры, мм	3600x2100x670

Контейнер тягового инвертора включает в себя следующее оборудование, предназначенное для выполнения нижеуказанных функций:

1). Модуль силового инвертора напряжения (МСИ) МСИ-2/800 У2 (720.40.03.011) - преобразует входное напряжение контактной сети постоянного тока в 3-фазное напряжение переменного тока для питания 4-х асинхронных тяговых двигателей вагона, включенных параллельно.

В состав МСИ также входит чоппер тормозного реостата тягового привода.

Трехфазный инвертор состоит из 12-ти IGBT- модулей, соединенных параллельно. Реостатный чоппер состоит из четырех IGBT- модулей (полумост 1700 В, 1200 А), также соединенных параллельно.

Полные сведения о МСИ изложены в руководстве по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ или 7600.40.00.001-10 РЭ.

2). Вентилятор охлаждения МСИ (ВИ) 720.40.12.020 - предназначен для охлаждения радиатора МСИ и представляет собой вентилятор осевого типа.

Вентилятор крепится своим фланцем выходного сопла к фланцу воздуховода контейнера тягового инвертора.

Тип двигателя – трехфазный, асинхронный А71В2 У2 220 В, 50 Гц, мощностью 1,1 кВт, рабочий ток 4 А, номинальная скорость вращения 2810 об/мин.

При включенном питании двигатель вентилятора вращает крыльчатку, создавая поток воздуха в воздуховоде контейнера тягового инвертора через ребра радиатора охлаждения МСИ. Выход воздуха осуществляется в выходное отверстие в днище контейнера тягового инвертора.

Вентилятор работает постоянно (в тяговом режиме, тормозном режиме и на стоянке), получая питание от блока питания вентиляторов, который содержит для этой цели отдельный инвертор. При скорости движения вагона менее 10 км/ч блок питания вентиляторов для снижения шума при подъезде поезда к станции и на станции переводит работу вентилятора на скорость вращения 1400 об/мин.

Описание вентилятора подробно изложено руководстве по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ или 7600.40.00.001-10 РЭ.

3). Блок управления тяговым приводом БУТП-2 У2 7600.40.02.011 - предназначен для управления автономным инвертором напряжения на IGBT – модулях, питаящим четыре ТЭД вагона в режимах тяги и электрического торможения.

БУТП обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- управление ВБ, контакторами, тормозным чоппером, силовым инвертором питания ТЭД в режиме тяги и электрического следящего реостатного торможения;

- электронную защиту силовых цепей тягового электрооборудования в аварийных режимах;

- управление силой тяги и торможения двигателей в функции загрузки вагона (автовордение);

- защита от юза и буксования колесных пар;

- эксплуатационные задачи и функции самодиагностики, включающие в себя проверку самоинициализации;

- функции конфигурирования и анализа, включающие возможность перепрограммирования БУТП.

Полные сведения о конструкции БУТП, его технических характеристиках и работе изложены в руководстве по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ.

4). Выключатель быстродействующий (ВБ) UR6-31 TDP «Secheron» с панелью управления, используемый в КТИ-2 У2 7600.40.00.001 предназначен для защиты электрооборудования тягового привода от токов короткого замыкания.

Выключатель UR6-31 является расцепителем максимального тока прямого действия, не содержащего каких-либо электронных цепей управления. Включение выключателя производится путем подачи управляющего напряжения по определенному алгоритму на его катушку. Для формирования этого алгоритма служит панель управления выключателем, которая по командам БУТП обеспечивает:

- формирование включающего импульса напряжения катушки;
- перевод ВБ в режим электрического удержания с током 5% от тока замыкания;

- выключение ВБ путем прерывания тока удержания.

Работа панели управления (ПУ ВБ) подробно описана руководстве по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ.

Подробные сведения о быстродействующем выключателе изложены в документе SG104228TRU «Быстродействующий выключатель постоянного тока UR6. Инструкции по эксплуатации».

В КТИ-2 У2 7600.40.00.001-10 для защиты электрического оборудования от токов короткого замыкания применяется выключатель (ВБ) IR2015SV, являющийся

расцепителем постоянного тока непосредственного действия для двунаправленных токов с магнитной системой дугогашения, со свободным расцеплением на воздухе.

Привод выключателя (на включение) – независимый от электромотора. Выключатель удерживается в замкнутом положении с помощью электромагнитной удерживающей катушки.

Основные технические характеристики и общие сведения о конструкции и работе выключателя представлены в руководстве по эксплуатации на комплект электрооборудования КАТП-2 7600.40.00.001-10 РЭ.

Подробные сведения о выключателе и правилах его эксплуатации содержатся в документе «Быстро действующий выключатель IR2015SV. Руководство по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию» (42860206В).

5). Линейные контакторы (ЛК) BMS 15.08 E/2 и LTE 2-600, используемые, соответственно, в КТИ 7600.40.00.001 и 7600.40.00.001-10 представляет собой однополюсные электромагнитные контакторы постоянного тока с естественным охлаждением.

Предназначены для изоляции тягового привода от контактной сети в случае возникновения неисправности или в штатном режиме при электрическом реостатном торможении без рекуперации энергии в контактную сеть.

Кроме того, линейные контакторы являются частью цепи предварительного заряда конденсатора сетевого фильтра. Перед замыканием линейного контактора на короткое время замыкается зарядный контактор (ЗК), подсоединяя к источнику питания 750 В конденсатор фильтра через зарядный резистор R<sub>з</sub>.

После того, как конденсатор фильтра зарядился, замыкается линейный контактор, ЗК размыкается, исключая резистор R<sub>з</sub> из силовой цепи, и тяговый инвертор получает питание через ЛК.

Кроме того, линейные контакторы имеют вспомогательные контакты, использующиеся для передачи в БУТП информации о состоянии главных контактов.

Общие сведения о контакторах BMS 15.08 и LTE 2-600, правилах их обслуживания, монтажа и демонтажа изложены, соответственно, в руководствах по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ и 7600.40.00.001-10 РЭ.

Подробные сведения о линейном контакторе BMS 15.08 содержатся в «Иструкции по установке и эксплуатации контакторов BMS 08.08, BMS 15.08».

Подробные сведения о линейном контакторе LTE 2-600 содержатся в документе «Контактор LTE 2-600. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию» (MVM\_LTHH10021EAMO).

6) Зарядный контактор (ЗК) LTCS 250/1P 72 V - предназначен для подключения к напряжению контактной сети зарядного сопротивления конденсатора сетевого фильтра с целью ограничения тока заряда конденсатора.

Контактор является устройством, управляемым электромагнитным полем, снабжен двойной размыкающей цепью.

Параллельно катушке контактора подключен варистор, который размещен внутри корпуса контактора.

Зарядный контактор подключает подводимое напряжение 750 В контактной сети через зарядный резистор к тяговому инвертору для заряда конденсатора сетевого фильтра.

Контактором управляет БУТП, включая его через промежуточное реле на панели реле.

Подробнее сведения о контакторе изложены в документе «Контактор LTC 250 Руководство по эксплуатации».

7). Зарядный резистор конденсатора фильтра ( $R_3$ ) номинальным сопротивлением ( $14\pm10\%$ ) Ом - предназначен для ограничения тока заряда конденсатора сетевого фильтра.

Резистор состоит из четырех постоянных проволочных резисторов типа С5-40В-500-56Ом $\pm10\%$ , включенных параллельно.

Номинальная мощность зарядного резистора 800 Вт.

Зарядный резистор устанавливается снаружи отсека контакторов КТИ и крепится болтами М8.

Полнее сведения о зарядном резисторе изложены в руководстве по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ.

8). Разрядный резистор конденсатора фильтра ( $R_p$ ) с номинальным сопротивлением ( $1100\pm10\%$ ) Ом - обеспечивает безопасный разряд конденсатора фильтра перед проведением технического обслуживания.

Резистор разрядный состоит из восьми постоянных проволочных резисторов типа С5-35 сопротивления ( $2,2\pm10\%$ ) кОм.

Резисторы обеспечивают разряд конденсатора сетевого фильтра (Сф) от номинального линейного напряжения 750 В постоянного тока до напряжения менее 50 В за время около двух минут.

Разрядный резистор имеет естественное охлаждение, устанавливается снаружи отсека БВ и крепится болтами.

Номинальная мощность разрядного резистора 600 Вт.

Подробные сведения о разрядном резисторе изложены в руководстве по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ или 7600.40.00.001-10 РЭ.

9). Варистор ( $R_{\text{огр1}}$ ) - нелинейный полупроводниковый резистор предназначен для защиты тягового оборудования от перенапряжения.

Варистор включен параллельно конденсатору сетевого фильтра Сф.

10). Датчики тока (ДТ) LT2005-T/SP8 (5 шт.) - предназначены для формирования электрических сигналов, пропорциональных измеряемому току, и передачи этих сигналов в БУТП в качестве сигналов обратных связей для управления МСИ и защиты тягового привода от перегрузок.

Датчики линейного тока (ДТId1) и (ДТId2) измеряют прямой (Id1) и обратный (Id2) ток тягового привода.

Датчики фазного тока (ДТа), (ДТб), и (ДТс) измеряют ток в фазах А(Ia), В(Ib) и С(Ic) на выходе силового инвертора.

11). Датчики напряжения (ДН) LV100-2000/SP6 (3 шт.) - предназначены для формирования электрических сигналов, пропорциональных измеряемому напряжению, и передачи этих сигналов в БУТП в качестве сигналов обратных связей для управления МСИ и защиты тягового привода от перегрузок.

Датчик линейного напряжения (ДНUc) измеряет напряжение Uc на конденсаторе сетевого фильтра, а датчики линейного напряжения ДНUab и ДНUca на выходе МСИ.

12). Панель промежуточных реле (ПР) 720.40.05.015 - предназначена для управления электрическими цепями включения линейного и зарядного контакторов по командам БУТП, а также для формирования сигналов направления движения и признака резервного управления для БУТП по командам бортового компьютера вагонного управления (БКВУ) и пульта машиниста.

Номинальное напряжение постоянного тока для цепей бортовой сети – 80 В, и напряжение постоянного тока для связей с БКВУ - 24 В.

Панель представляет собой окрашенную текстолитовую плиту, на которой установлены:

- три реле типа CU-U203-В;
- два малогабаритных реле с индикацией MCZ K24Vdc для связей с БУТП.

Диодная сборка выполнена на двух проходных клеммах с диодом ZDU 2,5-2,0.

Связь панели реле с электрическими цепями контейнера осуществляется через цилиндрический соединитель.

Подробно сведения о работе ПР и назначении ее компонентов изложена в руководстве по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ.

13). Субблок источника питания контейнера тягового привода СБИПК-01 ЦИС.436231.004 - предназначен для питания устройств управления, размещенных в контейнере, стабилизированным, гальваническим развязанным напряжением.

Субблок включает в себя модули питания МП-1503В1-01 и МП-2402В1 и модуль стабилизатора напряжения МСН-7005В-01.

Сведения о СБИПК-1 и его модулях представлены ниже в подразделе 2.9 при описании цифровой информационной системы (ЦИС).

14). Блок питания вентиляторов БПВ-ПТЕТ(1(2,2-220-50)2(2,2-220-50)У1 СПМК.435331.005 - предназначен для питания асинхронных двигателей вентиляторов охлаждения тормозного резистора и МСИ.

Номинальное напряжение питания силовой цепи постоянного тока – 750 В, выходное номинальное линейное напряжение каждого канала 220 В, с частотой 50 Гц, номинальная мощность каждого канала 2,2 кВт, номинальный ток - 6 А.

Входное напряжение от тяговой сети подводится к блоку питания вентиляторов (БПВ). Блок питания в своем составе имеет понижающий чоппер и два независимых инвертора. Каждый инвертор преобразует выходное напряжение постоянного тока чоппера в 3-фазное напряжение 220 В, частотой 25/50 Гц.

Мощность каждого инвертора 1,5 кВт.

БПВ имеет естественное охлаждение и установлен внутри КТИ.

Для защиты БПВ от бросков входного напряжения в контактной сети предусмотрен трубчатый предохранитель ПП-29-26-1940-00 У2 на номинальный ток 31,5 А и номинальное напряжение постоянного тока 750 В.

Предохранитель включен между контактной сетью и БПВ.

Подробные сведения о БПВ содержатся в его руководстве по эксплуатации СМПК.435331.005 РЭ и в руководстве по эксплуатации на КАТП -2 7600.40.00.001 РЭ.

15). Конденсаторы сетевого фильтра (Сф1 и Сф2) В25650-С9169-К004, номинальная емкость (16000±10%) мкФ - служат малоиндуктивными источниками напряжения для силового инвертора и реостатного тормозного чоппера.

Конденсаторы сетевого фильтра Сф1 и Сф2 соединены параллельно.

16). Промежуточный дроссель фильтра (ПД) - представляет собой низкоиндуктивный дроссель (10 мкГн), подавляющий колебания тока, которые могут возникать между конденсатором фильтра Сф и конденсатором фильтра Си , установленном в модуле силового инвертора.

Корпус контейнера представляет собой металлическую сварную конструкцию из нескольких секций. Секции контейнера разбиты на отсеки для того, чтобы отделить силовое оборудование от аппаратуры управления и обеспечить

соответствие требованиям электромагнитной совместимости. Доступ к оборудованию в отсеках, обеспечивается через их крышки, закрепленные болтами.

Для обеспечения требований безопасности при эксплуатации электрооборудования на крышки нанесены предупреждающие знаки и надписи.

Контейнер закреплен к раме вагона при помощи 12-ти болтов М16.

Подробные сведения о конструкции КТИ, а также размещении, конструкции и работе оборудования, установленного в отсеках КТИ содержатся в руководстве по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ или 7600.40.00.001-10 РЭ на КАТП-2.

### 2.7.2.3 Дроссель сетевого фильтра

Для уменьшения пульсаций тока, потребляемого от сети тяговым приводом могут использоваться дроссели трех типов: ДСФ-1Л У2 производитель ХК ОАО «Привод» г. Лысьва, ДСФ-1Н У2 производитель ЗАО ПК «ЗТЭО» г. Набережные Челны или реактор сетевого фильтра РСФ-М-1000-0,008У2 ООО «Русэлпром-Трансформатор» г. Москва.

Дроссель сетевого фильтра с естественным охлаждением вместе с конденсатором фильтра составляют LC-фильтр низких частот, который обеспечивает уменьшение колебаний тока, создаваемых силовым инвертором, и, следовательно, помех передающихся в контактную сеть, а также защищает тяговое оборудование от бросков напряжения в контактной сети.

Номинальная индуктивность дросселя при постоянном токе 1000 А составляет 8 мГн.

Дроссель состоит из медной катушки, которая крепится на магнитопроводе бронестержневого типа без зазора с помощью неразборного соединения. Магнитопровод выполнен из шихтованной стали и затянут в пакет уголками и шпильками. Кожухи дросселя служат для защиты выступающих за магнитопровод частей катушки от механических повреждений.

Для герметизации подвода внешних кабелей на дросселе имеется клеммная коробка. Подвод внешних кабелей к клеммам дросселя производится через четыре кабельных ввода. Подсоединение внешних двойных кабелей осуществляется через четыре клеммы контактных зажимов М10 клеммной коробки. Рядом с клеммной коробкой расположен болт заземления М12.

Дроссель закреплен на раме кузова вагона с помощью скоб и 4-х болтов М16.

Подробные сведения о конструкции, технических характеристиках и работе дросселя сетевого фильтра ДСФ-1Л У2 изложены в руководстве по эксплуатации ИБЖК.672361.077 РЭ, при установке дросселя сетевого фильтра типа ДСФ-1Н использовать руководство по эксплуатации ДИЖЦ. 672361.001РЭ. Также необходимо руководствоваться документацией на комплект асинхронного тягового привода КАТП-2 вагонов метрополитена.

### 2.7.2.4 Тормозной резистор

Тормозной резистор с принудительной вентиляцией типа DT50923 предназначен для рассеивания электрической энергии торможения, поступающей от тягового привода, когда тяговая сеть не может принять эту энергию.

Резистор состоит из трех секций, соединенных последовательно. Каждая секция состоит из трех малоиндуктивных резистивных элементов, соединенных параллельно. Номинальное сопротивление тормозного резистора при температуре 20°C 0,44 Ом  $^{+7\%}_{-5\%}$ , номинальное (максимальное) напряжение резистора 925В (1200В), максимальная температура нагрева резистивных элементов 700 °C, масса резистора - 255 кг.

Основной частью каждого резистивного элемента являются проводящие ленты, соединенные точечной сваркой. Каждый резистивный элемент крепится к боковой пластине при помощи двух болтов, изолирующих трубок и керамических шайб. Каждая секция закреплена на изоляторах. Внешние кабели подключаются к шинам, приваренным к резисторным элементам. Клеммы и болт заземления М10 расположены со стороны вентилятора.

Вентилятор обеспечивает охлаждение тормозного резистора путем продувки воздуха через его секции. Нагретый воздух, проходя через входное сопло резистора, выходит вниз через выходное сопло в сторону железнодорожного полотна. Входное и выходное сопла оборудованы защитными решетками для предотвращения попадания в вентилятор посторонних предметов.

Напряжение питания вентилятора – переменное трехфазное 220 В, 50 Гц, номинальный ток при полной нагрузке – 2,4 А, мощность двигателя – 1500 Вт, скорость вращения – 1500 об/мин, масса – 18 кг. Вентилятор снабжен датчиком вращения.

Питание вентилятора осуществляется от БПВ, расположенного в КТИ-2.

Резистор подвешивается к вагону и крепится болтами.

Сведения о конструкции, технических характеристиках и работе тормозного резистора изложены в руководстве по техническому обслуживанию на тормозной резистор ОМ-50923.

#### 2.7.2.5 Тяговые двигатели

Применяемые тяговые двигатели типа ТАДВМ-280-4 У2, ДТА-170 У2, ДАТМ-2 У2 или HS35533-01RB – асинхронные, трехфазные, четырехполюсные с короткозамкнутым ротором предназначены 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.

Электродвигатели относятся к классу вентилируемых и имеют вентилятор из литого алюминия, устанавливаемый на валу ротора на стороне противоположной выходному валу.

Мощность указанных типов двигателей 170 кВт, номинальное напряжение питания двигателя (по первой гармонике) – 530 В, номинальная частота – 43 Гц, синхронная частота вращения 1290 мин<sup>-1</sup>, максимальная частота вращения – 3600 мин<sup>-1</sup>, масса двигателей – 740 кг, 765 кг, 780 кг и 730 кг, соответственно.

Двигатели устанавливаются на тележках вагона и через зубчатую муфту «ZK-163-1» соединены с редукторами колесных пар.

Полные сведения о двигателе ТАДВМ-280-4 У2 содержатся в руководстве по эксплуатации ВАКИ.520205.279 РЭ, двигателя ДТА 170 У2 – в руководстве по эксплуатации ОТР.460.054 РЭ, двигателя ДАТМ-2 – в руководстве по эксплуатации ЕИАЦ.526813.003 РЭ, а двигателя HS35533-01RB – в руководстве по эксплуатации ТС.1118175 РЭ.

#### 2.7.2.6 Датчик частоты вращения ротора двигателя

Датчик частоты вращения (ДЧВ) ротора двигателя устанавливается на каждом тяговом двигателе. Сигналы ДЧВ о частоте вращения двигателей используются в блоке управления тяговым приводом (БУТП) для управления силовым инвертором и защиты привода от буксования и юза. Возможна комплектация вагонов двумя видами аналогичных датчиков типа DSD 1820.17 M2HV производства фирмы «JAQUET AG» или датчиков типа ME 10AF-701 производства фирмы «Rowe Hankins Ltd».

ДЧВ состоит из измерительной головки в стальной оболочке, проводника и соединителя. Стальная оболочка с фланцем крепления позволяет устанавливать датчик в специальный корпус на тяговом двигателе.

Технические характеристики, конструкция и работа датчика указаны в руководстве 7600.40.00.001 РЭ (7600.40.00.001-10 РЭ) на комплект КАТП-2.

## 2.7.2.7 Работа асинхронного тягового привода

Комплект электрооборудования КАТП-2, установленного на вагонах 81-760 и 81-761, представляет собой асинхронный тяговый электропривод с автономным инвертором напряжения на IGBT-модулях.

Основным источником электроснабжения является контактная сеть метрополитена - внешний источник электропитания, обеспечивающий питание силовых и вспомогательных высоковольтных цепей вагонов с контактного рельса номинальным напряжением постоянного тока 750 В.

Подача напряжения от контактной сети на вагоны осуществляется от третьего контактного рельса через токоприемники типа ТРА-02.

Состав оборудования тягового привода представлен в таблице 10.

Привод КАТП-2 получает питание от контактной сети постоянного тока при нижнем токосъеме с контактного рельса через токоприемник и обеспечивает:

- пуск и регулирование скорости с четырьмя различными темпами разгона по командам блока компьютера вагонного управления (БКВУ), а также пуск и регулирование скорости в тяговом режиме с двумя различными темпами разгона по командам резервного управления;

- следящее рекуперативно-реостатное торможение по командам БКВУ с тремя различными темпами замедления в диапазоне скоростей от максимальной до минимально возможной (но не более 7 км/ч) без ограничения скорости начала торможения;

- изменение направления движения по командам БКВУ или реверсора резервного управления;

- устойчивую работу при повторно-кратковременных режимах с максимальной нагрузкой и продолжительностью стоянки на станции 25 с при скорости сообщения 48 км/ч на перегоне 1700 м с интенсивностью движения не менее 40 циклов пусков в час;

- автоматическое регулирование тягового и электродинамического тормозного усилий в зависимости от сигналов устройства контроля загрузки вагонов;

- управление движением по системе многих единиц и сохранение работоспособности при проезде неперекрываемых токоразделов в режимах тяги и рекуперативно-реостатного торможения при изменениях напряжения от 550 до 975 В;

- контроль параметров электрического торможения и формирование при его отказе, снижении эффективности или истощении в зоне малых скоростей сигналов «Отказ электротормоза», «Электротормоз неэффективен», используемых для формирования команд на замещение электрического торможения пневматическим;

- прием сигналов управления от БКВУ и передачу диагностических сигналов о состоянии и параметрах электрооборудования в БКВУ.

Основные технические характеристики КАТП-2 приведены выше и в руководстве по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ (7600.40.00.001-10 РЭ).

Силовая цепь тяговой системы условно состоит из следующих составных частей (цепей), выполняющих определенные функции:

- дросселя сетевого фильтра и цепей защиты;

- трехфазного тягового инвертора с тяговыми электродвигателями;

- преобразователя реостатного тормоза (тормозного резистора).

Токосъем 750 В постоянного тока с контактного рельса (см. электрическую принципиальную схему головного вагона 7600.00.00.001.1 Э3, лист 12 «Цепи высоковольтные») для питания асинхронного тягового привода осуществляется токоприемниками ХА1-ХА4 (ТРА-02), и далее напряжение тяговой сети поступает в КТИ через муфты соединительные ХТ1-ХТ4, блок БСТД (А41), главный предохранитель FU1 и разъединитель QS1 (БРУ-01).

Если разъединитель QS1 замкнут, то питание подводится к быстродействующему выключателю (ВБ) UR6-31 TDP (или IR2015SV), который обеспечивает защиту от пере-

напряжения и токов короткого замыкания силовых цепей комплекта электрооборудования. При возникновении неисправности ВБ осуществляет быстрое отключение силовой цепи.

В режиме тяги компоненты силовой цепи преобразуют напряжение сети постоянного тока в трехфазное напряжение с регулируемой амплитудой и частотой для питания тяговых асинхронных двигателей.

Компоненты силовой цепи также обеспечивают режим динамического реостатного торможения.

Дополнительные трехфазные цепи питания 220 В предназначены для питания асинхронных двигателей вентиляторов охлаждения тормозного резистора А56 и модуля силового инвертора (МСИ).

Входное напряжение от тяговой сети подводится к блоку питания вентиляторов (БПВ). Блок питания в своем составе имеет понижающий чоппер и два независимых инвертора. Каждый инвертор преобразует выходное напряжение постоянного тока чоппера в 3-фазное напряжение 220 В, частотой 25/50 Гц.

Мощность каждого инвертора 2,2 кВт.

БПВ имеет естественное охлаждение и установлен внутри КТИ.

Дроссель сетевого фильтра ( $L_f$ ) номиналом 8 мГн закреплен на раме вагона отдельно от контейнера тягового инвертора. Имеет железный сердечник и естественное охлаждение.

Конденсатор фильтра (С), состоящий из двух параллельно соединенных элементов, служит низкоиндуктивным источником напряжения для силового инвертора и реостатного тормозного чоппера.

Дроссель  $L_f$  и конденсатор С вместе составляют LC – фильтр низких частот, обеспечивающий защиту системы от выбросов напряжения и уменьшает помехи, передающиеся в контактную сеть.

Цепи заряда и разряда конденсатора сетевого фильтра выполняют следующие функции. При подаче питания (54-82) В на КТИ-2 блок управления БУТП включает ВБ и зарядный контактор ЗК. Линейный контактор ЛК в этот момент разомкнут и изолирует модуль силового инвертора (МСИ) от тяговой сети.

После включения разъединителя QS и подачи высокого напряжения на КТИ-2 происходит заряд конденсатора сетевого фильтра С через зарядный резистор  $R_{зар}$ , ограничивающий ток заряда конденсатора.

Напряжение на конденсаторе фильтра контролируется датчиком напряжения  $D_{Н_{ВХ}}$ . Когда напряжение на фильтре достигнет определенной уставки, блок БУТП включает ЛК и подключает МСИ непосредственно к тяговой сети. Зарядный контактор ЗК размыкается.

Для обеспечения необходимых алгоритмов работы ВБ, ЛК, ЗК имеют вспомогательные блок-контакты, которые используются для передачи в БУТП информации о состоянии их главных контактов.

Разрядный резистор R обеспечивает безопасный разряд конденсатора сетевого фильтра С перед проведением технического обслуживания. Время разряда конденсатор не менее 2 мин.

Для защиты тягового оборудования от перенапряжений в контактной сети параллельно конденсатору фильтра включен нелинейный полупроводниковый ограничивающий варистор (без обозначения).

Линейный контактор ЛК однополюсный, электромагнитный используется для отключения тяговой системы от контактной сети в случае возникновения неисправности или в штатном режиме при электрическом реостатном торможении без рекуперации энергии в контактную сеть. В нормальных условиях, когда требуется раз-

мыкание контактора, сначала снимаются управляющие сигналы с транзисторов МСИ, чтобы контактору не разрывать контакты под током нагрузки.

Входной и обратный линейные токи тягового привода контролируются датчиками тока  $DT_{вх}$  и  $DT_{вых}$ , соответственно. Сигнал о величине входного тока используется в БУТП для электронной защиты превышения потребляемого тока. Сигнал о величине обратного тока используется в БУТП для электронной дифференциальной защиты, которая контролирует входной и обратные токи на наличие дисбаланса для обнаружения замыкания на землю внутри тягового оборудования.

Промежуточный дроссель фильтра инвертора  $L$  служит для подавления колебаний тока, которые могут возникать между конденсатором сетевого фильтра  $C$  и конденсатором  $C$ , установленном в модуле силового инвертора.

Модуль силового инвертора (МСИ) состоит из заземленного алюминиевого радиатора охлаждения на котором закреплены восемь модулей IGBT (биполярные транзисторы с изолированным затвором) и конденсатор фильтра инвертора  $C$ , подключенный параллельно IGBT-модулям. Конденсатор обеспечивает подавление одиночных бросков напряжения при коммутации IGBT.

Для защиты тягового оборудования от перенапряжения параллельно конденсатору фильтра инвертора включен дополнительный ограничительный варистор (сопротивление).

Радиатор МСИ расположен в вентиляционном канале и обдувается вентилятором инвертора.

Модуль оборудован датчиком температуры, который передает сигнал перегрева в БУТП. Датчик настроен на уставку температуры срабатывания плюс  $85^{\circ}\text{C}$  (контакты размыкаются и МСИ отключается). БУТП включает МСИ в работу при снижении его температуры до  $70^{\circ}\text{C}$ .

Транзисторы модулей IGBT (6 шт.) образуют 3-фазный силовой инвертор, который служит для питания тяговых двигателей ТМ1-ТМ4.

Модули IGBT коммутируются с частотой 2400 Гц и управляются БУТП с использованием широко-импульсной модуляции для преобразования входного постоянного напряжения в выходное 3-фазное напряжение, переменное по частоте и амплитуде.

В группе модулей БУТП обеспечивает задержку на отпирание следующего транзистора для того, чтобы предотвратить короткое замыкание при одновременном отпирании двух транзисторов одной фазы. Во время задержки ток проходит через обратные диоды, включенные параллельно транзисторам.

В группе из двух модулей IGBT один транзистор работает в качестве реостатного тормозного чоппера, управляемого БУТП, а другой заперт и модуль используется только в качестве обратного диода тормозного резистора.

В режиме реостатного торможения транзистор начинает работать с частотой 1200 Гц и переменной скважностью, тем самым рассеивая тормозную энергию в тормозном резисторе. Реостатное торможение необходимо, когда тяговая сеть не может принять ток рекуперации. При этом напряжение на конденсаторе сетевого фильтра составляет 925 В.

Реостатный чоппер также используется в режиме тяги в качестве закорачивающей цепи при превышении напряжением тяговой сети значения 1000 В.

Тормозной резистор крепится на раме отдельно от блока тягового инвертора. Он состоит из нескольких ленточных резистивных элементов, собранных на изоляторах внутри стального корпуса. Резистор охлаждается вентилятором.

Выходные фазные токи силового инвертора измеряются датчиками тока  $DT_A$  и  $DT_B$ , а выходные линейные напряжения датчиками напряжения  $DН_{во}$  и  $DН_{AB}$ . БУТП использует сигналы этих датчиков для управления модулем силового инвертора и защиты тягового оборудования от перегрузки.

## 2.7.3 Вспомогательное оборудование

### 2.7.3.1 Состав вспомогательного электрооборудования

Состав комплекта вспомогательного электрооборудования, установленного на вагонах 81-760 и 81-761, представлен в таблице 12

Таблица 12- Состав вспомогательного электрооборудования вагонов 81-760 и 81-761

Наименование оборудования	Обозначение	Количество, шт.	
		81-760	81-761
Блок коммутации цепей управления БКЦУ-3 У3	СКЛЮ.758725.000	1	-
Жгут сопряжения блока БКЦУ-3 У3	СКЛЮ.758725.110	1	-
Блок соединительный БС-ЯН У2 или	ЖИТМ.656121.240	2	2
Блок соединительный БС-ЯН У2	720.37.10.010	2	2
Блок распределительного устройства БРУ-01 У2	ЖИТМ.656151.012	1	1
Блок соединительный с датчиком тока БСДТ-ЯН У2 или	ЖИТМ.656121.244-02	1	1
Блок соединительный с датчиком тока БСДТ-ЯН У2	720.37.11.010.3	1	1
Токоприемник рельсовый ТРА-02	СКЛЮ.31534.404-02	4	4
Преобразователь собственных нужд ПСН-24 или	ЦКГЛ.345671.011	1	1
Преобразователь собственных нужд ПСН-118 или	ЧС3.211.118	1	1
Преобразователь собственных нужд ПСН	СМПК.435354.004	1	1
Выключатель конечный ножной НВМ-741 У3	6БС.262.072	1	-
Токоотвод УТ-02 У2	СКЛЮ 685113.02.00.000-01	4	4
Муфта соединительная	7600.36.20.030	4	4
Блок контроля короткого замыкания БККЗ-760	ДТГА.411131.001	2	2
Датчик короткого замыкания ДКЗ-760	ДТГА.411131.002	4	4
Батарея аккумуляторная 56 KGL-70Р или	ЖУКИ.563533.002	1	1
Батарея аккумуляторная свинцово-кислотная Sonnenschein	14-A510/55A		
Вентиляторы аппаратного отсека и торцевой вентиляции	JF 1238 B4H	4	4

### 2.7.3.2 Блок коммутации цепей управления

Блок коммутации цепей управления БКЦУ-3 У3 (СКЛЮ.758725.000) предназначен для бесконтактной коммутации цепей питания и управления низковольтных потребителей в зависимости от положения контроллеров реверса основного и резервного управления.

В состав блока входят:

- модуль электропитания;
- модуль логической обработки (МЛО-01);
- твердотельные реле серии 1-DC;
- демпферные диоды;
- разделительный диод;
- штепсельный разъем (вилка) типа 7Р-52.

Блок имеет выходные каналы по различному номинальному току.

Выходное напряжение 75 В или «0».

Блок представляет собой металлическую конструкцию прямоугольной формы, состоящую из корпуса и крышки. Элементы блока смонтированы внутри корпуса. Блок установлен в аппаратном отсеке вагона 81-760.

Технические характеристики, и основные сведения о блоке и его составных частях содержатся в паспорте на БКЦУ-3 У3 СКЛЮ.758725.000 ПС.

### 2.7.3.3 Блок распределительного устройства

Блок распределительного устройства БРУ-01 У2 (ЖИТМ.656151.012) предназначен для ручного отключения силовых цепей вагона метрополитена от токоприемника и их заземления, а также защиты высоковольтных силовых и вспомогательных цепей с помощью предохранителей.

Рабочее номинальное напряжение блока 750 В, номинальный ток 630 А, вид привода - ручной.

Блок представляет собой металлический корпус, внутри которого установлены блок предохранителей и блок разъединителя.

Блок предохранителей содержит:

1) Предохранитель FU1 типа ПП-36-38-1990-00 У2 ТУ 11-14060141-77-96 на 500 А, установленный в главной силовой высоковольтной цепи;

2) Три предохранителя плавких FU2 – FU4 типа ПП28-29-1940-00 У2 ТУ 3424-002-34377845-2000 на 63 А.

- предохранитель плавкий FU2 установлен в цепи преобразователя собственных нужд ПСН;

- предохранители плавкие FU3 и FU4 установлены в цепях питания салонных преобразователей ELCTRA 000033 (A196 и A197) из комплекта системы кондиционирования, вентиляции и обогрева салона «Faiveley».

3) Сопротивление добавочное R1 типа ДСР 3033, установленное в цепи вольтметра V1 (A70).

4) Блок разъединителя QS1.

Предохранители (применительно к вагону 81-760) установлены в соответствующих цепях согласно схеме электрической принципиальной 7600.00.00.001.1 Э3 (лист 12 «Цепи высоковольтные»).

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.

Внутри блока предусмотрены места для установки огнетушителя типа «Буран» и датчика температуры типа ДПС (АСОТП «Игла»).

БРУ устанавливается на кронштейнах рамы вагона, рисунок 3 и 4, без изоляторов.

Полные сведения об устройстве, работе и эксплуатации БРУ-01 У2 изложено в руководстве по эксплуатации ЖИТМ.656141.012 РЭ.

#### 2.7.3.4 Токоотвод

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 М12.

При установке токоотвода УТ-02 У2 на торец оси колесной пары в месте его установки крепится диск СКЛЮ 685113.00.00.012.

Сведения о токоотводе УТ-02 У2 изложены в техническом описании и инструкции по эксплуатации СКЛЮ 685113.02.00.000 ТО.

#### 2.7.3.5 Выключатель конечный ножной

Выключатель конечный ножной НВМ-741 У3 предназначен для ножного управления включением и отключением управления в электроприводах постоянного и переменного тока.

В схеме электрической вагона 81-760 выключатель используется в качестве педали безопасности.

Переключатель размещается в кабине машиниста и установлен под пультом машиниста основным (ПМО) в рабочем положении планками для фиксации внешнего монтажа вверх и закрепляется четырьмя болтами диаметром 10 мм.

Переключатель 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 (педаль нажата). При отпускании педали более чем на 2,5 с происходит торможение поезда.

Технические характеристики и дополнительные сведения об устройстве и работе выключателя НВМ-741 У3 приведены в техническом описании и инструкциях по эксплуатации ОБС.463.227 ТО.

### 2.7.3.6 Муфты соединительные

Муфты соединительные предназначены для соединения проводов, идущих от токоприемников к силовой цепи.

На вагонах 81-760 и 81-761 используются муфты соединительные 7600.36.20.030.

Муфта состоит из контактного зажима, расположенного внутри изоляционного кожуха. В торцы которого вставлены резиновые втулки для уплотнения провода. Механическое крепление провода осуществляется гайками, наворачивающимися с двух сторон.

Муфты в количестве четырех устанавливаются под вагоном в горизонтальном положении. Монтажные провода уплотняются при установке муфт.

### 2.7.3.7 Выключатель батареи

Выключатели батареи предназначены для включения и отключения аккумуляторной батареи вагона.

На вагонах 81-760 и 81-761 в качестве выключателей батареи используются переключатели пакетные предприятия ЗАО «Апатор-Электро» (г. Москва).

На головном вагоне установлен пакетный переключатель типа 4G63-1573АМУ-Т201, а на промежуточном вагоне - 4G63-1573Т00(А2).

Выключатели имеют два положения – «0» и «1». В положении «0» все контакты ВБ разомкнуты 9 (кроме одного нормально-замкнутого контакта ВБ головного вагона, обеспечивающего питание цепи включения габаритных фонарей от АКБ в режиме «Ночной отстой»), а в положении «1» – замкнуты.

Выключатель батареи на головном вагоне установлен на пульте машиниста вспомогательном, а на промежуточном вагоне – в электрошкафу.

### 2.7.3.8 Блок соединительный БСТД

Блок соединительный БСТД-ЯН (ЖИТМ.656121.244) или БСТД-ЯН (720.37.11.010.2) предназначены для соединения силовых кабелей, идущих от токоприемников, с силовыми цепями вагона.

Номинальное напряжение для блока - 750 В, номинальный ток - 630 А.

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 и закреплен четырьмя болтами М10.

Полные сведения о БСТД-ЯН содержатся в руководстве по эксплуатации ЖИТМ.656121.244 РЭ.

### 2.7.3.9 Блок соединительный БС

Блок соединительный БС-ЯН У2 (ЖИТМ.656121.240) или 720.37.11.010 предназначен для соединения электрических цепей вагона с заземляющими устройствами.

Рабочее номинальное напряжение для блока - 750 В, номинальный ток - (20 – 200) А.

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 и закрепляются четырьмя болтами М10.

### 2.7.3.10 Токоприемники

На вагонах 81-760 и 81-761 используются токоприемники рельсовые автоматические типа ТРА-02 (СКЛЮ.31534.404-02) с пневматическим приводом, предназначенные для токосъема электроэнергии с контактного рельса системы электроснабжения подвижного состава метрополитена для питания высоковольтных силовых и вспомогательных цепей вагонов.

Токоприемник ТРА-02 имеет следующие технические характеристики:

- напряжение номинальное/максимальное, В	750/975;
- ток длительный, А, не более	550;
- давление башмака в рабочем положении на контактный рельс, Н (кгс)	150±10 (15±1);
МПа(кгс/см <sup>2</sup> )	0,6 (6,0);
- номинальное давление воздуха в пневмоцилиндре, МПа(кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	0,6 (6,0);
- минимальное давление воздуха при срабатывании, МПа(кгс/см <sup>2</sup> )	0,6 (6,0);
- диаметр пневмоцилиндра, мм	60;
- ход поршня пневмоцилиндра, мм	25;
- масса токоприемника, кг, не более	25;
- режим работы	Длительный;
- степень защиты по ГОСТ 14254-80, ГОСТ 9219-88	IP60.

Токоприемники монтируются на изолирующем брусе 7600.36.12.100 и вместе с ним устанавливаются на тележках вагонов.

Технические данные бруса токоприемника представлены в паспорте на брус 7600.36.12.100 ПС.

Полные сведения о токоприемнике ТРА-02 У2 изложены в руководстве по эксплуатации СКЛЮ.31534.404 РЭ.

### 2.7.3.11 Блок контроля короткого замыкания

Блок контроля короткого замыкания БККЗ-760 предназначен для управления датчиками короткого замыкания вагонов метро ДКЗ-760 и формирования выходных сигналов для системы управления поездом.

На каждом вагоне устанавливается два БККЗ-760.

БККЗ-760 имеет следующие параметры:

- напряжение питания - (52-84) В;
- потребляемый ток - не более 30 мА;
- количество рабочих датчиков - 2 шт.

Блок контроля короткого замыкания состоит из следующих функциональных элементов:

- устройства управления (УУ);
- формирователей сигналов управления;
- источника питания + 12 В.

Устройство управления обрабатывает сигналы, поступающие от двух ДКЗ-760, и формирует сигналы на выход устройства в соответствии с согласованными алгоритмами работы.

Формирователи сигналов управления согласовывают уровни сигналов УУ с ДКЗ-760 и системой управления поездом.

При фиксации факта короткого замыкания датчиком ДКЗ-760 на соответствующем выходе блока БККЗ-760 формируется и фиксируется выходной сигнал.

Полные сведения о блоке БККЗ-760 содержатся руководство по эксплуатации на данный блок ДТГА.411131.001 РЭ.

### 2.7.3.12 Датчик короткого замыкания

Датчик короткого замыкания ДКЗ-760 предназначен для определения факта превышения тока в силовой токоведущей цепи на вводе кабеля в кондукт.

На каждом вагоне устанавливается четыре ДКЗ-760 по два на БККЗ-760.

ДКЗ-760 имеет следующие параметры:

- напряжение питания -  $(9\pm0,5)$  В;
- потребляемый ток - не более 30 мА;
- пороговое значение тока срабатывания  $(2500\pm250)$  А.

Датчик состоит из следующих элементов:

- измерителя тока на основе датчика Холла;
- формирователя тестового тока для проверки работоспособности;
- устройства управления.

Устройство управления формирует выходной сигнал на БККЗ-760 в случае регистрации короткого замыкания и формирует сигнал тестового устройства для проверки работоспособности по командам от БККЗ.

Подробнее сведения о блоке ДКЗ-760 содержатся руководство по эксплуатации на данный блок ДТГА.411131.002 РЭ.

### 2.7.4 Бортовые источники электропитания

#### 2.7.4.1 Преобразователи собственных нужд ПСН

Для питания низковольтных электрических цепей, заряда аккумуляторной батареи и питания асинхронного двигателя компрессора на вагонах метрополитена 81-760/761 используются статические преобразователи собственных нужд типа ПСН-24 (ЦКГЛ. 345671.011), ПСН-118 (ЧС3.211.118) или ПСН (СМПК.435354.004)

##### а) Преобразователь собственных нужд ПСН-24

- суммарная номинальная выходная мощность, кВт . . . . .	24;
- входное напряжение постоянного тока, В . . . . .	$750^{+350}_{-200}$ ;
- выходное напряжение канала питания бортовой сети, В . . . . .	$80\pm2$ ;
- уставка автоматического ограничения выходного тока канала питания бортовой сети, А . . . . .	$200\pm5$ ;
- выходное напряжение канала питания двигателя МК, В . . . . .	0-380;
- частота напряжения канала питания двигателя МК, Гц . . . . .	0-50;
- перегрузочная способность по току (действующее значение), А	30;
- масса ПСН-24, кг , не более . . . . .	200.

Преобразователь собственных нужд 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 выполнен в виде контейнера, состоящего из сварного стального корпуса, закрывающегося спереди крышкой с герметичным уплотнением, замком и прижимными фиксаторами. Задней стороной контейнера является алюминиевый радиатор охлаждения силовых полупроводниковых элементов.

Преобразователь имеет входы для подключения к контактной сети +750 В и вагонным цепям управления и выходы для подключения аккумуляторной батареи, нагрузок низковольтных цепей вагона и двигателя компрессора.

Внутри преобразователя размещены следующие функциональные узлы:

- входной преобразователь напряжения (ВПН);
- источник питания компрессора (ИПК);
- бортовой источник питания (БИП);
- зарядное устройство (ЗУ);
- микропроцессорная система управления (МПСУ).

Входной преобразователь напряжения (ВПН) является статическим преобразователем, преобразующим изменяющееся напряжение контактной сети 750 В постоянного тока в постоянное стабилизированное напряжение на уровне 600 В.

ВПН обеспечивает питание, входящих в ПСН-24, источников питания БИП и ИПК.

Источник питания компрессора (ИПК) обеспечивает плавный пуск и питание асинхронного двигателя компрессора типа КВ/04-132М (Knorr-Bremse).

ИПК представляет собой программируемый трехфазный автономный инвертор напряжения с векторной ШИМ, выполненный на IGBT-транзисторных модулях, преобразующий постоянное напряжение 600 В на выходе ВПН в переменное трехфазное напряжение, регулируемое по частоте от 0 до 50 Гц и амплитуде от 0 до 400 В.

В состав ИПК входит отдельный дискретный ключ, включающий одновременно с компрессором осушитель воздуха.

Бортовой источник питания (БИП) является статическим преобразователем, преобразующим напряжение 600 В на выходе ВПН в стабилизированное напряжение 80 В постоянного тока на выходе БИП.

БИП обеспечивает питание электрических цепей вагона, заряд и разряд АКБ собственного вагона, а также питание электрических цепей других вагонов при отказах их ПСН.

Зарядное устройство (ЗУ) обеспечивает заряд и разряд АКБ вагона, состоящей из 56 аккумуляторов KGL-70Р, и представляет собой двунаправленный понижающий (повышающий) преобразователь постоянного напряжения, выполненный на основе силовых IGBT транзисторных модулей.

Устройство обеспечивает заряд и разряд АКБ заданным током до требуемого напряжения и подключения АКБ к нагрузке при отключенном БИП.

На ПСН-24 с передней стороны под крышкой установлен галетный переключатель S1, который имеет три фиксируемых положения - «ОТКЛ», «ЗАРЯД» и «ВКЛ», и пред-

назначен для отключения (подключения) АКБ от ПСН при проведении различных работ по ее обслуживанию.

**ВНИМАНИЕ!** При проведении технического обслуживания АКБ, в том числе замене предохранителей и проведении работ, связанных с обслуживанием АКБ, необходимо отключить АКБ от ПСН, поставив переключатель S1 в положение «ОТКЛ».

После выполнения технического обслуживания для подключения АКБ к ПСН необходимо галетный переключатель S1 из положения «ОТКЛ» перевести в положение «ВКЛ» с задержкой по времени 5 с в положении «ЗАРЯД».

Микропроцессорная система управления (МПСУ) выполняет следующие функции:

- обработка внешней информации о задающих сигналах БКВУ;
- обработка сигналов, поступающих с основного пульта машиниста;
- обработка сигналов внешних датчиков;
- формирование сигналов управления силовыми IGBT-транзисторными модулями, дискретными ключами и коммутационной аппаратурой ПСН.

Подробные сведения о конструкции и работе преобразователя ПСН-24, а также о правилах его эксплуатации изложены в руководстве по эксплуатации «Преобразователь собственных нужд для вагонов метрополитена типа ПСН-24» ЦКГЛ.345671.011 РЭ.

## **б) Преобразователь собственных нужд ПСН-118**

Преобразователь собственных нужд ПСН-118 выполняет аналогичные функции, как и преобразователь ПСН-24.

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 ЧС5.075.026.

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 подзаряда аккумуляторной батареи (АКБ) вагона.

Инвертор ИДК-118 предназначен для преобразования контактной сети постоянного тока 750 В в переменное напряжение 80 В для питания нагрузок бортовой сети вагона и освещения вагона.

Плата сопряжения CAN ЧС5.075.026 предназначена для обмена данными по шине CAN между БКВУ и ИДК-118 и БПН-118/КЗС-118.

Плата принимает запросы от БКВУ по двум внешним шинам CAN и с минимальной задержкой транслирует эти запросы ИДК-118 и БПН-118/КЗС-118 по внутренним шинам CAN ПСН-118.

Все устройства ПСН-118 управляются микропроцессорами с возможностью перенастройки характеристик и параметров, имеют встроенную диагностику и индикаторы.

ПСН-118 передает информацию о своем состоянии в бортовую систему индикации и диагностики по интерфейсу CAN B1.

Преобразователь ПСН-118 имеет следующие характеристики:

- входное напряжение постоянного тока (контактная сеть), В . . . 750;

- диапазон входного рабочего напряжения (контактная сеть), В	(550-995);
- входное напряжение постоянного тока (АКБ), В	(50-93);
- величина стабилизируемого выходного напряжения постоянного тока при напряжении контактной сети (550-975) В и токе нагрузки до 200 А, В	(79,2-80,8);
- величина стабилизируемого выходного напряжения постоянного тока при напряжении контактной сети 750 В и токе нагрузки до 125 А, В	(79,2-80,8);
- максимальный ток нагрузки при номинальном выходном напряжении, А	200;
- номинальная мощность на выходе ИДК, кВт, не более	10;
- напряжение на выходе трехфазное линейное (действующее значение) при изменении входного напряжения от 530 В до 575 В, В	400±10 % ;
- напряжение на выходе трехфазное линейное (действующее значение) при изменении входного напряжения от 575 В до 975 В, В	400±5 % ;
- частота выходного напряжения при изменении входного напряжения От 575 В до 975 В, Гц	50±1% ;
- габаритные размеры, мм, не более	1300x670x470;
- масса без рамы, кг, не более	145;
- масса с рамой, кг, не более	185.

Устройства ИДК-118, БПН-118 и КЗС-118 имеют следующие виды защит:

**1) ИДК-118:**

- по току фазы, по обрыву фазы и короткому замыканию в блоке или двигателе;
- по напряжению контактной сети;
- по выходному линейному напряжению и по выходу напряжений + 5В, + 15В, или – 15В за допустимый диапазон;
- по интенсивности пуска;
- по неисправности драйвера или транзистора;
- тепловая защита (отключение преобразователя при температуре радиатора силовых транзисторов 80<sup>0</sup> С).

**2) БПН-118:**

- по входному току и напряжению контактной сети;
- по току освещения;
- по выходному току (ограничение максимального тока на уровне 200 А);
- по неисправности драйвера или транзистора;
- по короткому замыканию в силовых выходных цепях предохранителем на 200 А;
- тепловая защита (отключение преобразователя при температуре радиатора силовых транзисторов 85<sup>0</sup> С).

**3) КЗС-118:**

- по выходному току в режиме разряда АКБ (ограничение максимального выходного тока на уровне 200 А);
- по току заряда АКБ (ограничение максимального тока заряда на уровне 14 А);
- по короткому замыканию в силовых цепях КЗС-118 предохранителем на 200 А);
- по неисправности драйвера или транзистора;

- тепловая защита (отключение преобразователя при температуре радиатора силовых транзисторов  $85^0\text{C}$ ).

Подробные сведения о конструкции и работе ПСН-118 и его основных устройствах, а также правилах их эксплуатации изложены в руководстве по эксплуатации ЧС3.211.118 РЭ «Преобразователь собственных нужд ПСН-118».

Также возможна установка преобразователя собственных нужд ПСН ЗАО «Электропривод и силовая электроника», сведения о конструкции и правила эксплуатации изложены в руководстве по эксплуатации СМПК.435354.004 РЭ.

#### 2.7.4.3 Батареи аккумуляторные

На вагонах 81-760 и 81-761 нового изготовления могут использоваться аккумуляторные батареи 56KGL-70P (ЖУКИ.563533.002) щелочные никель-кадмиеевые предприятия ОАО «Завод АИТ» или аккумуляторные батареи свинцово-кислотные типа А510/55А с аккумуляторами Sonnenschein предприятия ЗАО «Акку-Фертриб».

Батареи аккумуляторные (АКБ) являются автономными источниками бортового питания вагонов и предназначены для электропитания номинальным напряжением постоянного тока 67,2 В (АКБ 56KGL-70P) или 70В (АКБ типа А510/55А) электрических цепей управления вагона, в том числе и низковольтных вспомогательных цепей при отсутствии напряжения в контактной сети. При этом АКБ также обеспечивает работу аварийного освещения и сигнальных фонарей и других приборов.

##### 1) Батарея аккумуляторная 56KGL-70P

АКБ – необслуживаемая, состоит из 56 аккумуляторов KGL-70P в герметичном газонепроницаемом исполнении, которые устанавливаются в аккумуляторном ящике и соединяются между собой шинами.

Батареи 56KGL-70P поставляются залитыми, в необходимом количестве, электролитом и в заряженном состоянии. Корректировка уровня и плотности, а также смены электролита в эксплуатации не требуется.

АКБ 56KGL-70P поставляется в аккумуляторном ящике.

Аккумуляторы KGL-70P - щелочные никель-кадмиеевые, предназначены для комплектования АКБ.

В аккумуляторном ящике установлены также блок предохранителей (с предохранителями ПП-28-1940-00 У2 - 63 А, Н520 - 10 А и плавкой вставкой ВПБ-6-7 - 1А), светодиодный светильник, температурный датчик ТСМУ205Н, модуль пожаротушения «Буран 0,3», датчик ДПС (ДМ1.170.036) и блок индикации, блок индикации БИАП (ТУ 3185-001-74677066-2010). На стенке ящика установлен разъем для подключения батареи к электрооборудованию вагона.

##### Основные технические характеристики аккумуляторов и батареи:

- Номинальная емкость, А·ч	70.
- Номинальное напряжение аккумулятора, В	1,2.
- Номинальное напряжение батареи, В	67,2.
- Номинальный ток разряда, А	14.
- Остаточная емкость после хранения в заряженном состоянии в течение 28 суток, А·ч, не менее	56.
- Продолжительность разряда током 40 А до 1,0 В при температуре $(20\pm 5)^0\text{C}$ , минут, не менее	45.
- Масса АКБ, кг, не более	400.
- Диапазон рабочих температур, $^0\text{C}$	от минус 40 до плюс 40.
- Назначенный срок службы аккумуляторов, лет	10.
- Срок сохраняемости заряженных аккумуляторов	

(с даты изготовления), месяцев., не более	12.
- Наработка, циклы (заряд-разряд), не менее	1000.

При подготовке АКБ к установке на вагон необходимо руководствоваться следующим:

Если с даты изготовления аккумуляторов прошло не более шести месяцев, то батарею можно устанавливать на вагон без дополнительного заряда.

Если с даты изготовления аккумуляторов прошло более 6 месяцев, то перед установкой аккумуляторной батареи на вагон необходимо провести заряд аккумуляторов от зарядного устройства, обеспечивающего напряжение не менее 100 В, током 7 А в течение 8 ч. По окончании заряда аккумуляторы отключить от зарядного устройства и выдергивать 2 ч.

При эксплуатации АКБ режим длительного подзаряда обеспечивается зарядным устройством вагона.

Подключение батареи к электрической схеме вагона, а также эксплуатацию АКБ осуществлять согласно руководству по эксплуатации ЖУКИ.563533.002 РЭ.

Сведения о батареи, в том числе сведения по назначению и характеристикам, информация по устройству и работе, указания по эксплуатации, меры безопасности, правила по транспортированию, хранению и утилизации содержатся в руководстве по эксплуатации на аккумуляторную батарею ЖУКИ.563533.002 РЭ «Батареи аккумуляторные 56KGL-70P, 56KGL-70P-1 необслуживаемые».

## 2) Батарея аккумуляторная А510/55А

Аккумуляторная батарея А510/55А, состоящая из аккумуляторных блоков серии А510/55А со свинцово-кислотными аккумуляторами Sonnenschein, предназначена для питания цепей управления и оборудования вагонов номинальным напряжением питания 70В постоянного тока в трех режимах, в качестве:

- автономного источника питания при отсутствии высокого напряжения в контактной сети (режим 1);

- резервного источника питания 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.

Аккумуляторная батарея состоит из двух параллельных линеек по семь последовательно соединенных блоков А510/55А, размещенных в аккумуляторном ящике.

Такое соединение аккумуляторных блоков в АКБ обеспечивает номинальное напряжение 70В и номинальную емкость 110 А/ч.

Каждый аккумуляторный блок имеет в своем составе пять свинцово-кислотных аккумуляторных элементов (аккумуляторов) Sonnenschein с намазными пластинами.

Аккумуляторный ящик подвешивается на раме вагона.

### Технические характеристики АКБ:

Номинальная емкость АКБ при температуре окружающей среды 20 <sup>0</sup> С и конечном напряжении разряда 1,75В, А·ч.	110.
--	------

Номинальное напряжение АКБ, В

70.

Номинальное напряжение элемента АКБ, В

2.

Номинальное напряжение блока аккумуляторов, В.

10.

Количество элементов в аккумуляторном блоке, шт.

5.

Напряжение заряженной АКБ без нагрузки, В

73-77.

Напряжение АКБ (блока аккумуляторов) при снятии емкости 80%, В	64,8 (9,25).
Напряжение заряда АКБ (блока аккумуляторов) при температуре окружающей среды 20 <sup>0</sup> С, В	82,25 (11,75).
Конечное напряжение АКБ (блока аккумуляторов) при разряде под нагрузкой, В	60 (8,5).
Ток разряда АКБ при температуре окружающей среды 20 <sup>0</sup> С до конечного напряжения разряда 60 В, А:	
- часовой	71;
- 3-х часовой	28,6;
- 5-ти часовой	18,6;
- 10-ти часовой	10,2.
Максимальный ток заряда АКБ, А	33.
Номинальный ток разряда при температуре 20 <sup>0</sup> С, А.	14;
Срок службы АКБ до списания при правил эксплуатации, лет	6-7.

В комплект поставки АКБ входят ящик аккумуляторный АЯ-760 с 14 блоками аккумуляторов 14-А510/55А. Выводы «+» и «-» блоков соединяются стандартными соединителями. В аккумуляторном ящике установлены комплект автоматических выключателей, температурный датчик, разъем для подключения АКБ к электрической схеме вагона, предусмотрено место для установки модуля пожаротушения «Буран-0,3».

Блоки аккумуляторов А510/55А являются герметизированными, залив воды внутрь которых запрещен в течение всего срока службы АКБ.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вскрывать клапаны повышенного давления блоков аккумуляторов в течение всего срока службы. Клапан открыть невозможно без его повреждения. Электролитом является загущенная до состояния желе серная кислота, поэтому плотность электролита измерить невозможно.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** проверять сопротивление изоляции АКБ относительно заземленных частей вагона мегомметром с напряжением свыше 500 В постоянного тока.

При проверке электрической прочности изоляции цепей, подключенных к выводам АКБ, необходимо отключить батарею от этих цепей

При разряде АКБ до 64,8В (глубина разряда 80%) необходимо предпринять скорейшие меры по ее заряду. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** разряд батареи ниже 60В. Это может привести к преждевременному выводу ее из строя. Незамедлительно провести заряд АКБ.

Подробные сведения о батареи, 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 «Аккумуляторная батарея герметизированная свинцово-кислотная с намазными пластинами типа А510/55А в сборе для электропоездов метрополитена модели 81-760/761».

#### 2.7.4.3 Источники специального напряжения

Для обеспечения работы отдельных систем вагонного оборудования специальным напряжением (5В, 12В, 15В и 24В или переменным напряжением 50 Гц 220/380 В) на головных и промежуточных вагонах используются дополнительные источники питания - модули питания, преобразователи и инверторы, входящие в отдельные субблоки цифровой информационной системы (ЦИС) вагонов, комплекты оборудования асинхронного тягового привода КАТП-2 и в состав систем кондиционирования, вентиляции и обогрева.

Сведения о назначении указанных источников питания и их технических характеристиках изложены в соответствующих подразделах (пунктах) настоящего Руководства при описании вагонных систем, в которые входят эти источники, а также в эксплуатационных документах, смотри ведомость 7600.30.00.002 ВЭ.

Резервный лист







## 2.8 Система управления поездом «Витязь-М»

### 2.8.1 Назначение и состав системы

Система управления, безопасности и технической диагностики электроподвижного состава метрополитена – система «Витязь-М» КЖИС.466451.029, устанавливаемая на вагонах метрополитена моделей 81-760 и 81-761, предназначена для безопасного управления поездом метро, обеспечения управления и диагностики оборудования вагонов в реальном масштабе времени.

Система имеет дублирование на программно-аппаратном уровне.

Система «Витязь – М» 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 информации между устройствами системы по поездной, головной и вагонной линиям связи;
- прием информации с пульта машиниста и вывода информации на устройство отображения (экран МФДУ) и звуковой сигнализации;
- отображение информации на экране МФДУ о режиме управления поездом;
- отображение информации на экране МФДУ о режиме технической диагностики вагонов поезда в системе «Витязь-М» с выдачей сообщений и рекомендаций машинисту;
- обмен информацией со стационарными устройствами системы централизации;
- определение местоположения состава на линии;
- обеспечение режима оптимального ведения состава.

Основные технические данные и технические характеристики системы «Витязь-М» приведены в руководстве по эксплуатации КЖИС.466451.029 РЭ.

Состав аппаратуры системы «Витязь – М», устанавливаемой на вагонах 81-760 (КЖИС.466535.018) и 81-761 (КЖИС.466535.019) в соответствии с общей электрической схемой системы - КЖИС.466451.029 Э6, представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав системы «Витязь-М»

Наименование и обозначение аппаратуры	Индекс	Количество, шт.	
		81-760	81-761
Бортовой компьютер поездного управления БКПУ	КЖИС. 466513.029	1	-
Бортовой компьютер вагонного управления БКВУ	КЖИС.466513.031	1	1
Многофункциональный дисплей управления МФДУ	КЖИС.467846.016	1	-
Блок тормоза безопасности БТБ-У	КЖИС.467451.068-01	1	-
Контроллер машиниста КМ	КЖИС.432231.008	1	-
Адаптер АДУВ	КЖИС.468332.151	2	1
Адаптер АДУД	КЖИС.468332.147	2	2
Адаптер АДУТ	КЖИС.468332.149	1	2
Устройство приема информации УПИ-1	КЖИС.468332.142	1	-
Устройство приема информации УПИ-2	КЖИС.468332.144	1	-
Регистратор параметров движения поезда РПДП	КНПС.468223.001	1	-
Термодатчик ДПБ 005 МАЭ	ТУ3184-078-05756760-2006	8	8
Антенна AR900-21	ГВАЛ.464657.006	1	-

## 2.8.2 Назначение и функции составных частей системы «Витязь-М»

### 2.8.2.1 Бортовой компьютер поездного управления БКПУ

Бортовой компьютер поездного управления БКПУ КЖИС. 466513.029 предназначен для решения задач обеспечения безопасности движения, управления и технической диагностики вагонов поездов метро.

БКПУ устанавливается на вагонах 81-760 и выполняет следующие функции:

1) Поездное управление и техническая диагностика вагонного оборудования, в том числе:

- формирование команд управления тяговым приводом и вагонным оборудованием;
- диагностирование аппаратов и устройств оборудования вагонов с контролем безопасности движения;
- ввод первоначальной информации и вывод информации на систему индикации в кабине машиниста;

- прием управляющих сигналов от пультов управления и контроллера машиниста и вывод сигнализации о состоянии основного вагонного оборудования состава;

- решение задач управления климатическими установками вагона в части включения режима зима-лето, передачи часов реального времени и величины загрузки вагона, формирования и передачи признака остановки поезда, формирования команд управления на тестирование климатической установки в режиме обогрева и охлаждения, отображения на МФДУ информации о состоянии климатической установки;

- контроль состояния системы обеззараживания воздуха в салоне;

- решение задач блокирования в закрытом состоянии дверей кабины машиниста во время движения в головном и хвостовом вагонах;

- запрет включения резервного открытия дверей в нерабочей кабине поезда;

- обмен и обработка информации с основного и вспомогательного пультов управления по головной управляющей CAN-шине;

- обмен и обработка информации от бортового компьютера вагонного управления БКВУ по поездной управляющей CAN-шине;

- подготовка и обмен информацией с МФДУ по RS 485;

- подготовка и передача информации в РПДП;

- решение задач переконфигурации системы управления при наличии сигналов о неисправностях блоков, входящих в систему.

## 2) Обеспечение безопасности движения, в том числе:

- прием сигналов с рельсовой линии (основные и резервные приемные катушки);

- прием сигналов о фактической скорости движения поезда от измерителя скорости по головной управляющей CAN-шине;

- определение допустимой и предупредительной скоростей;

- непрерывный контроль соответствия фактической и допустимой скоростей;

- контроль готовности машиниста к выполнению мер по снижению скорости или остановки поезда:

- формирование команды разрешения хода и требование тормозного режима с указанием вида тормоза;

- управление ключами разрешения хода, стоп и блокировка открытия дверей в хвостовой (нерабочей) кабине управления.

3) Определение местоположения состава на линии на основе RFID-технологий с введением дополнительных режимов управления и обеспечения безопасности движения (контроль не проезда станции, блокирование открытия дверей с противоположной стороны платформы, автоматическое ограничение скорости движения на заданных участках).

В состав БКПУ входят следующие ячейки:

- процессор ПЦБ КЖИС.467481.015 - 2 шт.;

- процессор ПЦУ КЖИС.467481.014 - 1 шт.;

- устройство СОМ КЖИС.467481.011 - 1 шт.;

- устройство ключей БК КЖИС.468332.140 - 2 шт.;

- источники питания БК КЖИС.436734.012 - 2 шт.

Процессор ПЦУ КЖИС.467481.014 является формирователем адресов и кодов макрокоманд, определяющих режим работы устройств блока БКПУ, а также выполняет роль центрального вычислительного и управляющего устройства.

ПЦУ имеет связь с МФДУ, на которую выводит необходимую информацию о работе системы и вагонного оборудования по RS-485.

Процессор ПЦБ КЖИС.467481.015 осуществляет прием сигналов с приемных катушек рельсовой линии связи в виде синусоидальных частот в полосе до 500 Гц. Различные комбинации частот соответствуют определенной допустимой и предупредительной скоростей.

Устройство СОМ КЖИС.467481.011 предназначено для определения местоположения состава на линии при помощи радиочастотной идентификации, обеспечивая считывание информации с радиочастотных меток, расположенных в междурельсовом пространстве. Обмен информации по шине CAN.

Обмен информацией с электронными метками осуществляется при помощи антенны AR900-2LGI по СВЧ тракту. В качестве приемо-передающего модуля используется модуль ридера RMA900-5M.

Источники питания БК КЖИС.436734.012 предназначен для формирования питающих напряжений для блоков БКПУ и БКВУ.

Питание источника от бортовой сети 75 В. Источник питания выдает стабильные напряжения 5В 1,4А (Uout1), 5В 1,4А (Uout4) и 15В 0,6А (Uout2), 15В 0,6А (Uout3).

Устройство ключей БК КЖИС.468332.140 формирует сигналы «СТОП» для блока БТБ и «ХОД» для блока БУТП.

Конструкция, технические данные и работа БКПУ изложено в руководстве по эксплуатации БКПУ КЖИС. 466513.029 РЭ.

Блок БКПУ установлен в аппаратном отсеке вагона 81-760.

## 2.8.2.2 Бортовой компьютер вагонного управления БКВУ

Бортовой компьютер вагонного управления БКВУ КЖИС.466513.031 является составной частью распределенной системы управления поездом и связан с системой посредством поездной магистрали, а также основной частью распределенной системы управления вагонным оборудованием и другими системами, объединенными последовательной вагонной магистралью.

Блок БКВУ устанавливается на всех головных и промежуточных вагонах поезда в аппаратном отсеке и торцевых шкафах, предназначен для сопряжения магистрали управления поездом с магистралью управления вагоном и выполняет следующие функции:

- обмен информацией с БКПУ по поездной магистрали;
- обмен информацией с вагонным оборудованием по вагонной магистрали;
- идентификация вагона в составе поезда;
- диагностика состояния автоматов защиты питания вагонного оборудования;
- управление безопасным открытием (закрытием) и диагностика дверей при помощи адаптеров управления дверями (АДУД);

- управление тормозным оборудованием и его диагностика при помощи адаптера управления тормозным оборудованием (АДУТ);
- диагностика тележек и другого вагонного оборудования при помощи адаптеров управления ВО (АДУВ);
- управление и диагностика блока управления тяговым приводом БУТП;
- управление и диагностика преобразователя собственных нужд ПСН.

В состав блока БКВУ входят следующие устройства:

- рама БКВУ КЖИС.469537.018 - 1 шт.;
- приемник информации КЖИС.468332.153 - 1 шт.;
- процессор ПЦ БК КЖИС.467481.012 - 1 шт.;
- источник питания БК КЖИС.436734.012 - 1 шт.

Процессор ПЦ БК КЖИС.467481.012 выполняет функции программного управления и обменного процесса с приемником информации (ПИ) и с внешними абонентами БВКУ (АДУВ, АДУД, АДУТ, БУТП, ПСН) посредством двух (основной и резервной) вагонных шин CAN-V. Кроме этого, ПЦ БК осуществляет связь БКВУ с БКПУ посредством двух (основной и резервной) поездных шин CAN-P.

Приемник информации КЖИС.468332.153 выполняет следующие функции:

- осуществляет обмен информацией по 2-м каналам CAN-интерфейса (основному и резервному);
- обеспечивает обмен данными с кондиционерами по интерфейсу RS-485;
- принимает дискретную информацию в виде 22-х разовых команд (РК) вида 15В\*/ОВ и 4-х разовых команд вида 0В\*/75В;
- производит считывание кода заводского номера вагона.

Подробные сведения о БКВУ изложены в руководстве по эксплуатации КЖИС.466513.031 РЭ.

#### 2.8.2.3 Многофункциональный дисплей управления МФДУ

Многофункциональный дисплей управления МФДУ КЖИС.467846.016 предназначен для представления машинисту визуальной информации во всех режимах управления поездом, вагонным и поездным оборудованием с помощью клавиатуры на передней панели МФДУ.

МФДУ устанавливается в кабине машиниста головного вагона.

На экране МФДУ отображается необходимая информация:

- в режиме ручного управления поездом;
- в режиме контроля поездного оборудования перед началом движения состава;
- в режиме технической диагностики оборудования в процессе движения состава;
- в режиме аварийных ситуаций.

Управление вагонным оборудованием осуществляется с клавиатурой, размещенной на передней панели МФДУ.

Информация на экране МФДУ отображается воспроизводится в цвете в виде букв русского и латинского алфавитов, цифр, символов и графиков.

МФДУ выполняет следующие функции:

- формирует и воспроизводит на экране в штатном режиме работы информацию о режиме движения поезда, состоянии быстродействующих выключателей, сборе схемы, состоянии дверей, напряжении в бортовой электросети, давлении в напорной магистрали, максимальном и минимальном давлении в тормозных цилиндрах, текущей, допустимой и предупредительной скоростях, состоянии экспрессенного тормоза, разрешении хода АРС, режима работы АРС;

- организует и выводит на экран по запросу параметры (токи потребления электрокомпрессором и вагонным оборудованием, тяговое или тормозное усилия, состояние ВО – включено/отключено, исправно/неисправно);

- формирует информацию для инициализации системы в режиме подготовки к движению;

- формирует информацию в режиме повагонного управления;

- формирует сообщения и рекомендации машинисту.

В состав МФДУ входят следующие устройства:

- жидкокристаллическая панель NL6448BC33-53 - 1 шт.;

- инвертер 104PW161 - 1 шт.;

- контроллер ЖКИ КЖИС.468773.013 - 1 шт.;

- клавиатура TRM-LF-1492/1 - 1 шт.;

- клавиатура TRM-LF-1492/2 - 1 шт.;

- клавиатура TRM-LF-1492/3 - 1 шт.;

- источник питания ИП4М-1 - 1 шт.

МФДУ может использоваться в телевизионном режиме, а также предусмотрена возможность выдачи текущего информационного материала на цифровой накопитель.

Полные сведения о МФДУ изложены в руководстве по эксплуатации КЖИС.467846.016 РЭ.

#### 2.8.2.4 Блок тормоза безопасности

Блок тормоза безопасности (БТБ-У) КЖИС.457451.068-01 предназначен для обеспечения управления и контроля состояния петли безопасности поезда (+50 В) и режима резервного управления электропневматическим тормозом.

БТБ выполняет следующие функции:

- включает питание +50 В (+55 В) ВТБ (петля безопасности);

- включает резервное управление в каждом вагоне;

- формирует импульсы управления ВТ1 и ВТ-2 при резервном управлении;

- контролирует отсутствие замыкания между цепями «+50 В» и 0В (75 В) на «+75 В», 0В (75 В) и корпус вагона, обрыв петли безопасности (потенциального провода);

- передача информации о замыкании цепей «+50 В» и 0В (50 В) на «+75 В» и 0В (75 В) и корпус вагона, обрыв петли безопасности (потенциального провода) по CAN линии (для вагонов серии 81-760).

Структурно БТБУ содержит в своем составе:

- источник питания 50 В и условно замкнутый ключ петли тормоза безопасности для управления ВТБ;

- ключ управления, ключи ВТ1 и ключ ВТ2 для управления резервными тормозами;
- процессор, реализующий алгоритм управления торможением;
- входные цепи, принимающие сигналы с кнопок пульта машиниста и передают в процессор;
- входные 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 Контроллер машиниста

Контроллер машиниста (КМ) КЖИС.432231.008 предназначен для работы в составе пульта управления машиниста и обеспечивает управление ходовым и тормозным режимами движения поезда.

Контроллер машиниста выдает разовые команды в БКПУ для управления движением поезда - «Тормоз 1», «Тормоз 2», «Тормоз 3» и «Ход 1», «Ход 2», «Ход 3», «Ход 4»

КМ располагаются на пультах управления машиниста головных вагонов.

Полные сведения о конструкции и правилах эксплуатации контроллера машиниста изложены в руководстве по эксплуатации КЖИС.432231.008 РЭ.

#### 2.8.2.6 Адаптер управления тормозным оборудованием АДУТ

Адаптер управления тормозным оборудованием АДУТ КЖИС.468332.149 предназначен для:

- приема сигналов с аналоговых датчиков давления;
- формирования команд управления вентилями тормоза ВТ1, ВТ2 при основном и резервном управлении;
- формирования команд управления вентилями противоюзовой защиты.

Адаптер АДУТ выполняет следующие функции:

1) Обмен информацией с БКВУ по интерфейсу CAN2/8B;

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;

3) Формирование команд управления вентилями тормоза ВТ1 и ВТ2 при основном и резервном управлении.

4) Формирование команд управления вентилями противоюзова ВПЮ1 и ВПЮ2.

5) Выдачу напряжения +15В для питания датчиков давления.

В состав АДУТ входят:

- устройство обработки информации и управления;
- встроенный источник питания

АДУТ устанавливается в блоке управления фрикционным тормозом БУФТ или в контейнере тормозного оборудования КТО.

Полные сведения о конструкции и правилах эксплуатации АДУТ изложены в руководстве по эксплуатации КЖИС.468332.149 РЭ.

#### 2.8.2.7 Адаптер управления вагонным оборудованием АДУВ

Адаптер управления вагонным оборудованием АДУВ КЖИС.468332.151 предназначен для:

- обмена информацией с БКВУ по интерфейсу CAN2.0В (частота обмена 10 Гц);

- приема и обработки дискретных сигналов от вагонного оборудования (составление блок-тормозов, состояние токоприемников, положение торцевых дверей и замка торцевой двери, состояние межвагонных соединителей);

- приема и обработки сигнала с датчика исправности электрокомпрессора;

- приема и обработки информации от датчиков перегрева букс;

- приема и обработки сигналов короткого замыкания от устройства контроля КЗ и формирования команды тестирования УККЗ;

- формирования команд управления вагонным оборудованием (отжатие токоприемников, закрытие торцевых дверей);

- приема и обработки сигналов с двух датчиков скорости.

- приема и преобразования аналоговых сигналов от датчиков давления ДД9, ДД10 – давление в пневморессорах ПР2, ПР3.

Каждый вагон укомплектовывается двумя идентичными адаптерами АДУВ – один адаптер на передней тележке, другой – на задней.

Подробные сведения об адаптере АДУВ содержатся в руководстве по эксплуатации КЖИС.468332.151 РЭ.

#### 2.8.2.8 Адаптер управления дверным оборудованием АДУД

Адаптер управления дверным оборудованием АДУД КЖИС.468332.147 предназначен для:

- приема сигналов с датчиков закрытого состояния дверей, с датчиков противозажатия дверей, с кнопок открытия отдельных дверей салона и сигнала исправности от системы обеззараживания воздуха;

- формирования управляющих команд на открытие каждой двери и закрытие дверей;

- обеспечения безопасного для пассажиров закрытия дверей;

- для формирования питания +75 В на вентили открытия дверей;

- формирования команды на включение кнопок открытия дверей салона.

Адаптер АДУД выполняет следующие функции

- обмена информацией с БКВУ по интерфейсу CAN2.0B (частота обмена 10 Гц);
- опрос 4-х датчиков закрытого состояния дверей;
- опрос 4-х датчиков противозажатия с контролем отсутствия обрыва в линии связи;
- опрос 4-х команд открытия отдельных дверей салона;
- опрос сигнала исправности системы обеззараживания воздуха;
- управление безопасным открыванием и закрытием дверей;
- формирование команды на включение кнопок открытия дверей салона.

В состав АДУД входят:

- устройство обработки информации и управления;
- встроенный источник питания.

Каждый вагон оборудован двумя адаптерами АДУД – один для обслуживания дверей правого борта вагона, а другой – для обслуживания левого борта.

Установка адаптеров диагностики и управления дверным оборудованием (АДУД) представлена на рисунке 38.

Более полные сведения об адаптере АДУД содержатся в руководстве по эксплуатации КЖИС.468332.147 РЭ.

#### 2.8.2.9 Устройство приема информации УПИ-1

Устройство приема информации УПИ-1 КЖИС.468332.142 обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием и обработку информации с основного пульта машиниста;
- прием и обработку информации с контроллера машиниста;
- формирование управляющих воздействий на ламповую сигнализацию и звонок по командам от БКПУ (КС, ДВЕРИ, ЗВОНОК);
- подачу питания на контроллер машиниста КМ;
- выдачу управляющего воздействия на отключение резервного управления дверями по команде от БКПУ.

Более полные сведения об УПИ-1 изложены в руководстве по эксплуатации КЖИС.468332.142 РЭ.

#### 2.8.2.10 Устройство приема информации УПИ-2

Устройство приема информации УПИ-2 КЖИС.468332.144 выполняет следующие функции:

- принимает и обрабатывает информацию со вспомогательного пульта управления;

- принимает сигналы состояния основного и резервного контроллеров РВ от БКЦУ;

- формирует команды управления вагонным оборудованием.

Дополнительные сведения об УПИ-2 изложены в руководстве по эксплуатации КЖИС.468332.144 РЭ.

#### 2.8.2.11 Регистратор параметров движения поезда РПДП

Регистратор параметров движения поезда РПДП КНПС.468223.001 предназначен для регистрации параметров состояния состава вагонов метрополитена и сохранения этой информации в рабочих и аварийных условиях.

Регистратор использует для приема значений состояния поезда последовательный канал передачи данных. Источником данных является бортовое оборудование состава.

Принимаемые данные регистрируются (записываются) в энергонезависимой памяти накопителя регистратора. Запись производится «по кольцу», т.е. после первого заполнения всего объема памяти продолжение регистрации приводит к вытеснению (стиранию) наиболее устаревших данных с записью на их место новых данных.

Управление регистратором осуществляется в соответствии с программой микроконтроллера устройства регистратора РВИЖ.00224-02, введенной в его память.

Конструкция, технические данные, работа и эксплуатация регистратора изложено в руководстве по эксплуатации КНПС.468223.001 РЭ.

## 2.9 Система цифровая информационная

### 2.9.1 Состав системы

В качестве информационной системы вагонов 81-760 и 81-761 используется цифровая информационная система (ЦИС-01) производства ООО НПП «Сармат».

Информационная система ЦИС-01 предназначена для:

- обеспечения системы управления поездом и машиниста информацией о действительной скорости поезда;
- воспроизведения речевых, текстовых, полноцветных графических и мнемонических сообщений о маршруте движения и иного информационного содержания;
- обеспечения полудуплексной экстренной связи между пассажиром и машинистом с регистрацией аудио сообщений;
- питания ряда устройств и систем поезда;
- управление гребнесмазывателем.

Структура ЦИС-01 и функциональные возможности используемых блоков позволяют при подключении к устройствам связи с ситуационным центром (СЦ) обеспечить доступ диспетчера СЦ к системе громкой связи и системе экстренной связи «пассажир-машинист».

Время непрерывной работы всех блоков системы ЦИС не менее 20 ч.

Состав оборудования ЦИС-01, установленного на головных и промежуточных вагонах, представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Состав оборудования ЦИС вагонов 81-760 и 81-761

Обозначение оборудования	Наименование оборудования	Кол. на вагоне, шт.	
		81-760	81-761
ЦИС.465122.023	Блок мониторов БМЦИС-01	1	-
ЦИС.433431.014	Блок наддверного табло БНТ-07	8	8
ЦИС.402261.021	Блок информационного табло БИТ-05	2	2
ЦИКМ.433431.011	Блок маршрутного табло БМТ-09	1	-
ЦИКМ.465489.014	Блок экстренной связи БЭС-08	2	2
ЦИС.433431.015	Блок подсветки рекламы БПР-01	2	2
ЦИС.433431.024	Блок подсветки рекламы и вентиляции БПР-05	1	2
ЦИС.433431.024-01	Блок подсветки рекламы и вентиляции БПР-05-01	1	2
БОДВ.402149.012	Блок обработки датчиков вращения БОДВ-01	-	2
ЦИКМ.676761.011-02	Сигнализатор закрытия дверей СЗД-01-02	8	8
ДВШМП.408112.012	Датчик вращения шестерни ДВШ МП-2	4	4

Продолжение таблицы 14

Обозначение оборудования	Наименование оборудования	Количество на вагоне, шт.	
		81-760	81-761
ЦИК.467275.003	Устройство микрофонное стационарное УМС	1	-
ЦИС.465279.004	Субблок управления СБУЦИС-01	1	-
ЦИС.465279.005-01	Субблок силовой СБСЦИС-01-01	1	-
ЦИС.667522.010	Субблок вентиляторный СБВ-01	2	-
ЦИС.463231.004	Субблок источника питания контейнера тягового привода СБИПК-01	1	1
ЦИС.441586.002	Комплект монтажных частей	1	-
ЦИС.441586.003	Комплект монтажных частей	-	1

В процессе функционирования ЦИС обеспечивает решение следующих задач:

- измерение действительной скорости движения вагонов поезда;
- индикация скорости и других сигналов от системы управления поездом на мониторе скорости пульта машиниста;
- обеспечение экстренной связи между пассажиром и машинистом с индикацией на мониторе информатора пульта машиниста номера вагона, из которого производится вызов, организацией очереди поступающих вызовов;
- организация межкабинной связи
- передача речевых сообщений от машиниста в пассажирские салоны вагонов (громкая связь);
- воспроизведения речевых и текстовых сообщений о маршруте движения для 16 линий движения, хранящихся в перезаписываемой памяти по командам машиниста, или командам дистанционного управления;
- вывод на блоки информационных табло типа «бегущая строка» трех-цветной (зеленый, желтый, красный) текстовой и мнемонической информации о маршруте движения или иного характера;
- вывод на блоки наддверных табло (БНТ) информации о местоположении поезда на конкретной линии метрополитена в виде горизонтальной линейной шкалы, а также рекламной статической полноцветной графической информации на дисплей;
- подсветка рекламы на прозрачных пленках, легко вставляемых в блоки подсветки рекламы БПР-01 и БПР-05 и БПР-05-01;
- вывод на блоки маршрутных табло (БМТ) информации о маршруте поезда или пункта назначения;
- регистрация всех сообщений, переданных по экстренной, громкой, межкабинной связи, а также сообщений оператора СЦ в энергонезависимой памяти;
- управление включением сигнализаторов закрытия дверей СЗД-01 ЦИКМ.676761.011;
- эффективное и оптимальное управление гребнесмазывателем, как на прямолинейных участках движения, так и кривых;
- управление включением светодиодных фар;

- питания двигателей стеклоочистителя и омывателя лобового стекла, нагревателей зеркал;
- питание радиостанции;
- питание контейнеров тягового привода;
- обеспечение системы юза-буксования информацией о скорости вращения колесных пар в каждом вагоне;
- обеспечение теплового режима силового субблока СБСЦИС-01-01 и субблока управления СБУЦИС-01.

Расположение компонентов цифровой информационной системы в салонах вагонов представлено на рисунке 47.

Общие сведения об оборудовании цифровой информационной системы ЦИС (назначение, технические характеристики, выполняемые функции и другие сведения) представлены в нижеизложенных пунктах данного подраздела.

## 2.9.2 Субблок управления СБУЦИС-01

Субблок управления цифровой информационной системой СБУЦИС-01 ЦИС.465279.004 предназначен для выполнения функций, выполняемых входящими в его состав модулями, которые перечислены ниже.

В состав субблока СБУЦИС-01 входят следующие модули:

- модуль дистанционного управления цифровой информационной системой МДУ-01 ЦИС.465122.013 - 1 шт.;
- модуль преобразователя измерительного скорости МПИС-01 ЦИС.402223.009-01 - 2 шт.;
- модуль связи МС-02 ЦИС.465279.011 - 1 шт.;
- модуль управления гребнесмазывателем МУГС-01 ЦИС.667522.008 - 1 шт.;
- модуль питания МП-0502В3-01 ЦИС.436121.080-01 1 шт..

**Модуль МДУ-01** предназначен для передачи:

- сигналов взаимодействия с оператором СЦ посредством дискретного порта и последовательного интерфейса RS-485;
- речевых сообщений оператору СЦ от соответствующих блоков ЦИС по шинам CAN-1ЭС, CAN-2ЭС;
- речевых сообщений от оператора СЦ в соответствующие блоки ЦИС по шинам CAN-1ИТ, CAN-2ИТ, CAN-1ЭС, CAN-2ЭС.

Напряжения в цепях дискретного порта для подключения устройств связи с СЦ управления соответствуют:

- для сигналов передачи сообщения от оператора СЦ по громкой связи («ПЕРЕД.СЦ-ГС»), от оператора СЦ машинисту («ПЕРЕД.СЦ-М»), сигнала управления от устройства связи с СЦ («УПРАВ.ОТ СЦ»), сигнала вызова машинистом оператора СЦ («ВЫЗОВ ОТ М») - активному уровню (8-14) В, пассивному уровню - не более 0,5 В;

- для цепи «ВХОД+12В» -  $(12,0 \pm 1,2)$  В.

Напряжение питания модуля -  $(5,00 \pm 0,25)$  В постоянного тока.

Потребляемая мощность - не более 5 Вт.

Взаимодействие с аппаратурой связи с СЦ должно осуществляться согласно алгоритму взаимодействия ЦИС с устройствами связи с СЦ.

**Модуль МПИС-01** предназначен для измерения скорости движения поезда (вагона) по двум независимым каналам методом преобразования частоты амплитудной модуляции входного сигнала, поступающего с параметрического индуктивного датчика вращения шестерни редуктора (ДВШ), либо частоты следования входных импульсов при работе с импульсным датчиком (ИД) вращения колесной пары в значения скорости и ускорения движения, выдачи измеренных значений в виде цифрового кода по двум шинам CAN на внешние средства отображения и регистрации, а также в виде частотного синусоидального сигнала в систему автоматической регулировки скорости (АРС) вагона.

МПИС-01 работает с бесконтактными индуктивными датчиками ДВШМП-2 (ДВШМП.408112.012).

Напряжение питания каждого канала измерения скорости - - (5,00±0,25) В.

Потребляемая мощность каждого канала измерения скорости - ≤ 2 Вт.

Модуль МПИС-01 в каждом из двух каналов преобразовывает частоту прохождения зубьев шестерни редуктора в рабочей зоне датчика ДВШМП, в значение скорости движения вагона  $V_{изм}$  с учетом следующих значений:

- диаметра колеса  $D_{к.з}$ , соответствующего данному каналу;
- количества зубьев шестерни редуктора колесной пары  $Z$ .

Также вычисляются ускорение  $A_{изм}$  (с дискретностью 0,01 м/с<sup>2</sup>) и расчетная длина пути до следующей станции  $S_{ост}$  (дискретность 1 м) на основе данных о расстоянии между станциями, получаемых от системы управления «Витязь-М» (БКПУ).

Измеренные значения скорости  $V_{изм}$ , ускорения  $A_{изм}$  и других параметров движения выдаются каналом в виде цифрового кода по двум шинам CAN1 и CAN2 в информационную систему поезда.

Каждый из двух каналов состоит из основного А и резервного Б подканалов. Резервный подканал должен быть постоянно включен.

Измерение скорости и ускорения выполняется одновременно в подканалах А и Б каждого из двух каналов измерения. При наличии неисправности в основном подканале используются значения скорости и ускорения, измеренные в резервном подканале.

В модуле имеется встроенная система диагностики технического состояния, которая обеспечивает:

- формирование тестовых сигналов для имитации движения в рабочем диапазоне скоростей при стоянке вагона в депо по тестовому сообщению, полученному пошине CAN1;

- контроль целостности цепей катушки каждого ДВШМП, включая кабели и разъемы;

- контроль рабочего зазора между датчиком ДВШМП и зубом шестерни редуктора при движении вагона со скоростью более 10 км/ч;

- выдачу в движении сигнала о неисправности при повороте ДВШ МП вокруг продольной оси на угол больше  $\pm(45\pm15)^\circ$  относительно рабочего положения датчика, указанного в эксплуатационной документации на него.

Результаты проверки технического состояния каждого из каналов модуля МПИС-01 индуцируются световыми индикаторами «СОСТОЯНИЕ 1» (первый канал) и «СОСТОЯНИЕ 2» (второй канал) следующим образом:

- отсутствие неисправностей в канале - оба светодиода светятся зеленым цветом;

- наличие хотя бы одной некритической неисправности в канале - светодиод соответствующего канала светится желтым цветом;

- наличие критической неисправности в канале - светодиод соответствующего канала светится красным цветом.

Неисправность канала является критической (отказом), если не позволяет производить измерение скорости в течение двух секунд и более. Прочие неисправности являются некритическими - дефектами.

Модуль обеспечивает возможность выдачи информации о направлении движения поезда и ее корректировки при поступлении от информационной системы поезда корректирующего сигнала.

Ввод значений Dк.з и Z, а также съем диагностической информации выполняются по шинам CAN-У1 и CAN-У2 с помощью средств интерфейса оператора блока БМЦИС-01 или модуля связи МС-02.

**Модуль связи МС-02** предназначен для:

- трансляции сообщения из шины CAN-1В в шины CAN-У1 и CAN-У2, а также из шин CAN-У1 или CAN-У2 в шину CAN-1В;

- трансляции сообщения из шины CAN-2В в шины CAN-У1 и CAN-У2, а также из шин CAN-У1 или CAN-У2 в шину CAN-2В;

- обеспечения возможности оператору вводить и контролировать параметры работы модулей МПИС посредством кнопок и восьмиразрядного сегментного цифрового дисплея;

- обеспечения возможности проверки на вагоне совместно с системой АРС во время стоянки поезда модулей БМЦИС-01 с помощью переносного стендового оборудования.

Модуль содержит две изолированные CAN-шины для обеспечения обмена информацией блоков и модулей ЦИС с БКПУ головного вагона (шины CAN-1В и CAN-2В) в соответствии с протоколом обмена БКПУ с абонентами управления.

Для связи с модулями МПИС и блоком мониторов БМЦИС-01 модуль содержит шины CAN-1У и CAN-2У. Для связи с модулем питания МП 0502В3-01 и субблоком СБСЦИС-01 модуль МС-2 содержит шину CAN ИП.

Автоматически после включения питания модуль обеспечивает тестирование измерительных трактов скорости модулей МПИС-01 при отсутствии движения ( $V_i = 0$ ), а также регистрацию неисправностей модулей МПИС.

Задаваемая частота сигнала модуляции должна соответствовать скорости 80 км/ч. Длительность цикла тестирования - не более 5 с.

Критерий исправности - скорость 80 км/ч.

Модуль обеспечивает управление трехцветным индикатором текущего состояния подсистемы скоростемеров «СОСТОЯНИЕ». Свечение: при отсутствии неисправностей – зеленый цвет, при наличии только некритических неисправностей – желтый цвет, при наличии критических неисправностей – красный цвет.

**Модуль управления гребнесмазывателем МУГС-01** предназначен для организации управления включением электропневмовентилей (ЭПВ) с целью обеспечения эффективного и оптимального режима подачи смазочного материала форсунками гребнесмазывателя на гребни колес колесных пар как на прямолинейных участках движения, так и кривых.

Количество каналов коммутации (N) - от одного до четырех.

Напряжение питания ключей ЭПВ - (40-90) В при номинальном напряжении 75 В.

Напряжение питания -  $(5,00 \pm 0,25)$  В.

Потребляемая мощность - не более 5 Вт.

Ток нагрузки, коммутируемый в одном канале - не более 1,0 А.

Задаваемые интервалы пройденного поездом пути между включениями ЭПВ для подачи смазки при прямолинейном движении (S<sub>cm</sub>) и в поворотах (S<sub>cm.пов</sub>) - (30-1400) м с дискретностью задания – 10 м.

Задаваемая длительность сигнала включения ЭПВ форсунки (Т<sub>вкл</sub>) - - (0,2-5,0) с, дискретность задания - 0,1 с.

Задаваемая длительность паузы между сигналами включения ЭПВ форсунки (Т<sub>паузы</sub>) - (0,2-5,0) с, дискретность задания - 0,1 с.

Порог обнаружения наличия криволинейного участка пути, в любом направлении, при движении вагона с угловой скоростью (V<sub>угл</sub>) - (0,6±0,2) °/с.

Время задержки подачи сигнала управления на ЭПВ с момента превышения порога обнаружения наличия криволинейного участка пути - (0,7±0,3) с.

Пороговое значение отрицательного ускорения (замедления), рассматриваемое как признак начала торможения вагоном (А<sub>тор</sub>), - (1,0±0,2) м/с<sup>2</sup>.

Время задержки формирования сигнала на блокировку работы ЭПВ после обнаружения порогового значения отрицательного ускорения (замедления) - - (0,7±0,3) с.

Максимальная скорость поезда, до которой должна обеспечиваться работа модуля (V<sub>макс</sub>) - 100 км/ч.

Модуль содержит изолированную CAN-шину для обмена диагностической и управляющей информацией с модулями ЦИС (шина CAN-У), для получения информации о текущей скорости, ускорении, а также для программирования параметров S<sub>cm</sub>, S<sub>cm</sub>, Т<sub>паузы</sub>, Т<sub>вкл</sub>, V<sub>угл</sub>, А<sub>тор</sub>, N и др.

Программирование указанных параметров выполняется по шине CAN-У1 с помощью средств интерфейса оператора блока БМЦИС-01 или модулями МС-01.

Модуль определяет начало торможения вагоном по превышению отрицательным ускорением порога торможения (А<sub>изм</sub> > А<sub>тор</sub>) и блокирует подачу смазки. Модуль имеет на лицевой панели кнопку «КОНТРОЛЬ».

**Модуль питания МП-0502В3-01** предназначен для обеспечения функциональных модулей ЦИС стабилизированным напряжением питания 5 В.

Модуль работоспособен при питающем напряжении постоянного тока (40-90) В при номинальном напряжении 75 В. Содержит два независимых входа питания с возможностью горячего резервирования и сохраняет работоспособность при пропадании одного из питающих напряжений.

Количество выходов для подключения нагрузки - 3 шт.

Выходное напряжение для всех выходов - (5,0±0,1) В.

Номинальный выходной ток выходов 1,2 и 3 - 2 А.

Ток срабатывания независимой защиты от перегрузок (выходов 1-3) - (2,5±0,2) А.

Пороговое значение напряжения срабатывания защиты от превышения выходного напряжения - (5,5±0,2) В.

Модуль содержит изолированную шину CAN-У для обмена диагностической информацией.

Сведения о субблоке управления СБУЦИС-01 и общие сведения о входящих в его состав модулях изложены в руководстве по эксплуатации ЦИС.465279.004 РЭ.

Подробные сведения о модулях, входящих в состав СБУЦИС -01, содержатся в следующих руководствах по эксплуатации:

- ЦИС.667522.008 РЭ - Модуль управления гребнесмазывателем МУГС-01.

Руководство по эксплуатации.

- ЦИС.465122.013 РЭ - Модуль дистанционного управления МДУ-01. Руководство по эксплуатации.
- ЦИС.402223.009 РЭ - Модуль преобразователя измерительного скорости МПИС-01. Руководство по эксплуатации.
- ЦИС.465279.011 РЭ - Модуль связи МС-02. Руководство по эксплуатации.
- ЦИС.436121.080 РЭ - Модуль питания МП-050В3-01. Руководство по эксплуатации.

### 2.9.3 Субблок силовой СБСЦИС-01-01

В системе ЦИС вагонов 81-760, оборудованных светодиодными фарами, используется субблок силовой СБСЦИС -01-01 ЦИС.465279.005-01 предназначенный для питания двигателей стеклоочистителя и омывателя лобового стекла, нагревателей зеркал, радиостанции, управления светодиодными фарами и выполнения других функций.

В состав субблока силового СБСЦИС-01-01 входят следующие модули:

- модуль питания МП-2403В2-02 ЦИС.436121.110. . . . . 1 шт.
- модуль питания МП-1310В1-01 ЦИС 436121.081 . . . . . 1 шт.
- модуль питания МП-2402В1-01 ЦИС 436121.083 . . . . . 1 шт.
- модуль управления обогревом стекол и зеркал МУОС-01 ЦИС.667522.007 . . . . . 1 шт.
- модуль управления вентиляторами МУВ-01 ЦИС.667522.006 . . . . . 1 шт.
- модуль силовых ключей МСК-01 ЦИС.667522.016 . . . . . 2 шт.

**Модули силовых ключей МСК-01** предназначены для управления двумя нагрузками (светодиодными фарами) подключенными к бортовой сети вагона с номинальным током 2,5 А каждая.

Потребляемая мощность - 7,5 Вт, не более. Масса - 1,0 кг.

**Модуль питания МП-2403В2-02** предназначен для питания двигателей стеклоочистителя и омывателя лобового стекла кабины машиниста или двух других нагрузок с номинальным напряжением питания 24 В при токе до 3 А.

Модуль работоспособен при питающем напряжении постоянного тока (40-90) В при номинальном напряжении 75 В.

Номинальное выходное напряжение модуля МП-2403В2-01 - (24±1) В, номинальный выходной ток (выходов 1 и 2) - 3 А.

Ток срабатывания защиты от перегрузки (7,5±0,5) А.

**Модуль питания МП-1310В1-01** предназначен для питания радиостанции или другой нагрузки с номинальным напряжением 13 В при токе до 10 А.

Модуль работоспособен при питающем напряжении постоянного тока (40-90) В при номинальном напряжении 75 В.

Номинальное выходное напряжение модуля МП-1310В2-01 - (13±0,2) В, номинальный выходной ток (выходов 1 и 2) - 10 А.

Ток срабатывания защиты от перегрузки - (11±0,5) А.

**Модуль питания МП-2402В1-01** предназначен для питания подсветки приборов стабилизированным напряжением (24±1) В постоянного тока до 2 А.

**Модуль МУОС-01** предназначен для управления обогревом лобового стекла и зеркал заднего вида кабины машиниста с целью предотвращения их запотевания на основе измерений температуры воздуха с помощью резистивного датчика, установленного на поверхности лобового стекла.

Модуль работоспособен при питающем напряжении постоянного тока (40-90) В при номинальном напряжении 75 В.

Количество выходов для подключения нагрузки - два.

Номинальное выходное напряжение, В, не менее - ( $U_{вх}$  -2).

Номинальный выходной ток выходов 1 и 2 - 10 А.

Ток срабатывания защиты от перегрузки (выходов 1 и 2) -  $(15\pm0,5)$  А.

Подключаемый датчик температуры - терморезистор TD5A фирмы Honeywell.

Номинальные значения температур включения и выключения ключей питания нагревателей  $T_{вкл}$  и  $T_{выкл}$  -  $(3\pm2)^0\text{C}$  и  $(5\pm2)^0\text{C}$ , соответственно, с возможностью корректировки по шине управления CAN.

Модуль обеспечивает постоянную диагностику как собственного технического состояния, так и исправности нагревателей.

**Модуль управления вентиляторами МУВ-01** предназначен для питания и управления двумя вентиляторными субблоками СБВ-01, охлаждающими субблоки СБУЦИС-01 и СБСЦИС-01-01.

Модуль измеряет температуру воздуха в нижней и верхней частях субблока СБУЦИС-01 и трехступенчато регулирует напряжение их питания.

Модуль работоспособен при питающем напряжении постоянного тока (40-90) В при номинальном напряжении 75 В.

Количество независимых каналов управления субблоками СБВ-01 - два.

Дискретные значения выходного напряжения постоянного тока каналов 1 и 2, соответственно, 0, 12 В и 24 В. Номинальный выходной ток каналов 1 и 2 - 2 А.

Ток срабатывания защиты от перегрузок выходов каналов 1 и 2 -  $(2,5\pm0,3)$  А.

В процессе работы модуля обеспечивается постоянная диагностика его технического состояния, а также исправность управляемых субблоков СБВ-01.

Подробнее сведения о субблоке СБСЦИС-01 и входящих в его состав модулей изложены в руководстве по эксплуатации ЦИС.465279.005 РЭ.

При эксплуатации субблока дополнительно руководствоваться:

- ЦИС.667522.006 РЭ –Модуль управления вентиляторами МУВ-01.

Руководство по эксплуатации.

- ЦИС.436121.081 РЭ -Модуль питания МП-1310В1-01. Руководство по эксплуатации.

- ЦИС.436121.110 РЭ -Модуль питания МП-2403В2-02. Руководство по эксплуатации.

- ЦИС.436121.083 РЭ -Модуль питания МП-2402В1-01. Руководство по эксплуатации.

- ЦИС.667522.006 РЭ –Модуль управления вентиляторами МУВ-01.

Руководство по эксплуатации.

- ЦИС.667522.007 РЭ –Модуль управления обогревом стекол МУОС-01.

Руководство по эксплуатации.

## 2.9.4 Субблок вентиляторный СБВ-01

Субблок вентиляторный СБВ-01 ЦИС.667522.010 предназначен для циркуляционного воздушного охлаждения под управлением модуля управления вентиляторами МУВ-01 субблоков СБУЦИС-01 и СБСЦИК-01-01.

Номинальное напряжение питания субблока, В . . . . . 24.

Номинальный ток питания субблока, А . . . . . 2.

Производительность субблока, м<sup>3</sup>/ч . . . . . 1000.

Полные сведения о субблоке вентиляторном СБВ-01 изложены в руководстве по эксплуатации ЦИС.667522.010 РЭ.

## 2.9.5 Блок мониторов БМЦИС-01

Блок мониторов цифровой информационной системы БМЦИС-01 ЦИС.465122.023 предназначен для:

- отображения на двух мониторах, размещенных на пульте управления основном головного вагона, скоростных параметров движения, режимов работы и признаков состояния системы АРС, а также режимов работы и работой ЦИС;
  - передачи речевых сообщений между машинистом активной кабины и пассажиром (экстренная связь), машинистами головной и хвостовой кабин (межкабинная связь), от машиниста головной кабины в пассажирские салоны вагонов (громкая связь), между машинистом и оператором СЦ (связь с СЦ);
  - воспроизведения речевых и текстовых сообщений о маршруте движения для прямого и обратного движения по 16 линиям, хранящихся в съемной энергонезависимой памяти (типа Compact Flash) модуля, по командам машиниста или командам дистанционного управления от БКПУ или СЦ («цифровой магнитофон»);
  - хранения сообщений, передававшихся по экстренной, громкой, межкабинной связи, а также связи с СЦ;
  - мониторинга исправности блоков во время работы;
  - передачи в блоки информационных табло БИТ типа «бегущая строка» текстовой и мнемонической информации о маршруте движения или иного характера;
  - передачи в блоки маршрутных табло БМТ названия линии движения или пункта назначения;
  - передачи в блоки наддверных табло БНТ информации о местоположении поезда на конкретной линии метрополитена, а также статических изображений рекламного характера;
  - передачи в БКПУ информации о воспроизводимых сообщениях;
  - воспроизведения заданного командой дистанционного управления сообщения.

Блок БМЦИС-01 содержит два независимых входа питания с возможностью горячего резервирования и сохраняет работоспособность в случае пропадания одного из питающих напряжений.

Потребляемая мощность, Вт, не более . . . . . 40.

Диапазон воспроизводимых частот при приеме и передаче речевой информации по системам экстренной связи, связи с СЦ, громкой связи и межкабинной связи, Гц.

Максимальная мощность на внешнем громкоговорителе с номинальным сопротивлением 4 Ом, Вт . . . . . 2.

Номинальная чувствительность микрофонного входа, мВ . . . . . 1,6.

Объем памяти речевых сообщений обеспечивает непрерывное воспроизведение речевых сообщений в течение не менее 60 мин для каждой из линий.

Суммарная длительность звучания всех сохраняемых сообщений по экстренной, громкой, межкабинной связи, сообщений оператора СЦ - не менее 16 ч.

БМЦИС-01 содержит четыре изолированные CAN-шины, предназначенные для подключения:

- до 32 блоков БИТ, БНТ, БМТ и БМЦИС к каждойшине CAN-1ИТ, CAN2ИТ;
  - до 32 блоков БЭС и БМЦИС к каждойшине CAN-1ЭС, CAN-2ЭС.

Кроме того, блок имеет две изолированные шины CAN-U1 и CAN-U2 для обмена диагностической и управляющей информацией со всеми модулями субблоков СБУЦИС-01 и СБСЦИС-01.

Блок БМЦИС-01 содержит две ЖК-панели размером 6,5", одна из которых используется в качестве многофункционального монитора скорости – МФМС, а другая в качестве монитора информатора ЦИС - МИНФ.

**Монитор МФМС** отображает следующую информацию:

- шкалу в виде полуокружности с максимальной индуцируемой скоростью 100 км/ч (дискретность - 10 км/ч);

- скорость движения поезда при помощи стрелки и шкалы, а также в виде двухзначного цифрового кода (источник информации - модули МПИС);

- допустимую скорость движения  $V_{\text{доп}}$  в виде красного сектора на шкале скорости, между отметками  $V_{\text{доп}}$  и 100 км/ч (источник информации - блок БКПУ системы управления поездом);

- предупредительную скорость  $V_{\text{пред}}$  в виде желтого сектора на шкале скорости, между отметками  $V_{\text{пред}}$  и  $V_{\text{доп}}$  (отображается только при  $V_{\text{пред}} < V_{\text{доп}}$ , источник информации - блок БКПУ);

- рекомендуемую скорость  $V_{\text{рек}}$  в виде зеленого треугольника на шкале скорости (источник информации - блок БКПУ);

- пройденный вагоном за время эксплуатации путь  $S_{\text{пройд}}$  в виде шести цифр (располагается ниже двухзначного цифрового кода скорости);

- длину пути до следующей остановки  $S_{\text{ост}}$  в виде линейной шкалы с цифровым обозначением километража, длина шкалы фиксированная (источник информации - модули МПИС);

- стрелкой в правом верхнем углу направление движения поезда «Вперед/Назад» (источник информации - модули МПИС);

- рядом с вышеуказанной стрелкой одного из символов:

1) РС («Равенство скоростей») – зеленого цвета.

2) ОЧ («Отсутствие частоты») – красного цвета.

3) АО («Абсолютная остановка») – красного цвета.

Источник информации - блок БКПУ.

- под стрелкой направления движения следующих символов:

1) режима работы - 2/6, 1/6, ДАУ, ФРМ, РК (цвет светло-желтый);

2) ЭТ («Включение экстренного тормоза») - цвет красный;

3) Т («Торможение эффективно») - цвет зеленый;

4) Символ исправности системы АРС.

Источник информации – блок БКПУ системы управления поездом.

**Монитор информатора МИНФ** отображает следующую информацию:

- линию, маршрут и соответствующий список речевых сообщений, воспроизведимых цифровым магнитофоном, с указанием текущего сообщения для воспроизведения;
- информацию о состоянии работы цифрового магнитофона и работы системы громкой связи;
- при поступлении вызова от одного из блоков экстренной связи (БЭС) - заводской и позиционный номер вагона в составе поезда, из которого производится вызов, позиционный номер БЭС в вагоне;
- при поступлении вызова от нескольких БЭС - список очереди с указанием заводского и позиционного номеров вагонов, позиционного номера каждого вызывающего БЭС;
- диагностическую информацию о состоянии всех блоков системы во время работы на линии;
- информацию, необходимую для настройки параметров всех блоков и модулей ЦИС, имеющих связь с БМЦИС;
- диагностическую информацию и команды управления при работе со стендовым оборудованием.

В случае неисправности многофункционального монитора скорости МФМС монитор информатора МИНФ выполняет его функции. При этом допускается часть сообщений информатора не отображать.

БМЦИС-01 содержит кнопки управления без фиксации для работы с меню монитора МФМС и монитора МИНФ (перемещение курсора, входа в подменю и возврата из подменю, функциональные кнопки).

Блок БМЦИС-01 определяет и передает по шине управления CAN-U1 в соответствующие блоки и модули ЦИС состояние следующих внешних кнопок управления:

- «ЛИНИЯ» с фиксацией – для подключения микрофона к системе громкоговорящей связи;
- «ВЫБОР МАРШРУТА» с фиксацией – для выбора последовательности сообщений прямого или обратного маршрутов выбранной при активации блока управления линии;
- «УСТАНОВКА В НАЧАЛО» без фиксации – для установки в начало речевых и мнемонических сообщений выбранного маршрута;
- «ПУСК ЗАПИСИ» без фиксации – для начала воспроизведения очередного блока речевых и мнемонических сообщений выбранного маршрута;
- «МИКРОФОН» без фиксации – для включения микрофонного устройства машиниста;
- «СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ» с фиксацией – для включения стеклоочистителя лобового стекла кабины машиниста;

- «ОМЫВАТЕЛЬ» без фиксации - для включения омывателя лобового стекла кабины машиниста;
- «ОБОГРЕВ СТЕКЛА» с фиксацией – для включения обогрева лобового стекла и боковых зеркал кабины машиниста;
- «СВЯЗЬ с СЦ» без фиксации – для передачи сообщения оператору СЦ.

Начало воспроизведения установленного речевого сообщения из памяти БМЦИС осуществляется кратковременным нажатием кнопки «ПУСК ЗАПИСИ».

По завершению воспроизведения установленного речевого сообщения происходит автоматическая установка воспроизведения «цифрового магнитофона».

При следующем нажатии кнопки «ПУСК ЗАПИСИ» происходит воспроизведение речевого сообщения из памяти БМЦИС, следующего за воспроизведенным сообщением.

При отжатой кнопке «ВЫБОР МАРШРУТА» речевые сообщения воспроизводятся для движения в прямом направлении «МАРШРУТ 1», а при нажатой кнопке – в обратном, «МАРШРУТ 2».

Передача сообщения во вторую кабину, при отсутствии вызовов от БЭС и отжатой кнопке «ЛИНИЯ», осуществляется при нажатии и удержании кнопки «МИКРОФОН». При этом во второй кабине прозвучит вызывной сигнал и включится тракт приема. Получение ответа - после отпускания кнопки «МИКРОФОН».

Считывание и просмотр архива сообщений в системе экстренной, громкой, межкабинной связи, сообщений оператора СЦ выполняется через розетку LAN на задней панели блока при помощи специализированного программного обеспечения.

Текстовые и мнемонические сообщения подготавливаются совместно со звуковыми сообщениями при помощи специализированного программного обеспечения, поставляемого по отдельному заказ и загружаются в энергонезависимую память через розетку LAN.

Подробные сведения о блоке мониторов цифровой информационной системы БМЦИС-01 содержатся в руководстве по эксплуатации ЦИС.465122.023 РЭ на данный блок.

## 2.9.6 Блок экстренной связи БЭС-08

Блок экстренной связи (БЭС-08) ЦИС.465489.014 предназначен для обеспечения пассажиров поездов метрополитена экстренной полуудуплексной речевой связью с машинистом или оператором ситуационного центра (СЦ).

Напряжение питания (40-90) В, потребляемая мощность в режиме ожидания не более 2 Вт и в активном режиме – не более 6 Вт.

Максимальное время сеанса связи между пассажиром и машинистом (45±5) с, и между пассажиром и оператором СЦ - (60±5) с.

БЭС устанавливаются в салонах головных и промежуточных вагонов (по два блока в каждом вагоне).

Изделие БЭС-8 обеспечивает следующие режимы работы:

- режим экстренной связи «пассажир-машинист» при обслуживании вызова;
- режим ожидания очереди сеанса экстренной связи «пассажир-машинист»;
- режим экстренной связи «пассажир - оператор СЦ».

Изделие имеет встроенную цветную видеокамеру КРС-S700CP1. Питание видеокамеры – напряжение постоянного тока 12 В.

В состав БЭС-8 входят:

- контроллер БЭС-01 ЦИКМ.421445.051 - 1 шт.;
- плата индикатора ЦИК.426419.019 - 1 шт.;
- плата микрофона ЦИК.426419.020 - 1 шт.;
- плата питания БЭС-01 ЦИКМ.436121.062 - 1 шт.

Конструктивно изделие выполнено в виде моноблока.

На передней панели БЭС расположены:

- кнопка «НАЖМИТЕ ДЛЯ ВЫЗОВА» (для вызова машиниста пассажиром);
- трехцветный индикатор «ГОВОРИТЕ», предназначенный для индикации зеленым цветом – режима связи пассажира с машинистом, красным цветом – режима ожидания очереди, желтым цветом – режима настройки;
- микрофон;
- видеокамера.

На стенках корпуса расположены разъемы для подключения питания, подключения к линии связи (CAN) и аппаратуре связи с СЦ.

В составе ЦИС изделие БЭС-8 взаимодействует с активным блоком БМЦИС-01 по шине CAN интерфейса с гальванической развязкой.

Для передачи сообщения машинисту поезда пассажириу необходимо нажать кнопку «НАЖМИТЕ ДЛЯ ВЫЗОВА», расположенную на лицевой панели блока.

Вызов пассажира поступает по системе экстренной связи ЦИС машинисту и по системе связи с СЦ его оператору. Если машинист не занят переговорами с другим пассажиром, то светодиодный индикатор «ГОВОРИТЕ» светится зеленым цветом, а его громкоговоритель произнесет фразу – «говорите». В случае занятости машиниста вызывающее изделие устанавливается в очередь, индикатор светится красным цветом и громкоговоритель воспроизводит фразу «Машинист занят. Ждите».

Пассажир передает информацию машинисту в полудуплексном режиме, при этом оператор СЦ имеет возможность прослушивать передаваемое сообщение

Через (45±5) с БЭС отключается от канала связи с машинистом и выключит сигнал вызова оператора СЦ. Светодиодный индикатор «Говорите» гаснет и его громкоговоритель воспроизводит фразу «Конец связи».

Если сигнал ответа машиниста поступает до истечения времени на сеанс, то изделие воспроизводит сообщение передаваемое от машиниста. При этом передача сообщений от пассажира прекращается. Эта же информация будет передаваться и оператору СЦ.

Если машинист принимает решение о прекращении сигнала связи до истечения (45±5) с, то по его сигналу изделие отключается от канала связи с машинистом и выключает сигнал вызова оператора СЦ.

Подробнее сведения о блоке экстренной связи БЭС-08 (конструкция, технические характеристики, работа и эксплуатация), а также порядок организации экстренной связи в различных режимах работы изложены в руководстве по эксплуатации на изделие ЦИС.465489.014 РЭ.

## 2.9.7 Блок наддверного табло БНТ-07

Блок наддверного табло БНТ-07 ЦИС.433431.014 предназначен для:

- отображения световой информации и передачи звуковых сообщений о прибытии и отправлении поезда метро;
- воспроизведения звуковых сообщений, передаваемых машинистом по системе громкой связи;
- отображения на дисплее изделия и синхронного звукового сопровождения маршрутной и рекламной информации;
- включения и отключения наддверных светодиодных светильников и зуммера сигнализации закрытия дверей.

Блоки БНТ-07 устанавливаются в салоне над входными раздвижными дверями - всего 8 шт. на каждом вагоне 81-760 и 81-761.

Напряжение питания (40-90) В от бортовой сети, потребляемая мощность – не более 40 Вт, максимальная мощность, развиваемая на встроенном громкоговорителе сопротивлением 4 Ом - 2 Вт, количество элементов отображения линейной шкалы изделия – 30 шт.

Изделие состоит из следующих плат и модулей:

- плата контроллера БНТ-07 ЦИС.421445.081 - 1 шт.;
- плата сопряжения и питания ПСП БНТ-07 ЦИС.426419.086 - 1 шт.;
- плата индикации БНТ ЦИС.426419.083 - 2 шт.;
- плата индикации ПИБНТ-6эл ЦИС.426419.087 - 1 шт.;
- плата индикации БНТ ЦИС.426419.089 - 1 шт.;
- ЖК-модуль NL6448BC26-22F NEC LCD Technologies - 1 шт.

Конструктивно изделие БНТ-07 выполнено в виде моноблока.

На передней панели изделия расположены:

- панель индикации, состоящая из 30 элементов отображения;
- ЖК-модуль NL6448BC26-22F;
- громкоговоритель.

На задней поверхности корпуса изделия расположены:

- вилка «75 В, CAN» для подключения к бортовой сети вагона, линии CAN и устройств сигнализации;

- болт М4 для подключения шины заземления.

Принцип работы изделия состоит в следующем.

БНТ содержат линейную шкалу, состоящую из 30 элементов отображения (ЭО), которые включаются группами согласно алгоритму работы.

ЭО представляет собой световую полоску, содержащую восемь светодиодов.

При отправлении поезда должна включаться группа ЭО, соответствующая следующей станции, в режиме мигания с частотой  $(1\pm0,5)$  Гц, а предыдущие группы должны оставаться включенными. При прибытии поезда на станцию указанная группа ЭО должна гореть непрерывно.

Включение ЭО изделий, установленных с правой стороны вагона относительно движения осуществляется справа налево, а ЭО, установленных с левой стороны вагона - слева направо в соответствии с установками, записанными в БМЦИС-01.

Первой должна включаться световая полоса ближняя к громкоговорителю для правых изделий или дальняя от громкоговорителя для левых изделий.

Включение ЭО и воспроизведение звуковых сообщений об отправлении и прибытии поезда осуществляется в соответствии с командами, приходящими от БМЦИС-01.

Звуковые сообщения воспроизводятся через громкоговоритель, установленный в корпусе БНТ, с уровнем, обеспечивающим разборчивость при наличии высокого уровня шума в вагоне при движении поезда.

Маршрутная и рекламная информация отображается на экране ЖК-модуля NL6448BC26-22F, установленного в корпусе изделия.

Маршрутная видеинформация содержит сведения о станции прибытия и появляется на экране ЖК-модуля одновременно со звуковым сообщением о прибытии поезда на станцию. Выключение маршрутной видеинформации происходит одновременно со звуковым сообщением об отправлении поезда.

Маршрутная видеинформация записывается в память изделия при выборе маршрута движения в соответствии с руководством по эксплуатации на БМЦИС-01 ЦИС.465122.023 РЭ.

Рекламная видеинформация поступает в изделие от БМЦИС-01 по линии CAN во время движения поезда между станциями.

Если маршрутная и рекламная видеинформация в изделие не загружены, то на экране ЖК-модуля будет отображаться заставка.

Изделие содержит электронный ключ СИГНАЛИЗАЦИЯ, подключающий выход «Упр-» разъема «75В,CAN» изделия к цепи «-75 В» бортовой сети вагона и предназначенный для включения наддверных светодиодных светильников сигнализации закрытия дверей СЗД-01 при поступлении соответствующей команды от БМЦИС-01.

Прием команд и новой информации от активного блока БМЦИС-01 осуществляется по согласованной двухпроводной экранированной витой паре с волновым сопротивлением 120 Ом по протоколу интерфейса CAN 2.0 В.

Все изделия подключаются к линии CAN и бортовой сети параллельно.

Подробное описание блоков БНТ-07 и правил их эксплуатации изложено в руководстве по эксплуатации ЦИКМ.433431.014 РЭ.

## 2.9.8 Блок информационного табло БИТ-05

Блок информационного табло (БИТ-05) ЦИС.402261.021 предназначен для отображения текстовых и мнемонических сообщений о маршруте движения поезда метро, сообщений рекламного характера и других сообщений в салонах вагонов при работе в составе ЦИС.

В каждом вагоне, головном и промежуточном, установлено по два БИТ, расположенных на торцевых стенках салона.

Напряжение питания (40-90) В от бортовой сети, потребляемая мощность – не более 100 Вт.

Блок информационного табло БИТ-05 состоит из следующих блоков и модулей:

- контроллер БИТ-01 ЦИКМ.421445.035 - 1 шт.;
- плата индикации ЦИК426419.081 - 3 шт.;
- плата питания БИТ-01 - ЦИКМ.436121.071 - 1 шт.

Конструктивно БИТ-05 выполнен в виде моноблока.

На передней панели изделия расположена панель индикации, состоящая из 12 светодиодных матриц 8 x 8 элементов изображения, представляющие собой двухцветный (красный и зеленый) светодиодный индикатор.

Органы коммутации расположены на торцевой стенке корпуса изделия.

В составе ЦИС изделие взаимодействует с активным блоком БМЦИС-01 пошине CAN интерфейса с гальванической развязкой.

После подключения изделия к бортовой сети до активизации БМЦИС-01 на панели индикации изделия периодически появляется надпись желтого цвета «Цифровой информационный комплекс ЦИК НПП САРМАТ».

После активизации БМЦИС-01 изделие работает в двух режимах:

- статическом, при котором по команде от БМЦИС-01 на панели индикации постоянно отображаются наименование станции прибытия или текущая дата и время;

- динамическом, при котором по команде от БМЦИС-01 на панели индикации периодически отображаются наименование станции отправления или информация рекламного характера, движущаяся по панели индикации справа налево.

Отображаемая на панели индикации информация хранится в оперативной памяти микроконтроллера изделия.

Полное описание конструкции и работы блоков БИТ, а также правил их эксплуатации изложено в руководстве по эксплуатации ЦИС.402261.021 РЭ.

## 2.9.9 Блок маршрутного табло БМТ-09

Блок маршрутного табло БМТ-09 ЦИКМ. 433431.011 предназначен для отображения текстовых и мнемонических сообщений о маршруте движения поезда метро в условиях как повышенной, так и пониженной освещенности при работе в составе ЦИС.

Напряжение питания блока (40-90) В, потребляемая мощность – 15 Вт.

В состав блока БМТ-09 входят:

- контроллер БМТ-03 ЦИКМ.421445.068 – 1 шт.;

- плата питания БМТ-01 ЦИКМ.436121.074 – 1 шт.;
- модуль индикации Dot-LED module 16x28/10- 4 шт.

Конструктивно изделие выполнено в виде моноблока.

На передней панели расположена панель индикации, состоящая из четырех модулей индикации Dot-LED module 16x28/10, пиксели которых сгруппированы в виде матрицы с числом строк равным 16 и числом столбцов 28. Каждый пиксель содержит блокнот со встроенным светодиодом.

Работой блокнотов управляет контроллер БМТ-03, который получает информацию о заданном маршруте от БМЦИС-01 по шине CAN.

Органы коммутации расположены на задней поверхности корпуса.

Блок БМТ-09 установлен в лобовой части кабины управления головного вагона. Установка табло маршрутного БМТ-9 показано на рисунке 48.

Полные сведения о технических характеристиках, конструкции, монтаже и демонтаже изделия, использовании по назначению и правилах эксплуатации изложены в руководстве по эксплуатации ЦИКМ.433431.011 РЭ.

### 2.9.10 Блок обработки датчиков вращения БОДВ-01

Блок обработки датчиков вращения БОДВ-01 БОДВ.402149.012 предназначен для преобразования сигналов от двух параметрических индуктивных датчиков вращения шестерни (ДВШ), установленных на редукторах колесных пар, в последовательности прямоугольных импульсов, частота которых пропорциональна частоте вращения этих колесных пар.

Блоки БОДВ-01 в количестве двух штук устанавливаются на промежуточном вагоне 81-761 на раме по левому борту в районе тележек..

Напряжение питания блока (40-90) В, потребляемая мощность – 4 Вт. Количество каналов обработки сигналов от ДВШ - два.

К каждому каналу обработки сигналов от ДВШ изделия подключается параметрический индуктивный датчик вращения шестерни типа ДВШМП-1 или ДВШМП-2, содержащие две катушки индуктивности А и Б, которые обеспечивают основной и резервный режимы работы изделия.

Конструктивно БОДВ-01 выполнен в виде моноблока и содержит плату БОДВ.402149.012.

На нижней поверхности корпуса изделия расположены:

- вилка для подключения изделия к бортовой сети вагона и к вагонным цепям системы защиты от юза и буксования;
- две розетки для подключения к изделию двух датчиков ДВШМП-1 или ДВШМП-2;
- болт М4 для подключения шины заземления.

Принцип работы изделия состоит в следующем.

При прохождении зуба шестерни редуктора в зоне чувствительности датчика ДВШМП-1 (ДВШМП-2), установленного на корпусе редуктора колесной пары, происходит поочередное изменение электрических параметров катушек индуктивности А и Б. Это изменение преобразуется БОДВ-01 в прямоугольные импульсы, частота следования которых пропорциональна частоте вращения колесной пары.

Изделие работает в двух режимах: основном и резервном. В основном режиме, при отсутствии неисправности в катушках ДВШ или цепях их подключения, выходной импульс формируется с использованием катушки А. При появлении неисправности (обрыв) в цепи катушки А или в цепях ее подключения к БОДВ-01, происходит автоматическое переключение на формирование выходных импульсов с использованием катушки Б и изделие работает в резервном режиме. Если в резервном режиме работы изделия неисправность исчезает, то происходит автоматический возврат к формированию выходных импульсов с использованием катушки А, т.е. к основному режиму работы.

При установке датчика ДВШМП-1 (ДВШМП-2) на редуктор расстояние между зубом шестерни и рабочей поверхностью датчика должно быть в пределах (1,50-2,25) мм.

Регулировку этого расстояния осуществлять следующим образом. Датчик ДВШ вкручивается по резьбе крышки до упора в зуб шестерни редуктора. Далее датчик необходимо отвернуть в обратном направлении на (1,0-1,5) оборота (шаг резьбы датчика 1,5 мм), установив лыски на корпусе датчика перпендикулярно оси колесной пары. После выполнения этой операции положение датчика фиксируется путем затягивания контргайки.

Полные сведения о технических характеристиках, конструкции, монтаже и демонтаже изделия БОДВ-01, использовании его по назначению и правилах эксплуатации представлены в руководстве по эксплуатации ЦИКМ.402149.012 РЭ.

### 2.9.11 Блок подсветки рекламы БПР-01

Блок подсветки рекламы БПР-01 ЦИС.433431.015 предназначен для освещения рекламной информации нанесенной на пленку, установленную в корпусе блока.

На всех вагонах устанавливаются по два блока.

Напряжение питания блока (40-90) В, потребляемая мощность – 11 Вт.

Конструктивно изделие выполнено в виде моноблока и содержит одну плату БПР-03 ЦИС.436121.116.

На передней панели изделия расположено защитное откидываемое стекло, два замка фиксации стекла и светодиодная подсветка.

На задней поверхности корпуса изделия расположены вилка для подключения к бортовой сети вагона и болт М4 для подключения шины заземления.

Пленка, с нанесенной рекламной информацией, устанавливается под защитным стеклом, которое фиксируется в корпусе изделия с помощью двух замков, расположенных на передней панели изделия справа и слева от стекла.

Установку пленки осуществляет персонал, обслуживающий вагоны.

Левый замок открывается поворотом ключа против часовой стрелки, а правый – поворотом ключа по часовой стрелке.

Полные сведения об изделии, его технических характеристиках, конструкции, порядке монтажа и демонтажа, использовании по назначению и правилах эксплуатации изложены в руководстве по эксплуатации ЦИС.433431.015 РЭ.

## 2.9.12 Блоки подсветки рекламы и вентиляции БПР-05, БПР-05-01

Блок подсветки рекламы и вентиляции БПР-05 ЦИС.433431.024 предназначен для освещения рекламной информации нанесенной на пленку, установленную в корпусе блока.

На головном вагоне устанавливаются два блока, а на промежуточном – четыре.

Напряжение питания блока (40-90) В, потребляемая мощность – 12 Вт, производительность (свободное нагнетание) вентилятора – 94 м<sup>3</sup>/ч.

В состав изделия входят:

- плата БПР-03 ЦИС.436121.116 – 1 шт.;
- жгут БПР-01 ЦИС.685621.353 - 1 шт.;
- жгут БПР-03 ЦИС.685621.354 - 1 шт.

Конструктивно изделие выполнено в виде моноблока.

На передней панели изделия расположены защитное откидываемое стекло, два замка фиксации стекла и светодиодная подсветка.

На задней поверхности корпуса изделия расположены вилка для подключения к бортовой сети вагона и болт М; для подключения шины заземления.

Пленка, с нанесенной рекламной информацией, устанавливается под защитным стеклом, которое фиксируется в корпусе изделия с помощью двух замков, расположенных на передней панели изделия справа и слева от стекла.

Левый замок открывается поворотом ключа против часовой стрелки, а правый – поворотом ключа по часовой стрелке.

Максимальный угол открытия защитного стекла изделия от поверхности до изделия составляет 20°.

Подсветка рекламной информации осуществляется линейкой светодиодов, расположенных в нижней части корпуса изделия.

Полные сведения об изделии, его технических характеристиках, конструкции, порядке монтажа и демонтажа, использовании по назначению и правилах эксплуатации изложены в руководстве по эксплуатации ЦИС.433431.024 РЭ.

Сведения о блоке подсветки рекламы БПР-05-01 (ЦИС.433431.024-01), имеющем аналогичное назначение, содержатся в руководстве по эксплуатации ЦИС.433431.024 РЭ

## 2.9.13 Субблок источника питания контейнера тягового привода СБИПК-01

Субблок источника питания контейнера тягового привода СБИПК-01 предназначено для организации взаимодействия и функционирования входящих в него модулей.

Напряжение питания изделия (28-90) В постоянного тока.

Максимальная потребляемая мощность – не более 450 Вт.

Масса – не более 12 кг.

Изделие размещается в контейнере тягового привода.

В состав СБИПК-01 входят следующие модули:

- модуль питания МП-1503В1-01 ЦИС. 436121.100 . . . 1 шт.;

- модуль питания МП-2402В1-01 ЦИС. 436121.083 . . . . . 3 шт.;
  - модуль стабилизатора напряжения МСН-7005В1-01 ЦИС.436737.011
- 1 шт.

Выходные параметры изделия (выходное напряжение и максимальный выходной ток) определяются техническими параметрами, входящими в него модулей.

Обмен информацией между модулями, входящими в состав СБИПК-01, осуществляется по внутренней линии CAN1, а связь с блоками ЦИС – по линии CAN2.

Конструктивно изделие выполнено в виде моноблока. Передняя панель его корпуса состоит из передних панелей входящих в него модулей и содержит следующие двухцветные светодиодные индикаторы:

- CAN (в модулях МП-1503В1-01 и МП-2402В1-01), предназначенные для индикации наличия связи модулей по внутренней шине CAN1 с МСН-7005В1-01;
- ВЫХОД (в модулях МП-1503В1-01 и МП-2402В1-01 и МСН-7005В1-01), предназначенные для индикации режима работы модулей;
- CAN1 (в модуле МСН-7005В1-01), , предназначенный для индикации наличия связи модуля по внутренней шине CAN1 с МП-1503В1-01 и МП-2402В1-01;
- CAN2 (в модуле МСН-7005В1-01), , предназначенный для индикации наличия связи модуля по внешней шине CAN2 с внешними устройствами.

**Модуль стабилизатора напряжения МСН-7005В1-01** предназначен для питания стабилизированным напряжением «+75 В стаб.» устройств управления, размещенных в контейнере тягового привода головного и промежуточного вагона, а также других модулей СБИПК-01 от бортовой сети с номинальным напряжением 80 В (в том числе при проезде по токоразделу).

**Модуль питания МП-2402В1-01** предназначен для питания блока управления тяговым приводом БУЭ и двух датчиков LEM номинальным напряжением питания 24 В при токе до 2 А.

**Модуль питания МП-1503В1-01** предназначен для питания драйверов IGBT номинальным напряжением питания 15 В при токе до 3 А.

Подробные сведения об источнике питания контейнера тягового привода СБИПК-01 и входящих в его состав модулей, технических характеристиках и правилах эксплуатации изложены в нижеуказанных руководствах по эксплуатации:

- руководство по эксплуатации ЦИС.463231.004 РЭ на СБИПК-01;
- руководство по эксплуатации ЦИС.436121.100 РЭ на модуль питания МП-1503В1-01;
- руководство по эксплуатации ЦИС.436121.083 РЭ на модуль питания МП-2402В1-01;
- руководство по эксплуатации ЦИС.436737.011 РЭ на модуль стабилизатора напряжения МСН-7005В1-01.

## 2.10 Радиосвязь

### 2.10.1 Радиостанция РВС-1-07/0052

Для поддержания радиосвязи между диспетчером и машинистом на головном вагоне установлена радиостанция типа РВС-1-07/0052, которая обеспечивает связь в режиме одночастотного симплекса на рабочих частотах 2444 кГц или 2464 кГц, переключаемых оперативно. Выбор рабочего режима осуществляется с пульта управления (ПУ) радиостанции.

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-В (ЦВИЯ.465412.090-01).
- 5) Пульт дополнительный (ЦВИЯ.465412.093).
- 6) Антенный тюнер автоматический СГ-3000.
- 7) Микротелефонная трубка МТТ (ЦВИЯ.642131.004).
- 8) Комплект монтажных частей КМЧ-03 (ЦВИЯ.464951.018-03).
- 9) Кабель ЭКС-ШВПВЭ-5 2x2x0,6 L=(7±1) м.
- 10) Кабель РК-50-7-11 L=(15±0,4) м.
- 11) Комплект дополнительного оборудования ЦВИЯ.464959.002/0025 в составе:

- ЭПЛ 50/110-1к ЦВИЯ.436434.049-01 - 1 шт.;
- ПП-1-01 ЦВИЯ.464511.040-01 - 1 шт.;
- винт ЦВИЯ.758156.009 - 2 шт.;
- панель ЦВИЯ.745222.181 - 1 шт.;
- шайба ЦВИЯ.758.491.071 2 шт.

Аппаратура радиостанции размещена в аппаратном отсеке и в кабине.

Выносной громкоговоритель располагается в кабине. Пульт управления ПУ установлен на правой стойке основного пульта управления (машиниста).

Размещение аппаратуры радиостанции показано на рисунке 46.

Подключение РВС-1-07 к электрической схеме вагона представлено на схеме электрической 7600.00.00.001.1 Э3 лист 27 «Система радиодиспетчерской связи».

Электрическая схема подключения радиостанции предусматривает аварийное питание радиостанции от аккумуляторной батареи в случае потери питания от бортовой сети (бортового источника электропитания БПСН). Для этой цели на панели (ПВМ+ППЗ) предусмотрен тумблер SA10 «Аварийное питание РС», включением которого обеспечивается подача аварийного питания 75 В на блок БАРС-03 (А39) и субблок силовой СБСЦИС-01 (А111) - модуль питания МП-1310В1-01, 13±2 В, а также аварийное освещение кабины машиниста, см. схему 7600.00.00.001.1 Э3 лист 18 «Освещение кабины и аппаратного отсека».

Технические характеристики, состав, устройство и работа радиостанции и ее составных частей, правила эксплуатации радиостанции и другие сведения изложены в руководстве по эксплуатации ЦВИЯ.464514.005-03 РЭ.

## 2.11 Автоматический гребнесмазыватель АГС8-01

На головных вагонах 81-760 устанавливаются комплекты оборудования автоматического гребнесмазывателя АГС-8-01.760.00.00.

Автоматический гребнесмазыватель АГС-8-01.760.00.00 предназначен для дозированного нанесения смазочного материала на гребни колесной пары головного вагона 81-760 в зависимости от наличия поворотов и скорости движения с целью снижения интенсивности износа гребней колесных пар и боковых граней рельсов, а также уменьшения энергопотребления за счет уменьшения сил сопротивления движению.

В качестве смазочного материала в АГС-8.760 должны использоваться:

- смазка полужидкая ПУМА-МГ ТУ 0254-004-17368431-2007;
- пластичная смазка «Дон-АГС-8» ТУ 0254-005-05766706-2002.

Применение другого смазочного материала возможно по согласованию с разработчиком изделия.

Комплект гребнесмазывателя АГС8-01.760 устанавливается на передней тележке вагона 81-760.

В состав системы АГС8.760.00.00. входят:

- форсунки АГС8К.03.00.00-02 (левая) и АГС8К.03.00.00-03 (правая), которые с помощью специальных кронштейнов крепятся с двух сторон к раме тележки в районе первой по ходу колесной пары.

- питатель для смазочного материала АГС.306568.008 емкостью 8 л и кронштейн бака АГС.301532.006;

- блок электропневмовентиля (ЭПК типа ВВ-32);

- комплект соединительных и установочных элементов (трубы, рукава, соединительные и запорные узлы трубопроводов, скобы, крепежные узлы и детали).

Питатель представляет собой сосуд высокого давления, в нижней части которого расположен клапан заправочный, а в верхней - штуцер с обратным клапаном для подсоединения воздуховода, горловина для заправки питателя смазочным материалом, бонки для крепления фильтра и установки датчика уровня.

Исполнительными элементами гребнесмазывателя являются две форсунки АГС8К.03.00.00-02 и АГС8К.03.00.00-03 клапанного типа, производящие по управляющей команде дозированный выброс смазочного материала ( $0,05 \pm 20\%$ ) см<sup>3</sup> (каждая форсунка) на гребни колесной пары.

Длительность впрыска смазочного материала, с . . . . . 0,3.

Длительность цикла смазки (впрыск и заправка форсунки), с . . . . . 0,5.

К каждой форсунке подведен трубопровод, подающий смазочный материал из бака и воздухопровод, подающий через вентиль электромагнитный, включающий сжатый воздух в момент выброса. Масляный бак работает под надувом сжатого воздуха от напорной магистрали ( $8 \pm 1$ ) кгс/см<sup>2</sup>. При постоянной подаче воздуха через обратный клапан смазочный материал через фильтр по маслопроводам продавливается к форсункам.

Схема подключения системы АГС к электрической схеме вагона представлена на схеме электрической 7600.00.00.001.1 Э3, лист 22.

Управление исполнительными элементами гребнесмазывателя осуществляется модуль МГУС, входящий в субблок СБУЦИС-01 (А10) системы ЦИС-01, расположенный в аппаратном отсеке. Питание этого блока осуществляется от бортовой сети вагона напряжением постоянного тока 80 В при включенном автоматическом выключателе SF23 «ГРЕБНЕСМАЗЫВАТЕЛЬ, ОЧИСТИТЕЛЬ, ОМЫВАТЕЛЬ» на ППЗ.

К выходу субблока СБУЦИС-01 подключен вентиль электромагнитный ЭПВ (В1-А16), обеспечивающий подачу сжатого воздуха к форсункам.

При достижении вагоном заданной минимальной скорости МУГС начинает периодически (через запрограммированные интервалы пути) включать ЭПВ.

При движении в поворотах интервалы пути между включениями вентиля автоматически уменьшаются. При торможении поезда включение ЭПВ прекращается.

В момент включения вентиля электромагнитного сжатый воздух от воздушной магистрали вагона поступает на вход форсунок. Форсунки срабатывают и производят дозированный впрыск смазочного материала.

Доза впрыска не зависит от времени подачи воздуха, а определяется только объемом дозировочной камеры форсунки. Следующий впрыск возможен только после отключения вентиля и его повторного включения.

В паузах между подачами воздуха происходит заполнение дозировочных камер форсунок смазочным материалом, находящимся под давлением в баке.

При эксплуатации сопла форсунок относительно гребня колеса должны располагать на расстояниях:

- от поверхностей гребней -  $(25 \pm 3)$  мм;
- от поверхностей катания колес - 25 мм.

Более полные сведения о системе АГС8-01.760, ее комплектности, установке, регулировке и правилах эксплуатации изложены в руководстве по эксплуатации АГС8-01.760.00.00 РЭ.

## 2.12 Автоматизированная система оповещения и тушения пожара

### 2.12.1 Назначение и состав системы

Автоматизированная система оповещения и тушения пожара (АСОТП) «Игла-М.5К-Т» ТУ 4371-012-47349922-2001, установленная на вагонах метрополитена 81-760 и 81-761, предназначена для обнаружения, ликвидации и контроля за эффективностью тушения пожаров в отсеках и пожароопасных местах вагонов.

Комплекс аппаратуры и оборудования АСОТП «Игла-М.5К-Т», установленный на вагонах 81-760 и 81-761, представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Состав оборудования АСОТП «Игла-М.5К-Т»

Наименование аппаратуры (устройства)	Тип	Количество на вагоне, шт.		Обозначение
		81-760	81-761	
Центральный блок контроля и индикации с кронштейном	ЦБКИ	1	-	ПТКЛ.421428.001
Промежуточный центральный блок контроля и индикации	ПЦБК	1	1	ПТКЛ.424318.007
Локальный блок контроля (торцевой)	ЛБК (торц.)	-	1	ПТКЛ.421448.016-04
Локальный блок контроля	ЛБК АППО	1	-	ПТКЛ.421448.016-06
Локальный блок контроля	ЛБК АКБ	1	1	ПТКЛ.421448.016-05
Локальный блок контроля	ЛБК БРУ	1	1	ПТКЛ.421448.016
Модуль пожаротушения «Буран-0,3»	ИСТ	2	3	МПП(р)-0,3(шм)--И-ГЭ.00.000
Модуль пожаротушения «Буран-0,5»	ИСТ	2	-	МПП(р)-0,5(шм)--И-ГЭ.00.000
Датчик пожарной сигнализации с кабелем связи 23	ДПС	1	1	ПТКЛ.425959.099-06
Датчик пожарной сигнализации В24 с кабелем связи 24	ДПС	1	1	ПТКЛ.425959.044-03
Датчики пожарной сигнализации В21 и В22 с кабелями связи 21 и 22	ДПС	1	-	ПТКЛ.421861.008-05
Датчик пожарной сигнализации В21 с кабелем связи 21	ДПС	-	1	ПТКЛ.425959.097
Комплект кабелей пуска:	КП208, КП209	1	-	ПТКЛ.425959.129
	КП210	1	1	ПТКЛ.425959.128
	КП212	-	1	ПТКЛ.425959.100
	КП211	1	1	ПТКЛ.425959.041-03

ЦБКИ – центральный блок контроля и индикации предназначен для:

- отображения и выдачи машинисту в виде текстовых сообщений всей поступающей от других компонентов системы информации с определением видов событий и указанием мест их возникновения;
- управления пуском ИСТ в автоматическом режиме, а также для выдачи команды на задержку пуска ИСТ в случае необходимости;
- хранения информации в энергонезависимой памяти;
- проведения работ по тестированию оборудования при наладке системы и проведения технического обслуживания.

ПЦБК – промежуточный центральный блок контроля предназначен для:

- приема и функционального анализа данных от локальных блоков контроля (ЛБК);

- внутрисистемного контроля и тестирования компонентов системы, расположенных на вагоне;

- контроля работоспособности линий связи с ЛБК;

- защиты компонентов системы от импульсных помех, возникающих в электросхеме вагона во время движения;

- управления процессом тушения в случае нарушения связи с ЦБКИ;

- передачи информации на ЦБКИ.

ЛБК – локальный блок контроля предназначен для:

- приема и обработки информации, поступающей от тепловых извещателей (ДПС) о состоянии пожарной обстановки в контролируемом объеме;

- контроля работоспособности линий связи с тепловыми датчиками и ИСТ и управления пуском ИСТ;

- передачи информации в ПЦБК.

ИСТ – исполнительные средства тушения (модули пожаротушения «Буран-0,3», «Буран-0,5») - для тушения возгорания (пожара) в защищаемом объеме путем импульсного выброса в зону возгорания огнетушащего состава.

ДПС - пожарные извещатели служат для передачи информации на ЛБК о состоянии пожарной обстановки в защищаемом объеме.

ЛС – комплект кабелей (линий) связи предназначен для передачи информации между компонентами системы и соединения компонентов системы между собой.

КП – комплект кабелей пуска предназначен для осуществления подачи напряжения на контактные разъемы ИСТ.

Компоненты АСОТП соединяются между собой посредством двухпроводных линий связи (ЛС). Информация от всех компонентов системы поступает на ЦБКИ головных вагонов по общей линии связи (поездному проводу), совмещенной с линией передачи сигнальных сообщений, проходящей по всей длине состава.

Вся информация о работе системы накапливается в энергонезависимой памяти (ЭНП).

Защищаемыми объемами вагонов являются:

- аппаратный отсек (вагон 81-760);
- шкаф электрический (вагон 81-761);
- аккумуляторная батарея;
- блок распределительного устройства (БРУ).

## 2.12.2 Работа системы

Питание электронных блоков АСОТП обеспечивается от бортовой сети постоянного тока напряжения 80 В. Время сбора и обработки информации, поступающей из пожароопасных отсеков до 2 с.

Принцип работы АСОТП состоит в следующем.

В пожароопасных защищаемых объемах вагона устанавливаются тепловые извещатели ДПС и модули порошкового тушения «Буран-0,3» и «Буран-0,5».

Выходным сигналом ДПС при тепловом воздействии (наличии возгорания) является термоэлектродвижущая сила батареи термопар, используемых в качестве термочувствительного элемента датчика.

ДПС передают информацию о состоянии пожарной обстановки в защищаемом объекте в систему (ЛБК, ПЦБК, ЦБКИ), и в случае достижения температуры выше 60<sup>0</sup>С система начинает анализ скорости роста температуры.

При увеличении температуры в защищаемом отсеке выше (72±3)<sup>0</sup>С и (или) скорости ее роста более 8<sup>0</sup>С/с в кабине машиниста срабатывает световая и звуковая сигнализация. На дисплее ЦБКИ высвечивается информация о месте возникновения возгорания (номер вагона и наименование защищаемого отсека), в котором происходит рост температуры.

После определения факта возгорания или продления периода более 12 с система формирует команду на разбор цепей управления аварийного вагона с целью ликвидации возможных очагов пожара в виде вольтовой дуги.

После снятия напряжения с аппаратов вагона через 3 с происходит запуск ИСТ и осуществляется контроль их срабатывания. Весь процесс развития пожара и его ликвидация сопровождается выдачей соответствующей информации на панели ЦБКИ в реальном времени.

Модули ИСТ приводятся в действие с помощью приборов приемо - контрольных пожарных и управления и (или) кнопки ручного пуска путем подачи импульса тока на активатор модуля. В результате, происходит разложение газообразователя с интенсивным газовыделением, что приводит к нарастанию давления внутри корпуса модуля, разрушению мембранны и выбросу огнетушащего порошка на защищаемую площадь или объем.

Подключение компонентов системы АСОТП «Игла-М.5К-Т» головного и промежуточного вагонов представлено на схемах электрических принципиальных 7600.00.00.001.1 Э3 лист 14 (АСОТП «Игла-М.5К-Т») и 7610.00.00.001.1 Э3 лист 14 (АСОТП «Игла-М.5К-Т»).

Подробные сведения о АСОТП «Игла-М.5К-Т», ее работе и правилах эксплуатации содержатся в руководстве по эксплуатации на систему, а также в паспорте и руководстве по эксплуатации на модули порошкового пожаротушения «Буран – 0,3» и «Буран – 0,5».

## 2.13 Система видеонаблюдения

Вагоны моделей 81-760 и 81-761 оборудованы системой видеонаблюдения (ВНБ), которая предназначена для предупреждения чрезвычайных ситуаций (ЧС) в вагонах поезда, оперативного получения информации о возможности возникновения ЧС и оперативного устранения последствий их возникновения.

Оперативное наблюдение текущих ситуаций в вагонах поездов в реальном масштабе времени обеспечивается в ситуационном центре (СЦ).

Система ВНБ обеспечивает возможность передачи пассажиром сообщений в СЦ о ЧС в вагоне, возможность прослушивания в кабине машиниста переговоров пассажира с СЦ, возможность организации связи машиниста с оператором СЦ и передачи сообщения от оператора СЦ по громкоговорящей связи состава.

Кроме того, система ВНП обеспечивает отображение на пульте машиниста видеинформации об обстановке в салонах вагонов и изображение внешней обстановки вдоль состава при движении и посадке-высадке пассажиров на станции, а также отображение видеинформации, поступающей из кабины машиниста хвостового вагона.

В состав системы входит следующее оборудование, указанное в таблице 16.

Таблица 16 - Состав оборудования системы ВНБ вагонов 81-760 и 81-761

Наименование оборудования	Обозначение оборудования	Количество на вагоне, (шт.)	
		81-760	81-761
Антенна АР (2442-70) 30Л со жгутом «ВЧ3» L=1,5 м	70457.36.00	1	-
Антенна АР (2442-60) 60ЭП-М со жгутом «ВЧ4» L=2,8 м	70457.27.00	1	-
Блок преобразования аналоговых сигналов БПАС-2	70457.02.00-02	2	2
Блок с видеокамерой БВК-3	70457.05.00-03	2	2
Блок вагонный сетевой БВС-2	70457.10.00-02	1	1
Блок отключения питания БОП-1	70457.12.00-01	1	1
Блок с видеокамерой путевой БВК-П	70457.20.00	1	-
Блок с видеокамерой –машиниста БВК-М	70457.21.00	1	-
Видеокамера бокового обзора со средствами предотвращения запотевания линзы камеры (блок видеозеркала БВЗ)	70457.43.00 70457.43.00-01	1 1	-
Блок радиомодема БРМ	70457.26.00	1	-
Блок инжектора радиомодема БИРМ-1	70457.01.00-01	1	-
Блок хранения данных БХД-М3	70457.41.00-02	1	-
Блок обработки информации БОИ	70457.40.00	1	-
Блок отображения видеинформации БВИ	70457.42.00	1	-
Жгут соединительный межвагонный	70342.05.00	1	2
Разъем HTS НВ-К.10-02	-	2	4
Стекло для БВК-3	70457.05.01.01	2	2

Общие сведения о системе видеонаблюдения вагонов изложены в руководстве по эксплуатации 70342.12.00 РЭ.

**Блоки видеозеркал (БВЗ)** 70457.43.00 (70457.43.00-01) с камерами бокового обзора предназначены для визуального контроля внешней обстановки вдоль состава при движении и посадке (высадке) пассажиров на станции. БВЗ также включает в себя устройство для предотвращения запотевания наружных защитных стекол.

Видеосигнал от камер бокового обзора БВЗ поступает в блок обработки информации БОИ. По этим цепям также обеспечивается электропитание БВЗ напряжением 12 В от блока БОИ.

Блоки БВЗ располагаются симметрично на внешних стенках кузова головного вагона в районе кабины машиниста.

Технические характеристики и основные сведения об изделии содержатся в паспорте 70457.43.00 ПС.

**Блок видеинформации (БВИ)** 70457.42.00 предназначен для вывода изображений, поступающих от видеокамер блоков БВЗ, камер БВК-3 и БЭС, расположенных в салонах вагонов состава, а также от камеры БВК-М в кабине машиниста хвостового вагона, выбора просматриваемых видеокамер.

Для выполнения этих функций БВИ подключен к блокам БОИ и БХД-М. По этим цепям также обеспечивается электропитание блока напряжением 18,5 В.

Блок БВИ устанавливается в кабине на пульте машиниста в левой части.

На блоке БВИ расположены монитор, кнопки для выбора режима просмотра камер салона, кнопки выбора режимов бокового обзора и кнопки управления яркостью. Порядок управления блоком и манипуляции кнопками изложен в руководстве по эксплуатации на систему ВНБ 70342.12.00 РЭ.

Технические характеристики и основные сведения о БВИ содержатся в его паспорте 70457.42.00 ПС.

**Блок обработки информации (БОИ)** 70457.40.00 предназначен для:

- преобразования аналоговых сигналов от БВК-М, БВК-П и блоков БВЗ в цифровые сигналы и дальнейшую передачу их в сеть Ethernet;
  - преобразования аналоговых аудио сигналов от субблока СБУЦИС-01 (модуль МДУ-01) в цифровые сигналы и передачи их в сеть Ethernet;
  - преобразование данных из сети Ethernet в аналоговые аудио сигналы и передачу его в субблок СБУЦИС-01 или на громкую связь (модуль МДУ-01);
  - формирование управляющих сигналов, обеспечивающих в зависимости от выбранного оператором режима, включение аудио связи СЦ с машинистом или пассажиром, а также передачу звукового сообщения от оператора в громкую связь;
  - обработки входного сигнала от кнопки вызова СЦ машинистом;
  - передачи серверу СЦ номера маршрута состава по данным от пульта ПНМ системы АСНП;
  - установления соответствия между порядковым номером каждого вагона в составе и сетевыми IP адресами, расположенных в данном вагоне блоков при помощи сигналов ранжирования (см. руководство 70342.12.00 РЭ);
  - электропитания напряжением 12В блоков БВК-М, БВК-П, БВЗ и напряжением 18,5 В блока БВИ;
  - передачи управляющих сигналов и напряжения питания 75 В блоку БИРМ-1.
- Блок устанавливается на головном вагоне в аппаратной стойке.
- Сведения о блоке БОИ содержатся в паспорте 70457.40.00 ПС.

### **Блок хранения данных (БХД-М3) 70457.41.00-02** обеспечивает:

- подключение к сети Ethernet различных устройств, используя установленный в блоке концентратор сети;
- запись видеоданных с каждого вагона в течение последних 48 часов на установленное в блоке записывающее устройство (РЕКОДЕР);
- обмен данными с аппаратурой, расположенной в салонах вагонов, и получение видеоизображений от нее (для этого к блоку подключены выходы концентраторов сети блоков БВС-2 и БОП-1).

Блок устанавливается на головном вагоне в аппаратной стойке.

Технические характеристики и основные сведения о блоке БХД содержатся в паспорте 70457.41.00-02 ПС.

**Блок инжектора радиомодема (БИРМ-1) 70457.01.00-01** обеспечивает питание приемо-передающего устройства блока радиомодема (БРМ), а также преобразование данных сети Ethernet и передачу их в БРМ.

В состав блока входят источник питания ИП-48В, инжектор радиомодема и модуль включения.

Блок устанавливается на головном вагоне сбоку от аппаратной стойки.

Технические характеристики и основные сведения о блоке БИРМ-1 содержатся в паспорте 70457.01.00-01 ПС.

**Блок радиомодема (БРМ) 70457.26.00** служит для обмена данными по радиоканалу между составом и устройствами, расположенными на станциях и в тоннелях линий метрополитена. Для этого используются две антенны, с вертикальной и горизонтальной поляризацией. Одна – для обмена в тоннеле, а другая – на станциях.

Блок БРМ установлен в потолочной нише кабины машиниста.

Технические характеристики и основные сведения о блоке БРМ содержатся в паспорте 70457.26.00 ПС.

**Блок с видеокамерой машиниста (БВК-М) 70457.21.00** обеспечивает получение видеосигнала в аналоговом виде в кабине машиниста.

Блок устанавливается в кабине машиниста таким образом, чтобы осуществлять визуальный контроль за действиями машиниста.

Основные сведения об изделии содержатся в паспорте 70457.21.00 ПС.

**Блок с видеокамерой путевой (БВК-П) 70457.20.00** обеспечивает получение видеонформации в аналоговом виде.

Блок устанавливается в кабине машиниста таким образом, чтобы осуществлять визуальный контроль пути, по которому движется поезд.

Технические характеристики и основные сведения об изделии содержатся в паспорте 70457.20.00 ПС.

**Блоки экстренной связи БЭС-08** ЦИС.465489.014, установленные в салонах вагонов, служат для связи пассажира с машинистом или с СЦ.

В каждом блоке БЭС-08 установлена видеокамера и каждый блок связан с блоком преобразования аналоговых сигналов (БПАС-2) 70457.02.00-02.

**Блок БПАС-2** предназначен для:

- преобразования аналоговых аудио- и видеосигналов от БЭС в цифровые сигналы для передачи их в сеть Ethernet к блокам БОП-1 или БВС-2;
- преобразования цифрового аудио сигнала из сети Ethernet в аналоговый сигнал для передачи его на блок БЭС;
- обработки входного сигнала от БЭС при нажатии на нем кнопки вызова;

- формирования управляющего сигнала для БЭС при активизации оператором режима связи «СЦ – пассажир»;
- формирования сигнала ранжирования.

Блоки БПАС-2 устанавливаются внутри салонных ниш за откидными облицовочными панелями.

Технические характеристики и основные сведения о блоке БПАС-2 содержатся в паспорте 70457.02.00-02 ПС.

**Блок с видеокамерой (БВК-3)** 70457.05.00-03 служит для получения видеинформации об обстановке в салоне вагона и передачи ее в стандарте Ethernet.

Блоки БВК-3 обеспечивают передачу цифровых видеосигналов с видеокамер, установленных в блоках, через блоки БОП-1 или БВС-2 в сеть Ethernet.

Блоки устанавливаются в салоне вагона на торцевых стенках вагонов.

Технические характеристики и основные сведения об изделии содержатся в паспорте 70457.05.00-01 ПС.

**Блок отключения питания БОП-1** 70457.12.00-01 и блок вагонный сетевой БВС-2 70457.10.00-02 предназначены для:

- электропитания напряжением 12 В блоков БВК-3;
- обеспечения обмена данными по сети Ethernet;
- обеспечение электропитания напряжением 75 В (через блок БОП-1), находящихся в салоне БПАС-2, БВК-1 и БВС-2.

Линии связи от блоков проходят к аналогичным блокам соседнего вагона через торцевые разъемы XS3 и XS4 и межвагонные перемычки. Если в процессе эксплуатации между какими-то вагонами связь через разъем XS3 нарушится, то данные от «отключенных» вагонов будут поступать в сеть головного вагона через хвостовой вагон по исправным цепям от торцевого разъема XS4, и наоборот.

Технические характеристики и основные сведения о блоке БОП-1 содержатся в паспорте 70457.12.00-01 ПС, а блока БВС – в паспорте 70457.10.00-02 ПС.

Блоки устанавливаются на головных и промежуточных вагонах согласно схемы размещения во внутрисалонных нишах за откидными облицовочными панелями.

Подключение элементов системы ВНБ к электрической схеме вагонов 81-760 и 81-761 представлено на схемах электрических принципиальных вагонов 7600.00.00.001.1 Э3 лист 13 и 7610.00.00.001.1 Э3 лист 13.

Размещение и расположение отдельных компонентов системы видеонаблюдения на вагонах показано на рисунке 34.

## 2.14 Пост управления вагоном 81-761

### 2.14.1 Назначение и состав оборудования поста управления

Пост управления промежуточным вагоном 81-761 предназначен для управления вагоном при выполнении маневровых работ и обкатке.

В состав оборудования поста управления вагоном 81-761 входят:

- пульт управления маневровый;
- контрольно-измерительные приборы (вольтметры и амперметры) для контроля тока и напряжения АКБ и в электрических цепях вагона;
- выключатель батареи (ВБ);
- манометры (двустрелочный и однострелочный) для контроля давления воздуха в напорной, тормозной магистралях и магистралях тормозных цилиндров;
- панель вагонной защиты (ПВЗ) с автоматическими выключателями;
- кран управления крана машиниста 013-1;
- педальный клапан вибратора 144, разобщительные краны.

Все оборудование поста управления (аппараты и приборы) размещено в двух шкафах, оборудованных у торцевой стенки в головной части вагона.

Электрооборудование (ПВЗ, ВБ, электроизмерительные приборы, блоки и датчики системы АСОТП «Игла-М-5К-Т» и пр.), размещено в левом шкафу, а пневматическое оборудование установлены в правом шкафу.

Пульт маневровый предусмотрен на группу вагонов и подключаются через штепсельный разъем к электрической схеме вагона.

Управление промежуточным вагоном с пульта управления маневрового осуществляется в режиме резервного управления.

### 2.14.2 Пульт управления маневровый

Пульт маневровый предназначен для управления промежуточным вагоном 81-761 при выполнении маневровых и обкаточных работ, проводимых при эксплуатации вагонов.

Конструкция пульта показана на рисунке 42, представляет собой блок, состоящий из корпуса прямоугольной формы, изготовленного из гнутых металлических листов, скрепленных с помощью болтовых и винтовых соединений, а также лицевой панели и задней крышки.

Пульт имеет разъем для подключения к цепям управления вагона, ручки для его переноски и два кронштейна для установки его на вагон. Монтаж элементов пульта выполнен на лицевой панели и внутри его.

Органы управления пульта обеспечивают следующие функции управления:

- подачу питания на пульт от АКБ включением тумблера «ПИТАНИЕ»;
- включение источника бортового питания - тумблера «ДИП»;;
- включение электрокомпрессора (кнопка «КОМПРЕССОР»);
- приведение вагона в движение - переключатель «ВПЕРЕД-НАЗАД» и кнопка «ХОД»;
- контроль включения питания и положения переключателя «ВПЕРЕД-НАЗАД» (светодиоды «Питание», «В» и «Н»);
- защита цепей от перегрузки и короткого замыкания.

Пульт маневровый поставляется из расчета – один пульт на 10 промежуточных вагонов 81-761.

## 2.15 Электрическая схема вагона

### 2.15.1 Общие сведения

Электрическая схема вагонов 81-760 и 81-761 функционально включает в себя следующие цепи:

- высоковольтные силовые;
- управления;
- вспомогательные (высоковольтные и низковольтные);
- резервного управления
- управления движением, безопасности и технической диагностики;
- связи и сигнализации.

Принципиальные электрические схемы головного 7600.00.00.001.1 Э3 и промежуточных вагонов 7610.00.00.001.1 Э3 по функциональному принципу разделены на отдельные схемы (листы), таблица 17.

Таблица 17- Состав электрической схемы вагонов 81-760 и 81-761

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Примечание
7600.00.00.001.1 Э3 лист 1	<b>Вагон головной 81-760</b> Вагон головной. Схема электрическая принципиальная	Перечень схем (листов)
7600.00.00.001.1 Э3 лист 2	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Бортовая сеть	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 3	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Поездная магистраль	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 4	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Вагонная магистраль, цепи питания АДУ и БВКУ	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 5	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Мотор-компрессор	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 6	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Двери салона, торцевые двери	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 7	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Освещение салона	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 8	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Управление тяговым приводом	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 9	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Тормоз механический, стояночный тормоз, противоюз	

Продолжение таблицы 17

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Примечание
7600.00.00.001.1 Э3 лист 10	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Кондиционирование салона	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 11	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Цифровой информационный комплекс	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 12	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Цепи высоковольтные	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 13	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Система видеонаблюдения	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 14	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. АСОТП «Игла-М.5К-Т»	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 15	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Датчики МВС, ДПТ, ДПБТ, датчики перегрева букс	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 16	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Цепи контура заземления	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 17	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Управляющая магистраль, цепи питания БКВУ, УПИ, ЦИС	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 18	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Освещение кабины и аппаратного отсека	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 19	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Фары и габаритные огни	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 20	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Система АРС	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 21	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Скоростемер	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 22	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Управление ГС	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 23	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Звуковой сигнал, стеклоочиститель, омыватель	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 24	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Система АСНП и не-проезда станции	

Продолжение таблицы 17

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Примечание
7600.00.00.001.1 Э3 лист 25	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Система отопления и кондиционирования кабины, вентиляция аппаратного отсека	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 26	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. БКР и БКЦУ	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 27	Вагон головной. Схема электрическая принципиальная. Система радиодиспетчерской связи	
7600.00.00.001.1 Э3 лист 28	Лист регистрации изменений	
	<b>Вагон промежуточный 81-761</b>	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 1	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная.	Перечень схем (листов)
7610.00.00.001.1 Э3 лист 2	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Бортовая сеть	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 3 ,	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Поездная магистраль	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 4	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Вагонная магистраль, цепи питания АДУ и БКВУ	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 5	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Мотор-компрессор	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 6	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Двери салона, торцевые двери	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 7	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Освещение салона	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 8	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Управление тяговым приводом	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 9	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Тормоз механический, стояночный тормоз, противоуз	

Продолжение таблицы 17

Обозначение электросхемы и номер листа	Наименование электросхемы	Примечание
7610.00.00.001.1 Э3 лист 10	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Кондиционирование салона	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 11	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Цифровой информационный комплекс	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 12	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Цепи высоковольтные	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 13	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Система видеонаблюдения	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 14	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. ACOTП «Игла-М.5К-Т»	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 15	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Датчики МВС, ДПТ, ДПБТ, датчики перегрева буks	
7610.00.00.001.1 Э3 лист 16	Вагон промежуточный. Схема электрическая принципиальная. Цепи контура заземления.	

Перечень электрических элементов в схемах вагонов представлен в перечнях элементов 7600.00.00.001.1 ПЭ3 и 7610.00.00.001.1 ПЭ3.

Автоматические выключатели защиты электрических цепей вагонов типа 8340-T110-K1T1-BLH126 «ETA», установленные на ППЗ и ПВЗ, их номинальные токи и токи отсечки представлены выше в таблицах 7 и 8.

Сведения о работе отдельных электрических схем вагона, применительно к головному вагону 81-760, представлены ниже.

## 2.15.2 Высоковольтные цепи

Высоковольтные цепи (см. схему электрическую 7600.00.00.001.1 Э3 лист 12) получают питание номинального напряжения 750 В постоянного тока от контактной сети через токоприемники (ТРА-02) XA1, XA3 или XA2, XA4.

Токоприемники через соединительные муфты XT1, XT3 или XT2, XT4 подключаются к блоку соединительному БСТД (A41), который проводом 5 подключен к клемме 1 блока распределительного устройства БРУ-01 (A42).

От БРУ-01 через предохранители FU2-FU4 по проводам 19, 24 и 26 питающее напряжение поступает к высоковольтным потребителям – преобразователю собственных нужд ПСН, преобразователям напряжения ELCTRA 000033 системы кондиционирования, вентиляции и обогрева салона из комплекта «Faiveley».

Через главный предохранитель FU1 на 500 А, разъединитель QS1 питание подается на вход тягового инвертора A49 и от него и на фильтровой индуктор A50 (дроссель сетевого фильтра).

Если разъединитель QS1 замкнут, то питание подводится к быстродействующему выключателю (ВБ) UR6-31 TDP, который обеспечивает защиту от перенапряжения и токов короткого замыкания силовых цепей комплекта электрооборудования. При возникновении неисправности ВБ осуществляет быстрое отключение силовой цепи.

Вольтметр A70 через добавочное сопротивление R1 подключен к высоковольтной цепи и обеспечивает контроль высокого напряжения на вагоне.

При включении инвертора тягового привода двигатели ТМ1 – ТМ4 тележек получают переменное трехфазное напряжение питания с выхода тягового инвертора (XT16-XT18).

Заземление потребителей высоковольтных цепей осуществляется через соединительные блоки БС-ЯН (XT9, XT10) и токоотводы типа УТ-02 У2, установленные на каждой колесной паре тележек вагона, XA5 и XA6, XA7 и XA8.

Работа высоковольтных цепей и потребителей асинхронного тягового привода рассмотрена выше при описании КАТП-2.

## 2.15.3 Бортовая сеть

Бортовая сеть вагона представлена на схеме электрической принципиальной 7600.00.00.001.1 Э3 лист 2.

Питание низковольтных цепей управления, вспомогательных цепей и вагонного оборудования осуществляется от преобразователя собственных ПСН (A8), который преобразует напряжение контактной сети постоянного тока 750 В в постоянное напряжение  $(80 \pm 2)$  В, и от АКБ (A66), работающей в буфере с ПСН (A8). Потребление тока контролируется амперметром A72.

ПСН и АКБ всех вагонов соединены параллельно двухпроводной линией питания, изолированной от корпуса вагонов, что уменьшает возможность короткого замыкания при механических повреждениях изоляции проводов.

Подключение АКБ к бортовой сети осуществляется переключателем SA-18 (ВБ) на ПМВ (A1). При этом, при включенных SF1 «Питание общее» на ППЗ и

SF31, SF31 «Цепи управления. Питание» на ПВ3 получают питание шины +75 В и 0В и обеспечивается питание цепей управления вагоном.

Включение ПСН (A8) всех вагонов производится тумблером SA3 «Вкл. ИПП» на пульте машиниста вспомогательном ПМВ (A1) головного вагона.

При этом команда на включение ПСН через УПИ-2 (A101) передается в БКВУ, где формируется и по CAN-шине передается основная команда на включение ПСН. Основная команда на включение ПСН поступает через разъемы X3 «CAN1» и X4 «CAN2».

Резервное включение ПСН производится тумблером SA4 «Вкл. ИПП резервное» на ПМВ. При этом включается только ПСН головного вагона, с ПМВ которого произведено включение.

Резервная команда «Рез. Вкл. ПСН»-+80 В поступает на разъем X1 по проводу 600 и включает бортовой источник питания (БИП), который обеспечивает питание электрических цепей напряжением 80 В.

Резервная команда «Рез. Вкл. МК»-0 В поступает на разъем X1 по проводу 100-1 и включает источник питания компрессора(ИПК).

Сигналы о включении ИПП, о неисправностях ИПП и через БКВУ (A9) вагонов по поездной магистрали управления передаются в БКПУ (A13) и устройства отображения информации.

#### 2.15.4 Включение электрокомпрессора

Взаимодействие элементов электрической схемы вагона при включении и работе компрессора и установки осушения воздуха представлено на схеме электрической принципиальной 7600.00.00.001.1 Э3, лист 5.

При включенных автоматических выключателях SF45 «ПСН» и SF34 «Осушитель» включение компрессора производится тумблером SA2 «КОМПРЕССОР ОСНОВНОЙ» на ПМВ (A1).

Сигнал на включение компрессора через УПИ-2 (A101) поступает на БКПУ(A13), который обрабатывает управляющий сигнал с ПМВ и передает в БКВУ (A9). БКВУ формирует и передает в ПСН основную команду на включение источника питания мотор-компрессора (ИПК).

При включении ИПК трехфазное напряжение переменного тока (0-380) В и частотой (0-50) Гц подается на двигатель компрессорного агрегата М1.

Одновременно с ПСН поступает сигнал на включение осушителя (A61) и напряжение 80 В подается на нагреватель А62 установки осушения воздуха. Нагрев воздуха регулируется термостатом.

При появлении давления на выходе компрессора датчик мотор-компрессора S1 через адаптер управления вагонным оборудованием АДУВ1 (A102) передает в БКВУ своего вагона сигнал об исправности мотор-компрессора.

При достижении давления в напорной магистрали выше верхнего допустимого значения датчик давления напорной магистрали ДД7, расположенный в БУФТ/ КТО (A44), срабатывает и через адаптер управления тормозным оборудованием АДУТ (также расположен в БУФТ/ КТО) подает в БКВУ сигнал на формирование команды выключения компрессора.

При падении давления в напорной магистрали ниже допустимого значения датчик давления ДД7 подает в БКВУ сигнал на формирование команды включения компрессора.

При работе мотор-компрессора БКВУ осуществляет контроль состояния источника питания мотор-компрессора, потребляемый ток, включение/выключение мотор-компрессора.

При резервном управлении пуск мотор-компрессора осуществляется кнопкой SB6 «Компрессор резервный» на пульте машиниста основном ПМО (A2).

При этом обеспечивается цепь резервного включения мотор-компрессора – ПМО жгут 69 (провод 510) – соединительная коробка A25 – жгут 64 (провод 510-1) – ПВЗ (A24) – разъем X2 - клеммник ПВЗ (A23-ХТ1) – жгут 41 (провод 510) – ПСН разъем X1 («Рез. Вкл.МК»).

## 2.15.5 Управление системой кондиционирования кабины

Электрическая схема подключения и управления системой кондиционирования кабины представлена схемой электрической 7600.30.00.00.001.1 Э3, лист 25 «Система отопления и кондиционирования кабины, вентиляция аппаратного отсека».

Для включения в работу системы кондиционирования, вентиляции и обогрева кабины необходимо на панели клеммников включить автоматический выключатель A5-SF29 «Питание кондиционера» и выключатель -SF24 «Управление кондиционером» на ППЗ.

Напряжение питания 80 В постоянного тока поступает на преобразователь (кабинный инвертор) ELSTRA 000034, который преобразует входное напряжение 80 В в переменное трехфазное напряжение 400 В, 50 Гц для питания установки кондиционирования кабины CLCC-27 (A191) и напольного тепловентилятора VCCU-15 (EK7).

Управление работой установки CLCC-27 (A191) осуществляется с панели управления кондиционером ELCCO0042 (E-PANEL)/

## 2.15.6 Включение вентиляции аппаратного отсека и субблоков вентиляторных

Включение вентиляторов аппаратного отсека JF-1238 В4Н (М3 и М2), схема электрическая 7600.30.00.00.001.1 Э3, лист 25 «Система отопления и кондиционирования кабины, вентиляция аппаратного отсека» происходит в зависимости от настройки датчиков температуры воздуха в отсеке при включенном автоматическом выключателе SF23 «Гребнесмазыватель, омыватель, стеклоочиститель, вентиляторы».

Питание и управление субблоками вентиляторными СБВ-01 (A117, A118) осуществляется с субблока силового СБСЦИС-01 (модуль МУВ-01), который измеряет температуру в нижней и верхней частях СБСЦИС-01 и регулирует напряжение их питания.

СБВ-01 охлаждают субблоки СБУЦИС-01 и СБСЦИС-01.

В процессе работы модуля МУВ-01 обеспечивается постоянная диагностика его технического состояния и исправность управляемых субблоков СБВ-01.

## 2.15.7 Управление системой кондиционирования салонов

Электрическая схема подключения и управления системой кондиционирования салона представлена схемой электрической 7600.30.00.001.1 Э3, лист 10.

На схеме система представлена двумя установками CLVU39 HVAC (A192, A193) с инверторами (салонными преобразователями 750 В постоянного тока) ELCTRA 000033 (A196, A197), панелью защиты кондиционера ПЗК (A199) и двумя установками обеззараживания воздуха «МЕГАЛИТ-1М», в состав каждой из которых входят электронный пускорегулирующий аппарат ЭПРА (A204, A205) и УФ-модуль (A206, A207).

К ЭПРА установок подключены адаптеры управления дверным оборудованием АДУД (A104, A105) системы «Витязь-М», которые контролируют сигнал исправности установок «МЕГАЛИТ-1М».

Включение системы кондиционирования салонов производится выключателем SA9.1 «КОНДИЦИОНЕР САЛОНА» на ПМВ при включенном сетевом выключателе SF14 («Кондиционер салона»), а также выключателях SF56 «Питание кондиционера» и SF57 «Включение кондиционера» на ПВЗ (A24).

Сигнал от выключателя SA9.1 поступает на БКВУ (A9), который формирует сигнал на включение установок кондиционирования.

При наличии высокого напряжения в контактной сети, включенных выключателе батареи и преобразователях ПСН высокое напряжение от контактной сети через БРУ поступает на преобразователи мощности ELCTRA 000033 (A196, A197), а управляющее напряжение 80 В - в цепи управления.

Преобразованное трехфазное напряжение 400 В, 50 Гц от преобразователей A196 и A197 через соединительные жгуты (134, 135, 137, 138), в зависимости от выбранного системой режима работы установки кондиционирования, подается на двигатели компрессорных агрегатов и двигатели вентиляторов конденсаторов и вентиляторов приточного воздуха.

Температура воздуха в салоне контролируется датчиками температуры В30 и В31, которые подключены к установкам кондиционирования воздуха.

## 2.15.8 Освещение кабины и аппаратного отсека. Фары и габаритные огни

Питание ламп светильников кабины и освещения аппаратного отсека осуществляется от бортовой сети постоянного тока 80 В, см. схему электрическую принципиальную 7600.00.00.001.1 Э3, лист 18.

Для включения освещения кабины и аппаратного отсека необходимо включить на ППЗ и ПМВ (A1) автоматический выключатель SF15 «Освещение кабины».

Включение светильников освещения кабины производится с ПМВ тумблерами SA6 «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ. СЛАБО» и SA7 «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ. СИЛЬНО». При включении тумблера SA6 включается светильник E17, при последующем включении тумблера SA7 загорается второй светильник E18 (горят оба светильника).

Включение освещения аппаратурного отсека производится с ПМВ тумблером SA8 «ОСВЕЩЕНИЕ АППАРАТНОГО ОТСЕКА». Загорается лампа светильника аппаратурного отсека E23.

Включение фар и габаритных огней осуществляется согласно схеме электрической принципиальной 7600.00.00.001.1 Э3, лист 19 «Фары и габаритные огни».

Порядок включения фар и габаритных огней подробно изложен выше в пункте 2.5.8 «Фары и габаритные фонари».

## 2.15.9 Освещение салона

Включение основного и резервного освещения салона головного вагона представлено на схеме электрической принципиальной 7600.00.00.001.1 Э3, лист 7 «Освещение салона».

Включение освещения салона основное производится со вспомогательного пульта управления тумблером SA5 «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» при включенном на ПВЗ автоматическом выключателе SF43 «Освещение салона основное».

Сигнал о включении тумблера через УПИ2 поступает в БКПУ, который формирует команду на включение освещения и передает ее для исполнения в БКВУ. От блоков БКВУ сигнал на включение освещения поступает в систему управления ПСН, включаются контакторы и напряжение 80 В подается на светильники световой линии вагонов Е1-Е9 (правой стороны) и Е10-Е20 (левой стороны), а также на блоки подсветки рекламы БПР-01 (А121, А122) и БПР-05 и БПР-05-01 (А123, А124).

В аварийном режиме при отсутствии напряжения на ПСН (А8) остаются включенными только дежурные модули «световой линии», получая питание от АКБ при включенном автоматическом выключателе SF44 «Освещение резервное».

## 2.15.10 Управление дверями

Схема электрическая управления дверями представлена на схеме принципиальной электрической 7600.00.00.001.1 Э3, лист 6 «Двери салона, торцевые двери».

Управление раздвижными дверями салона осуществляется кнопками, размещенными на панелях кнопок пульта машиниста основного ПМО.

Панель кнопок центральная:

- SB1 «ДВЕРИ ЛЕВЫЕ»;
- SB2 «ДВЕРИ ПРАВЫЕ»;
- SB3 «ОТКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ ЛЕВЫХ»;
- SB4 «ОТКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ ПРАВЫХ»;
- SB5 «ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ».

Панель кнопок верхняя - SB14 «БЛОКИРОВКА».

Панель кнопок левая - SB3 «ДВЕРИ ПИТАНИЕ»;  
- SB4 «ДВЕРИ ЗАКРЫТИЕ» (резервное).

Все кнопки управления дверями, кроме кнопок SB3 «ДВЕРИ ПИТАНИЕ» и SB4 «ДВЕРИ ЗАКРЫТИЕ» (Панель кнопок левая) имеют подсветку.

В штатном режиме сигналы управления от кнопок ПМО на открытие и закрытие дверей через УПИ1 (А100) поступают в БКПУ (А13), который формирует команды открытия (закрытия) дверей и передает их в БКВУ (А9), реализующие эти команды. Сигналы с БКВУ поступают на АДУД правых дверей (А104) и АДУД левых дверей (А105), которые формируют управляющие команды на открытие и

закрытие каждой двери, включение кнопок открытия дверей салона, осуществляют прием сигналов с датчиков закрытого состояния и датчиков противозажатия дверей и кнопок открытия отдельных дверей салонов (S12, S13).

Команды на открытие дверей подаются на вентили «ВОД» дверных воздухораспределителей, а на закрытие дверей на вентили «ВЗД», расположенные на панелях управления дверьми (A131-A138).

Положение дверей (открыты и закрыты) контролируются датчиками закрытия дверей и датчиками противозажатия. Информация с этих датчиков, а также сигнал исправности системы обеззараживания воздуха поступает в АДУД и от них в БКВУ.

Управление торцевыми дверями осуществляется с ПМВ (A1) тумблером SA15 «Двери торцевые». Сигнал принимается устройством УПИ2 и передается на БКВУ и с него на АДУВ1 (A102) которое формирует команду управления на открытие (закрытие) торцевой двери и прохождение команды на исполнительные органы A79 (вентиль B26 – вентиль блокировки торцевых дверей).

Контроль закрытия торцевой двери обеспечивается датчиком контроля закрытия торцевой двери S2 и датчиком контроля закрытия пневмозамка торцевой двери S4.

Блокировка кнопок дверей салона и осуществляется с ПМВ тумблером SA11 «Блокировка кнопок дверей салона».

Блокировка кнопок дверей кабины машиниста производится с ПМВ тумблером S12 «Блокировка дверей кабины». Сигнал поступает на устройство УПИ2, формирующее команду «Включение закрытия дверей кабины», которая поступает на блок вентиля B32 (A16) «Блокировка дверей кабины».

Контроль закрытого состояния дверей кабины (правых, левых и торцевых) обеспечивается датчиками S5, S6 и S7.

Резервное управление дверями салона осуществляется кнопками SB3 «Двери питание», SB4 «Двери закрытие» на ПМО (A2) при включенном автоматическом выключателе SF 11 «Двери открытие» на ППЗ.

### 2.15.11 Включение стеклоочистителя, омывателя и звукового сигнала

Электрическое подключение и работа стеклоомывателя и стеклоочистителя, включение звукового сигнала, а также стеклообогрев стекол представлены на схеме электрической принципиальной 7600.00.00.001.1 Э3, лист 23 «Звуковой сигнал, стеклоочиститель, омыватель».

Включение стеклоочистителя, омывателя и обогрева стекол производится, соответственно, кнопками «СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ» (SB6) и «ОМЫВАТЕЛЬ» (SB5) и «Обогрев стекла» (SB7), расположенными на верхней панели ПМО (A2), при включенных автоматических выключателях SF23 «Гребнесмазыватель, омыватель, стеклоочиститель, вентиляторы» и SF26 «Стеклообогрев» на ПВМ(+ППЗ).

Сигналы на включение стеклоочистителя, омывателя и обогрева стекол поступают в блок мониторов БМЦИС-01 который определяет и передает по шине CAN У1 в СБУЦИС состояние вышеуказанных кнопок управления.

СБУЦИС формирует и подает команду на включение соответствующих модулей питания СБСЦИС-01, которые обеспечивают питание напряжением 24 В моторедуктор стеклоочистителя (A140) и двигатель омывателя (A141).

Нагревательные элементы лобового стекла ЕК4 и стекла трапа ЕК5 через СБСЦИС-01 питаются напряжением 80 В.

Подача звукового сигнала производится с ПМО (А2) кнопкой SB13 «Сигнал», при этом команда на включение звукового сигнала поступает на вентиль В3, расположенный в БТО (А80), открывающий подачу сжатого воздуха к двухтональному сигналу, см. схему пневматическую головного вагона.

## 2.15.12 Управление механическим и стояночным тормозами, и противоюзом

Схема электрическая управления тормозами механическим, стояночным и противоюзом представлены на схеме 7600.00.00.001.1 Э3, лист 9.

Управление механическим тормозом осуществляется с ПМО кнопками (тумблерами):

SB-1 «Тормоз» - торможение состава в режиме резервного торможения с тремя уставками пневматического торможения;

SB-2 «Отпуск» - выключение тормоза (растормаживание состава);

SA-1 «Тормоз экстренный» - включение пневматического торможения при экстренном торможении;

SA-2 «Аварийная блокировка СД» - блокировка сигнализаторов давления на тормозной магистрали (ТМ) в случае их неисправности;

SA-3 «Тормоз БТБ» - блокировка БТБ в случае попадания в цепь напряжения 75 В.

Для управления тормозами используется также контроллер машиниста, имеющий три тормозных позиции «Т1 – Т3», а также БТБ (А67), который принимает команды (тормоз резервный, тормоз, отпуск) с ПМО (А2) и формирует команды на АДУТ блока управления фрикционным тормозом БУФТ (А44).

Управление стояночным тормозом (включение/выключение) в режиме основного и резервного управления производиться с ПМВ тумблером SA-1 «Тормоз стояночный». Команда на отключение/включение БУСТ поступает на его соответствующий вентиль В1 или В2.

При импульсной поочередной подаче напряжения на вентили БУСТ обеспечивается наполнение или выпуск воздуха из цилиндров стояночного тормоза:

- вентиль «Вкл» - выпуск;
- вентиль «Откл» - впуск.

Наличие давления в магистрали стояночного тормоза контролируется датчиком давления СД1, сигнал от которого «Стояночный тормоз отжат» поступает в АДУТ. Давление в камере стояночного тормоза контролируется датчиком ДД8 «Стояночный тормоз», расположенным в БУФТ.

Адаптер АДУТ осуществляет прием сигналов с аналоговых датчиков, расположенных в БУФТ:

- ДД1, ДД2 - давление в ТЦ первой и второй тележки;
- ДД3, ДД7 – давление в тормозной и напорной магистралях;
- ДД4 – давление в скачковой камере воздухораспределителя
- ДД5, ДД6 – давление в авторежимах первой и второй тележек;
- ДД9,ДД10 – давление в пневморессорах первой и второй тележек.

Кроме того, АДУТ формирует команды управления вентилями ВТ1 и ВТ2 при основном и резервном управлении, а также команды управления вентилями противоюза ВПУ1 и ВПУ2.

АДУТ осуществляет обмен информацией с БКВУ по интерфейсу CAN2/8В.

Вентиль тормоза безопасности ВТБ типа 175-50А – обеспечивает аварийное включение экстренного тормоза при разрыве петли безопасности (отсутствие напряжения на вентиле ВТБ), а также третью уставку торможения при резервном торможении.

БУФТ имеет встроенную противоюзную защиту системы. Вентили электропневматические (ВПУ1, ВПУ2) типа 175С-50А, выполняют функции противоюзной защиты.

Работа противоюзного устройства состоит в следующем.

При возникновении юза колесных пар на ВПУ1, ВПУ2 или одновременно на оба вентиля поступает управляющий электрический сигнал от электронной противоюзной защиты, после этого управляющие полости РД1 и РД2 соединяются с атмосферой. Происходит растормаживание тележек и выход колесных пар из юза.

Тормозные процессы при пневматическом управлении (разряда и зарядка ТМ) осуществляются краном машиниста КРМ из кабины управления.

Вентиль В4, расположенный в БТО, обеспечивает включение в работу разобщительного устройства крана машиниста при подаче на него питания при положениях контроллеров реверсоров «Вперед» или «Назад».

Сигнализаторы давления СД2 типа 115А-01 контролируют давление воздуха в тормозной магистрали.

Электропневматический вентиль В6 автостопа от системы АРС (расположен в БТО) работает совместно с краном машиниста и подключен к нему через разобщительный кран К9.

Электропневматический вентиль В6 типа 177 подключен к крану машиниста КРМ через разобщительный кран К9 и обеспечивает экстренное торможение поезда по командам автоматической регулировки скорости системы «Витязь-М» или по отпуску педали безопасности (ПБ).

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

Указанный вентиль В6 является резервным вентилем тормоза безопасности (РВТБ) и используется при торможении от крана машиниста при отказе электрических систем штатного управления тормозами.

Также возможна установка КТО 01 вместо блока управления фрикционным тормозом БУФТ. КТО аналогично имеет встроенную противоюзную защитную систему. Управление и принцип работы КТО изложены в руководстве по эксплуатации ТП7806-0001РЭ.

#### 2.15.13 Управление аппаратурой цифровой информационной системы

Электрическое подключение аппаратуры ЦИС к электрической схеме вагона и взаимосвязь элементов системы представлено на схемах электрических принципиальных 7600.00.00.001.1 Э3 лист 11 и 7610.00.00.001.1 Э3 лист 11.

Применительно к головному вагону, см. 7600.00.00.001 Э3 лист 11 «Цифровой информационный комплекс», на электрической схеме ЦИК представлены: блок мониторов БМЦИС-01 (А116) ПМО, субблок управления СБУЦИС-01 (А110), блоки наддверных табло БНТ (А85-А92), блоки экстренной связи «БЭС» (А31, А32), блоки подсветки рекламы «БИТ» (А83, А84), сигнализаторы закрытия

дверей «С3Д-01» (HL10 – HL17), блок маршрутного табло «БМТ» (A115), громкоговоритель экстренной связи «Гр.ЭС» ВА1, микрофон ВМ1.

Подача питания 75 В к цепям управления и на аппаратуру ЦИС осуществляется через автоматические выключатели ППЗ SF12 «ЦИС-1» и SF13 «ЦИС-2», а также SF38 «ЦИС-Л» и SF37 «ЦИС-П».

СБУЦИС-01 в составе информационного комплекса взаимодействует со всеми блоками системы. Связь с блоками БЭС, входящими в систему экстренной связи пассажир-машинист, блоками БИТ и БНТ левой и правой сторон вагонов поезда, входящими в систему громкоговорящей связи и информационных табло осуществляется по отдельным шинам CAN с гальванической развязкой.

Управление работой цифрового магнитофона осуществляется следующими кнопками:

- SB1 «ЛИНИЯ» – подключение к системе ГГС;
- SB3 «УСТАНОВКА В НАЧАЛО» - установка в начало речевых и мнемонических сообщений выбранного маршрута»;
- SB2 «ВЫБОР МАРШРУТА» – выбор типа речевого сообщения;
- SB11 «ПУСК ЗАПИСИ» – начало воспроизведения очередного блока речевых и мнемонических сообщений маршрута.

Передача сообщения по системе ГГС включается нажатием кнопки SB1 «ЛИНИЯ» с последующим нажатием и удержанием тангенты микрофона.

Начало информационных сообщений выбранного маршрута обеспечивается кратковременным нажатием кнопки SB3 «УСТАНОВКА В НАЧАЛО».

Начало воспроизведения установленного речевого сообщения из памяти блока управления осуществляется кратковременным нажатием кнопки SB11 «ПУСК ЗАПИСИ». По завершению воспроизведения сообщения происходит автоматическая остановка цифрового магнитофона. При последующем нажатии указанной кнопки начинается воспроизведение следующего сообщения.

При отжатой кнопке SB2 «ВЫБОР МАРШРУТА» речевые сообщения воспроизводятся для движения в прямом направлении «МАРШРУТ 1», а при нажатой кнопке - в обратном, «МАРШРУТ 2».

При поступлении вызова от одного из БЭС на мониторе отображаются номер вагона, номер БЭС в вагоне и порядковый номер вагона в составе поезда и включается тракт звукового сообщения от машиниста.

При поступлении вызова от других БЭС в момент проведения сеанса связи с первым, на мониторе отображается информация о состоянии очереди вызовов.

Включение наддверных светодиодных индикаторов сигнализации закрытия дверей С3Д-01 (HL10 – HL17) производится при открытых дверях кратковременным нажатием кнопки «ПУСК ЗАПИСИ». При этом, одновременно со звуковым сообщением об отправлении поезда включаются С3Д. Выключение С3Д осуществляется после поступления в СБУЦИС-01 от БКПУ сигнала о закрытии всех дверей или по истечении установленного времени выключения.

#### 2.15.14 Управление тяговым приводом и прочим вагонным оборудованием

Схемы электрические подключений, работа силовых цепей и цепей управления, режимы работы и алгоритмы функционирования и управления тяговым приводом рассмотрены в руководстве по эксплуатации 2 7600.40.00.001 РЭ на комплект электрооборудования асинхронного тягового привода КАТП-2.

Функции управления БУТП и вагонным оборудованием, работающим с использованием функциональных блоков системы «Витязь-М» и функциональных субблоков и модулей цифровой информационной системы (ЦИС), а также работу соответствующих схем электрических принципиальных 7600.00.00.001.1 Э3 систем и вагонного оборудования (например, лист 20 «Система АРС», лист 21 «Скоростемер», лист 22 «Управление ГС», лист 8 «Управление тяговым приводом») следует рассматривать в комплексе с руководством по эксплуатации КЖИС.466451.029 РЭ на систему «Витязь-М» и руководствами на отдельные блоки этой системы, а также на субблоки и модули ЦИС и другое вагонное оборудование, см. ведомость эксплуатационных документов 7600.30.00.002 ВЭ.

## 2.15.15 Контроль потребления электроэнергии

В электрических схемах вагонов 81-760 и 81-761 предусмотрена возможность контроля потребления вагонами поезда электроэнергии из контактной сети с отображением информации о потребляемой вагонами электроэнергии на экране монитора машиниста системы «Витязь – М» КЖИС.466451.029.

Для этой цели используется датчик-трансформатор тока (серии LEM) LT 1000-SI/SP99 ТУ 3413-001-00512622-96, который предназначен для преобразования потребляемого тока от контактной сети в пропорциональный выходной ток с гальванической развязкой между первичной (силовой) и вторичной (измерительной) цепями.

Датчик представляет собой измерительный преобразователь, работа которого основана на эффекте Холла. С выхода датчика снимается ток, величина которого прямо пропорциональна величине тока, текущего в первичной цепи. Номинальное значение выходного тока при номинальном значении входного тока 1000 А и коэффициенте преобразования (1:5000) составляет 200 мА. Напряжение питания датчика  $\pm 15$  В.

Датчик имеет изолирующий пластиковый корпус и залит эпоксидным компаундом.

Датчик тока установлен на кронштейне на раме вагона около блока распределительного устройства (БРУ). Измеряемый ток, см. схему электрическую принципиальную 7600.00.00.001.1 Э3 (лист 12, «Цепи высоковольтные»), снимается с провода 5, идущего от БСТД (А41) через указанный датчик UA1 к клемме 1 БРУ (А42).

Выходной сигнал датчика UA1, схема электрическая 7600.00.00.001.1 Э3 (лист 15, «Датчики МВС, ДПТ, ДПБТ, датчики перегрева бусс»), по проводу 22-41 поступает в БКВУ (А9), где преобразуется и поступает в БКПУ, который обрабатывает информацию с БКВУ о потреблении электроэнергии вагонами поезда и обеспечивает ее вывод по запросу машиниста на устройства отображения информации (экран многофункционального дисплея управления МФДУ).

Резервный лист





### 3 Эксплуатация вагонов

### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Конструкция вагонов 81-760 и 81-761 обеспечивает их нормальную работу на линиях метрополитенов, характеристики железнодорожных путей и контактного рельса которых соответствуют следующим условиям:

- ширина колеи, мм . . . . .	1520;
- минимальный радиус кривой на главных путях при скорости 55 км/ч с возвышением наружного рельса 120 мм, м . . . . .	200;
- минимальный радиус кривой на парковых путях при скорости не более 15 км/ч, м . . . . .	60;
- максимальный уклон пути, $^0/_{00}$ . . . . .	40;
- питание электроэнергией - от третьего контактного рельса постоянным током с номинальным напряжением на токоприемнике, В . . . . .	$750^{+225}_{-200}$ ;
- при наличии на парковых путях S-образной кривой с минимальным радиусом 60 м и сопрягаемым с ним радиусом менее 100 м для свободного прохода поезда эти кривые должны соединяться прямым участком длиной, м, не менее . . . . .	15;
- работа на уклонах 600/00 на закрытых участках осуществляется с ограничением по длине перегона, м, не более . . . . .	500;
- возвышение рабочей поверхности контактного рельса над уровнем головок ходовых рельсов, мм . . . . .	$160^{+6}_{-8}$ ;
- расстояние от оси контактного рельса до внутренней грани головки ближайшего ходового рельса, мм . . . . .	$690^{+8}_{-10}$ ;

3.1.2 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.

3.1.3 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.

3.1.4 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 рамках 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, плене, 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  $200 \text{ mm}^2$ , 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  $35^0\text{C}$ ;

- толщина ободьев цельнокатанных 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;

- трещины в любой детали колесной пары;

- после достижения предельной установленной величины пробега до очередного технического освидетельствования без проведения последнего.

3.1.5 Не допускается эксплуатация вагонов с нефункционирующей вентиляцией в СКВО и неисправным аварийным освещением салона, неисправной АСОТП «Игла-М-5К-Т», а также неукомплектованными исправными противопожарными средствами и необходимым поездным инструментом.

3.1.6 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.

3.1.7 ВНИМАНИЕ! На изготавливаемых вагонах моделей 81-760 и 81-761 в системе рессорного буксового подвешивания тележек используются пружины, поставляемые из Чехии. Но при этом, предусмотрена возможность изготовления и использования на указанных вагонах также и пружин отечественного производства.

Вместе с тем, учитывая требования конструкторской документации, указывающие на необходимость использовать при комплектовании буксового подвешивания отдельных тележек пружины только одного изготовителя (одного типа), эксплуатирующим и ремонтным предприятиям метрополитенов при проведении ремонтов вагонов необходимо строго следить, чтобы буксовые подвешивания тележек одного вагона были укомплектованы одинаковыми (одного типа) пружинами.

Это также относится и к отдельно ремонтируемым тележкам.

Идентификацию пружин производить по следующему признаку:

- пружины производства Чехии имеют маркировку «HZ», нанесенную методом гравировки на опорную торцевую поверхность пружины;

- пружины отечественного производства имеют маркировку, нанесенную аналогичным методом, с указанием высоты пружины под нагрузкой брутто.

### 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 КАТП-2 (тягового инвертора, дросселя сетевого фильтра, тормозного резистора и тяговых двигателей) необходимо соблюдать особые меры безопасности и предосторожности.

При выполнении сварочных работ на вагонах, во избежание вывода из строя тяговой системы, необходимо предварительно ознакомиться с подготовительными мероприятиями и порядком проведения работ, изложенными в руководстве по эксплуатации на КАТП-2.

#### 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, и выдвинутыми вилками штепсельных разъемов электроконтактных коробок.

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 комплексов 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 и салонов 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 вагонов к эксплуатации

3.3.1 Подготовка вагонов (составов) к эксплуатации и выходу на линию в общем случае включает в себя:

- формирование состава;
- проведение технического осмотра (обслуживания) вагонов;
- заправка отдельных систем вагонного оборудования сжатым воздухом и рабочими жидкостями (маслами, смазками, хладагентом и т.п.);
- проверка (диагностика) отдельных систем и узлов вагонного оборудования перед включением, настройка и регулировка;
- проверка исходного положения органов управления поездом (вагоном) на основном, дополнительном и вспомогательном пультах управления, панелях управления, а также положение автоматов защиты сетей на панелях поездной и вагонной защит;

- проверка на функционирование систем освещения, кондиционирования салонов и кабин, обогрева и освещения кабины, управления дверями, отжатия токоприемников, системы АГС, системы видеонаблюдения, ЦИС и других систем.

3.3.2 При формировании состава сцепление вагонов производить при скорости не более 1,5 км/ч. При этом должно быть выполнено следующее:

- вилки соединителей ЭКК должны быть убраны в корпус, а передние крышки коробок – открыты;
- рукоятки концевых кранов пневматических магистралей (НМ и ТМ) должны быть в положении «ЗАКРЫТО»;
- кран управления пневматическим приводом ЭКК должен быть в положении «ВЫКЛЮЧЕНО», а разобщительный кран – в положении «ЗАКРЫТО».

После сцепления вагонов рукоятки концевых кранов и разобщительных кранов приводов обеих ЭКК поставить в положение «ОТКРЫТО».

В сформированном составе расположение промежуточных вагонов должно быть обеспечено таким образом, чтобы (40-60)% вагонов было ориентировано головной частью по ходу движения, а остальные – в противоположную сторону (и наоборот).

3.3.3 Заправка пневматических магистралей вагонов (НМ и резервуаров) сжатым воздухом производится от их компрессорных агрегатов, или от стационарной компрессорной установки электродепо.

Порядок заправки отдельных узлов и систем вагонов маслами смазками и рабочими жидкостями, а также количество ГСМ и рабочей жидкости и периодичность смазки (заправки, дозаправки) согласно карте смазок (Приложение А).

3.3.4 Вагоны, вышедшие из подъемочных (ПДР-1, ПДР-2) ремонтов, перед использованием в составе поездов, должны быть осмотрены, проверены и обкатаны на линии или на путях, предназначенных для обкатки, и приняты в эксплуатацию.

3.3.5 Порядок подготовки к использованию и ввода в эксплуатацию новых вагонов, поступивших с предприятия-изготовителя, - в соответствии с инструкцией 7600.30.00.001 ИМ «Порядок сдачи вагонов метрополитена в эксплуатацию».

## 3.4 Управление поездами на линиях метрополитена

### 3.4.1 Общие сведения

Общие правила организации движения поездов метро (в том числе, маневровых передвижений на станциях, парковых и других путях), действий в экстремальных ситуациях, обязанности локомотивных бригад, ремонтно-технического персонала и должностных лиц, организующих процесс работы метрополитенов, устанавливаются Правилами технической эксплуатации метрополитенов Российской Федерации, указаниями, директивами и распоряжениями руководства метрополитенов, и местными инструкциями.

В настоящем подразделе изложены сведения относительно работы и действий ремонтно-технического персонала электродепо и локомотивных бригад при подготовке к движению и при вождении на линиях поездов метро из вагонов

81-760 и 81-761, оборудованных системой «Витязь-М» КЖИС.466451.029, и основные функции управления поездами и их системами.

### 3.4.2 Проверка состава перед выходом на линию

3.4.2.1 Перед выходом состава на линию на вагонах должно быть проведено техническое обслуживание в объеме эксплуатационного обслуживания (ЭО) с обязательным проведением диагностики отдельных систем и вагонного оборудования с использованием экрана монитора машиниста в соответствии с руководством по эксплуатации на систему «Витязь-М» КЖИС.466451.029 РЭ.

При проведении ЭО провести работы по осмотру вагонного оборудования, таблица 19 настоящего Руководства, обратив особое внимание на техническое состояние экипажной части вагонов, состояние подвески и крепления подвагонного оборудования, состояние сцепных устройств и проверку положения концевых и разобщительных кранов.

3.4.2.2 При приемке состава перед выходом его на линию необходимо выполнить технические мероприятия, связанные с подготовкой и проверкой готовности состава к выходу на линию.

Для подготовки системы «ВИТЯЗЬ-М» к работе необходимо включить:

а) На всех вагонах выключатель батареи поставить в положение «ВКЛЮЧЕНО».

б) На панелях поездной защиты (ППЗ) головных вагонов включить следующие автоматические выключатели:

- SF1 - «ПИТАНИЕ ОБЩЕЕ»;
- SF2 - «ЦУВ УПРАВЛЕНИЕ ОСНОВНОЕ»;
- SF3 - «ЦУВ УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВНОЕ»;
- SF4 - «УПРАВЛЕНИЕ ПОЕЗДОМ БКПУ1»;
- SF5 - «УПРАВЛЕНИЕ ПОЕЗДОМ БКПУ2»;
- SF6 - «УПРАВЛЕНИЕ ПОЕЗДОМ УПИ, РПДП, МОНИТОР»;
- SF7 - «ПИТАНИЕ КРАНА МАШИНИСТА ОСНОВНОЕ»;
- SF8 - «ПИТАНИЕ КРАНА МАШИНИСТА РЕЗЕРВНОЕ»;
- SF9 - «ОРИЕНТАЦИЯ»;
- SF11 - «ДВЕРИ ОТКРЫТИЕ»;
- SF12 - «ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА СКОРОСТЕМЕР ЦИС-1»;
- SF13 - «ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА СКОРОСТЕМЕР ЦИС-2»;
- SF16 - «ФАРЫ 1ГР»;
- SF17 - «ФАРЫ 2ГР»;
- SF24 - «УПРАВЛЕНИЕ КОНДИЦИОНЕРОМ»;

в) На панелях вагонной защиты (ПВЗ) всех вагонов включить следующие автоматические выключатели:

- SF31 - «ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ПИТАНИЕ»;
- SF32 - «ПОЕЗДНОЙ ПИТАЮЩИЙ ПРОВОД ВАГОН»;
- SF33 - «ПОЕЗДНОЙ ПИТАЮЩИЙ ПРОВОД ПОЕЗД»;
- SF34 - «ОСУШИТЕЛЬ»;
- SF39 - «ДВЕРИ ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ»;
- SF40 - «ДВЕРИ ОТКРЫТИЕ ЛЕВЫЕ»;

- SF41 – «ДВЕРИ ОТКРЫТИЕ ПРАВЫЕ»;
- SF42 – «ДВЕРИ ТОРЦЕВЫЕ»;
- SF43 – «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА. ПИТАНИЕ»;
- SF44 - «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА АВАРИЙНОЕ»
- SF45 - «ПСН АКБ»;
- SF46- «БКВУ»;
- SF47 - «АДУ ДВ»;
- SF48 - «АДУ ВО»;
- SF49 - «БОДВ»;
- SF50 – «УПРАВЛЕНИЕ ОСНОВНОЕ»;
- SF51 – «УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВНОЕ»;
- SF52 – «ИНВЕРТОР»;
- SF53 – «ТОКОПРИЕМНИК»;
- SF55 – «БУФТ»;
- SF56 – «ПИТАНИЕ КОНДИЦИОНЕРА»;
- SF57 – «ВКЛЮЧЕНИЕ КОНДИЦИОНЕРА».

При включении вышеуказанных выключателей на экране МФДУ появится надпись «ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ».

Реверсор в хвостовом вагоне должен находиться в положении «0».

3.4.2.3 Для включения системы «Витязь-М» и подготовке ее к работе необходимо осуществить ввод пароля, инициализацию системы и начальный пуск.

Этап инициализации системы предназначен для первоначального санкционированного включения системы и ввода первоначальной информации, диагностики и начальной установки всех блоков системы.

Выполнение этих операций осуществлять согласно руководству по эксплуатации КЖИС.466451.029 РЭ на систему «Витязь-М».

Для этого необходимо рукоятку реверсора (РВ) перевести в положение, соответствующее выбранному направлению движения состава «ВПЕРЕД/НАЗАД» и установить контроллер машиниста в положение «ВЫБЕГ/ТОРМОЗ», на клавиатуре МФДУ набрать код пароля и нажать клавишу ВВ.

При инициализации система автоматически проверяет:

- совпадение введенных номеров вагонов в режиме меню с заводскими номерами вагонов (при отсутствии совпадения на мониторе появится надпись «ВАГОН НЕИДЕНТИФИЦИРОВАН» с отображением красным цветом вагона, не прошедшего идентификацию).

При этом необходимо проверить правильность введенных номеров, работоспособность БКВУ, наличие заглушки кода вагона в БКВУ, исправность блоков системы.

После завершения этапа инициализации аппаратура головного поста управления имеет доступ ко всем блокам и устройствам, входящим в состав системы «Витязь-М», включая пост управления хвостового вагона. Т.е. все блоки и устройства системы связаны в единую вычислительную сеть управления составом.

Этап «Начальный пуск» проводится для диагностики органов управления машиниста. По окончании этапа и при отсутствии неисправностей на экран МФДУ выдается меню органов управления, расположенных на основном (ПУО) и вспомогательном (ПУВ) пультах управления.

В исходном состоянии условные обозначения в меню соответствуют схеме расположения органов управления в кабине машиниста.

На экране отображаются все функциональные кнопки основного и вспомогательного пультов управления в виде прямоугольников красного цвета и число исправных кнопок, равное «0».

Для проверки пультов необходимо изменять состояние функциональных кнопок поочередным их нажатием. Если команды органов управления проходят в систему «Витязь-М», то красный прямоугольник, соответствующий кнопке, состояние которой изменено, заменяется на зеленый прямоугольник, а число исправных кнопок увеличивается на 1.

Командой на окончание этапа теста проверки кнопок – нажатие клавиши «ВВОД» на клавиатуре системы индикации.

В числе исправных кнопок и тумблеров обязательно должны быть следующие устройства управления – «БДИТЕЛЬНОСТЬ», «ВОСПРИЯТИЕ ТОРМОЖЕНИЯ», «ВКЛЮЧЕНИЕ ПСН», «ВКЛЮЧЕНИЕ МК».

Операции по первоначальному санкционированному включению системы (введение пароля и первоначальной информации), диагностике блоков системы, проверке прохождения команд от органов управления ПМО и ПМВ, проверке исправности основных блоков системы «Витязь-М» с локализацией неисправных блоков и тестированию вагонного оборудования («начальный пуск») выполняются согласно руководству КЖИС.466451.029 РЭ.

Работы по диагностике вагонного оборудования, органов управления машиниста (ПМО и ПМВ) и проверке самой системы «Витязь-М» проводятся локомотивной бригадой с использованием экрана МФДУ.

После успешной проверки ПМО и ПМВ и блоков «Витязь-М» БКПУ осуществляет переход системы к штатной работе в режиме ручного управления, при котором система выполняет следующие функции:

- автоматическое регулирование скорости и обеспечение безопасности движения;
- техническую и функциональную диагностику вагонного оборудования и устройств вагона;
- управление блоками управления тяговым приводом, вагонным оборудованием и электропневматическими тормозами.

3.4.2.4 В ходе подготовки необходимо также проверять работу пневмотормоза при срыве скобы срывающего клапана 363-2М.

Проверка должна проводиться при наличии в напорной магистрали состава сжатого воздуха давлением (0,63-0,82) МПа, открытом разобщительном кране К35 (см. схему пневматическую вагона 7600.35.00.002 ПЗ) и штатном режиме экрана монитора машиниста. При этом необходимо выполнить следующие операции:

1. Основной контроллер реверса на ПМО установить в положение «ВПЕРЕД».
2. Рукоятку крана К29 в кабине машиниста установить в положение «А», а рукоятку крана машиниста перевести в положение «VI».
3. На ПМО нажать кнопку «ТОРМОЗ РЕЗЕРВНЫЙ», при этом должна включиться подсветка кнопки.
4. В штатном режиме экрана МФДУ отображаемое давление воздуха в тормозных цилиндрах  $P_{min}$  и  $P_{max}$  должно быть равным нулю.

5. Сорвать скобу срывающего клапана и контролировать значения давлений в тормозных цилиндрах  $P_{min} \geq 0,28$  МПа ( $2,8$  кгс/см $^2$ ), а  $P_{max} \leq 0,32$  МПа ( $3,2$  кгс/см $^2$ ).

6. Перекрыть кран К35 отключения срывающего клапана. Давление в тормозных цилиндрах должно быть равным нулю.

7. Вернуть скобу срывающего клапана в исходное положение.

8. Отжать кнопку «ТОРМОЗ РЕЗЕРВНЫЙ».

9. Открыть разобщительный кран К35.

3.4.2.5 По результатам визуального осмотра состава, проверок и тестирования вагонного оборудования устраняются выявленные неисправности и дефекты, влияющие на безопасность движения, а также дефекты, которые в дальнейшем могут привести к возникновению отказов и неисправностей, производятся необходимые регулировочные работы, принимается решение о техническом состоянии вагонов и возможности выхода состава на линию.

3.4.2.6 Включение преобразователей собственных нужд (ПСН) и оборудования вспомогательных (низковольтных и высоковольтных) систем на всех вагонах производится после входа башмаков токоприемников в контакт с контактным рельсом внешней системы электроснабжения и подачи на вагон высокого напряжения.

Включение ПСН, мотор-компрессоров, освещения, кондиционирования салонов и кабины осуществляется с ПМВ соответствующими тумблерами «ПСН», «КОМПРЕССОР ОСНОВНОЙ», «ВКЛЮЧЕНИЕ КОНДИЦИОНЕРА САЛОНА», «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА», «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ», рисунок 29.

Включение кондиционера кабины и управление им осуществляется с панели управления кондиционером.

### 3.4.3 Управление движением поезда

Управление движением поезда обеспечивается взаимодействием основных составных частей (блоков) системы управления, безопасности и технической диагностики электроподвижного состава «Витязь-М», отдельных субблоков (модулей) цифровой информационной системы (ЦИС) вагонов и коммутационных устройств (кнопок, выключателей, переключателей) пультов управления (ПМО и ВПМ), рисунки 27, 29.

#### 3.4.3.1 Работа системы управления на этапе штатная работа

Этап «штатная работа» в режиме ручного управления предназначен для задания режимов работы поезда («Ход», «Выбег», «Тормоз»), формирования команд управления вагонным оборудованием и вспомогательными устройствами, обеспечения безопасности движения и функциональной диагностики оборудования.

В штатном режиме управления система «Витязь – М» обеспечивает выполнение следующих функций:

1) Функция автоматического регулирования скорости и безопасности движения.

Для выполнения функции автоматического регулирования скорости и обеспечения безопасности движения используются следующие блоки и устройства

системы: БКПУ, БКВУ, УПИ1, УПИ2, АДУТ, МФДУ, измерители скорости БМЦИС-01, блок тормоза безопасности БТБУ, контроллер машиниста КМ, реверсор РВ (контроллер управления), основной и вспомогательный пульты управления (с кнопками БАРС, АЛС, бдительности, восприятия торможения) и педаль безопасности ПБ.

При включении РВ по окончании режима инициализации и проверки вагонного оборудования блок БКПУ на основе информации от блоков БКВУ о величине давления в ТЦ вагонов формирует признак «БТБ включен».

Процессоры безопасности БКПУ, получив признак «БТБ включен», и при скорости  $V_{факт} < V_{мин}$  (1,8 км/ч) и в положении КМ «Выбег» или «Тормоз» формируют признак измерения нулевой скорости  $V_0$  и команду на включение тормоза удержания. Данная команда поступает в БКПУ, где обрабатывается и передается в блоки БКВУ, которые реализуют эти команды при помощи АДУТ. Тормозом удержания является вторая уставка электропневмоторможения (вентиль ВТ2 в БУФТ). При этом БКВУ осуществляют контроль за падением давления в ТЦ с давления максимального до давления удержания, а БКПУ формирует на основе этой информации признак эффективности тормоза удержания.

В дальнейшем система АРС осуществляет свою работу в зависимости от принятого сигнала с рельсовой линии о допустимой и фактической скорости, положения контроллера машиниста КМ и состояния кнопок «АЛС», «БДИТЕЛЬНОСТЬ» и педали безопасности ПБ.

При нажатой кнопке «АЛС» система работает только в режиме автоматической локомотивной сигнализации, выводя на мониторы МФДУ и БМЦИС-01 допустимую и фактическую скорости. При отжатой кнопке «АЛС» система осуществляет автоматическое регулирование скорости и управление режимами торможения.

Процессоры безопасности в штатной работе выполняют следующие функции:

- формирование значений допустимой и предупредительной скоростей, направления движения по сигналам с рельсовой линии в режиме «1/6», «2/6» и «ДАУ»;

- формирования значения допустимой  $V_{доп} = 80$  км/ч при работе в режиме «ВП»;

- формирование команды «Разрешение ходового режима» при переводе КМ в положение «ХОД» с любой уставкой и наборе составом фактической скорости в течение заданного времени более установленной минимальной скорости  $V_{факт} > V_{мин}$ ;

- формирование команд «Запрет ходового режима» и «Тормоз» при не наборе в течение заданного времени скорости  $V_{мин}$  более установленной минимальной или несовпадении направления вращения колесной пары с положением реверсора, при этом включается режим полного служебного торможения электропневматическим тормозом без сбора схемы в режим электротормоза;

- формирование команды на включение тормоза удержания при остановке поезда и формировании признака измерения нулевой скорости  $V_0$ ;

- формирование команды «Запрет ходового режима» при  $V_{факт} = (V_{доп} - d)$ , где  $d=1,1$  км;

- формирование команды на включение режима подтормаживания ЭПТ и электротормоза с уставкой 3 и признаком «Тормоз АРС», включение звуковой

сигнализации при скорости  $V_{\text{факт}} > V_{\text{доп}}$  и выключение звуковой сигнализации при нажатии машинистом на кнопку «ВОСПРИЯТИЕ ТОРМОЖЕНИЯ»;

- формирование команды на включение тормоза безопасности и торможение до полной остановки при фактической скорости более допустимой  $V_{\text{факт}} > V_{\text{доп}}$  и неэффективности служебного торможения или отсутствии заданного замедления (более  $0,7 \text{ м/с}^2$ ) в течение заданного времени (3,6 с) после включения служебного тормоза;

- формирование команды «Тормоз» на полное служебное торможение до скорости состава менее 20 км/ч при нажатии на кнопку «БДИТЕЛЬНОСТЬ» или педаль безопасности («ПБ»), когда скорость фактическая меньше допустимой  $V_{\text{факт}} < V_{\text{доп}}$  при  $V_{\text{доп}} \geq 40 \text{ км/ч}$ ;

- формирование команды «Разрешение ходового режима» при нажатии на кнопку «БДИТЕЛЬНОСТЬ» или «ПБ» и переводе КМ в положение «ХОД», когда допустимая скорость равна нулю  $V_{\text{доп}} = 0$  или имеется признак «ОЧ» в режиме «ВП»;

- формирование команды «Тормоз» на полное служебное торможение при превышении скорости фактической  $V_{\text{факт}} > 20 \text{ км/ч}$  для режима движения под кнопкой «БДИТЕЛЬНОСТЬ» или педалью безопасности «ПБ»;

- формирование команды «Тормоз» и включение звуковой сигнализации при смене показаний допустимой скорости «0» на «ОЧ», при этом отпускание и повторное нажатие на кнопку «БДИТЕЛЬНОСТЬ» или «ПБ» приведет к разрешению режима «Ход» и снятию команд на торможение;

- формирование признака «Абсолютная остановка» с включением тормоза удержания при чередовании «0»/«ОЧ» с заданным интервалом (не более 2 с).

- отображение на мониторах МФДУ и блока БМЦИС-01 допустимой и предупредительной скоростей, признаков РС, ОЧ, АО, признаков режима работы системы АРС.

Все перечисленные команды «Разрешение ходового режима», «Тормоз» с видом торможения (электротормоз, удержание, служебное торможение, полное служебное торможение) поступают в блок БКПУ, где обрабатываются с наивысшим приоритетом и передаются для выполнения в блок БКВУ.

Команда на включение тормоза безопасности исполняется выходными ключами блоков БКПУ.

Более подробно функции автоматического регулирования скорости и обеспечения безопасности движения изложены в руководстве по эксплуатации на систему «Витязь-М» КЖИС.466451.029 РЭ.

## 2) Функция технической и функциональной диагностики оборудования.

Для выполнения функции технической и функциональной диагностики вагонного оборудования используются все блоки, входящие в систему «Витязь-М» и датчики вагонного оборудования, подающие сигналы о контролируемых параметрах работающего оборудования с выводом на экран МФДУ информации о состоянии этого оборудования на всех вагонах состава, в том числе и о его неисправностях.

Сигналы датчиков вагонного оборудования и перечень возможных неисправностей вагонного оборудования, в том числе и тягового привода, выводимых

на экран МФДУ, представлены в таблицах руководства по эксплуатации КЖИС.466451.029 РЭ на систему «Витязь-М».

При получении информации о неисправностях тягового привода и другого оборудования на каких-либо вагонах решение о возможности продолжения движения поезда принимается машинистом.

Сигналами датчиков вагонного оборудования - входной информацией для БКВУ, являются:

- давления в ТМ, НМ и в тормозных цилиндрах ТЦ;
- давление в скачковой камере и камере стояночного тормоза;
- сигналы авторежимов (AP1 и AP2);
- сигналы датчиков противозажатия дверей, контроля противозажатия дверей, закрытия дверей, положения торцевых дверей и состояния замка торцевой двери;
- сигналы датчиков положения токоприемников и межвагонных соединителей;
- сигнал датчика исправности мотор-компрессора;
- сигналы КЗ по цепям токоприемников;
- сигналы о положении блок-тормозов;
- сигналы датчиков перегрева буks;
- напряжение контактной и бортовой сети и ток контактной сети, отсутствие напряжения контактной сети;
- тяговое и тормозное усилия;
- ток потребления МК и ВО;
- состояния установок обеззараживания воздуха (УОВ);
- сигнал датчика замыкания 75 В на корпус;
- сигнал датчика включения освещения в салоне;
- перегрев инвертора;
- несбор силовой схемы (инвертор не коммутиирован);
- отказ и истощение электротормоза;
- состояние БВ;
- состояние петли безопасности
- неисправность ТП;
- неисправность вентилятора тормозного реостата;
- срабатывание электронной защиты инвертора.

Поездной алгоритм технической диагностики на основании информации от каждого вагона осуществляет формирование:

- интегральных признаков для работы системы безопасности;
- интегральных признаков для управления движением состава;
- сообщений машинисту, требующих его вмешательства и принятия решений;
- информации для отображения на экранах состояния вагонного оборудования.

### 3) Функция управления БУТП и вагонным оборудованием.

Для выполнения функции управления БУТП и вагонным оборудованием используются следующие блоки, входящие в систему «Витязь – М», и другие устройства:

- блоки БКПУ, БКВУ, АДУТ, АДУВ, АДУД;
- основной пульт управления ОПУ с КМ, реверсор РВ, вспомогательный пульт управления ВПМ.

Формирование команд управления режимами движения поезда и вагонным оборудованием осуществляется на двух уровнях.

Первый уровень – блок БКПУ формирует команды на основании:

- команд от системы АРС (разрешение тягового режима, запрет тягового режима, требование торможения, вид тормоза);
- признаков формируемых алгоритмом функциональной диагностики («Двери открыты», «Экстренное торможение», «Стояночный тормоз», «Неисправность БКВУ»);
- команд управления, поступающих с РВ, КМ, ПМО и ПМВ.

Второй уровень – блоки БКВУ формируют команды на основании:

- команд управления от БКПУ;
- признаков, формируемых алгоритмом функциональной диагностики;
- сигналов с датчиков вагонного оборудования.

На втором уровне реализованы следующие режимы управления тяговым приводом (ТП):

- разбор схемы управления ТП при срабатывании БВ (защиты ТП);
- разбор схемы управления ТП при неисправности ТП;
- разбор схемы управления ТП при наличии давления в тормозных цилиндрах (ТЦ) (для ходового режима –  $P_{тц} \geq 0,8 \text{ кгс/см}^2$ , для тормозного режима  $P_{тц} \geq 1,5 \text{ кгс/см}^2$ );
- замещение режима электроторможения режимом пневмоторможения при истощении, отказе, неэффективности электротормоза.

Для обеспечения трогания на подъеме в систему управления введена логика задержки отпуска тормоза удержания (или тормоза замещения) при переводе контроллера машиниста КМ в положение «ХОД». Время задержки составляет 2,0 с. При этом независимо от величины давления  $P_{тц}$  на БУТП будут формироваться следующие команды:

- режим тяги с соответствующей уставкой;
- команда «Подъем»;
- режим максимальной загрузки вагона.

Включение задержки осуществляется при положении контроллера машиниста «ВЫБЕГ/ТОРМОЗ», скорости движения менее 2 км/ч и нажатии на кнопку «ПОДЪЕМ».

Выходные команды блоков БКПУ и БКВУ указаны в соответствующих таблицах руководства по эксплуатации КЖИС.466451.029 РЭ на систему «Витязь-М». При этом, вид основного экрана МФДУ на этапе штатной работы содержит следующую информацию:

- сообщение о режиме движения, формируемого системой «Витязь-М» («ХОД», «ВЫБЕГ» или «ТОРМОЗ»);

- порядковые номера вагонов в составе относительно головного вагона и их ориентация относительно данного поста управления (одинаковая «О» или противоположная «П»);
- информация о состоянии дверей («Двери открыты», «Двери закрыты», «Двери закрыты, сработал датчик противозажатия»);
- сообщение о быстродействующем выключателе («БВ включен» или «БВ отключен»).
- сообщение о сборе схемы («Схема не собрана» или «Схема собрана»);
- информация о пневмотормозе, стояночном тормозе, экстренном тормозе, БВКУ, ПСН, рессорах, ТП, БТБ, кондиционерах;
- минимальное и максимальное значения давления в ТЦ; давление в напорной магистрали Рнм, а также значение напряжения бортовой сети Убс.

В нижней строке экрана выводятся сообщения с указанным приоритетом («РВ выключены», «Хвостовой ПУ», «Включены 2 РВ», «Сбой КМ», «Сбой РВ», «Вагон не ориентирован», «Запрет ТР БАРС», «Экстренное торможение», «Стояночный тормоз прижат», «ДВ не закрыты», «Неисправность БКВУ»), которые приводят к изменению режима движения (запрету тягового режима или торможению). Данные сообщения не снимаются до устранения причин их вызвавших. Вывод этих сообщений (кроме «Двери не закрыты») сопровождается двухсекундным звуковым сигналом.

Вывод сообщений таких, как «Открыта кабина ХВ», «Кузов не в норме», «Защита ПСН», «Буксы не в норме», «Неисправность МК», «Освещение не включено», «Кондиционер неисправен», «Пневмотормоз включен», осуществляется с приоритетом (при отсутствии сообщений указанных в предыдущем абзаце) и сопровождается постоянным звуковым сигналом.

Снятие сообщения осуществляется при нажатии на кнопку «ВОСПРИЯТИЕ» на основном пульте управления.

После включения БКПУ и перехода на штатный этап работы на экране отобразятся значения давлений в ТЦ, соответствующие давлению при разорванной петле безопасности –  $P_{TЦ} = (2,3-2,8) \text{ кгс/см}^2$  (для минимальной загрузки), поскольку система АРС в течение режимов инициализации и начального пуска формирует команды на разрыв петли безопасности и полного служебного торможения.

Если данное давление подтверждается в течение 1,5 с, то система АРС сформирует команду на тормоз удержания и в ТЦ установится давление  $P_{TЦ} = (1,4-1,9) \text{ кгс/см}^2$ .

Для включения системы АРС только в режим локомотивной сигнализации необходимо нажать кнопку «АЛС» на основном пульте управления. При этом давление в ТЦ будет равно нулю ( $P_{TЦ} = 0$ ), так как команды на торможение системой АРС блокируются.

На этапе штатной работы система «Витязь-М» может отображать состояние и характеристики вагонного оборудования:

- при нажатии на клавишу «4/ТОК» на экране отображаются потребляемые токи вагонным оборудованием, мотор-компрессором и напряжение бортовой сети повагонно;

- при нажатии на клавишу « $\uparrow$ » или « $\downarrow$ » на экране отображаются тяговое и тормозное усилия тягового привода и ток потребления повагонно, при повторном нажатии клавиш « $\uparrow$ » или « $\downarrow$ » отображается потребляемая вагоном электроэнергия;
- при нажатии на клавишу «1/ВО» на экран выводится перечень вагонного оборудования и его состояние;
- при нажатии на клавишу « $t^0$ » на экране отображается температура в салоне каждого вагона.

Возврат на основной экран штатного режима из всех предыдущих экранов осуществляется при нажатии на клавишу «Реж».

При отказе или недостаточно эффективном срабатывании тормоза при торможении контроллером машиниста следует перейти в режим резервного торможения. Для перехода в режим резервного торможения на основном пульте управления нажать кнопку «ТОРМОЗ РЕЗЕРВНЫЙ» до ее фиксации и загорания подсветки.

При этом отключается цепь замещения электротормоза, тормоза удержания и полного служебного торможения системы АРС. Кнопкой «ТОРМОЗ» можно осуществить торможение состава с тремя уставками пневмоторможения (вентиль тормоза 1, вентиль тормоза 2, петля безопасности).

Торможение до полной остановки поезда осуществляется троекратным нажатием кнопки «ТОРМОЗ» на ПМО. Двукратное нажатие обеспечивает среднюю степень интенсивности торможения, однократное нажатие – слабую.

Выключение тормоза (расторможение состава) производится кнопкой «ОТПУСК». При этом, троекратное нажатие кнопки обеспечивает полный отпуск тормозов, двукратное – средний, однократное – малый.

В случае экстренного торможения машинисту необходимо включить на ПМО тумблер «ТОРМОЗ ЭКСТРЕННЫЙ». Произойдет срабатывание пневматического тормоза с максимальным усилием.

Для обеспечения режима трогания на подъеме необходимо контроллер КМ установить в положение «Тормоз» с уставкой 3 (3) при отключенной системе АРС или в положение «Выбег/Тормоз» с любой уставкой при включенной системе АРС.

Нажать на основном пульте управления кнопку «ПОДЪЕМ». Перевести КМ в положение «ХОД4» и привести состав в движение.

В случае частичного отказа электрических систем штатного управления тормозами используется вентиль резервного тормоза безопасности (ВРТБ) В6 (БТО-077), см. схему пневматическую 7600.35.00.002 ПЗ, который подключен к крану машиниста и обеспечивает экстренное торможение по командам от модуля МПИС-01 (СБУЦИС-01) или по отпуску педали безопасности при отключении указанного модуля.

При полном отказе электрических систем управления тормозами, в том числе и блоков АРС, управление пневмотормозами осуществляется краном машиниста.

При этом рукоятка разобщительного крана К29 должна находиться в положении «Р» – ручное управление.

Для открытия дверей при посадке и высадке пассажиров необходимо открывать левые или правые двери, в зависимости от положения платформы.

Для открытия левых (правых) дверей необходимо на ПМО, рисунок 27, нажать кнопку выбора «ДВЕРИ ЛЕВЫЕ» или «ДВЕРИ ПРАВЫЕ» до их подсветки.

Контролируя подсветку указанных кнопок, а также кнопок «ОТКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ ЛЕВЫХ» («ОТКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ ПРАВЫХ»), нажать кнопку «ОТКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ ЛЕВЫХ» или, соответственно, «ОТКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ ПРАВЫХ» контролировать открытие дверей левой (правой) стороны вагона.

На экране МФДУ должна появиться индикация открытого состояния дверей в виде прямоугольников красного цвета.

Для закрытия дверей нажать кнопку «ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ», контролируя подсветку указанной кнопки, закрытие дверей, изменение на зеленый цвет индикации на мониторе и свечение индикатора «ДВЕРИ ЗАКРЫТЫ» на ПМО.

При отказе цепей управления закрытие дверей может быть произведено с помощью кнопок «ПИТАНИЕ» (подача питания на вентили закрытия дверей по резервной цепи) и «ЗАКРЫТИЕ» на блоке контроллеров реверса ПМО.

При необходимости разблокировки торцевых дверей на ПМВ, рисунок 29, тумблер «ДВЕРИ ТОРЦЕВЫЕ» переводится в положение «ОТКР.». Происходит разблокировка торцевых дверей.

Для блокировки дверей указанный тумблер ставится в положение «ЗАКР.».

При необходимости перехода в режим резервного управления на блоке резервного управления контроллер резервного управления (КРУ) поставить в положение «В» («вперед») или «Н» («назад») и для приведения в движение поезда пользоваться кнопками «ХОД 1» и ХОД 2».

### 3.4.3.2 Работа системы управления в режиме повагонного управления

При необходимости отключения отдельного вагонного оборудования в любом вагоне необходимо перейти в режим «Повагонного управления», нажав на клавиатуре машиниста клавишу «9/ПВУ». При этом на экране МФДУ появится изображение - вид экрана при повагонном управлении (см. руководство по эксплуатации КЖИС.466451.029 РЭ на систему «Витязь-М»).

Отключение (включение) оборудования осуществляется при помощи клавиш на клавиатуре МФДУ: «1/БВ», «2/ДВ», «3/КОМПР», «4/ТКПР», «5/ОСВ», «6/ТД», «7/КОНД», «8/ПСН», «9/ТП».

При этом, мотор-компрессор, освещение, ПСН - отключаются, двери раздвижные и двери торцевые – закрываются, токоприемники - отжимаются, тяговый привод - переводится в режим «Выбег», режим рекуперации - отключается.

Отображение отключенного состояния на экране осуществляется по сигналам о состоянии вагонного оборудования.

Возврат в штатный режим осуществляется нажатием клавиши «РЕЖ» на МФДУ. Состояние отключения вагонного оборудования при этом сохраняется до отмены или выключения питания.

При отключении оборудования в режиме повагонного управления в экранах, где представлено состояние данного оборудования, отображается символ «Р» красного цвета.



## 4 Техническое обслуживание и ремонт

### 4.1 Виды и периодичность технического обслуживания и ремонта

В целях поддержания вагонов модели 81-760, 81-761 при эксплуатации в работоспособном и исправном состоянии предусмотрена система плановых технических осмотров и видов технического обслуживания и ремонта, проводимых периодически в соответствии с наработкой (пробегом) вагонов.

Виды технического обслуживания и ремонта вагонов и периодичность их проведения представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Виды и периодичность технических обслуживаний и ремонтов

Наименование работы (обслуживание, ремонт)	Обозначение	Периодичность проведения, км пробега (часы)
Эксплуатационное обслуживание	ЭО	Один раз в сутки
Техническое обслуживание	ТО	35 000±5000
Периодический ремонт первого объема	ПР-1	140 000±10000
Периодический ремонт второго объема	ПР-2	280 000±20000
Подъёмочный деповский ремонт первого объема	ПДР-1	560 000±30000
Подъёмочный деповский ремонт второго объема	ПДР-2	1 120 000±60000
Заводской ремонт	ЗР	1 680 000±90000

Объем работ, выполняемых при ЭО и ТО, а также при периодических ПР-1, ПР-2 и подъёмочных деповских ремонтах ПДР-1, ПДР-2 вагонов 81-760 и 81-761 приведен ниже (таблицы 19, 20, 21).

### 4.2 Характеристика видов технического обслуживания и ремонта

#### а) Эксплуатационное обслуживание

Эксплуатационное обслуживание (ЭО), как вид технического обслуживания, проводится по приходу поезда в электродепо (парк) для проверки технического состояния оборудования и подготовки вагонов к последующей работе, а также поддержания санитарно-гигиенического состояния подвижного состава.

При ЭО проводится обслуживание и осмотр технического состояния вагонного оборудования в объеме, указанном ниже в подразделе 4.3 (таблица 19).

Проверка технического состояния механического оборудования тележек, кузова, подвесного и внутривагонного электрического и пневматического оборудования производится путем его осмотра с боков, снизу и обходом внутри вагонов с устранением по возможности на месте обнаруженных дефектов и неисправностей.

Проверка состояния ходовой части вагона (колесных пар), крепления и состояния подвесного вагонного оборудования (блоков и агрегатов всех систем), а также состояния и крепления сцепных устройств и тормозных блоков проводится путем визуального осмотра, а при необходимости и с использованием средств инструментального контроля.

При ЭО, по возможности (при наличии на составе высокого напряжения), проверяется также работоспособность вспомогательных систем вагона: вентиляции и кондиционирования салонов, вентиляции, кондиционирования и обогрева кабины, а также работа АГС8-01.760.

В заключение ЭО силами локомотивной бригады, также как и перед каждым выходом поезда на линию, проводится диагностика (проверка исправности) систем вагонного оборудования в автоматическом режиме с использованием экрана монитора системы «Витязь – М».

Алгоритм (программа) проведения диагностики вагонного оборудования изложен в руководстве по эксплуатации на систему управления «Витязь-М» КЖИС.466451.029 РЭ.

Отказы оборудования и систем вагонов, а также неисправности, влияющие на безопасность движения, устраняются немедленно.

Неисправности, не влияющие на безопасность движения и не связанные с удобством перевозки пассажиров, но требующие значительное время на их устранение, записываются в специальном журнале и устраняются при последующем техническом обслуживании (ТО) или периодических ремонтах (ПР-1, ПР-2).

#### б) Техническое обслуживание

Техническое обслуживание (ТО) проводится для предупреждения отказов и неисправностей и поддержания вагонов в работоспособном состоянии, обеспечивающем их бесперебойную и безопасную работу.

При ТО выполняются работы, предусмотренные ЭО, и дополнительные работы, выполняемые только при ТО (заправочно-смазочные, регулировочные и другие работы).

#### в) Периодический ремонт ПР-1 и ПР-2

Периодические ремонты ПР-1 и ПР-2 проводятся для восстановления работоспособности и исправности вагонов. При периодических ремонтах ПР-1 и ПР-2 производится ремонт и замена отдельных деталей, узлов и оборудования в зависимости от их технического состояния, с регулировкой параметров и диагностикой, подраздел 4.4, таблица 20.

Работы выполняются в электродепо специализированными ремонтными бригадами с расцепкой вагонов.

#### г) Подъемочный деповский ремонт ПДР-1, ПДР-2.

Подъемочный деповский ремонт ПДР-1, ПДР-2 проводится для восстановления исправности и работоспособности вагонов, восстановления технических характеристик и замены отдельного оборудования и узлов с ограниченным ресурсом.

Ремонты ПДР-1 и ПДР-2 выполняются с расстыковкой и подъемом вагонов, выкаткой тележек, демонтажем и последующим разборкой основных узлов и деталей и их ревизией.

При проведении ПДР-1 и ПДР-2 производится осмотр или техническое освидетельствование колесных пар и объектов гостехнадзора, замена неисправных узлов, деталей и оборудования, выработавшего установленный ресурс или срок службы, обкатка вагонов после ремонта.

Объем работ, выполняемых при ПДР-1 и ПДР-2, представлен в подразделе 4.5 таблица 21.

Ремонт снятого с вагонов оборудования выполняется на специализированных участках или цехах ремонта вагонного оборудования (ремонта механического оборудования, пневматического и электрического оборудования) или отдельных лабораториях проверки и настройки электронного оборудования.

Ревизия и ремонт оборудования тягового привода КАТП-2 (контейнера тягового привода КТИ-2, дросселя сетевого фильтра, тормозного резистора), как правило, проводится на вагоне. Съем указанного оборудования производится при заводском ремонте или при необходимости его замены.

При необходимости ремонта и ревизии или замены из контейнера КТИ-2 вынимаются отдельные его комплектующие изделия.

После выполнения ремонта перед выходом вагонов на линию проводится их технический осмотр в объеме ЭО.

#### д) Заводской ремонт

Заводской ремонт ЗР вагонов выполняется ремонтными предприятиями или на предприятии изготовителе по ремонтной документации, разработанной для соответствующего вида заводского ремонта.

При заводском ремонте в полном объеме проводится осмотр и ремонт всего оборудования вагона с восстановлением ресурса вагона,

При заводском ремонте подлежат замене вагонное оборудование и системы вагонов, выработавшие назначенный ресурс или с истекшим сроком службы.

В настоящем Руководстве заводской ремонт не рассматривается.

**ВНИМАНИЕ ! В настоящее время на тележках вагонов метрополитена 81-760 и 81-761 используются колесные пары, как с редукторами отечественного производства 7600.31.51.010, так и с редукторами типа ESR 15F - производства фирмы ZF(Германия), зубчатые колеса выходного вала которых имеют различное количество зубьев (Z):**

- зубчатое колесо редуктора 7600.31.51.010 . . . . Z = 92;
- зубчатое колесо редуктора производства ZF . . . . Z = 109.

В процессе эксплуатации вагонов для правильной работы ЦИС данная информация (количество зубьев, а также диаметр по кругу катания колесной пары, на которой установлен соответствующий датчик ДВШ) должна учитываться при настройке модуля преобразователя измерителя скорости МПИС-01 в составе субблока управления СБУЦИС-01.

Данная информация вводится в память с блока мониторов БМЦИС-01.

**ВНИМАНИЕ ! При проведении ремонтов вагонов с заменой колесных пар тележки каждого вагона должны быть укомплектованы колесными парами с редукторами только одного типа.**

#### 4.3 Техническое обслуживание вагонов

Техническое обслуживание вагонов в объеме эксплуатационного обслуживания (ЭО) и в объеме технического обслуживания (ТО) проводится комплексными бригадами электродепо без расцепки вагонов поезда с осмотром вагонного оборудования (снаружи, с боков и снизу), устранением выявленных дефектов и неисправностей.

Объем работ, выполняемых при ЭО и ТО, и порядок их проведения представлен в таблице 19 (подраздел 4.3 настоящего Руководства).

Таблица 19—Работы, выполняемые при ЭО и техническом обслуживании

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
1 Осмотр состояния и крепления подвесного оборудования на раме вагона	<p>1.1 Проверить крепление подвагонного оборудования на раме вагона, состояние элементов конструкции рам и крепежных элементов, наличие и состояние страховочных устройств.</p> <p>Обратить внимание на отсутствие наружных повреждений корпусов и кожухов оборудования, состояние подвешенных трубопроводов, проводов, кабелей и надежность их подсоединения. Подвесное вагонное оборудование должно быть надежно закреплено.</p>	+	+
2 Осмотр оборудования тележек	2.1.1 Проверить температуру нагрева подшипников редукторов и букс.	+	+
2.1 Проверка температуры нагрева подшипников редукторов и букс	<p>При нагреве крышек подшипников букс колесных пар и редукторов выше 35 °С по отношению к температуре окружающей среды, выяснить и устранить причины перегрева. Замер температур проводить не позднее 20 минут после прихода состава в депо (пункт осмотра).</p>	+	+
2.2 Осмотр подвески приемных катушек АРС	<p>2.2.1 Произвести осмотр подвески приемных катушек АРС, проверить состояние и крепление приемных катушек, состояние подходящих к ним проводов.</p> <p>2.2.2 Произвести проверку и регулировку установочных параметров катушек АРС.</p> <p>Установочные размеры катушек от уровня головок рельсов должны соответствовать установленным нормам.</p>	-	+
2.3 Осмотр гребнесмазывателя АГС-8	<p>2.3.1 Проверить наличие и внешнюю целостность узлов гребнесмазывателя.</p> <p>Убедиться в наличие смазочного материала на гребнях колес первой колесной пары вагона</p> <p>2.3.2 Проверить работу гребнесмазывателя в ручном режиме согласно руководство по эксплуатации системы ЦИС-01. Дозаправить бак смазкой «Дон-АГС8» (смазка пластичная) или смазкой «ПУМА-МГ» (смазка полужидкая) до требуемой отметки, смотри Приложение Б.</p> <p>Перед заправкой смазку, предназначенную для заправки, необходимо тщательно перемешать в ее таре.</p> <p>Проверить надежность крепления воздушной и масляной системы гребнесмазывателя. Подтянуть элементы крепления.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
2.4 Осмотр и обслуживание колесных пар	<p>Проверить правильность расположения форсунок относительно гребня колеса: <math>(23^{+5})</math>мм от поверхности гребня и <math>(20^{+3})</math> мм от поверхности катания.</p> <p>Проверку правильности расположения форсунок рекомендуется проводить с применением шаблона.</p> <p>Слить конденсат из пневмосистемы вагона.</p> <p>Открыв кран, подать давление в питатель и на вход вентиля электропневматического.</p> <p>Проверить распыление масла форсунками, для чего 2-3 раза с интервалом 3-4 с нажать на кнопку ручного включения вентиля и визуально убедиться в наличии смазочного материала на гребнях колес первой колесной пары.</p> <p>При обслуживании и выявлении в процессе проверки неисправности гребнесмазывателя выполнять работы согласно – АГС8-01.760.00.00 РЭ</p> <p>2.4.1 Осмотреть колесные пары тележек на отсутствие видимых повреждений и внешних дефектов.</p> <p>Проверить на ободьях колес – отсутствие трещин, ползунов, раздавленностей, смещения металла, вмятин, отков, раковин, подреза и остроконечного наката гребня.</p> <p>На открытых частях осей проверить целостность окрасочного слоя, отсутствие поперечных рисок, косьих или продольных трещин, забоин, плен, потертых мест, электроожогов и других дефектов.</p> <p>Проверить на буксах отсутствие трещин и повреждений на корпусе, в воротниках, на крепительных и контрольных крышкиах, крышкиах токоотводов, датчиков контроля нагрева букс, ослабление крепежных деталей, наличие пробки для добавления смазки, отсутствие утечки или выделения смазки, состояние резинометаллических шарниров, состояние шунтов и их крепление, зону крепления бруса.</p> <p>2.4.2 Провести осмотр и обслуживание колесных пар с прокаткой вагона на расстояние не менее одного оборота с замером и оценкой параметров состояния колесных пар на соответствие установленным нормам.</p> <p>Допустимые дефекты колесных пар должны соответствовать следующим нормам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Равномерный прокат колеса по кругу катания колес: для колесных пар первой тележки с установленным срывным клапаном – не более 3 мм, для остальных колесных пар – не более 5 мм.</li> <li>2) Отклонение от круглости (неравномерный прокат) по кругу катания колес.</li> </ol>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
	<p>Неравномерный прокат колес – не более 0,5 мм – для колесной пары со срывным клапаном, и не более 0,7 мм – для остальных.</p> <p>3) Толщина гребня колеса на расстоянии 18 мм от вершины не более 33 мм и не менее 25 мм.</p> <p>Разница в толщине гребней одной колесной пары – не более 4 мм.</p> <p>4) Ползун (выбоина) на поверхности катания колес по глубине или смещении металла по высоте.</p> <p>Ползун (выбоина) на поверхности катания колес – не более 0,3 мм.</p> <p>5) Отдельные выкрашивания металла по поверхности катания на расстоянии не менее 100 мм друг от друга по окружности допускаются по площади – не более 200 мм<sup>2</sup>, по глубине не более 1 мм.</p> <p>6) Сдвиг цельнокатаного колеса, трещина или расслоение в любом элементе, плене, откол или раковина в ободе колеса, вертикальный подрез (контролируемый шаблоном) или остроконечный накат гребня – не допускаются.</p> <p>7) Толщина ободьев цельнокатанных колес, измеренная на расстоянии 20 мм от наружной грани – не менее 30 мм.</p> <p>Замер производить в четырех точках по двум взаимно перпендикулярным направлениям.</p> <p>Разность размеров между верхними и нижними точками внутренних граней – не более 2,0 мм.</p> <p>8) Следы контакта с электродом, омеднение токопроводящим проводом, электроподжог, трещина в любой части оси, а также задиры, забоины или потерты места на открытых участках оси выше установленных норм – не допускаются.</p> <p>9) Разница диаметров колес по кругу катания (с учетом равномерного проката): одной колесной пары – не более 2 мм, одной тележки – не более 8 мм, тележек одного вагона – не более 8 мм.</p> <p>10) Диаметр колеса по кругу катания в эксплуатации должен быть в пределах (810 – 862) мм.</p> <p>После обточки (без выкатки из под тележки диаметр не менее 815 мм).</p>		

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
2.5 Осмотр редукторов	<p>2.5.1 Проверить отсутствие повышенного нагрева подшипников редуктора.</p> <p>2.5.2 Не реже одного раза в месяц или пробеге (12000-15000) км при ЭО и ТО проводить осмотр редукторов на отсутствие видимых повреждений, коррозии, подтекания масла из редуктора и муфты привода.</p> <p>При наличии трещин на корпусе редуктор подлежит ремонту.</p> <p>2.5.3 Проверить уровень масла. Проверить уровень масла по контрольным отметкам, нанесенным на щупы маслоДоказателей, уровню масла масломерного стекла, который должен находиться в пределах от 1/3 до 2/3 высоты окна, при необходимости произвести доливку масла (см. пункт 7.2.1 таблицы 20 и Приложение Б).</p> <p>2.5.4 Через 70 000 км пробега при ТО производить контроль уровня масла через резьбовую пробку отверстия заправки масла.</p> <p><b>Примечание</b> – На новых редукторах для удаления возможных продуктов истирания и приработки первую смену масла проводить через 15 тыс. км пробега.</p> <p>При замене масла промывку редуктора не производить.</p> <p>Смешивание различных марок смазочных материалов не допускается.</p> <p>Допускается повторное применение масла, использованного при обкатке, после проведения тонкой фильтрации масла через фильтрующий элемент с тонкостью фильтрации не более 6 мкм</p>	+	+
2.6 Осмотр тормозных систем	<p>2.6.1 Произвести осмотр тормозных блоков тележек PC7U и PC7UF.</p> <p>Проверить состояние и крепление узлов и деталей тормозных блоков. При необходимости очистить вручную поверхности от загрязнений.</p> <p>Обратить внимание на отсутствие повреждений гофрированных кожухов и других деталей.</p> <p>Проверить с помощью стержня свободный проход через отверстие для выпуска воздуха, состояние и крепление тормозных цилиндров, подходящих рукавов.</p> <p>Обратить внимание на отсутствие извернутости рукавов, трещин и потерстостей.</p> <p>Проверить на слух отсутствие утечек воздуха в местах соединений воздухопроводов к тормозным блокам и рукавам.</p>	+	+
2.7 Проверка установки токоприемников и срывающего клапана	<p>2.7.1 Проверить состояние и крепление бруса токоприемника на тележке, токоприемника ТРА-02 и срывающего клапана на брусе, состояние страховочных устройств, кронштейна крепления срывающего клапана.</p> <p>Убедиться в надежности крепления токоприемников, срывающего клапана, отсутствии трещин бруса и утечки</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
	<p>воздуха в пневмоприводе в рабочем и отжатом их положениях (на слух).</p> <p>Ослабление болтовых соединений деталей не допускается. УстраниТЬ утечки воздуха и прочие дефекты.</p> <p>2.7.2 Проверить визуально состояние всех составных частей и деталей, контактную поверхность башмака, работу подвижных частей токоприемника.</p> <p>Трешины, изломы, сколы и деформации не допускаются, Проверить ручную фиксацию башмака в отжатом положении.</p> <p>При появлении на контактной поверхности башмака отверстий диаметром 20 мм – башмак заменить.</p> <p><b>2.7.3 Очистить токоприемники и брус токоприемника от пыли и грязи.</b></p> <p>Проверить состояние провода (шунта) на обрыв жил, обрыв жил провода – не более допустимого.</p> <p><b>2.7.4.1 Проверить работу подвижных частей нажатием на рычаг токоприемника</b></p> <p><b>2.7.4.2 Проверить работу подвижных частей механическим переключением храпового механизма токоприемника.</b></p> <p>Заедания механизма переключения не допускается.</p> <p>2.7.5 Выполнить дистанционное переключение токоприемников с пульта управления машиниста.</p> <p>2.7.6 Проверить мегомметром на 1000 В сопротивление изоляции токоприемника между башмаком и пневмоприводом, башмаком и ходовым рельсом. Сопротивление изоляции в холодном состоянии должно быть не менее 10 Мом.</p> <p>2.7.7 Произвести проверку и регулировку установочных размеров и контролируемых параметров токоприемников на соответствие нормам.</p> <p>Проверка установочных размеров и контролируемых параметров токоприемников согласно руководству СКЛЮ.31534.404 РЭ.</p> <p>Высота верхней точки контактной поверхности башмака над уровнем головки ходового рельса должна быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в рабочем положении - (160±2) мм;</li> <li>- в поднятом положении - (174-191) мм;</li> <li>- в отжатом положении – (124-140) мм.</li> </ul> <p>Высота от уровня головок рельсов до нижней точки башмака должна быть не менее 85 мм.</p> <p><b>Примечание</b> – Работы выполнять согласно руководству по эксплуатации на ТРА-02 СКЛЮ.31534.404 РЭ.</p> <p>2.7.8 Проверить установочные параметры срываного клапана на брусе токоприемника передней тележки в соответствии с нормами.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
2.8 Осмотр рам тележек и тяг связи кузова с тележкой	<p>2.8.1 Произвести осмотр рам тележек. Проверить состояние продольных, поперечных и центральных балок тележек, состояние сварных швов и кронштейнов подвески электрооборудования.</p> <p>Обратить внимание на отсутствие трещин по основному металлу рам и сварным швам кронштейнов подвески редукторов, тяговых двигателей и подвесок тормозных блоков.</p> <p>2.8.2 Проверить состояние тяг связи кузова с тележкой на отсутствие разрыва.</p> <p>Проверить крепление тяг к тележке и кузову вагона.</p> <p>Визуальным осмотром (с использованием зеркала) проверить тяги на отсутствие видимых трещин в местах приварки проушин к трубе.</p>	+	+
2.9 Осмотр буксового и центрального подвешивания	<p>2.9.1 Произвести осмотр буксового и центрального подвешиваний. Обратить внимание на состояние букс, целостность резинокордных оболочек (РКО), на отсутствие их повреждений и утечек воздуха в местах подсоединения воздухопроводов к пневморессорам.</p> <p>2.9.2 Произвести визуальный осмотр гасителей колебаний.</p> <p>Проверить состояние и крепление буксовых, центральных и горизонтальных гасителей, отсутствие утечек масла и внешних повреждений.</p> <p>В зависимости от характера повреждений и утечки рабочей жидкости, смотри «Руководство по эксплуатации гидравлических демпферов...» (D25042008), при необходимости заменить гасители, имеющие значительные повреждения.</p> <p>2.9.3 Произвести чистку и мойку РКО.</p> <p>Загрязненные оболочки обдуть сжатым воздухом и обмыть теплой водой с небольшим количеством мыла.</p> <p>ЗАПРЕЩАЕТСЯ протирать оболочки спиртом, нефрасами и другими веществами вредно действующими на резину. Не допускать попадания на оболочки кислот, щелочей, красок, масел и других веществ, разрушающих резину.</p> <p>Провести осмотр оболочек, обратить внимание на потертости и микротрещины покровного слоя, обусловленные механическим воздействием и старением резины.</p> <p>Потертости и микротрещины покровного слоя без повреждения нитей корда допускаются глубиной до нитей корда общей площадью – без ограничения.</p> <p>Микротрещины и потертости со следами истирания нитей («разлохмачивание нитей») не допускаются. В данном случае необходима замена РКО.</p> <p>Допускается просвечивание нитей корда РКО по покровному слою без потертостей.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
2.10 Осмотр токоотводов УТ-02	<p>2.10.1 Произвести осмотр токоотводов УТ-02. Проверить крепление УТ-02, состояние изоляции и крепление подходящих кабелей.</p> <p>2.10.2 Не реже одного раза в 30 дней при ЭО или ТО проверять состояние щеток, диска и механизма прижатия, состояние шунтов и рабочих поверхностей, отсутствие смазки на рабочих частях УТ-02 и другие работы согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации СКЛЮ 685113.02.00.000 ТО.</p> <p>При износе щеток до узла крепления гибких выводов произвести их замену.</p> <p>При осмотре УТ-02 проверить затяжку болтов обстукиванием. В случае ослабления затянуть с установленным моментом:</p> <p>1) Момент затяжки болтов крепления корпуса УТ-02 к корпусу буксы должен быть в пределах (15-20) Н·м.</p> <p>Затягивание болтов производить диаметрально противоположно в два приема затяжки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обжать болты с усилием (10-12) Н·м.</li> <li>- обжать болты с усилием (15-20) Н·м.</li> </ul> <p>2) Момент затяжки болтов крепления крышки УТ-02 к корпусу токоотвода, который должен быть в пределах (10-15) Н·м.</p> <p>Затягивание болтов производить диаметрально противоположно в два приема затяжки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обжать болты с усилием (7-9) Н·м.</li> <li>- обжать болты с усилием (10-15) Н·м.</li> </ul>	+	+
2.11 Осмотр и обслуживание тяговых электродвигателей (ТЭД)	<p>2.11.1 Произвести осмотр ТЭД, проверить подвеску двигателей, детали подвески, надежность заземления, целостность подводящих проводов и надежность затяжки болтов, а также состояние страховочных устройств.</p> <p>Ослабленные болты крепления на рейке концов обмотки статора и подводящих кабелей затянуть усилием (30±2) Н·м. Проверять на двигателе HS 35533-01RB еженедельно при ЭО затяжку монтажных болтов крепления и надежность крепления каждого болта постукиванием.</p> <p>Очистить снаружи поверхности ТЭД от пыли и грязи.</p> <p>Прочистить при необходимости фильтры (сетки), через которые поступает воздух для охлаждения ТЭД.</p> <p>2.11.2 Для двигателя HS 35533-01RB. Осмотреть оставы двигателя. Проверить отсутствие трещин, сколов и деформаций.</p> <p>Проверить монтаж двигателя, состояние и подключение питающих проводов.</p> <p>Проверить надежность болтовых соединений и при необходимости подтянуть.</p> <p>Проверить состояние и крепление деталей подвески ТЭД, а также страховочных устройств.</p> <p>Выполнить дополнительные работы на ТЭД в соответствии с руководством по эксплуатации TS.1118175-1Е.</p> <p>2.11.3 Периодически при ТО открывать сливные отверстия для слива возможного конденсата, образующегося внутри двигателей.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
	<p>В случае попадания влаги (воды) при мойке вагона внутрь двигателя следует немедленно произвести слив воды через сливные отверстия и после ее слива осушить двигатель и проверить сопротивление изоляции обмоток.</p> <p>Проверить монтаж двигателя, состояние и подключение подводящих кабелей, надежность болтовых соединений и при необходимости подтянуть.</p> <p>2.11.4 Провести визуальный осмотр датчиков вращения роторов двигателей МЕ 10AF-701 или DSD 1820.17 M2HV на отсутствие повреждений.</p> <p>Проверить питающие провода и соединительные штекеры на наличие повреждений и надежность их подключения. При наличии повреждений датчик заменить.</p> <p>2.11.5 Проверить нагрев ТЭД.</p> <p>Проверку температуры нагрева ТЭД производить по приходу состава в электродепо с помощью электрического термометра типа «Кельвин» или другого типа аналогичного назначения.</p> <p>При значительном нагреве статора и ротора ТЭД (абсолютная температура нагрева выше 100 <math>^{\circ}\text{C}</math>), выявить и устранить возможную причину перегрева:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрыв фазы обмоток статора;</li> <li>- межвитковое замыкание в обмотке статора;</li> <li>- пониженное сопротивление изоляции обмоток вследствие попадания воды в коробку выводов или в двигатель;</li> <li>- неисправность подшипникового узла, недостаток или отсутствие смазки;</li> <li>- неисправность в соединительной муфте.</li> </ul> <p>3.1 Проверить общее состояние сцепных устройств (автосцепок).</p> <p>Автосцепки и ЭКК всех вагонов должны быть состыкованы.</p> <p>Механическое, пневматическое и электрическое оборудование автосцепок не должно иметь повреждений.</p> <p>3.2 Произвести осмотр составных частей и деталей автосцепок.</p> <p>Проверить состояние корпусов головок, состояние и крепление деталей пневмопривода ЭКК, деталей подвески автосцепок, балансиров, скользунов, отсутствие утечек воздуха в пневмоклапанах и пневмоприводах.</p> <p>Убедиться в отсутствии трещин в балансире и скользуне.</p> <p>3.3 Осмотреть краны и рукава автосцепок.</p> <p>Обратить внимание на отсутствие трещин и потертостей на поверхности рукавов и их касания с деталями автосцепки, отсутствие утечек воздуха по пробкам</p>	-	+
3 Осмотр и обслуживание автосцепок, их составных частей и деталей		+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
4 Осмотр кузова и оборудования, установленного на кузове	кранов и в соединениях с трубопроводами		
	3.4 Проверка зазора между автосцепками. Проверить крепление головки автосцепки с поглощающим аппаратом и отрегулировать зазор между соударящимися плоскостями сцепленных автосцепок. Зазор должен соответствовать нормам допусков и износов (не более 5 мм).	-	+
	3.5 Не реже чем через каждые 70 000 км произвести осмотр соединителей ЭКК. Разъединить ЭКК и продуть контакты разъемов 7Р-52 сжатым воздухом, осмотреть вилки и розетки на отсутствие механических повреждений, пригара контактирующих элементов с устранением дефектов.	-	+
	Проверить выход и утопление передних плоскостей вилок разъемов 7Р-52 относительно передней плоскости корпуса на соответствие нормам (выход ЭКК $-(32\pm 2)$ мм, утопление $-(16\pm 1)$ мм).	-	+
	3.6 Провести необходимые смазочные работы согласно карте смазок (Приложение Б настоящего руководства).	+	+
	4.1 Проверить кузова вагонов на отсутствие механических повреждений.	-	+
	4.2 Проверить состояние и крепление поручней, подножек, межвагонных предохранительных устройств (МПУ), рычага стеклоочистителя, омывателя, видеокамер бокового обзора, направляющих планок и роликов дверных створок. Убедиться в надежности крепления и исправности оборудования, а также в отсутствии повреждений.	-	+
	4.3 Проверить кузова вагонов на отсутствие завала В случае наличия завала кузова проверить состояние пневморессорного подвешивания и выяснить причину завала кузова.	+	+
	4.4 Проверить остекление вагона.. Убедиться в целостности стекол в оконных и дверных проемах.	+	+
	4.5 Провести визуальный осмотр фар. Убедиться в отсутствии их повреждений, трещин на стеклах и их чистоте. Проверить работоспособность фар во всех режимах работы органами управления из кабины машиниста.	+	+
	Ежемесячно при ЭО и ТО проводить проверку срабатывания датчика въезда на станцию от эталонного источника.	-	+
	4.6 При каждом ТО проводить проверку положения регулировки светового пятна фар. Визуально или инструментально убедиться в правильном положении светового пучка.		
	<b>П р и м е ч а н и е</b> - При эксплуатации светодиодных фар руководствоваться документом ФС 801.00 РЭ.		

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
	<p>4.7 Проверить положение рукояток штанг концевых кранов При необходимости привести в требуемое положение.</p> <p>4.8 Произвести проверку и регулировку установочных параметров системы высоторегулирования кузова согласно нормам (расстояние от УГР до нижней плоскости рамы вагона под тарой <math>(940\pm15)</math> мм).</p> <p>4.9 Осмотреть раму кузова вагона. Проверить состояние шкворневых, поперечных и хребтовых балок, поперечных поясов, кронштейнов крепления оборудования на отсутствие трещин и повреждений.</p>	+	+
	<p>5.1 Проверить на слух отсутствие утечек воздуха в соединениях пневмоприборов с воздухопроводами пневматических магистралей. При необходимости принять меры по устранению утечек воздуха.</p> <p>5.2 Осмотреть воздушные резервуары. Проверить состояние и крепление воздушных резервуаров, подводящих к ним воздухопроводов, отсутствие вмятин, потертостей на обечайках, донышках, сварных швах, трещин в хомутах. Произвести слив конденсата из резервуаров. Проверить наличие паспортных таблиц на резервуарах и сроки ревизии.</p>	-	+
	<p>5.3 Произвести осмотр воздухопровода. Проверить состояние и крепление труб, фитингов, правильность положения разобщительных кранов, места соединений трубопроводов на отсутствие утечки воздуха.</p> <p>5.4 Произвести визуальный осмотр приборов пневматического оборудования. Проверить состояние и крепление пневмоприборов, устранить утечки воздуха в подводящих трубопроводах, проверить состояние изоляции пневмоприборов, имеющих электрическую часть. Обратить внимание на сроки ревизии приборов. Обеспечить ревизию или замену приборов с истекшими сроками ревизии.</p>	+	+
	<p>5.5 Проверить работу срывающего клапана 363-2М. Проверку проводить при наличии давления в тормозной магистрали и с использованием экрана дисплея МФДУ.</p> <p>5.6 Произвести наружный осмотр блока управления фрикционным тормозом БУФТ-076/ КТО 01 и блока тормозного оборудования БТО-77.</p>	+	+
5 Осмотр и обслуживание пневмоприборов и воздухопроводов			

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
6 Осмотр и обслуживание компрессорного оборудования	<p>5.6.1 Осмотреть блоки на отсутствие повреждений, обрывов и надежность крепления на вагонах.</p> <p>5.6.2 Открыть крышки блоков БУФТ/ КТО и БТО и проверить состояние и крепление электропневматических приборов, подводящих воздухопроводов, подключение штепсельных разъемов к датчикам и ЭПВ, отсутствие утечек воздуха в соединениях воздухопроводов.</p> <p>Обратить внимание на правильность и надежность подсоединения разъемов снаружи и внутри БУФТ/КТО и БТО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить правильность подключения наружных разъемов по маркировке на жгутах, подходящих к кабельным розеткам, и на внутренней поверхности установочной панели кабельных вилок соединителей;</li> <li>- проверить надежностьстыковки разъемов, визуально по задействованной резьбе на кабельной вилке разъема;</li> <li>- ослабленные и не полностью состыкованные разъемы подтянуть.</li> </ul> <p>5.6.3 Проверить состояние изоляции проводов, подходящих к электропневматическим приборам и кабельным вилкам наружных разъемов БУФТ/ КТО и БТО.</p> <p>Повреждения изоляции не допускаются.</p> <p>6.1 Произвести осмотр компрессорного агрегата ВВ-120Т.</p> <p>Проверить состояние подвески и надежность крепления агрегата на раме вагона, а также состояние и крепление его составных частей.</p> <p>При ЭО (2-3 раза в месяц) и ТО проводить осмотр и функциональную проверку вручную предохранительного клапана NHS с целью контроля подвижности деталей и удаления возможного загрязнения в клапане посредством продувки с помощью рукоятки клапана.</p> <p>6.2 Произвести осмотр электродвигателя компрессорного агрегата.</p> <p>Проверить крепление двигателя, отсутствие повреждений, состояние изоляции подводящих электропроводов.</p> <p>При проведении ТО и при работающем компрессорном агрегате прослушивать электродвигатель на отсутствие посторонних шумов, а также убедиться в отсутствии быстрого возрастания температуры нагрева подшипников.</p> <p>Не реже одного раза в месяц при ЭО или ТО проверять вентиляционные отверстия (кожух вентилятора) и ребра охлаждения на отсутствие загрязнений и при необходимости продуть их сжатым воздухом.</p> <p>При проведении ТО проверять состояние колец уплотнения вала. При видимом износе колец уплотнения вала выполнить их замену.</p> <p>6.3 Произвести осмотр установки осушения воздуха типа LTZ-015. Проверить крепление установки и отсутствие повреждений.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
7 Осмотр ящиков электроаппаратов БРУ-01 БС-ЯН, БСТД-ЯН силовых и соединительных коробок, соединительных блоков	<p>Перед зимним сезоном при проведении ТО проверять работоспособность установки осушения с использованием прибора для измерения точки росы.</p> <p>7.1 Осмотреть состояние и крепление аппаратов ящиков и коробок, кожухов, замков, навесок, болтов и изоляторов, проверить плотность прилегания крышек и закрытия кожухов и отсутствие повреждений.</p> <p>Проверить состояние подходящих к аппаратам проводов, кабелей и кабельных жгутов на отсутствие повреждений изоляции и касания о близ расположенные элементы конструкции вагона.</p> <p>Проверить внешним осмотром состояние, правильность и надежность подключения кабельных вилок и розеток соединителей и разъемов подключения аппаратов к электрической схеме вагона.</p> <p>7.2 Не реже одного раза в месяц при ЭО и при проведении ТО вскрыть крышки и кожухи аппаратов, проверить состояние составных частей, очистить их поверхности с продувкой сжатым воздухом.</p> <p>7.3 Проверить состояние предохранителей БРУ-01. Смазать контактные поверхности ножей главного разъединителя в БРУ-01 тонким слоем технического вазелина или смазки «Циатим-203»</p> <p><b>7.4 Продуть блок БРУ-01 сжатым воздухом, очистить наружные поверхности и внутренние полости блока от пыли и грязи.</b></p>	+	+
8 Осмотр и обслуживание аккумуляторных батарей	<p>8.1 Провести внешний осмотр аккумуляторных ящиков на отсутствие повреждений и их крепление на раме вагона.</p> <p>Очистить наружные поверхности аккумуляторного ящика от пыли и грязи.</p> <p>По свечению светодиодных индикаторов «Заряд», «Предохранитель» и «Фиксатор» убедиться в работоспособном состоянии АКБ и надежном закрытии аккумуляторного бокса (все индикаторы имеют зеленый цвет).</p> <p><b>ЗАПРЕЩАЕТСЯ</b> эксплуатация вагона при красном цвете одного из индикаторов.</p> <p>Необходимо произвести замену предохранителя, заряд батареи или надежно закрыть аккумуляторный бокс.</p> <p>8.2 При проведении вторых ТО (от начала эксплуатации или предшествующего планового ремонта) выдвинуть выкатную тележку из аккумуляторного ящика и провести внешний осмотр аккумуляторов.</p> <p>При необходимости очистить от пыли и загрязнений размещенное в аккумуляторном ящике оборудование, смазать трущиеся детали замка блокирующего устройства смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-87, проверить затяжку верхних гаек аккумуляторов с усилием (29,4-31,4) Н·м.</p> <p>8.3 Проверить напряжение холостого хода АКБ при отключенной нагрузке с помощью бортового вольтметра. Напряжение холостого хода должно быть не менее 70В.</p> <p>Работы по техническому обслуживанию АКБ выполнять согласно руководству по эксплуатации ЖУКИ.563533.002 РЭ и ИЭ 3481-208-26342755-2012.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
9 Осмотр и обслуживание подвесного оборудования комплекта асинхронного тягового привода КАТП-2	<p>9.1 Внешним осмотром проверить оборудование на отсутствие повреждений.</p> <p>Проверить крепление на вагоне контейнера тягового инвертора КТИ, дросселя сетевого фильтра ДСФ и тормозного резистора DT 50923 (или R9V09B177), детали их подвески, состояние заземления и изоляции подводящих проводов.</p> <p>9.2 Произвести осмотр и чистку вентилятора МСИ..</p> <p>При снятой защитной решетке осмотреть вентилятор на предмет повреждений, обратив особое внимание на целостность лопастей крыльчатки. Повернуть крыльчатку рукой и убедиться в легкости хода и отсутствии механических шумов.</p> <p>Проверить надежность крепления растяжек и крепление двигателя на растяжках, а также крепления вентилятора болтами по периметру фланца выходного сопла.</p> <p>Удалить пыль и грязь с лопастей крыльчатки вентилятора, двигателя, защитной решетки и кожуха вентилятора.</p> <p>В случае повреждения крыльчатки вентилятора МСИ произвести ее замену.</p> <p>9.3 Очистить поверхности КТИ, ДСФ и тормозного резистора, а также их наружные детали, от пыли и грязи, осмотреть корпуса, крышки и детали крепления, убедиться в отсутствии повреждений, проверить фиксацию замков в закрытом положении.</p> <p>Осмотреть подходящие провода и кабели, проверить детали их крепления, отсутствие повреждений изоляции проводов и кабелей.</p> <p>Не реже чем через каждые 70 000 км проверить сопротивление изоляции цепей ДСФ (не менее 1,0 МОм).</p> <p>9.4 Осмотр и обслуживание оборудования контейнера тягового инвертора КТИ.</p> <p>9.4.1 Открыть соответствующие крышки отсеков КТИ, осмотреть зарядный и разрядный резисторы, БУТП, БПВ.</p> <p>Очистить их от пыли и грязи, обратить внимание на состояние уплотнительных прокладок крышек отсеков, при необходимости заменить их на новые.</p> <p>Проверить надежность заземления и работоспособность блока питания вентиляторов (БПВ), убедиться, что происходит штатный разгон вентиляторов.</p> <p>Каждые 6 месяцев при ТО проводить ревизию БПВ согласно руководству по эксплуатации СМПК.435331.005 РЭ.</p> <p>Порядок осмотра, проверок и обслуживания зарядного и разрядного резисторов и БУТП подробно изложен в руководствах по эксплуатации на комплект электрооборудования асинхронного тягового привода 7600.40.00.001РЭ и 7600.40.00.001-10 РЭ.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
10 Осмотр оборудования в кабине машиниста, аппаратном отсеке и шкафах электрооборудования	<p>9.4.2 При ЭО. Проверить включение модулей СБИПК-01.</p> <p>9.4.3 Открыть крышки отсеков с расположенными в них субблоками СБИПК-01 с модулями питания МП-1503В1-01 и МП-2402В1-01, и модулем стабилизатора напряжения МСН-7005В1-01. Проверять работоспособность СБИПК-01 и входящих в него модулей согласно их руководствам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЦИС.463231.004 РЭ, ЦИС.436121.083 РЭ;</li> <li>- ЦИС.436121.110 РЭ, ЦИС.436737.011 РЭ.</li> </ul> <p>9.5 Произвести визуальный осмотр и обслуживание тормозного резистора DT50923:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Убедиться в отсутствии ослабления болтовых соединений и механических повреждений резистора, при наличии механических повреждений заменить поврежденные детали.</li> <li>- Проверить керамические изоляторы на наличие трещин, при наличии признаков трещин проверить сопротивление изоляции и заменить поврежденный элемент.</li> <li>- Убедиться в отсутствии посторонних предметов между ребрами охлаждения и внутри корпуса резистора. При необходимости произвести очистку.</li> </ul> <p>Убедиться в том, что активные элементы не деформированы, отсутствуют признаки перегрева и соприкосновения соседних элементов. При наличии указанных признаков измерить сопротивление изоляции резистора (должно быть в сухих условиях не менее 50 МОм).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Заменить поврежденные детали (керамические изоляторы).</li> <li>- Проверить степень загрязненности резистора и изоляторов, при необходимости произвести чистку.</li> </ul> <p>Моменты затяжки болтов согласно Руководству по техническому обслуживанию ОМ-50923.</p> <p>9.6 Осмотр и обслуживание дросселя сетевого фильтра ДСФ.</p> <p>Произвести очистку и осмотр дросселя на вагоне, проверить состояние кожухов на отсутствие внешних повреждений, проверить состояние крепления дросселя к своей раме и раме вагона.</p> <p>При необходимости подтянуть болты с усилием затяжки 60 Н·м.</p> <p>Проверить состояние клеммной коробки и кабельных вводов, состояние подводящих проводов.</p> <p>10.1 Проверить состояние и крепление оборудования в кабине машиниста и аппаратном отсеке.</p> <p>Оборудование, смонтированное на основном пульте управления и в кабине, должно быть надежно закреплено и не иметь повреждений.</p> <p>10.2 Проверить оборудование и положение органов управления на пультах управления основном, дополнительном и вспомогательном, панелях автоматических выключателей на панелях ППЗ и ПВЗ.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
	<p>Органы управления и автоматические выключатели должны находиться в исходном положении или в положениях, определенными инструкциями (руководствами) по эксплуатации.</p> <p>Проверить установку и крепление стеклоочистителя и стеклоомывателя, камер системы видеонаблюдения в кабине.</p> <p>Проверить работу освещения кабины. При необходимости заменить лампы светильников.</p> <p>10.3 Произвести осмотр и проверить работу тепловентилятора кабины в режимах обогрева и вентиляции При ТО проводить чистку металлического воздушного фильтра.</p> <p><b>10.4 Работы, проводимые при обслуживании кондиционера кабины машиниста:</b></p> <p>10.4.1 При ТО (каждые 35000 км. или 30 дней работы на линии) проводить проверку компрессора</p> <p>10.4.2 При ТО (каждые 35000 км. или 30 дней работы на линии) проводить проверку и чистку испарительных поверхностей и конденсаторных батарей</p> <p>10.4.3 При ТО (но не реже чем через каждые 6 месяцев работы на линии) проверять работоспособность установки кондиционирования в различных режимах работы с помощью переключателей выбора режимов работы на панели управления кондиционером кабины, расположенной на дополнительном пульте управления, также проверять: надежность крепления установки, отсутствие повреждений, электрооборудование и проводить чистку</p> <p>10.4.4 При ТО (каждые 6 месяцев работы на линии) проводить проверку термостата</p> <p>10.4.5 Один раз в месяц при ЭО и каждом ТО при отключенном напряжении проводить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осмотр установки кондиционирования воздуха с заменой воздушного фильтра</li> <li>- осмотр обогревателя ног с заменой воздушного фильтра</li> </ul> <p>При необходимости проводить чистку защитной решетки и проверять в холодный сезон эксплуатации установки воздухозаборные решетки на отсутствие оледенения и снега.</p> <p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Работы по обслуживанию кондиционера проводить согласно соответствующим пунктам «Руководства....»</p> <p>10.4.6. При ТО (каждые 6 месяцев работы на линии) проводить проверку обогревателя ног и его термостата.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
11 Проверка оборудования и аппаратуры системы управления движением «Витязь-М»	<p>Примечание – При выполнении работ (операций) обслуживанию тепловентилятора и установки кондиционирования кабины руководствоваться «Руководство пользователя. Кондиционер. Кабина машиниста. машиниста. S38W000.000-02A.DD/9697832»</p> <p>10.5 Проверить состояние и работоспособность вентиляторов аппаратного отсека.</p> <p>10.6 Произвести включение и тестовый контроль системы АСОТП «Игла-М.5К-Т».</p> <p>Работу проводить согласно руководству на систему «Игла-М.5К-Т» для вагонов 81-760 и 81-761.</p> <p>Проводить при ТО осмотр и обслуживание блоков ЦБКИ, ПЦБК, ЛБК, пожарных извещателей ДПС и модулей порошкового пожаротушения «Буран-0,3» и «Буран-0,5» в защищаемых отсеках (в аппаратном отсеке головного вагона и аппаратах) с проверкой их крепления, подключения электрических проводов отсутствия повреждений, очисткой от пыли и грязи.</p> <p>10.7 Провести осмотр контрольно-измерительных приборов (амперметров, вольтметров, манометров).</p> <p>Проверить состояние и крепление электроизмерительных приборов и манометров.</p> <p>Обратить внимание на сроки их очередной метрологической поверки.</p> <p>При наличии приборов с просроченными сроками поверки отправить их в поверочный орган.</p> <p>10.8 Провести осмотр и проверить работоспособность устройств системы АСНП-М (модуля мобильной связи ММС и пульта ПНМ). Провести соответствующую проверку в объеме ЭО или ТО.</p> <p>11.1 Провести осмотр функциональных блоков системы «Витязь-М».</p> <p>Раз в 48 часов (каждое второе ЭО) провести проверку контроля состояния системы и органов управления основного и вспомогательного пультов управления, диагностику вагонного оборудования, а также проверку функционирования системы АРС при техническом обслуживании ЭО и после перечепок промежуточных вагонов.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
	<p>Проверки производить согласно руководству по эксплуатации на систему «Витязь-М» КЖИС.466451.029 РЭ в соответствии с пунктами 2.2.1-2.2.2 и 3.5.2 (проверка функционирования системы АРС).</p> <p>11.2 Провести функциональную проверку работоспособности системы «Витязь-М» при ТО согласно руководству КЖИС.466451.029 РЭ.</p> <p>Проверку проводить в объеме ЭО и дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверку вагонного оборудования согласно пунктов 3.4.1.-3.4.5;</li> <li>- проверку системы АРС согласно пунктов 3.5.3 – 3.5.9.</li> </ul> <p>При проверках следует также руководствоваться РЭ на входящие в систему устройства.</p> <p>11.3 Не реже чем через каждые 70 000 км произвести демонтаж контроллера машиниста (КМ) с ПМО.</p> <p>Очистить внутренние поверхности направляющих, подшипников каретки и профильных реек от загрязнений, прочистить поверхности магнита и датчиков соглашающего устройства.</p> <p>Порядок работ согласно руководству по эксплуатации КЖИС.432231.008 РЭ на КМ.</p> <p>Установить КМ на пульт управления, предварительно смазав резьбовые поверхности блочного соединителя контроллера смазкой ГОИ-54п ГОСТ 3276-89 в количестве 2 г.</p>	-	+
12 Осмотр и обслуживание блоков и устройств цифро-вой информационной системы (ЦИС)	<p>12.1 Провести внешний осмотр на вагонах и проверку включения блоков, субблоков, модулей и устройств цифровой информационной системы (ЦИС) вагонов (БМЦИС-01, СБВ-01, СБУЦИС-01, СБСЦИС-01-01, БНТ-07, БИТ-05, БМТ-9, БЭС-08, БПР-01, БПР-03, БОДВ-01, СЗД-01, ДВШ МП-2).</p> <p>Перечень операций обслуживания согласно руководствам по эксплуатации на вышеперечисленные изделия, смотри 7600.30.00.002 ВЭ.</p> <p>12.2 Проверить работоспособность оборудования цифровой информационной системы (ЦИС) согласно руководствам по эксплуатации на вышеперечисленные изделия, см. ведомость 7600.30.00.002 ВЭ.</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
13 Осмотр внутреннего оборудования салонов	<p>13.1 Осмотреть диваны, поручни, окна, двери в кабину и торцевые двери, отделку, состояние линолеума пола на отсутствие повреждений.</p> <p>Проверить работу торцевых дверей и дверей в кабину и механизмов блокировки.</p> <p>13.2 Проверить работу дверцей (замковых устройств) аппаратного отсека и торцевых шкафов.</p> <p>13.3 Проверить состояние светильников световой линии салона и светильников кабины машиниста.</p> <p>При необходимости заменить перегоревшие лампы светильников.</p> <p>13.4 Проверить крепление и внешнее состояние аппаратуры информационного комплекса (наддверные табло, блоки информационных табло, устройства экстренной связи).</p> <p>13.5 Проверить положение рукояток дверных аварийных клапанов и стоп-кранов.</p> <p>13.6 Проверить работу раздвижных дверей салона.</p> <p>Убедиться в работоспособности механизмов открывания дверей салона и цепей управления дверьми.</p> <p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Через две недели после начала эксплуатации вагонов или выхода из среднего ремонта проверить крутящие моменты винтовых соединений сборочных единиц раздвижных дверей и целостность уплотнений.</p> <p>В случае, если соединения ослаблены, необходимо вывернуть винты, очистить их от продукта Loctite-243 и затянуть снова с требуемым крутящим моментом.</p> <p>Стандартные моменты затяжки винтовых соединений указаны в Инструкции по монтажу и настройке двухстворчатых прислонно-сдвижных дверей, DDL20230E04.</p> <p>В дальнейшем, работы по обслуживанию раздвижных дверей проводить в соответствии с Планом технического обслуживания DDL20230T09 02 и с периодичностью, указанной в настоящем руководстве по эксплуатации на вагоны.</p> <p>13.7 При проведении ТО выполнить работы в соответствии с контрольным листом по безопасности DDL20230E36 (см. Инструкцию по эксплуатации прислонно-сдвижных дверей), связанные с безопасностью эксплуатации раздвижных дверей:</p>	+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
14 Осмотр и обслуживание установок кондиционирования воздуха салона	<p>1) Проверить все крепежные элементы приводного механизма и концевых выключателей. Убедиться в отсутствии повреждений.</p> <p>Проверить все маркированные крепежные винты на повреждения маркировки. При необходимости очистить их и закрепить с моментом затяжки, указанным в Инструкции по сборке и наладке DDL20230E04. Снова промаркировать крепежные винты воском.</p> <p>2) Проверить зазор между створками раздвижных дверей (обнаружение препятствий), при котором не срабатывает сигнал «Двери закрыты» согласно контрольному листу безопасности DDL20230E36.</p> <p>Для проверки использовать предмет размером 30x60 мм.</p> <p>Для проведения проверки необходимо три раза (вверху, посередине и внизу) помещать предмет между закрывающими створками при закрывании дверей электрическим сигналом и проверять срабатывание автоматического открывания дверей и не срабатывание при этом сигнала «Двери закрыты» при зазоре между створками 30 мм.</p> <p>3) Проверить согласно DDL20230E36 работу концевого выключателя S1 «Дверь закрыта справа» и S2 «Дверь закрыта слева», а также блокирующий контур.</p> <p>4) Проверить состояние пневматических цилиндров, убедиться в целостности всех частей поршней и целостности всех трубок, ведущих к клапанам.</p> <p>5) Проверить блоки пневматического управления дверями, проверить целостность всех деталей пневматического управления и трубок, ведущих к клапанам.</p> <p>14.1 Провести внешний осмотр компонентов системы кондиционирования воздуха на отсутствие механических повреждений.</p> <p>Проверить надежность крепления компонентов (оборудования) системы на вагоне, состояние компрессорных установок и подводящих трубопроводов, состояние изоляции кабелей (проводов), подходящих к инверторам.</p> <p>При необходимости удалить пыль и грязь с поверхностей компрессорных установок.</p> <p>Убедиться, что автоматические выключатели на блоках управления и панели защиты кондиционера находятся в положении «включено».</p> <p><b>ВНИМАНИЕ!</b> При проведении осмотров и проверок компонентов кондиционеров с целью обнаружения неисправностей и их устранения необходимо сначала обесточить соответствующие узлы (объекты осмотра и ремонта) и принять меры, исключающие случайное или преждевременное их включение.</p>	-	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
	<p>14.2 При ЭО (каждые 7500км. или 14 дней работы вагона на линии) и каждом ТО производить замену фильтрующих элементов установок кондиционирования воздуха салона.</p> <p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Перед демонтажем фильтров выключить ультрафиолетовые лампы.</p> <p>Последовательность выполнения операций по замене воздушных фильтров согласно «Руководству пользователя. Кондиционер» S38W000.000-01A.DR/9697831.</p> <p>14.3 Периодически при ТО проверять решетки воздухозаборников на отсутствие загрязнений и посторонних предметов.</p> <p>14.4 При ТО (каждые 35000км. или 1 мес. работы вагона на линии) проводить проверку компрессора</p> <p>14.5 При ТО (каждые 35000км. или 1 мес. работы вагона на линии) проводить проверку и чистку испарительных поверхностей и конденсаторных батарей</p> <p>14.6 В холодную и влажную погоду при проведении ЭО или ТО проверять решетки воздухозаборников на отсутствие обледенения.</p> <p>При необходимости очистить решетки от льда или снегового наледа.</p> <p>14.7 При ТО (каждые 6 месяцев работы на линии) проводить проверку кондиционеров (проводить с проверкой установки, надежности крепления, чисткой, проверкой электрооборудования), согласно соответствующим пунктам вышеуказанного руководства.</p> <p>14.8 Обслуживание УОВ. Факт ввода УОВ в эксплуатации должен отражаться в Акте ввода в эксплуатацию. При каждой замене УФ лампы, составляется Акт замены УФ лампы. При наличии сигнала о неисправности УОВ на МФДУ, провести контроль режимов работы и исправность установок обеззараживания воздуха (УОВ) по светосигнальным индикаторам, расположенным на ЭПРА и дистанционно по сигналу «Неисправность», см. руководство ОВП 055 РЭ.</p> <p>Дополнительно, при ТО осмотреть модуль УФ, ЭПРА и соединительный кабель. При осмотре убедиться в надежности крепления элементов, подтянуть резьбовые соединения, проверить замок на разъеме УФ модуля.</p> <p>Открыть крышку УФ модуля и осмотреть внутренние поверхности УФ модуля и колбу УФ лампы. Пропылесосить внутренние поверхности УФ модуля. Колбу УФ лампы протереть чистой безворсовой хлопчатобумажной тканью смоченной спиртом.</p> <p>На включенной УОВ, проверить по сигналам ЭПРА исправность УОВ. Заменить вышедшие из строя ЭПРА и УФ лампу. При показаниях светосигнальной индикации на ЭПРА, произвести замену УФ лампы.</p> <p>15.1 Выполнить работы по техническому обслуживанию устройств системы ВНБ в объеме автономной проверки:</p>	+	+
15 Осмотр и обслуживание оборудования и устройств системы видеонаблюдения (ВНБ)		+	+

Продолжение таблицы 19

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды обслуживания	
		ЭО	ТО
16 Устранение дефектов, обнаруженных в ходе осмотра и проверок оборудования	<p>- произвести осмотр стекол на внешних защитных кожухах торцевых камер БВК-3 и защитных стекол камер в блоках БЭС, поврежденные стекла заменить При необходимости очистить стекла с применением специальных составов для чистки оптики или мониторов компьютеров.</p> <p>- проверить целостность защитной гофры межвагонных перемычек и надежность их соединения с торцевыми разъемами вагонов и наличие защитных крышек на торцевых разъемах;</p> <p>- включить систему ВНБ и проверить отображение на мониторе блока БВИ видеинформации со всех камер, установленных в салонах вагонов состава, с камер БВК-М в кабине машиниста и с камер внешнего обзора во всех режимах.</p> <p>15.2 Провести проверку устройств системы ВНБ с имитацией работы в условиях эксплуатации.</p> <p>Данная проверка может также проводиться и при ЭО при обнаружении нарушений в работе системы.</p> <p>15.3 Провести комплексную проверку системы ВНБ с очисткой блоков и устройств системы от пыли и грязи, с проверкой надежности разъемных соединений, состояния подходящих проводов и отсутствия повреждений. При необходимости отрегулировать положение блоков БВК-3.</p> <p><b>Примечание</b> - Все проверки проводить согласно руководству по эксплуатации на систему ВНБ вагонов 81-760 и 81-761 70342.12.00 РЭ, в котором изложен объем работ и порядок проведения проверок.</p> <p>При необходимости произвести настройку угла обзора видеокамер блоков БВЗ наружного обзора согласно инструкцией 70342.12.00 И1.</p> <p>16.1 Устранить дефекты, обнаруженные в ходе осмотра вагонного оборудования, и неисправности по записи машиниста.</p>	-	+
17 Проведение смазочных работ на вагонном оборудовании	<p>17.1 Произвести смазочные работы на механическом оборудовании с заменой или добавлением смазки согласно Приложению Б.</p> <p>18.1 При ЭО чередовать сухую уборку салона и уборку с влажной протиркой линолеума пола.</p> <p>При проведении ТО производить влажную уборку салона с протиркой панелей стен и потолка вагона мыльным раствором.</p>	+	+
18 Уборка салона			
19 Проверка работы дверей, систем освещения и вентиляции			
20 Проверка тормозов и звукового сигнала	<p>19.1 При подаче высокого напряжения провести проверку открытия и закрытия раздвижных дверей, работу систем освещения, вентиляции и обогрева.</p>	+	+
21 Оформление документов о проведении ЭО и ТО и готовности выхода на линию	<p>20.1 Произвести проверку тормозов и звукового сигнала в движении.</p> <p>21.1 Оформить необходимую документацию о проведении ЭО и ТО и готовности поезда к выходу на линию.</p>	+	+

#### 4.4 Периодический ремонт первого и второго объемов ПР-1 и ПР-2

Объем работ, выполняемых при периодических ремонтах ПР1 и ПР-2, представлен в таблице 20.

Таблица 20 – Объем работ, выполняемых при ПР-1 и ПР-2

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
1 Продувка и очистка вагона	<p>1.1 Произвести продувку и очистку вагона в продувочной камере и пылесосной установке.</p> <p>1.2 Прочистить дверные пазухи в нижней части порогов и очистить их от пыли. Очистить с помощью пылесоса пространства под сиденьями.</p> <p>1.3 Продуть сжатым воздухом оборудование тележки, подвесное электрооборудование тягового привода и вспомогательное оборудование, блоки БУФТ/ КТО и БТО, инверторы и оборудование системы кондиционирования салонов.</p>	+	+
2 Мойка и протирка кузова	<p>2.1 Произвести промывку вагона в моечной машине. Мойку производить при закрытых дверях и окнах. После мойки протереть кузов тканевыми материалами или ветошью.</p>	+	+
3 Чистка и протирка вагонного оборудования в доступных местах.	<p>3.1 Очистить головки автосцепок, поглощающие аппараты, детали подвески автосцепки, узлы соединений, подходящие патрубки, гнезда автосцепок</p> <p>3.2 Очистить корпус электрокомпрессора, детали его подвески, установку осушения воздуха.</p> <p>3.3 Очистить и протереть, хребтовые, шкворневые, продольные и поперечные балки кузова, нижние листы пола и другие его силовые элементы. Проверить состояние обшивки кузова.</p> <p>3.4 Протереть воздухопроводы и пневматические приборы.</p> <p>3.5 Очистить снаружи контейнер тягового инвертора, поверхности дросселя сетевого фильтра и тормозного резистора тягового привода КАТП-2.</p>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
4 Осмотр и обслуживание кузова, наружного и салонного оборудования	<p>Произвести осмотр вагона в объеме работ ТО, согласно таблице 19 настоящего Руководства.</p> <p>Выполнить дополнительные работы при ПР-1 и ПР-2, перечисленные ниже в последующих пунктах.</p>		
4.1 Осмотр кузова и рамы	<p>4.1.1 Проверить состояние хребтовых и шкворневых и концевых балок, обратить внимание на отсутствие трещин в местах сварки шкворневых балок, боковых продольных балок, угольников, швеллеров, накладок, попечерных балок рам кузова.</p> <p>4.1.2 Проверить состояние наружной обшивки кузова на отсутствие коробления по нижнему поясу и видимых повреждений.</p>	+	+
4.2 Осмотр и обслуживание автосцепок	<p>4.2.1 Проверить состояние серьги замка на отсутствие износа рабочей части в месте соприкосновения с замком противоположной головки, а также отсутствие трещин и других дефектов.</p> <p>Проверить крепление замка в корпусе головки и состояние пружин замка.</p> <p>4.2.2 Убедиться в отсутствии перекоса головки автосцепки по горизонтали, проверить состояние и крепление сцепного механизма, выработки в зеве замка головки, тяги, рычагов, троса, рукоятки, роликов и валиков.</p> <p>4.2.3 Проверить состояние и крепление рычага и валика пневматического привода автосцепки.</p> <p>4.2.4 Проверить состояние и крепление деталей подвески автосцепки.</p> <p>4.2.5 Проверить состояние узла соединения поглощающего аппарата с плитой гнезда, состояние плиты, убедиться в отсутствии трещин в сварных швах и основном металле.</p> <p>4.2.6 Проверить величину зазора между ударными поверхностями сцепленных автосцепок.</p> <p>Зазор, замеренный в трех точках (слева, справа и верхней части) должен быть не более 5 мм.</p>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>4.2.7 Проверить наличие зазора между упором центральным и боковыми упорами. Проверить наличие люфта упора центрального.</p> <p>4.2.8 При необходимости отрегулировать высоту смежных автосцепок.</p> <p>4.2.9 Устранить выявленные дефекты, заменить изношенные и поврежденные детали.</p> <p>4.2.10 Произвести смазку узлов и деталей автосцепки согласно карте смазок, Приложение Б.</p> <p>4.2.11 Произвести обслуживание ЭКК в объеме ТО.</p> <p>4.2.12 Произвести ревизию сцепного механизма. Заменить дефектные детали на новые или отремонтированные.</p>	+	+
4.3 Осмотр и обслуживание раздвижных дверей	<p>4.3.1 Выполнить работы в объеме ТО.</p> <p>4.3.2 Ежегодно, при проведении ремонтов ПР-1 и ПР-2 выполнять следующие работы:</p> <p>1) Провести осмотр окрашенных поверхностей составных частей раздвижных дверей с визуальной проверкой на предмет механических повреждений и их устранением в соответствии со структурой покрытия (очистка корродированной поверхности и повторная покраска).</p> <p>2) Очистить смазываемые поверхности уплотнений двери и произвести их смазку согласно Инструкции по смазке DDL20230E05.</p> <p>Применяемые смазки согласно Приложению Б «Карта смазок, применяемых на вагонах 81-760 и 81-761 при их эксплуатации».</p> <p>3) Проверить визуально наличие срезов на роликах (поворотные рычаги с роликами, поддерживающие ролики, ролики поводков дверной створки). При необходимости заменить поврежденные ролики.</p> <p>4.3.3 При ПР-2 провести визуальную проверку на наличие повреждений, порезов и других дефектов оконного резинового профиля и резинового амортизатора. При необходимости заменить резиновый амортизатор.</p>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
4.4 Осмотр и обслуживание торцевых дверей, двери из салона в кабину, дверей аппаратного отсека, дверей шкафов, аварийного трапа и межвагонных предохранительных устройств.	Проверить гальваническое покрытие шпинделя на его целостность. Если виден алюминий без покрытия, заменить шпиндель.		
	Очистить и смазать шпиндель согласно Инструкции по смазке DDL20230E05.		
	4.3.4 УстраниТЬ выявленные дефекты.	+	+
	4.4.1 Проверить состояние и крепление дверей, состояние петель, ручек замков, проверить работу замков.	+	+
	Проверить состояние и работу механизма отпирания дверей аппаратного отсека.		
	Проверить состояние стеклопакетов торцевых дверей.		
	4.4.2 Проверить работоспособность и исправность отпирающих устройств торцевых шкафов промежуточных вагонов и замков шкафов с разъемами переходных кабелей.	+	+
	4.4.3 Проверить состояние и крепление межвагонных предохранительных устройств.	+	+
	4.4.4 Произвести осмотр трапа аварийного выхода. Проверить состояние и работу запорных и фиксирующих устройств и их работоспособность с открытием дверей аварийного выхода (опусканием трапа).	+	+
	4.4.5 УстраниТЬ выявленные дефекты.	+	+
4.5 Осмотр и обслуживание оконного оборудования	4.4.6 Произвести смазочные работы.	+	+
	4.5.1 Произвести внешний осмотр широких (с форточками) и глухих окон салонов.	+	+
	Осмотреть стеклопакеты и резиновые уплотнители на отсутствие повреждений.		
	Проверить работу механизмов отпирания форточек. При механических повреждениях и разрушениях стеклопакета и резиновых уплотнителей произвести их замену.		
	4.5.2 Помыть наружные и внутренние поверхности окон салонов и стеклопакетов дверей моющими средствами.	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>4.5.3 Проверить внешним осмотром состояние лобового и боковых окон кабины со стеклообогревом. Убедиться в отсутствии повреждений стекол и уплотнителей, отсутствие царапин на токопроводящем слое. Проверить исправность цепей электронагревателей и их сопротивление с помощью омметра. Помыть поверхности стекол снаружи и внутри кабины моющим раствором.</p>	+	+
4.6 Осмотр и обслуживание сидений и поручней, осмотр состояния отделки салонов и кабины	<p>4.6.1 Проверить состояние и надежность крепления сидений и поручней, работу замков. При необходимости подтянуть крепления поручней.</p> <p>4.6.2 Очистить моющими средствами загрязненные в процессе эксплуатации вагонов панели отделки салона и кабины, участки сидений из пластика. Не допускается удаление загрязнений механическими средствами (наждачная бумага, скребки и т.д.).</p> <p>4.6.3 При механических повреждениях сидений (порезы, разрывы,) заменить мягкие вставки или всю секцию на новую или отремонтированную.</p>	+	+
5 Осмотр и обслуживание оборудования кабины машиниста			
5.1 Осмотр и обслуживание в объеме ТО	5.1.1 Произвести осмотр и обслуживание оборудования в объеме ТО и выполнить дополнительные работы, указанные ниже.	+	+
5.2 Обслуживание установки кондиционирования воздуха кабины	<p>5.2.1 С периодичностью 12 месяцев при проведении ПР-1 или ПР-2 выполнять нижеперечисленные работы на установке кондиционирования.</p> <p>Операции по обслуживанию установки кондиционирования выполнять согласно «Руководство пользователя. Кондиционер. Кабина машиниста. S38W000.000-02A.DD/9697832».</p>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>1) Произвести проверку охлаждающего контура на обнаружение утечек. Проверить сварные и резьбовые соединения охлаждающего контура. Соединения со следами масла, указывают на наличие утечек. При обнаружении утечек установку не включать, устранить обнаруженные дефекты и утечки. Закрыть люк доступа к блоку конденсации и обработки воздуха.</p> <p>2) Проверить электрическое оборудование (распределительная коробка + моноблок). Открыть люк доступа к распределительной коробке, проверить состояние компонентов электрооборудования, состояние и надежность крепления заземляющего кабеля, надежность крепления кабелей и их соединений. Удалить загрязнения (пыль) сжатым воздухом или очистить сухой ветошью. В случае обнаружения признаков оплавления или обугливания на деталях и сварных элементах – включение установки не производить. Устранить обнаруженные дефекты.</p> <p>3) Проверить указатель уровня хладагента. При правильной работе хладагент, проходящий через указатель уровня, не должен содержать пузырьков, причем отдельные пузырьки не являются признаком нехватки хладагента. Признаком нехватки хладагента является непрерывная цепочка пузырьков.</p> <p>4) Произвести проверку точек срабатывания прессостатов. При проверке произвести осмотр для выявления повреждений, коррозии, неплотных соединений. Проверить надежность соединительных разъемов прессостатов. При проверке провести тестирование режима охлаждения кондиционера.</p> <p>5) Произвести проверку вентилятора приточного воздуха. Проверить надежность и затяжку подвески, креплений и болтовых соединений вентилятора приточного воздуха и синусоидального фильтра. Произвести визуальный осмотр на отсутствие повреждений, коррозии, незатянутых креплений.</p>		

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>Загрязнения (пыль) удалять продувкой сжатым воздухом, отсасыванием промышленным пылесосом или сухой салфеткой.</p> <p>Проверить правильность направления вращения вентилятора приточного воздуха, крыльчатки.</p> <p>Убедиться, что крыльчатка вращается свободно, не задевая воздухозаборное устройство, убедиться в отсутствии посторонних звуков при работе оборудования.</p> <p>Устранить обнаруженные дефекты и недостатки После техобслуживания проведите проверку/тестирование работы.</p> <p>6) Произвести проверку вентилятора конденсатора. Обесточить установку, отсоединить электрические разъемы.</p> <p>Проверить надежность и затяжку подвески, креплений и болтовых соединений вентилятора конденсатора.</p> <p>Провести визуальный осмотр для выявления повреждений и коррозии.</p> <p>Очистить конденсатор сжатым воздухом, отсасыванием промышленным пылесосом или сухой салфеткой</p> <p>Устранить выявленные дефекты.</p> <p>Убедитесь в отсутствии заметного шума при вращении.</p> <p>После окончания работ подсоединить электрические разъемы.</p> <p>Провести проверку/тестирование работы.</p> <p>7) Провести проверку и обслуживание нагревателя. Отключить установку и открыть доступ к установке обработки воздуха</p> <p>Осмотреть нагреватель на отсутствие повреждений и коррозии, убедиться в надежности и затяжке резьбовых соединений.</p> <p>Удалить загрязнения и отложения пыли на нагревательных элементах, очистить изоляционные поверхности сжатым воздухом, пылесосом или ветошью.</p> <p>Произвести чистку отложений пыли/ загрязнений в нагревательных стержнях промышленным пылесосом.</p>		

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
5.3 Осмотр и обслуживание тепловентилятора VC-C-U-15	<p>Осмотреть термостаты и дифференциальное реле давления на отсутствие повреждений.</p> <p>Проверить состояние и надежность креплений соединительных линий и разъемов нагревателя.</p> <p>Закрыть кожух доступа к установке обработки воздуха.</p> <p>После техобслуживания проведите проверку/ тестирование работы.</p> <p>8) Провести проверку стока воды.</p> <p>Проводить проверку сразу после чистки теплообменников.</p> <p>Забитые отверстия для стока воды и конденсата прочистить сжатым воздухом.</p> <p>Если вода не стекает, демонтируйте кондиционер и произведите чистку снизу.</p> <p>Проверку проводить согласно «Руководство пользователя. Кондиционер. Кабина машиниста. S38W000.000-02A.DD/9697832».</p> <p>5.3.1 Провести осмотр и обслуживание тепловентилятора (кондиционера) кабины машиниста в объеме ТО и дополнительно выполнить нижеперечисленные работы:</p> <p>Ежегодно (с периодичностью 12 месяцев) при ПР-1 или ПР-2 проводить следующие проверки и обслуживание компонентов тепловентилятора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверку вентилятора обработки воздуха.</li> </ul> <p>Обеспечить доступ к обогревателю ног. Проверить надежность и затяжку подвески, креплений и болтовых соединений вентилятора.</p> <p>Провести визуальный осмотр для выявления повреждений и коррозии.</p> <p>Устранить выявленные дефекты</p> <p>Загрязнения (пыль) удалять продувкой сжатого воздуха, отсасыванием пылесосом или сухой салфеткой</p>	+	+

*Продолжение таблицы 20*

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>Проверить направление потока воздуха. Проверить свободных ход крыльчатки относительно входного сопла. Крыльчатка не должна задевать неподвижные детали!</p> <p>После проведения техобслуживания проведите проверку/тестирование работы.</p> <p>- проверку нагревателя</p> <p>Отключить установку и открыть доступ к установке обработки воздуха. В нагревательных стержнях могут оставаться остаточные заряды.</p> <p>Осмотреть нагреватель на отсутствие повреждений и коррозии, убедиться в надежности и затяжке резьбовых соединений</p> <p>Отложение пыли, например, в виде линий электростатического поля, следов токов утечки, пробои в изоляционных поверхностях и корпусах не допускаются.</p> <p>Удалить загрязнения и отложения пыли на нагревательных элементах, очистить изоляционные поверхности сжатым воздухом, пылесосом или ветошью.</p> <p>Произвести чистку отложений пыли/ загрязнений в нагревательных стержнях промышленным пылесосом</p> <p>Проверить работу нагревательных стержней</p> <p>Проверить защитные устройства (термостаты) на наличии повреждений</p> <p>Устранить выявленные дефекты</p> <p>После техобслуживания проведите проверку/тестирование работы</p>		

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
5.4 Осмотр и обслуживание светильников	<p>5.4.1 Произвести осмотр и обслуживание светильников кабины с проверкой и заменой неисправных ламп (светодиодов), и проверкой других элементов конструкции.</p> <p>5.4.2 Произвести осмотр светильника освещения аппаратного отсека и габаритных фонарей со снятием плафонов и красных светофильтров, проверкой состояния патронов, контактов, очистке от пыли и грязи.</p> <p>Примечание – При ПР-1 проводить внешний осмотр с проверкой крепления светильников и заменой неисправных (перегоревших) ламп.</p>	+	+
5.5 Осмотр и обслуживание фар	<p>5.5.1 Произвести осмотр и обслуживание фар в объеме ТО.</p> <p>После обслуживания фар произвести их регулировку согласно Приложению А настоящего руководства по эксплуатации и в соответствии с требованиями руководства ФС.801.00 РЭ.</p>	+	+
5.6 Осмотр и обслуживание стеклоочистителя и стеклоомывателя	<p>5.6.1 Произвести осмотр стеклоочистителя.</p> <p>Проверить состояние и крепление его составных частей.</p> <p>Очистить мотор-редуктор от пыли и грязи.</p> <p>Провести регулировочные работы.</p> <p>При необходимости заменить щетку стеклоочистителя.</p> <p>5.6.2 Провести осмотр и обслуживание стеклоомывателя.</p> <p>Проверить состояние и крепление составных частей стеклоомывателя.</p> <p>Заправить емкость рабочей жидкостью.</p> <p>5.6.3 При подаче напряжения проверить работу стеклоочистителя и стеклоомывателя.</p>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
5.7 Осмотр и обслуживание пультов управления, панелей и блоков автоматических выключателей	<p>5.7.1 Проверить на панелях пультов управления (ПМО и ПМВ и дополнительного пульта), панелях поездной защиты ППЗ (головного вагона) и панелях вагонной защиты ПВЗ (всех вагонов) состояние блоков, модулей, командоаппаратов и органов управления: контроллера машиниста (КМ), контроллеров реверса (КР-основного и КРУ-резервного управления), кнопок (выключателей), тумблеров, автоматических выключателей на отсутствие внешних повреждений, заедания, западания, четкость включения (выключения, переключения) и фиксации в исходных и рабочих позициях.</p> <p>5.7.2 Неисправные командоаппараты заменить или осмотреть с их разборкой и устраниить дефекты.</p> <p>В кнопках с подсветкой заменить неисправные лампы и светодиоды.</p>	+ +	+ +
6 Осмотр и обслуживание светильников световой линии салона	<p>6.1 Произвести осмотр светильников световой линии. Заменить перегоревшие и неисправные люминесцентные лампы, а также преобразователи светильников.</p> <p>При необходимости очистить рассеиватели светильников от пыли и грязи, используя моющие средства типа мыльного раствора и протирочные материалы, исключающие возможность нанесения царапин.</p> <p>6.2 При проведении ПР-2 выполнить работы по обслуживанию светильников в объеме ПР-1, а также произвести периодический ремонт световой линии с выполнением следующих работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- замена люминесцентных ламп, срок эксплуатации которых приближается к 16000 часам.;</li> <li>- проверка надежности контакта проводов с клеммной колодкой, преобразователем и держателями ламп.</li> <li>- визуальная проверка клеммных колодок, проводных соединителей, держателей ламп, проводов, надежность крепления преобразователей, зажимов заземления;</li> <li>- устранение выявленных неисправностей;</li> <li>- удаление пыли и грязи с внутренних и внешних поверхностей световой линии и светильников (люминесцентных ламп, отражателей, рассеивателей).</li> </ul>	+ + + - +	+ + + +

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	Работы по пунктам 6.1 и 6.2 выполнять согласно «Руководству по эксплуатации люминесцентных светильников и световых линий» (ЗАО «ТРАНСЛУКС») или «Руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию световых линий ЛСЛ ПТ», РЭ.3461.531722.02 ТО, или по РЭ ЮИЛТ.676174.099/ЮИЛТ.676174.100		
7 Осмотр и обслуживание тележек	7.1.1 Очистить продольные, поперечные и центральные балки рам тележек. Очистить кронштейны подвески ТЭД и редукторов, поверхности редукторов, подшипниковые щиты ТЭД и поверхности статоров, тормозные блоки, гасители колебаний (буксовые, центральные и горизонтальные), РКО центрального подвешивания, продольные тяги связи тележки с кузовом с осмотром в объеме ТО, буксы и пружины буксового подвешивания, колесные пары.	+	+
7.1 Чистка оборудования тележек			
7.2 Осмотр и обслуживание колесных пар	7.2.1 При ПР-1 произвести осмотр и обслуживание колесных пар тележек, выполнить работы в объеме ТО и, дополнительно, выполнить следующие работы по обслуживанию редукторов: - При замене масла промывку редуктора не производить. Смешивание различных марок смазочных материалов не допускается - сдать пробы масла зубчатой передачи контрольных редукторов в лабораторию на определение в составе воды и примесей; - произвести доливку масла по контрольным отметкам, нанесённым на щупы маслоказателей, уровню масла масломерного стекла объем которого должен находиться в пределах от 1/3 до 2/3 высоты окна. При отвинчивании резьбовой пробки: очистить резьбовую пробку маслоналивного отверстия, проверить наличие металлических продуктов истирания на магните резьбовой пробки и заменить уплотнительное кольцо (для редукторов производства Германия). Для редукторов производства Россия уплотнительное кольцо сменять по необходимости. - проверить состояние стопора против проворачивания на предмет наличия повреждений и коррозии; - очистить редуктор и смонтированные на нем детали от пыли и грязи, проверить внешним осмотром корпуса редукторов и монтируемые детали на отсутствие повреждений, восстановить лакокрасочные покрытия; - осмотреть видимые резьбовые соединения, проверить затяжку болтов фланцев и резьбовых пробок муфты привода. Примечание - Работы по обслуживанию редукторов фирмы ZF выполнять согласно руководству по эксплуатации «Рельсовые транспортные средства E-Rail-SH 15F».	+	-

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>7.2.2 При проведении ПР-2 выполнить работы в объеме ПР-1 и, дополнительно, выполнить следующие работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Провести малую ревизию букс колесных пар без выкатки тележек из под вагона, добавить смазку в буксы колесных пар согласно карте смазок (Приложение Б).</li> <li>2) Провести ультразвуковую дефектоскопию (УЗД контроль) осей колесных пар.</li> <li>3) При необходимости произвести обточку колес без выкатки тележек из-под вагона;</li> <li>4) Произвести внешний осмотр редукторов и их подвеску.</li> </ol> <p>Проверить внешним осмотром отсутствие утечки масла из корпуса редуктора.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) Произвести замену масла в редукторах колесных пар (см. пункт 7.2.1 таблицы 20 и Приложение Б).</li> <li>6) Произвести осмотр сапуна, при его наличии, на отсутствие утечек в зоне его установки</li> <li>7) Произвести замер расстояния между внутренними гранями ободьев колес в нижней точке.</li> </ol> <p>Расстояние между внутренними гранями колес должно быть - не менее 1435 и не более 1443 мм (под тарой вагона).</p> <p>В случае несоответствия колесной пары требованиям, предъявляемым к ней в эксплуатации, данная колесная пара подлежит выкатке и замене на исправную.</p>	-	+
7.3 Осмотр и обслуживание подвески катушек АРС	<p>7.3.1 Снять подвеску катушек АРС и провести ее ревизию.</p> <p>Проверить состояние приемных катушек и целостность их цепей.</p>	-	+
7.4 Осмотр и обслуживание гасителей колебаний	<p>7.4.1 Произвести чистку и осмотр гасителей колебаний на предмет повреждений и течи масла.</p> <p>Гасители колебаний, имеющие неустранимую утечку масла и повреждения, влияющие на их функционирование, заменить.</p>	-	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
7.5 Обслуживание гребнесмазывателя АГС-8-01	<p>Примечание – Монтаж, демонтаж, разборку и сборку гасителей колебаний и их проверки производить в соответствии с «Руководством по эксплуатации гидравлических демпферов подвижного состава железных дорог. Модельный ряд Т50/20, вертикальный и горизонтальный», Д25042008.</p> <p>7.5.1 Произвести осмотр состояния и крепления элементов системы гребнесмазывателя АГС 8-01.760, установленной на передней тележке головного вагона.</p> <p>Произвести разборку, регулировку и проверку работоспособности форсунок, согласно АГС8-01.760.00.00 РЭ</p> <p>Внимание! в Форсунках с фиксированным объемом впрыска регулировка не требуется.</p> <p>Регулировку производить на смазочном материале применяемом в АГС8.</p> <p>Регулировку производить при давлении воздуха и смазочного материала в пределах <math>0,65_{-0,02}^{+0,02}</math>-<math>0,80_{-0,02}^{+0,02}</math> МПа.</p> <p>Проверку работы электрической части гребнесмазывателя при управлении от модуля управления гребнесмазывателем МУГС-01 проводить согласно руководству по эксплуатации на СБУЦИС-01 ЦИС.465279.004 РЭ.</p>	+	+
7.6 Осмотр и обслуживание тормозных блоков	<p>7.6.1 При проведении ПР-1 и ПР-2 произвести осмотр колодочных тормозных блоков РС7У и РС7УФ в объеме ТО и дополнительно выполнить работы, перечисленные ниже.</p> <p>7.6.2 Проверить состояние и крепление тормозных блоков, гофрированных кожухов и подводящих воздухопроводов и произвести очистку выпускных отверстий.</p>	+	+
8 Обслуживание и ремонт пневмооборудования	<p>8.1 Выпустить воздух из всех магистралей, произвести чистку, осмотр и обслуживание пневмооборудования на вагоне в объеме ТО или со снятием с вагона.</p> <p>При ПР1 и ПР-2 проводить обслуживание со снятием с вагона следующих пневмоприборов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- краны машиниста 013А (при ПР1, ПР-2) и 013-1 (при ПР-2) в комплекте;</li> <li>- срывной клапан 363.2М (при ПР-2);</li> <li>- клапан предохранительный NHS провести продувку и функциональное испытание без снятия с вагона (при ПР-1) в случае неудовлетворительных испытаний, провести проверку на стенде. При ПР-2 провести работы при ТО и функциональную проверку на стенде;</li> <li>- клапан предохранительный 722-000-03 (ТО, ПР-1, ПР-2);</li> <li>- вентиль электропневматический 177 (АРС) (ежегодно при ПР-1 или ПР-2);</li> <li>- пневмоцилиндр автосцепки;</li> </ul>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>- произвести выборочное снятие с осмотром и обслуживанием фильтра-регулятора МС104-Д01 (при ПР-1, ПР-2).</p> <p>8.2 После осмотра и обслуживания пневмооборудования и устранения дефектов проверить герметичность соединений приборов с воздухопроводом и соединений воздухопровода.</p> <p>Проверить положение рукояток стоп-кранов и аварийных кранов. Рукоятки кранов должны быть в исходном положении и опломбированы.</p> <p>8.3 На компрессорных агрегатах ВВ 120Т не реже одного раза в год при проведении ПР-1 и ПР-2 выполнять следующие работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Произвести замену фильтрующих элементов сухого воздушного фильтра со стороны всасывания.</li> </ol> <p>Примечание – В зависимости от степени загрязнения фильтров их замена может проводиться с регламентом установленным пользователем.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Провести визуальный осмотр подвески.</li> </ol> <p>Пружинные элементы из стального троса при повреждении отдельных прядей пружины - заменить.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) Произвести очистку охладителя и ребра охлаждения цилиндров.</li> </ol> <p>8.4 Провести осмотр установки на отсутствие повреждений, произвести очистку наружных поверхностей от пыли и грязи.</p> <p>Проверять при ПР-1 или ПР-2 перед зимним периодом эксплуатации работоспособность установки осушения воздуха согласно инструкции УМА 20.26.</p> <p>Устранить выявленные функциональные неисправности установки.</p> <p>8.5 Провести осмотр и обслуживание пневмооборудования, размещенного в блоках БУФТ-076/ КТО 01 и БТО-077 в объеме ТО.</p> <p>Произвести визуальный осмотр пневмоприборов, обратить внимание на их техническое состояние, надежность пневмосоединений, отсутствие утечек воздуха.</p> <p>Проверить надежность подключения штепсельных разъемов, наличие пломб.</p> <p>Устранить возможные утечки воздуха.</p> <p>Произвести обслуживание БУФТ-076/ КТО 01 и БТО-077 с проверкой и промывкой разъемов.</p>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>Законтрить разъемы проволокой (0,3-0,5) мм. При обнаружении неисправных пневмоприборов произвести их ревизию и устранить неисправности. Работы по устранению неисправностей проводить в соответствии с руководствами по эксплуатации 076.000.000 РЭ/ ТП 7806-0001РЭ и 077.000 РЭ, а также руководствами на отдельные пневмоприборы.</p> <p>8.6 После обслуживания и ремонта пневмооборудования произвести проверку на работоспособность пневмосистемы, при этом проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работу гребнесмазывателя;</li> <li>- звукового сигнала;</li> <li>- крана машиниста и пневмотормоза;</li> <li>- управление дверями;</li> <li>- включение стояночного тормоза;</li> <li>- отжатие токоприемников;</li> <li>- включение замков торцевых дверей и дверей кабины;</li> <li>- работу электрокомпрессора.</li> </ul> <p>Указанные проверки выполнять согласно инструкции 7600.35.00.001 И1 «Пневмооборудование. Монтаж. Ис-пытание и контроль».</p> <p>Проверку работоспособности раздвижных дверей проводить после наладки и регулировки дверного механизма и привода в соответствии с Инструкцией по монтажу и настройке, DDL20230 E04.</p> <p>8.7 Произвести при ПР-2 проверку плотности пневматических магистралей вагона:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую плотность напорной магистрали;</li> <li>- плотность тормозной магистрали;</li> <li>- плотность тормозной магистрали совместно с напорной;</li> <li>- плотность других магистралей совместно с напорной.</li> </ul> <p>Порядок выполнении работ согласно инструкции 7600.35.00.001 И1 «Пневмооборудование. Монтаж. Ис-пытание и контроль».</p> <p>9.1.1 При проведении ПР-1 и ПР-2 выполнить работы в объеме ТО и дополнительно выполнить следующие работы:</p>	+	+
9 Обслуживание тягового привода КАТП-2 9.1 Осмотр и обслуживание тяговых двигателей		+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
9.2 Осмотр и обслуживание контейнера тягового инвертора КТИ-2 и его составных частей.	<p>1) Проверить сопротивление изоляции обмоток статора тяговых двигателей (ТЭД), которое должно быть не ниже 1,5 МОм.</p> <p>Для повышения сопротивления изоляции ТЭД подвергается сушке, которую рекомендуется проводить либо внешним нагревом, либо током короткого замыкания от источника пониженного напряжения.</p> <p>В обоих случаях необходимо следить, чтобы температура нагрева изоляции не превышала 150 <math>^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>2) Добавить смазку в подшипниковые узлы (см. карту смазок Приложение Б) с помощью смазочного приспособления через предназначенные для этого смазочные отверстия.</p> <p>3) Проверить крепление подшипниковых щитов, ослабленные болты подтянуть, усилие затяжки болтов (<math>100\pm2</math>) Н·м.</p> <p>4) Проверить вентилятор через вентиляционные отверстия на отсутствие ослабления посадки.</p> <p>5) Проверить состояние изоляции подводящих проводов и их крепление на рейке в коробке выводов, состояние уплотненного ввода.</p> <p>6) Продуть двигатель сжатым воздухом.</p> <p><b>Примечание</b> - При обслуживании ТЭД необходимо дополнительно пользоваться руководствами по эксплуатации на конкретный тип тягового двигателя.</p> <p>9.2.1 Выполнить работы в объеме ТО и дополнительно при ПР-1 или ПР-2 произвести чистку и осмотр на вагоне контейнера тягового инвертора и его компонентов.</p> <p>9.2.1.1 Произвести осмотр модуля силового инвертора МСИ.</p> <p>1) Обеспечить доступ и произвести осмотр модуля силового инвертора МСИ. Если на деталях МСИ имеются следы перегрева или повреждения, произвести его замену.</p> <p>2) Проверить надежность крепления внешних силовых кабелей и проводов заземления.</p> <p>3) Проверить, что два фиксирующих болта на передних и четыре на болта на боковых скобах надежно закреплены.</p> <p>4) Убедиться, что четыре платы драйверов надежно зафиксированы в пазах стеклотекстолитовых держателей и разъемы проводов управления драйверов надежно соединены.</p>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>5) Очистить отсек МСИ, включая и его радиатор, при необходимости восстановить поврежденную окраску кожуха вентиляционного канала МСИ.</p> <p>6) При помощи сжатого воздуха продуть ребра радиатора.</p> <p>7) Восстановить при необходимости окраску кожуха вентиляционного канала МСИ.</p> <p>9.2.2 Проводить ежегодно чистку и осмотр на вагоне промежуточного дросселя фильтра, конденсатора сетевого фильтра, датчиков тока, датчиков напряжения, линейного контактора ЛК, предохранителя блока питания вентиляторов БПВ, панель реле, блок управления тяговым приводом.</p> <p>Каждые 6 месяцев проводить ревизию БПВ согласно СМПК.435331.005 РЭ.</p> <p>При наличии следов перегрева и повреждениях промежуточного дросселя, датчиков тока и напряжения, предохранителя БПВ, реле на панели реле произвести их замену.</p> <p>При подозрении о неисправности одного из конденсаторов сетевого фильтра произвести замену обоих конденсаторов.</p> <p>9.2.3 Произвести осмотр и обслуживание быстродействующего выключателя ВБ типа UR6-31 или IR2015SV согласно их инструкций по эксплуатации - на вагоне или в мастерской.</p>	+	+
9.3 Осмотр и обслуживание дросселя сетевого фильтра ДСФ-1Л	<p>9.3.1 Провести осмотр и обслуживание дросселя в объеме ТО.</p> <p>9.3.2 Провести осмотр дросселя на вагоне с обслуживанием его составных частей и деталей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить надежность крепления скоб дросселя к раме вагона и магнитопроводу дросселя;</li> <li>- открутить болты крепления защитных кожухов обмотки и снять кожухи;</li> <li>- осмотреть защитные кожухи обмотки на предмет повреждений и наличия грязи, удалить пыль и другие иностранные тела из вентиляционных отверстий при помощи сжатого воздуха, с использованием ветоши очистить поверхности кожухов, при необходимости восстановить окраску;</li> <li>- осмотреть весь дроссель на наличие следов повреждений и износа, обратив особое внимание на крышки,</li> </ul>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
9.4 Осмотр и обслуживание тормозного резистора DT50923.	<p>кабели и обмотки, при обнаружении повреждений, влияющих на безопасность движения, дроссель заменить;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- очистить магнитопровод дросселя и вылеты катушек для улучшения условий вентиляции от пыли при помощи пылесоса;</li> <li>- осмотреть внешние подходящие кабели дросселя на предмет повреждений изоляции и отсутствие обрыва, при повреждении кабеля или вздутии изоляции кабель заменить;</li> <li>- установить на место защитные кожухи и затянуть крепления с усилием 17 Н·м.</li> </ul> <p>При эксплуатации дросселя сетевого фильтра ДСФ-1Л У2 руководствоваться документом ИБЖК.672361.077 РЭ (Руководство по эксплуатации).</p> <p>9.4.1. С периодичностью 12 месяцев при проведении ПР-1 и ПР-2 на тормозном резисторе без съема с вагона выполнять следующие работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Произвести визуальный осмотр резистора, обращая внимание на отсутствие признаков ослабления болтовых соединений и механических повреждений резистора. В случае наличия механических повреждений заменить поврежденные детали.</li> <li>2) Проверить керамические изоляторы на наличие трещин. При наличии трещин проверить сопротивление изоляции. Сопротивление изоляции в сухих условиях должно быть не менее 50 Мом. Заменить поврежденный элемент.</li> <li>3) Убедиться в отсутствии посторонних предметов между ребрами охлаждения и внутри корпуса редуктора.</li> <li>4) Проверить резистор на перегрев, Убедиться в отсутствии деформаций элементов резистора и наличие признаков перегрева и соприкосновения соседних элементов. Заменить поврежденные детали.</li> <li>5) Произвести затяжку болтовых соединений, при необходимости.</li> <li>6) Произвести осмотр вентилятора. Убедиться в том, что защитная решетка входного устройства не деформирована и обеспечено безопасное расстояние до подвижных частей, проверить состояние кабелей заземления.</li> </ol>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>Убедиться в отсутствии глубоких царапин на крыльчатке вентилятора, а также других следов попадания посторонних предметов в вентилятор, в отсутствии вибрации и не-нормального шума при работе вентилятора.</p> <p>Обратить внимание на состояния подшипников, наличие коррозии или износа, повышенную температуру и другие признаки ненормальной работы</p> <p>Произвести при чистке резистора чистку вентилятора, удалить грязь и отложения на моторе, крыльчатке, защитной сетке и других деталях.</p> <p>9.4.2 При проведении ПР-2 дополнительно к работам по ПР-1 выполняются следующие работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полная очистка и обезжикивание;</li> <li>- измерение сопротивления резистора;</li> <li>- испытание изоляции (сопротивление);</li> <li>- полная очистка вентилятора</li> </ul> <p>При чистке активные элементы и изоляторы очистить струей водяного пара под давлением без применения моющих средств. Особенно важно очистить керамические изоляторы между резистивным модулем и корпусом, и между элементами резистивной ленты.</p> <p>Полная очистка вентилятора производится со съемом с резистора. Очистке подлежат мотор, крыльчатка, входной конус, защитная сетка.</p> <p>Измерение сопротивления тормозного резистора производится между силовыми контактами резистора с помощью омметра.</p> <p>Значение величины сопротивления резистора должно быть <math>0,44 \text{ Ом}^{+7\%}_{-5\%}</math>.</p> <p>Сопротивление изоляции резистора проверяется между силовым контактом и какой либо точкой заземления корпуса резистора с помощью мегомметра на 1000 В, сопротивление изоляции в сухих условиях должно быть не менее 50 МОм.</p> <p>Работы по обслуживанию тормозного резистора выполнять в соответствии с Руководством по техническому обслуживанию, № ОМ-50923.</p> <p><b>Примечание</b> – При обслуживании и ремонте оборудования КАТП-2 пользоваться руководством по эксплуатации 7600.40.00.001 РЭ или 7600.40.00.001-10РЭ..</p>	-	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
10 Осмотр и обслуживание вспомогательного оборудования и токо-приемников	<p>10.1 Произвести следующие работы на оборудовании:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Выполнить работы в объеме ТО.</li> <li>2) Проверить установку и крепление блоков БРУ-01 (БРУ-ЯН), БС-ЯН, БСТД-ЯН, токоприемников ТРА-02, преобразователя собственных нужд ПСН, аккумуляторных ящиков, выключателя НВМ-741, блока коммутации БКЦУ-3, токоотводов УТ-02, соединительных муфт, блоков и датчиков контроля короткого замыкания БККЗ-760 и ДКЗ-760, а также инверторных модулей и преобразователей систем отопления, вентиляции и кондиционирования на вагонах.</li> <li>3) Проверить исправность и надежность заземляющих устройств.</li> <li>4) Продуть сжатым воздухом и очистить внутренние полости и поверхности подвагонных электроаппаратов от пыли и грязи, проверить отсутствие механических повреждений и заеданий;</li> <li>5) Проверить и подтянуть крепления блоков и модулей, расположенных внутри аппаратов.</li> <li>6) Осмотреть изоляцию подводящих проводов всех электроаппаратов, проверить контактные соединения, резьбовые крепления и разъемные соединения проводов.</li> <li>7) Проверить электрическую прочность и сопротивление изоляции электрических цепей.</li> <li>8) Проверить техническое состояние контактной и дугогасительных систем БКЦУ, ТРА-02, НВМ-741, УТ-02.</li> <li>9) Проверить исправность предохранителей БРУ и заменить их при необходимости.</li> <li>10) Произвести контроль и регулировку рабочего, поднятого и опущенного положений ТРА-02.</li> </ol> <p>10.2 При проведении ПР-2 на преобразователе ПСН необходимо дополнительно провести следующие работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Произвести обновление программного обеспечения.</li> <li>2) Выполнить весь объем работ, предусмотренный при ПР-2, согласно руководству по эксплуатации ЦКГЛ.345671.011 РЭ, ЧС3.211.118 РЭ, СМПК 435354.004</li> <li>3) Проверить источник питания ПСН на функционирование в различных режимах работы. Проверить работу ПСН в аварийных режимах работы.</li> </ol>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
	<p>10.3 Осмотреть разъемные соединения вспомогательного электрооборудования, отдельных электрических устройств и приборов, подтянуть и при необходимости законтрить разъемы проволокой (0,3-0,5) мм.</p> <p>При проведении ПР-2 произвести расстыковку и проверить состояние изоляционных поверхностей и контактов всех разъемов типа ШР (СШР) и 2РМ (2РМД, 2РМТ) и их заменителей, не оговоренных особо.</p> <p>Перед стыковкой разъемов их изоляционные поверхности, штыри и гнезда протереть спиртом марки «Экстра» А ГОСТ Р 55878-2013</p> <p>10.4 Провести осмотр и обслуживание токоприемников ТРА-02 на вагоне в следующем объеме работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Очистить токоприемники от пыли и грязи.</li> <li>2) Выполнить работы в объеме ЭО и ТО и дополнительно произвести следующие работы:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить отсутствие заедания подвижных частей механическим переключением храпового механизма токоприемника, при необходимости произвести регулировку и смазку трущихся деталей;</li> <li>- проверить усилие нажатия башмака в рабочем положении, усилие нажатия должно быть (150±10) Н;</li> <li>- проверить толщину башмака в рабочей части (этот параметр в эксплуатации должен составлять при ПР-1 не менее 18 мм и 24 мм при ПР-2);</li> <li>- при необходимости произвести замену башмаков, толщина которых не соответствует нормам;</li> <li>- проверить изолятор башмака на наличие повреждений, выкрашивания материала, расслоения и разрушения;</li> <li>- устранить выявленные дефекты.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Примечания:</b></p> <p>1. При обслуживании аппаратов и устройств вспомогательного электрооборудования следует руководствоваться эксплуатационной документацией на конкретные изделия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЖИТМ.656151.012 РЭ (БРУ-01 У2);</li> <li>- ЖИТМ.656121.244 РЭ (БСДТ-ЯН У2);</li> <li>- ЖИТМ.656121.240 РЭ (БС-ЯН У2);</li> <li>- ОБС.463.227 ТО (НВМ-741 У3);</li> <li>- ЦКГЛ.345671.001 РЭ (ПСН-24), ЧС3.211.118 РЭ (ПСН-118) или СМПК.435354.004 (ПСН);</li> <li>- СКЛЮ.685113.02.00.000 - 01 ТО (УТ-02 У2);</li> <li>- СКЛЮ.31534.404 РЭ (ТРА-02);</li> <li>- СКЛЮ.758725.000 РЭ (БКЦУ3-У3).</li> <li>- ДТГА.411131.001 РЭ (БККЗ-760);</li> <li>- ДТГА.411131.001 РЭ (ДКЗ-760).</li> </ul>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
11 Осмотр и обслуживание системы «Витязь-М», приемных катушек (ПК) АРС и ДВШ МП	<p>2. Обслуживание инверторных модулей (преобразователей) проводить в соответствии со следующими эксплуатационными документами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Характеристики изделия. ELCTRA000034-S760-</li> <li>- Metro Moscow. Руководство», DM1ONSF0274;</li> <li>- «Инверторный модуль для систем отопления, вентиляции и кондиционирования MVM_S760/ Руководство по эксплуатации», ZA563609/</li> </ul> <p>11.1 Проверить состояние приемных катушек ПК и подходящих к ним проводов (при ПР-1 – на вагоне, при ПР-2 – со снятием с вагона).</p> <p>11.2 Проверить исправность датчиков ДВШ согласно Методике проверки исправности ДВШ и правильности монтажа кабелей его подключения, изложенной в руководстве по эксплуатации на блок обработки датчиков вращения БОДВ-01 БОДВ.402149.012 РЭ.</p> <p>Проверить исправность датчиков перегрева буks - термодатчиков ДПБ 005 МАЭ.</p> <p>11.3 Произвести осмотр состояния и крепления блоков системы «Витязь-М» в аппаратном отсеке и на вагонах.</p> <p>Провести проверки параметров и работоспособность блоков системы и системы в целом согласно руководству по эксплуатации КЖИС.466451.029 РЭ и руководств на другие блоки согласно ведомости КЖИС.466451.029 ВЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- КЖИС.466513.029 РЭ (БКПУ);</li> <li>- КЖИС.467846.016 РЭ (МФДУ);</li> <li>- КЖИС.466513.031 РЭ (БКВУ);</li> <li>- КЖИС.468332.142 РЭ (УПИ-1);</li> <li>- КЖИС.468332.144 РЭ (УПИ-2);</li> <li>- КЖИС.468332.151 РЭ (АДУВ);</li> <li>- КЖИС.468332.147 РЭ (АДУД);</li> <li>- КЖИС.468332.149 РЭ (АДУТ);</li> <li>- КЖИС.467451.068 РЭ (БТБУ);</li> <li>- КЖИС.432231.008 РЭ (КМ);</li> <li>- КНПС.468223.001 РЭ (РПДП).</li> </ul> <p>Проверки блоков системы «Витязь-М» при ПР-2 выполняются на вагоне или со снятием с вагона согласно требованиям указанных руководств.</p>	+	+
12 Осмотр и обслуживание радиостанции	12.1 Проверить состояние кабелей и разъемов, подходящих к блокам, антенны, блока громкоговорителя, пульта управления радиостанции РВС-1-07/0052, очистить аппаратуру от пыли.	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
13 Осмотр и обслуживание цифровой информационной системы (ЦИС)	<p>Проверить параметры и общую работоспособность радиостанции согласно руководству по эксплуатации ЦВИЯ.464514.005-03 РЭ.</p> <p>12.2 Произвести демонтаж радиостанции РВС с вагона для проверки и регулировки ее параметров в условиях радиоцеха (мастерской).</p> <p>12.3 Установить радиостанцию на вагон, проверить правильность монтажа и соединений.</p> <p>13.1 Провести осмотр и обслуживание на вагонах блоков и модулей ЦИС в объеме ТО.</p> <p>13.2 Провести пылеочистку модулей субблоков СБУЦИС-01 и СБСЦИС-01, с помощью промышленного пылесоса; пылеочистку проводить со съемом субблоков.</p> <p>13.3 Проверить работоспособность, состояние контактов разъемов и соединителей с промывкой спиртом марки А ГОСТ Р 55878-2013 блоков, субблоков, модулей и устройств цифровой информационной системы (ЦИС) вагонов (БМЦИС-01, СБВ-01, СБУЦИС-01, СБСЦИС-01, БНТ-07, БИТ-05, БМТ-9, БЭС-08, БПР-01, БПР-05, БОДВ-01, СЗД-01, УМС).</p> <p>Перечень операций обслуживания на отдельные изделия ЦИС согласно руководствам по эксплуатации на вышеперечисленные изделия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЦИС.465122.023 РЭ (БМЦИС-01);</li> <li>- ЦИС.433431.014 РЭ (БНТ-07);</li> <li>- ЦИС.402261.021 РЭ (БИТ-05);</li> <li>- ЦИКМ.433431.011 РЭ (БМТ-09);</li> <li>- ЦИКМ.465489.014 РЭ (БЭС-08);</li> <li>- ЦИС.433431.015 РЭ (БПР-01);</li> <li>- ЦИС.433431.024 РЭ (БПР-05);</li> <li>- БОДВ.402149.012 РЭ (БОДВ-01);</li> <li>- ЦИКМ.676761.011 РЭ (СЗД-01);</li> <li>- ЦИС.465279.004 РЭ (СБУЦИС-01);</li> <li>- ЦИС.465279.005 РЭ (СБСЦИС-01);</li> <li>- ЦИС.667522.010 РЭ (СБВ-01);</li> <li>- ЦИКМ.467275.003 РЭ (УМС).</li> </ul> <p>13.3 Произвести проверки работоспособности подсистем ЦИС вагонов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверку подсистемы громкоговорящей связи (оповещения);</li> <li>- проверку подсистемы экстренной связи «пассажир-машинист»;</li> <li>- проверку переговорной связи между кабинами;</li> <li>- проверку блоков наддверных табло;</li> <li>- проверку блоков информационных табло.</li> </ul>	-	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
14 Обслуживание и ревизия ЭКК	<p>14.1 При ПР-1 произвести осмотр и обслуживание ЭКК в объеме работ ТО.</p> <p>14.2 Демонтировать ЭКК с автосцепок со съемом пневмоприводов, произвести их ревизию. После проведения ревизии и сборки установить ЭКК на вагоны и проверить их работоспособность на включение и выключение – сначала вручную, а затем (10-15) включений (отключений) от пневмопривода.</p> <p>14.3 Проверить состояние и работоспособность концевого выключателя.</p>	+	-
15 Осмотр и обслуживание оборудования системы кондиционирования воздуха салона	<p>15.1 Произвести осмотр и работы по обслуживанию в объеме ТО, и выполнить дополнительные работы, указанные ниже.</p> <p><b>ВНИМАНИЕ!</b> При проведении осмотров и проверок компонентов установок кондиционирования салона предварительно обесточить соответствующие узлы и принять меры, исключающие случайное или преждевременное включение.</p> <p>15.2 С периодичностью 12 месяцев при сопутствующих ПР-1 и ПР-2 вагонов на установках кондиционирования салона выполнять следующие работы согласно соответствующим пунктам «Руководства пользователя. Кондиционер. Пассажирские салоны в вагонах Метро Москвы», S38W000.000-01A.DR/9697831:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверку электрооборудования;</li> <li>- проверку указателей уровня хладагента;</li> <li>- проверку устройств защиты от перегрева;</li> <li>- проверку терmostатов.</li> <li>- проверку охлаждающего контура;</li> <li>- проверку вентиляторов приточного воздуха;</li> <li>- проверку вентиляторов конденсаторов;</li> <li>- проверку испарителей и конденсаторов;</li> <li>- проверку точек срабатывания прессостатов;</li> <li>- проверку воздухонагревателей;</li> <li>- проверку стока воды.</li> </ul>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
16 Осмотр и обслуживание оборудования системы видеонаблюдения	<p>-на установках кондиционирования воздуха салона произвести замену элементов защиты (плавких вставок)</p> <p>При проверке компонентов охлаждающего контура обратить внимание на герметичность и плотность соединений.</p> <p>Проверить герметичность контура хладагента, провести поиск утечек в местах пайки и болтовых соединений охлаждающего контура. Наличие масла свидетельствует о нарушении герметичности.</p> <p>До устранения дефектов негерметичный кондиционер в работу не включать запрещено!</p> <p>15.3 Проводить сезонное обслуживание и периодический ремонт, провести работы выполняемые при ТО, установок обеззараживания воздуха.</p> <p>При необходимости преждевременной замены ультрафиолетовой лампы и отдельных компонентов установок обеззараживания воздуха (УОВ), работы проводить согласно руководству по эксплуатации ОВП 055 РЭ.</p> <p>16.1 Произвести осмотр оборудования систем видеонаблюдения вагонов в объеме работ ТО с автономной и комплексной проверками системы.</p> <p>Проверить состояние и крепление антенн и их жгутов, блоков БПАС-2, БВС-2, БОП-1, БРМ, БИРМ-1, БХД, БОИ, БВИ, блоков видеокамер салона БВК-3, путевых БВК-П-1 и машиниста БВКМ-1.</p> <p>Проверить видеокамеры бокового обзора со средствами предотвращения запотевания линз камер.</p> <p>Убедиться в отсутствии повреждений.</p> <p>Произвести осмотр монитора системы в кабине.</p> <p>Отрегулировать качество видеоизображения на мониторе.</p> <p>16.2 Провести комплексную проверку системы с контролем сетевых и кабельных соединений.</p> <p>Проверки системы видеонаблюдения проводить согласно руководству по эксплуатации 70342.12.00 РЭ.</p> <p>При необходимости отрегулировать положение блоков БВК-3 и произвести настройку угла обзора видеокамер блоков БВЗ согласно инструкции 70342.12.00 И1.</p>	+ +	+ +

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
17 Осмотр и обслуживание устройств АСНП-М	<p>17.1 Провести внешний осмотр компонентов системы АСНП (антенна, ММС, ПНМ-6-01) в объеме ТО на отсутствие повреждений, их подключение и состояние соединителей.</p> <p>Провести проверку системы на функционирование.</p>	+	+
18 Осмотр и обслуживание АКБ вагона (аккумуляторного ящика и аккумуляторов)	<p>18.1 Произвести осмотр и обслуживание аккумуляторной батареи и аккумуляторов в объеме работ ТО.</p> <p>Провести внешний осмотр аккумуляторов, очистить установленное в аккумуляторном ящике оборудование от пыли и грязи, проверить подтяжку гаек аккумуляторов.</p> <p>Проверить целостность и исправность предохранителей, светодиодного светильника и температурного датчика.</p> <p><b>18.2 При необходимости, подкрасить ящик АКБ</b></p> <p>Обслуживание батареи типа <u>56KGL70P</u>:</p> <p>18.3 При проведении ПР-2 производить дозаряд аккумуляторов током 14 А до 1,0 В и заряд током 7,0 А в течение 15ч.</p> <p>Одновременно провести очистку аккумуляторов и внутренней полости аккумуляторного ящика от пыли и загрязнений.</p> <p>Направляющие полозья выкатной тележки смазать консистентной смазкой.</p> <p><b>18.4 Ревизия АКБ с проверкой уровня электролита, при необходимости, произвести доливку</b></p> <p>Обслуживание батареи типа <u>A510/55A</u>:</p> <p>18.5 Проверить напряжение холостого хода АКБ.</p> <p>Напряжение холостого хода АКБ должно быть не ниже 70В, а аккумуляторного блока – не ниже 10В.</p> <p>При обнаружении аккумуляторных блоков с напряжением существенно ниже 10В, то его следует подзарядить от стационарного зарядного устройства.</p> <p>18.6 При включенном источнике бортового питания проверить зарядное напряжение и зарядный ток АКБ с помощью бортового вольтметра и амперметра.</p> <p>Выходное напряжение бортового источника питания должно выставляться в пределах <math>(81\pm0,5)</math> В.</p> <p>18.7 Проверить сопротивление изоляции АКБ с помощью мега омметра на 500В.</p> <p>Сопротивление изоляции должно быть не менее 1,0 МОм.</p> <p>При эксплуатации аккумуляторных батарей, работы связанные с их обслуживанием, проводить согласно руководству ЖУКИ.563533.002 РЭ и ИЭ 3481-208-26342755-2012</p>	-	+
19 Осмотр и обслуживание «Игла-М.5К-Т»	<p>19.1 Проверить состояние и крепление оборудования АСОТП в защищаемых отсеках вагона и электроаппаратов, отсутствие механических повреждений элементов системы.</p> <p>Заменить модули пожаротушения, имеющие повреждения.</p>	+	+
20 Проведение смазочных работ	<p>19.2 Проверить качество и замену огнетушащего порошка модулей, эксплуатируемых 5 лет.</p> <p>19.3 Проверить работоспособность системы «Игла-М.5К-Т».</p> <p>20.1 Произвести смазку всех деталей и узлов, подлежащих смазке (замену или пополнение смазки) при проведении ПР-1 и ПР-2, согласно карте смазок.</p>	+	+

Продолжение таблицы 20

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПР-1	ПР-2
21 Регулировка габаритных и установочных размеров вагона	<p>21.1 Габаритные и установочные размеры и параметры вагонов после проведения ПР-1 и ПР-2 должны соответствовать следующим данным:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высота порожнего вагона от уровня головки рельса (УГР) - 3680 мм, не более:</li> <li>- расстояние от УГР до оси автосцепки под тарой – <math>795^{+5}_{-25}</math> мм;</li> <li>- расстояние от УГР до нижней плоскости приемной катушки (ПК) АРС – <math>(180\pm 5)</math> мм;</li> <li>- расстояние от УГР до нижней точки скобы срываного клапана – (53-55) мм;</li> <li>- расстояние от УГР до нижней точки корпуса редуктора под тарой: при новых колесах – 125 мм, при предельно проточенных колесах – 100 мм;</li> <li>- расположение сопла форсунки АГС-8М относительно гребня колеса - <math>(25\pm 3)</math> мм, поверхности катания колеса – 25 мм;</li> <li>- высота от УГР до нижней полки бокового пояса рамы вагона при накачанной пневморессоре – <math>(940\pm 15)</math> мм;</li> </ul>	+	+
22 Комплексная проверка функционирования вагонного оборудования	<p>- высота от УГР до опорной плоскости накачанной пневморессоры - <math>(972\pm 15)</math> мм.</p> <p>22.1 Провести функциональную проверку вагонного оборудования в объеме ТО с использованием экрана МФДУ согласно руководству на систему «Витязь-М» КЖИС.466451.029 РЭ.</p>	+	+
23 Осмотр линолеума пола и влажная уборка салона	<p>Проверить работоспособность вагонного оборудования и систем.</p> <p>23.1 Произвести осмотр пола, подклейте или восстановить поврежденный линолеум.</p>	+	+
24 Технический осмотр в объеме ЭО	Произвести влажную уборку салона.		
25 Оформление документации о проведении ремонтов и готовности выхода на линию	<p>24.1 Произвести технический осмотр вагонов в объеме ЭО и сделать записи в специальном журнале о готовности состава к выходу на линию.</p> <p>25.1 Оформить установленным порядком документацию о проведении ремонтов ПР-1 и ПР-2 и внести сведения о проведенных ремонтах в соответствующие формуляры на вагон и его составные части.</p>	+	+

#### 4.5 Подъемочный деповский ремонт первого и второго объема ПДР-1 и ПДР-2

Подъемочные деповские ремонты вагонов ПДР-1 и ПДР-2 выполняются в электродепо с подъемкой кузова и выкаткой тележек, полным осмотром вагонного оборудования, с разборкой основных узлов механического оборудования, их ревизией и ремонтом, заменой смазки.

При ПДР-1 и ПДР-2 демонтируются также отдельные электроаппараты и пневмоприборы с их последующими ревизией, ремонтом, настройкой и регулировкой.

После проведения ремонта ПДР-1 и ПДР-2 производится обкатка вагонов.

Объем работ, выполняемых при ПДР-1 и ПДР-2, представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Работы, выполняемые при ПДР-1 и ПДР-2

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
1 Подготовительные работы	<p>1.1 Провести продувку оборудования вагонов в продувочной камере: тележек, подвагонного оборудования, рамы кузова, воздуховодов вентиляции салонов.</p> <p>1.2 Осмотреть сиденья пассажиров в салонах, кресло машиниста и откидное сиденье машиниста на отсутствие повреждений, неисправные сиденья заменить или отправить в ремонт.</p> <p>1.3 Очистить с помощью пылесоса пространство под сиденьями от пыли и мусора, прочистить дверные пазухи.</p> <p>1.4 Произвести механизированную мойку кузова моечной машиной с последующей протиркой.</p> <p>1.5 Слить конденсат из всех резервуаров через водоспускные краны, выпустить сжатый воздух из всех резервуаров и магистралей вагонов.</p> <p>1.6 Отключить аккумуляторные батареи и вынуть предохранители.</p>	+	+
2 Демонтаж съемного оборудования тележек, его осмотр и ремонт	<p>2.1 Снять оборудование гребнесмазывателя АГС8-01М с тележки головного вагона, произвести его разборку, осмотр и ревизию. Удалить смазку из масляных баков, провести их техническое освидетельствование.</p> <p>2.2 Отсоединить от ТЭД питающие провода, уравнительные контакты, выводы датчика скорости и вагонные кабели.</p> <p>2.3 Отсоединить силовые кабели и воздухопроводы от токоприемников и снять их вместе с бруском и срываемым клапаном для проведения ревизии.</p> <p>2.4 Отсоединить подходящие кабели и снять подвеску с приемными катушками АРС.</p>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
3 Подъем кузова и выкатка тележек	2.5 Снять заземляющие устройства УТ-02 с тележек и заземлители между тележкой и рамами кузова.	+	+
	2.6 Снять датчики ДВШ-МП измерения скорости с редукторов тягового привода тележек, температурные датчики перегрева букс, предварительно отсоединив разъемы.	+	+
	2.7 Отсоединить гасители колебаний тележек центральные и горизонтальные от кузова, продольные тяги связи тележек с кузовом, а также другие элементы конструкции, связывающие кузов с тележками.	+	+
	2.8 Отсоединить гибкие рукава и воздухопроводы, соединяющие пневмосистему вагона с пневмооборудованием тележек, и отсоединить кабели и провода, идущие от систем вагона к электрическим устройствам, установленным на тележках.	+	+
	2.9 Съемное оборудование тележек отправить на соответствующие производственные участки для проведения ревизии, ремонта, освидетельствования, настройки и регулировки.	+	+
	3.1 ВНИМАНИЕ! При подъемке кузова и последующих демонтажных и монтажных работах с оборудованием вагонов строго соблюдать правила техники безопасности и правила проведения работ с грузоподъемными механизмами.	+	+
	3.2 Подвести под опоры (точки поддомкрачивания) кузова, предусмотренные для их подъемки, подъемные средства (специальные домкраты) и произвести подъем кузова.	+	+
	3.3 После подъемки кузова произвести выкатку тележек из под вагона. Выкатку тележек производить на специальный стенд с подставками под ТЭД, редукторы и буксы.	+	+
	4.1 Демонтировать рамы тележек, выполнив следующие операции: - отсоединить от буксы и рамы буксовые амортизаторы, отвернуть крышки сферических шарниров букс от рамы, снять буксовые пружины;	+	+
	- отсоединить от рамы тележки редукторы, ТЭД, тормозные блоки и другое оборудование;		

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
5 Осмотр и обслуживание колесных пар	<p>- с помощью подъемных средств снять рамы тележек;</p> <p>- выкатить колесные пары и транспортировать их на участок осмотра и освидетельствования.</p> <p>5.1 На выкаченных колесных парах при выполнении ПДР-1 в дополнение к работам, выполняемым при ПР-2 (контроль УЗД оси, замеры параметров колесной пары на соответствие установленным нормам и др.) выполнить следующие работы:</p> <p>- 1) Произвести ревизию букс со сменой смазки, осмотром и ревизией подшипников.</p> <p>После проведения ревизии и сборки буксы проверить контроль затяжки болтов крепления крышек букс динамометрическим ключом.</p> <p>Моменты затяжки болтов буксовых узлов должны быть в пределах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- болты M16x45 крепления крепительных крышек - (18-20) кгс·м;</li> <li>- болты M12x30 крепления контрольных крышек - (4-6) кгс·м;</li> <li>- болты M20x50 крепления шайб тарельчатых - (23-25) кгс·м.</li> </ul> <p>- 2) Провести ревизию сапунов (при их наличии), проверить их состояние, очистить и промыть фильтры.</p> <p>- 3) Произвести обточку колес (по необходимости по данным результатов замеров);</p> <p>- 4) Произвести осмотр зубчатой передачи на отсутствие дефектов и заменить смазку в редукторах (см. пункт 7.2.1 таблицы 20).</p> <p>-5) Произвести контроль затяжки болтов крепления крышек и люков редуктора динамометрическим ключом.</p> <p>Моменты затяжки болтов редукторного узла должны быть в следующих пределах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- болты M12x35 крышки редуктора большой - (5,0-6,2) кгс·м;</li> <li>- болты M10x30 крышки редуктора малой - (2,8-3,6) кгс·м;</li> <li>- болты M12x45 крепления стакана большого - (9,0-10,0) кгс·м;</li> <li>- болты M12x55 крепления стакана малого - (9,0-10,0) кгс·м;</li> <li>- болты M10x40 шайбы крепительной - (3,2-3,6) кгс·м.</li> </ul> <p>6) Обкатать колесную пару на стенде.</p> <p>Режим обкатки – по 15 минут в обе стороны вращения колесной пары на холостом ходу со скоростью вращения</p>	+	-

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
	<p>(540 ± 3%) об/мин.</p> <p>При обкатке контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- плавность зубчатого зацепления;</li> <li>- нагрев подшипниковых узлов редуктора и букс;</li> <li>- герметичность редуктора.</li> </ul> <p>Зубчатое зацепление при обкатке должно работать плавно, без заеданий и стука. Перегрев корпуса буксы и корпуса редуктора должно быть не более 20°C по отношению к температуре окружающей среды.</p> <p>Подтекание смазки через уплотнения – не допускается.</p> <p>7) При несоответствии колесной пары указанным требованиям колесную пару направить в заводской ремонт (ЗР).</p> <p>5.2 При подъемочном ремонте ПДР-2 на выкаченных колесных парах выполнить следующие работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Выборочно на двух колесных парах вагонного состава произвести демонтаж буксовых узлов, колес и редуктора.</li> <li>2) Выполнить ревизию первого объема буксовых подшипников и подшипниковых узлов редуктора (проверка на отсутствие видимых дефектов без разборки подшипников). При необходимости произвести замену подшипников.</li> <li>3) Произвести при необходимости замену резинотехнических изделий в буксах и редукторах.</li> <li>3а) Производить обточку колес по необходимости.</li> <li>4) Проверить зубчатые зацепления зубчатой передачи редуктора на отсутствие дефектов, проверить зазоры в зацеплении и площадь прилегания зубьев.</li> <li>5) Провести контроль УЗД оси колесной пары и осмотр оси на отсутствие дефектов. Проверить на стенде радиальное биение, овальность и конусность шеек оси, подступичных и предподступичных частей и радиальное биение средней части оси. Проверить диаметры шеек оси, средней части оси, подступичных и предподступичных частей, проверить расстояние между предподступичными частями оси, радиусы шеек галтелей.</li> <li>При осмотре оси колесной пары на наличие дефектов руководствоваться нижеприведенным перечнем дефектов и их допустимых значений на различных участках оси: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продольные тонкие расслоения металла на шейке и подступичных частях оси колесной пары - на шейке длиной до 1 мм; на средней и подступичной частях оси до 2 мм;</li> </ul> </li> </ol>	-	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
	<p>- поперечные риски шейки оси - на каждой шейке не более двух тупых поперечных рисок глубиной до 0,2 мм не более 140 мм от торца галтели;</p> <p>- задиры поперечные и продольные шейки оси - не более двух на каждой шейке глубиной 0,2 мм не ближе 100 мм от торца галтели;</p> <p>- забоины шейки оси - на каждой шейке не более одной тупой забоины глубиной до 2 мм площадью 50 мм<sup>2</sup> не ближе 100 мм от торца галтели;</p> <p>- коррозия шейки оси - не допускается;</p> <p>- риски поперечные, продольные и забоины предподступичной части оси:</p> <p>риски поперечные - не допускаются;</p> <p>риски продольные - не более двух на каждой части глубиной до 0,3 мм и шириной не более 2 мм;</p> <p>забоины - не более 0,4 мм общей площадью не более 150 мм<sup>2</sup>;</p> <p>- риски поперечные, косые и продольные подступичной части:</p> <p>риски поперечные или косые - не допускаются;</p> <p>риски продольные - не более двух шириной не свыше 2 мм, глубиной до 0,2 мм;</p> <p>- поперечные или косые риски и забоины средней части оси:</p> <p>поперечные или косые риски - не более двух тупых рисок глубиной до 0,2 мм не ближе 30 мм от галтели;</p> <p>- забоины - глубиной (0,1-0,2) мм не ближе 30 мм от галтели общей площадью не более 100 мм<sup>2</sup>.</p> <p>- на средней части оси коррозия, смятие галтелей оси при распрессовке, подрезы и другие дефекты, нарушающие плавность перехода от одного диаметра к другому - не допускаются.</p> <p>6) Произвести обкатку колесных пар на стенде (см. п..5.1 данной таблицы).</p> <p>7) На других колесных парах по результатам удовлетворительного выборочного ремонта двух колесных пар при проведении ПДР-2 выполнить работы, предусмотренные при ПДР-1 (п. 5.1).</p> <p>8) При неудовлетворительных результатах выборочного ремонта двух колесных пар все колесные пары подлежат ремонту в объеме заводского ремонта ЗР.</p>		

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
6 Осмотр, ревизия и ремонт рам тележек, тормозных блоков, составных частей и деталей буксового и центрального подвешивания тележки	<p><b>Примечание</b> – Полный комплекс ремонтных работ на колесных парах с демонтажем, разборкой и ремонтом деталей буксовых узлов, заменой цельнокатанных колес, демонтажем и ремонтом редукторов с заменой или ремонтом всех их составных частей выполняется при заводском ремонте (ЗР).</p> <p>6.1 Произвести осмотр рамы тележек на отсутствие трещин, повреждений, износов и других дефектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить ультразвуковым дефектоскопом места сварки втулок на раме для установки узлов буксового и центрального, подвешивания, тормозных блоков и другого оборудования;</li> <li>- произвести осмотр поперечных, продольных и центральной балок, в случае обнаружения трещин на балках и сварных соединениях произвести их заварку;</li> <li>- осмотреть состояние кронштейнов подвески редукторов, гасителей колебаний, направляющих буксовых пружин, держателей воздуховодов и другого оборудования;</li> </ul> <p>6.2 Произвести осмотр и ревизию буксового подвешивания, в том числе резиновых соединений с заменой изношенных деталей и заменой при необходимости гасителей колебаний.</p> <p>После сборки буксовых амортизаторов провести их испытания на стенде с записью рабочей диаграммы.</p> <p>6.3 Произвести осмотр и ревизию тормозных блоков PC7U и PC7UF с разборкой составных частей, ремонтом или заменой изношенных деталей и резинотехнических изделий тормозных и стояночных цилиндров.</p> <p>Заменить тормозные колодки рычажной передачи и детали, имеющие неустранимые дефекты.</p> <p><b>Примечания:</b></p> <p>1. Проведение ревизии тормозных блоков требует соответствующей подготовки и квалификации технического персонала электродепо, а также наличие необходимого инструмента и приспособлений для проведения ремонта и сборочно-разборочных работ.</p> <p>2. Для компетентной эксплуатации тормозных блоков рекомендуется пользоваться услугами фирмы KB SfS в части: обучения специалистов по ремонту и обслуживанию тормозных блоков, приобретению необходимого инструмента, приспособлений и оснастки для выполнения ремонтных работ и соответствующей документации по проведению ремонта и обслуживания тормозных блоков.</p>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
7 Демонтаж и ремонт пневматического оборудования	<p>6.4 Произвести осмотр и ревизию центрального пневматического подвешивания с разборкой пневморессор и осмотром резинокордных оболочек на наличие дефектов. Заменить оболочки, параметры повреждений и дефекты которых превышают значения, установленные нормами допусков и износов, а также оболочки, срок эксплуатации которых на момент проведения ПДР-2 составил 8 лет или близок к этому сроку.</p> <p>При замене оболочек перед сборкой пневморессор проверить новые оболочки на соответствие параметрам внешнего вида, указанным в нормах допусков и износов.</p> <p>6.5 Произвести ревизию центральных и горизонтальных амортизаторов (гасителей колебаний) с заменой изношенных деталей и резиновых сочленений гасителей колебаний.</p> <p>После сборки амортизаторов провести их испытания на стенде с записью рабочей диаграммы</p> <p>6.6 Произвести ревизию деталей зубчатой муфты.</p> <p>Произвести визуальный осмотр муфт на наличие внешних механических повреждений и коррозии.</p> <p>Проверить параметры износа зубчатых полумуфт и при необходимости произвести их замену.</p> <p>При проведении ревизии зубчатой муфты работы выполнять в соответствии с руководством по эксплуатации KWN 31192 «Зубчатая муфта ZK 163-1»</p> <p>6.7 Проверить ультразвуковым контролем места приварки проушин и трубы продольных тяг связи тележки и кузова.</p> <p>6.8 После проведения ревизии и ремонта составных частей тележки произвести их сборку и монтаж на тележке.</p> <p>7.1 Провести обслуживание электрокомпрессора и установки осушения воздуха в объеме ПР-2.</p> <p>Произвести, при необходимости, замену сушильного агента установки осушения.</p> <p>Устранить выявленные при осмотре неисправности путем замены неисправных деталей или проведением регулировочных работ.</p> <p>Для устранения неисправностей, требующих съема агрегатов с вагонов, произвести демонтаж электрокомпрессора и установки осушения.</p>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
	<p>7.2 При необходимости произвести смазку шатунных подшипников компрессора с помощью дозировочных смазочных шприцев, а также выборочный контроль состояния поршневого кольца ступени высокого давления и при неудовлетворительном состоянии произвести их замену.</p> <p>При выполнении работ руководствоваться техническими описаниями: U-LG 40.21-ru - на компрессорный агрегат VV120-T и U-МА 20.26 - на установку LTZ015.</p> <p>7.3 При ПДР-2 демонтировать компрессорный агрегат, выполнить капитальный ремонт компрессора и электродвигателя.</p> <p>Примечание - При необходимости для проведения капитального ремонта компрессорного агрегата рекомендуется воспользоваться услугами центра сервисного обслуживания фирмы КВ SFS.</p> <p>7.4 Демонтировать с вагона и отправить на участок проверки и ремонта пневматического оборудования следующие пневматические приборы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- краны машиниста 013А (013-1) с комплектующими изделиями;</li> <li>- срывной клапан 363-2М;</li> <li>- сигнализаторы давлений 112 (112А); - блоки управления 3033 1/8-RU01 с реле давления РМ11;</li> <li>- регуляторы положения кузова SV1205-GB/140;</li> <li>- клапаны быстродействующие А48 164 (I 25510/1);</li> <li>- фильтр регулятор МС 104-Д01;</li> <li>- клапаны переключательные 108 и выпускные 131;</li> <li>- предохранительные клапаны 722-000-003 и NHS;</li> <li>- электропневматические вентили ВВ-32;</li> <li>- пневмоцилиндры приводов ЭКК, токоприемников и механизмов блокировки торцевых дверей и дверей кабины;</li> <li>- пневмоприборы, размещенные в блоках БУФТ-076 и БТО-077 (сигнализаторы и датчики давления, БУСТ, вентили противоюза; ВТБ, воздухораспределители, электропневматические вентили и прочие пневмоприборы);</li> <li>- манометры;</li> <li>- клапаны автосцепок и краны управления приводами автосцепок;</li> <li>- краны водоспускные;</li> <li>- резервуары воздушные;</li> <li>- рукава и шланги соединительные.</li> </ul> <p>Ремонту на вагонах подлежат клапаны обратные 161 и 142, клапан педальный 144, звуковой сигнал, разобщительные краны, стоп-краны, краны концевые, фильтры воздушные.</p>	+	-

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
	<p>7.5 Произвести ревизию пневмоприборов, указанных в пункте 7.4, с их разборкой и осмотром, ремонтом или заменой отдельных узлов и деталей.</p> <p>После разборки пневмоприборов их детали, кроме резиновых, очистить, каналы продуть сжатым воздухом. Очищенные детали протереть насухо и визуально проверить их состояние.</p> <p>Резинотехнические изделия (прокладки, манжеты и уплотнительные кольца) с истекшим сроком службы заменить на новые.</p> <p>Проверить пружины, и при наличии их изломов, трещин, потери упругости или просадке по высоте более допуска заменить на новые. Растигивание и заделка пружин не допускается.</p> <p>В пневмоприборах с электроконтактными группами (сигнализаторы давления) проверить состояние и износ контактов. При необходимости зачистить или заменить контакты.</p> <p>При выполнении работ на БУФТ-076/ КТО 01 и БТО-077 обратить внимание на состояние контактов разъемов, произвести их чистку с промывкой спиртом этиловым.</p> <p>Провести техническое освидетельствование резервуаров в соответствии с требованиями инструкции ТЗ.25103.00036 и инструкции по надзору за воздушными резервуарами подвижного состава Московского метрополитена. Восстановить надписи на резервуарах.</p> <p>При проведении ремонтных и регулировочных работ на пневмооборудовании следует руководствоваться эксплуатационной документацией (руководства по эксплуатации, технические описания и другие документы), указанные в ведомости 7600.30.00.002 ВЭ.</p> <p>7.6 Провести осмотр дверного пневматического оборудования в объеме в объеме ПР-2.</p> <p>7.7 После проведения ревизии и ремонта пневмоприборов на их детали и трещицеся поверхности нанести смазку в соответствии с картой смазок, произвести сборку и проверить их работоспособность на стенде.</p> <p>7.8 После установки пневмооборудования на вагон произвести проверку пневмосистемы на работоспособность в объеме работ, предусмотренных инструкцией 7600.35.00.001 И1 «Пневмооборудование. Монтаж. Испытание и контроль».</p>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
8 Обслуживание и ремонт источников питания и вспомогательного электрооборудования	<p>8.1 Произвести обслуживание ПСН и инверторов (преобразователей) систем кондиционирования салона и кабины машиниста в объеме ПР-2 и дополнительно выполнить следующие работы, перечисленные ниже.</p> <p>8.1.1 На ПСН-24 произвести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- чистку всех функциональных узлов, проверить моменты затяжки элементов конструкции и внешних проводов, целостность уплотнений и замков крышки;</li> <li>- произвести на предприятии-изготовителе восстановительный ремонт плат питания и сопряжения, контроллера МК10.4 (МК10.5);</li> <li>- проверить работоспособность на вагоне и при необходимости заменить плату датчиков температуры, модули датчиков напряжения и тока, промежуточную плату подачи питания;</li> <li>- проверить преобразователь на функционирование и произвести окончательную настройку.</li> </ul> <p>При выполнении работ с ПСН-24 руководствоваться документом ЦКГЛ.345671.011 РЭ.</p> <p>При обслуживании и ремонте ПСН-118 работы проводить согласно руководству по эксплуатации ЧС3.211.118 РЭ.</p> <p>При обслуживании и ремонте ПСН работы проводить согласно руководству по эксплуатации СМПК.435354.004.</p> <p>8.1.2 На преобразователе 8TXLV80 системы кондиционирования кабины машиниста выполнить следующие работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- очистить внешние поверхности преобразователя от пыли и грязи и провести общую очистку его мягкой продувкой сжатым воздухом;</li> <li>- очистить теплоотводы преобразователя путем продувки через ребра теплоотвода;</li> <li>- провести функциональную проверку преобразователя.</li> </ul> <p>При наличии неисправности причина ее выявляется по коду неисправности на панели управления и указывается в таблице, смотри руководство на преобразователь: «Характеристики изделия. ELCTRA000034-S760-- Metro Moscow. Руководство», DM10NSF0274.</p> <p>8.1.3 На силовых преобразователях (инверторных модулях) системы кондиционирования салона:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- очистить внешние поверхности преобразователя (инвертора) от пыли и грязи;</li> <li>- произвести функциональный контроль преобразователя (инверторного модуля) с помощью ноутбука, на котором установлена программа MONA (обеспечивает возможность контроля всех входов и выходов, и фиксировать неисправности).</li> </ul> <p>Требования к компьютеру представлены в руководстве по эксплуатации «Инверторный модуль для систем отопления, вентиляции и кондиционирования MVM_S760. Руководство по эксплуатации», ZA563609.</p>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
9 Обслуживание и ремонт установок кондиционирования воздуха салонов и кабины и установки обеззараживания воздуха	<p>8.2 Осмотр, обслуживание и ремонт пультов управления (ПМО, ПМВ, ПМД), БКЦУ, блоков БРУ, БСТД и БС, соединительных муфт СВМ, , электроизмерительных приборов, осветительных приборов, фар, габаритных огней проводить на вагоне в соответствии с эксплуатационными документами, см. ведомость 7600.30.00.002 ВЭ.</p> <p>8.3 Произвести осмотр подвески электроаппаратов. Проверить отсутствие трещин, деформаций и изломов элементов рамы кузова и вспомогательных балок и угольников в зоне крепления и кронштейнах подвески.</p> <p>9.1 На установках систем кондиционирования, вентиляции и обогрева салонов и кабины выполнить обслуживание в объеме ПР-1, ПР-2 и дополнительно произвести замену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вентиляторов приточного воздуха</li> <li>- вентиляторов конденсаторов</li> <li>- термостата</li> </ul> <p>Произвести ремонт кондиционеров салона и кабины, согласно соответствующим пунктам: « Руководства...», включающий в себя проверку кондиционера, охлаждающего контура и электрооборудования.</p> <p>Дополнительно произвести замену устройств защиты от перегрева для салонного кондиционера</p> <p>Произвести замену вентилятора и термостата обогревателя ног в кабине.</p> <p>Порядок выполнения работ, последовательность операций и меры безопасности при выполнении работ изложены в «Руководстве пользователя. Кондиционер. Пассажирские салоны в вагонах Метро Москвы», S38W000.000-01A.DR/9697831» и «Руководстве пользователя. Кондиционер. Кабина машиниста», S38W000.000-02A.DD/9697832»</p> <p>9.2. Замену УФ лампы УОВ производить каждые 7000 часов работы УОВ, замену ЭПРА производить каждые 18000 часов. Замену УФ лампы проводить согласно РЭ ОВП 055 РЭ. Дополнительно: подтянуть клеммы электрических соединений и осмотреть внешнее состояние жгутов, и других элементов.</p>	+	+
10 Осмотр и ремонт оборудования тягового привода КАТП-2	<p>10.1.1 Снять ТЭД с тележек, произвести разборку и осмотр их основных узлов.</p> <p>10.1.2 Проверить сопротивление изоляции обмоток ТЭД. Сопротивление изоляции проверять мегаомметром на 1000 В. В холодном состоянии сопротивление изоляции должно быть не менее 1,5МОм.</p> <p>В случае, если сопротивление изоляции обмоток статора менее 1,5 МОм, то следует выявить причину низкой изоляции обмоток и устраниить ее, произвести сушку статора. Сопротивление изоляции ТЭД после сушки должно быть не менее 10 МОм в горячем состоянии.</p>	+	+
10.1 Обслуживание тяговых двигателей (ТЭД)		+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
	<p>10.1.3 Удалить пыль и грязь с поверхности ротора, сердечника ротора и вентиляционного канала сердечника ротора сжатым воздухом и с использованием ветоши.</p> <p>Произвести осмотр ротора на отсутствие трещин или иных повреждений на стержнях и замыкающем кольце, убедиться в надежности болтовых соединений (зажимных болтов).</p> <p>Нанести после очистки поверхности статора лаковое покрытие на места, где наблюдается шелушение.</p> <p>10.1.4 Удалить пыль и грязь с внутренней поверхности статора, обмотки статора, проволочных перемычек, зазоров корпуса статора и других элементов конструкции с помощью сжатого воздуха и ветоши.</p> <p>Произвести осмотр статора и убедиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в отсутствии трещин и иных повреждений на внутренней и внешней поверхностях корпуса статора;</li> <li>- в отсутствии коротких замыканий в обмотке статора (изоляционное покрытие не должно иметь повреждений);</li> <li>- в отсутствии повреждений в проволочных перемычках и питающих проводах и пробоев изоляционных покрытий;</li> <li>- в надежности крепежных соединений.</li> </ul> <p>10.1.5 Произвести ревизию подшипниковых узлов, проверить величину радиального зазора в лабиринтном уплотнении крышек подшипника, при необходимости заменить подшипники. При осмотре подшипников следует заменить или добавить смазку.</p> <p>10.1.6 Проверить состояние датчиков частоты вращения двигателей, питающих проводов и соединительных штекеров, убедиться в надежности подключения соединительных штекеров.</p> <p>Снять крышки датчиков скорости проверить их монтаж.</p> <p>Убедиться в надежности подключения датчика, проверить насадку датчика, отсутствие ржавчины и грязи, проверить стопор подшипника на отсутствие деформации и надежность крепления.</p> <p>В случае повреждения датчик подлежит замене.</p> <p>10.1.7 Произвести сборку ТЭД и провести обкатку на стенде.</p> <p>В процессе обкатки убедиться в нормальной работе двигателя (отсутствие вибраций, посторонних шумов и звуков, отсутствие перегрева подшипниковых узлов и статора).</p> <p>Примечание:</p> <p>Разборочно-сборочные работы, а также осмотр основных узлов, общий осмотр и смазку ТЭД выполнять согласно руководству по эксплуатации ТС.1118175-1Е на двигатель HS 35533-01RB.</p>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
10.2 Осмотр и обслуживание контейнера КТИ-2 на вагоне	<p>10.2.1 Произвести осмотр контейнера тягового инвертора и его оборудования в объеме работ периодического ремонта ПР-1 и ПР-2.</p> <p>10.2.2 Снять вентилятор МСИ с вагона, провести его обслуживание и при необходимости замену подшипников.</p> <p>10.2.3 Произвести обслуживание и ремонт быстродействующего выключателя UR6 согласно инструкции по эксплуатации SG104228TRU.</p> <p>10.2.4 Произвести демонтаж и очистку плат драйверов МСИ и их соединителей.</p> <p>Провести проверку на функционирование драйвера и его электронных защит на специализированном лабораторном стенде, проверить прохождение сигналов защиты драйверов в БУПТ, проверить исправность транзисторов МСИ и распределительных блоков.</p> <p>При выполнении работ на электрооборудования контейнера тягового инвертора КТИ-2 руководствоваться документом 7600.40.00.001 РЭ.</p> <p>10.2.5 Провести осмотр и обслуживание дросселя сетевого фильтра ДСФ-1Л У2 в объеме работ ПР-1 и ПР-2.</p> <p>Проверить величину активного сопротивления и отсутствие межвитковых замыканий ДСФ.</p> <p>При обслуживании дросселя сетевого фильтра ДСФ руководствоваться документом ИБЖК.672361.077 РЭ (Руководство по эксплуатации).</p> <p>10.2.6 Произвести осмотр и обслуживание тормозного резистора DT50923 в объеме работ периодического ремонта ПР-1 и ПР-2, и дополнительно произвести полный осмотр и обслуживание вентилятора согласно Руководству по техническому обслуживанию Док. № ОМ-50923.</p>	+	+
11 Демонтаж, осмотр и ремонт аккумуляторной батареи	<p>11.1 Выполнить работы в объеме ПР-2 и произвести ревизию аккумуляторов.</p> <p>Провести чистку аккумуляторов, оборудования и поверхностей аккумуляторного ящика, устраниТЬ выявленные дефекты, очистить контакты, подтянуть гайки, смазать детали аккумуляторной батареи, подлежащие смазке. Заменить неисправные аккумуляторы, произвести подзаряд аккумуляторов батареи.</p> <p>Провести КЭИ (контрольные электрические испытания) – 4 цикла разрядки и зарядки АКБ. После проведения ревизии и после КЭИ занести на ящик АКБ дату проведения ревизии.</p> <p>При проведении обслуживания АКБ выполнение работ проводить в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации ЖУКИ.563533.002 РЭ или по ИЭ 3481-208-26342755-2012.</p>	+	+
12 Осмотр и ремонт оборудования системы «Витязь-М»	<p>12.1 Произвести осмотр и обслуживание блоков и устройств системы «Витязь –М» объеме ПР-1 и ПР-2.</p> <p>Заменить в блоках системы «Витязь-М» модули с</p>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
13 Проверка и ремонт аппаратуры цифровой информационной системы ЦИС-01	<p>ограниченным сроком службы.</p> <p>Функциональные проверки и работоспособность отдельных блоков системы «Витязь-М» при ПДР-1, ПДР-2 проводить в лабораторных условиях или на предприятии-изготовителе согласно их руководствам по эксплуатации, перечисленным в таблице 20.</p> <p>После установки блоков системы «Витязь-М» на вагон провести проверку системы АРС в полном объеме – комплексную проверку, согласно методике изложенной в руководстве по эксплуатации на систему «Витязь-М» КЖИС.466451.029 РЭ.</p> <p>13.1 Проверить состояние аппаратуры (субблоков и модулей) ЦИС-01 и их работоспособности, на вагоне или в лабораторных условиях, и в том числе на предприятии-изготовителе, согласно требованиям по обслуживанию (ремонту) в руководствах по эксплуатации, перечисленных в таблице 20.</p> <p>Перед установкой на вагон необходимо проверить состояние контактов внешних разъемов изделий с промывкой их спиртом марки А ГОСТ Р 55878-2013</p>	+	+
14 Обслуживание радиостанции РВС-1-07	<p>14.1 Произвести демонтаж и проверку радиостанции в объеме ПР-2 в условиях ремонтной мастерской (цеха).</p> <p>Проверить состояние блоков радиостанции, кабелей и разъемов, подходящих к блокам, антенны, блока громкоговорителя, пульта управления радиостанции РВС-1-07/0052, очистить аппаратуру от пыли.</p> <p>Проверить общую работоспособность радиостанции согласно руководству по эксплуатации ЦВИЯ.464514.005-03 РЭ.</p>	+	+
15 Проверка приборов и оборудования АСОТП «Игла»	<p>15.1 Проверить основные параметры и работу блоков системы АСОТП в лабораторных условиях, произвести регулировочные и настроечные работы согласно руководству по эксплуатации на АСОТП «Игла-М.5К-Т».</p> <p>15.2 Произвести проверку цепей запуска модулей пожаротушения «Буран – 0,3» и «Буран – 0,5» проводить током не более 20 мА с использованием мультиметра.</p> <p>Проверить качество огнетушащего порошка.</p> <p>Примечание – Проверку качества огнетушащего порошка и его замену проводить в специализированных организациях.</p> <p>При обслуживании модулей пожаротушения руководствоваться требованиями эксплуатационных документов - Паспорт и руководство по эксплуатации на указанные модули.</p>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
16 Проверка состояния и ревизия кнопок, тумблеров и переключателей ПМО и ПМВ	<p>16.1 Проверить состояние кнопок, тумблеров и переключателей пультов управления ПМО, ПМВ, ПМД, других органов управления и состояние размещенных на них приборов.</p> <p>Заменить неисправные кнопки (тумблеры и переключатели), перегоревшие лампы и светодиоды.</p>	+	+
17 Проверка автоматических выключателей	17.1 Произвести проверку технического состояния и работоспособности автоматических выключателей типа 8340-Т110-К1Т1-BLH126 «ETA», размещенных на панелях ППЗ и ПВЗ.	+	+
18 Проверка устройств системы АСНП-М	<p>18.1 Произвести осмотр, обслуживание и проверки аппаратуры систем АСНП в объеме работ ПР-1 и ПР-2.</p> <p>Проверить работоспособность и основные параметры системы.</p>	+	+
19 Обслуживание светильников световой линии салона	<p>19.1 Произвести обслуживание светильников световой линии в объеме работ ПР-2.</p> <p>Заменить все перегоревшие и неисправные люминесцентные лампы и преобразователи.</p> <p>Провести полную чистку светильников.</p> <p>При замене ламп и преобразователей, а также выполнении других работ пользоваться рекомендациями, изложенными в руководствах по эксплуатации люминесцентных светильников и световых линий.</p>	+	+
20 Обслуживание системы видеонаблюдения	<p>20.1 Произвести осмотр оборудования систем видеонаблюдения вагонов в объеме работ ПР-1, ПР-2.</p> <p>Проверить комплектность, состояние и крепление оборудования системы. Согласно методике изложенной в руководстве по эксплуатации на систему видеонаблюдения 70342.12.00 РЭ.</p> <p>20.2 Проверить работоспособность системы видеонаблюдения согласно вышеуказанному руководству по эксплуатации.</p> <p>20.3 Произвести настройку угла обзора видеокамер блоков БВЗ согласно инструкции 70342.12.00 И1.</p>	+	+
21 Обслуживание гребнесмазывателя	<p>21.1 Провести обслуживание гребнесмазывателя в объеме работ ПР-1.</p> <p>21.2 Произвести демонтаж, чистку и промывку составных частей системы гребнесмазывателя с разборкой форсунок.</p> <p>Произвести регулировку форсунок.</p> <p>После установки составных частей системы на вагон проверить работу гребнесмазывателя от модуля</p>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
	<p>управления гребнесмазывателями (ЦИС). Последовательность работ при обслуживании гребнесмазывателя согласно руководству по эксплуатации АГС8-01.760.00.00 РЭ.</p> <p>При ПДР-2 снять рукава и сдать их в утилизацию. Снять трубы и арматуру, очистить от грязи и промыть керосином. Поврежденные элементы заменить на новые</p>		
22 Замена блоков, аппаратов и систем, выработавших ресурс	<p>22.1 Проверить сроки службы аппаратов, блоков, модулей, приборов и оборудования с ограниченным ресурсом.</p> <p>22.2 Произвести замену оборудования, систем и блоков и другого оборудования, выработавших установленный срок службы (ресурс).</p>	+	+
23 Обслуживание раздвижных дверей	<p>23.1 Провести обслуживание раздвижных дверей вагонов в объеме работ ПР-1, ПР-2.</p> <p>23.2 Дополнительно, произвести чистку и смазку следующих деталей дверей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- направляющих в верхней зоне;</li> <li>- приводного вала;</li> <li>- концевого выключателя S2;</li> <li>- направляющих на дверной створке;</li> <li>- скользящей поверхности поддерживающего ролика.</li> </ul> <p>Смазочные работы выполнять согласно инструкции по смазке DDL20230E05.</p>	+	+
24 Демонтаж, ремонт и ревизия автосцепок, подвески автосцепок и ЭКК	<p>24.1 Произвести демонтаж ЭКК и автосцепок с вагона, а также разборку подвесок автосцепок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонтировать с ЭКК пневмопривод, снять ЭКК и установить на переносной стол;</li> <li>- снять автосцепки с вагона, промыть в моечной машине и установить на стенд для разборки</li> <li>- разобрать узлы подвески автосцепок, снять амортизаторы, балансиры и пружины;</li> <li>- очистить от грязи и протереть концами, смоченными в керосине, и насухо хребтовые и шкворневые балки кузова и гнезда автосцепок.</li> </ul> <p>24.2 Провести полную ревизию автосцепок, ЭКК и подвесок автосцепок с ремонтом и заменой неисправных узлов и деталей.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разобрать амортизатор, осмотреть состояние пружин и стержней подвески, осмотреть стержни на отсутствие механических повреждений и выработки;</li> </ul>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разобрать узел крепления тягового аппарата к гнезду, осмотреть валик гнезда и уплотнительные кольца на отсутствие повреждений, поврежденные уплотнения заменить;</li> <li>- снять головку автосцепки вместе с поглощающим аппаратом, отсоединить головку автосцепки от поглощающего аппарата;</li> <li>- разобрать головку, вынуть валик замка, сцепной механизм и возвратную пружину, разобрать сцепной механизм и проверить детали на отсутствие повреждений, проверить запайку троса в наконечнике и при необходимости перепаять и проверить на растяжение;</li> <li>- разобрать поглощающий аппарат, вынуть резинометаллические вкладыши и проверить их на отсутствие отслоений резины от армировок и трещин резины, при наличии дефектов вкладыши заменить;</li> <li>- осмотреть клинья, наружную и внутреннюю трубы на отсутствие трещин и выработки, проверить состояние сферического подшипника, наличие механических повреждений и люфта внутреннего кольца относительно наружного не допускается;</li> <li>- очистить масленки и смазочные канавки от смазки, очистить от грязи и смазки все детали, подлежащие дефектоскопии;</li> <li>- провести магнитную дефектоскопию всех деталей, подлежащих дефектоскопии;</li> <li>- дефектные детали, имеющие отклонения сверх установленных норм, подлежат замене на новые или отремонтированные;</li> </ul> <p>24.3 После ревизии выполнить следующие работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- произвести смазку всех узлов, деталей и трущихся поверхностей согласно карте смазок;</li> <li>- собрать и установить на вагон узлы и детали подвески автосцепки;</li> <li>- собрать головку автосцепки, поглощающий аппарат и головку с поглощающим аппаратом;</li> <li>- установить собранные узлы на вагон, проверить работу сцепного механизма головки на перемещение серьги без заеданий, проверить легкость перемещения автосцепки по балансире и балансире по стержням подвески, отрегулировать положение балансира относительно нижнего пояса рамы и положение автосцепки по высоте относительно уровня головки рельса.</li> <li>- установить ЭКК на автосцепку и проверить их работу.</li> </ul>	+	+
25 Обслуживание и ремонт токо-приемников ТРА-02	<p>25.1 Снять токоприемники с вагона вместе с бруском, очистить от пыли и грязи и направить для осмотра и ремонта в цех ремонта электрооборудования</p> <p>25.2 Выполнить ремонт с поузловой разборкой ТРА-02 и</p>	+	+

*Продолжение таблицы 21*

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
	<p>ревизией деталей на соответствие нормам допусков и износов с последующей заменой или восстановлением, несответствующих требованиям чертежей и нормам износа.</p> <p>Провести обязательную замену башмаков.</p> <p>Проверить на магнитном дефектоскопе основание, рычаг, кронштейн и башмак.</p> <p>25.3 Произвести смазку рифленых и соприкасающихся поверхностей деталей токоприемника (рычага и изолятора в сборе, рукоятки и кронштейна ручного отключения) согласно карте смазок.</p> <p>25.4 Восстановить поврежденные лакокрасочные покрытия деталей токоприемника.</p> <p>25.5 После сборки проверить на стенде и на вагоне контролируемые параметры токоприемника на соответствие техническим требованиям (см. руководство по эксплуатации СКЛЮ.31534.404 РЭ, таблица 4).</p> <p>25.6 Проверить сопротивление изоляции токоприемника (в холодном состоянии не менее 10 МОм).</p> <p>25.7 Проверить герметичность пневмопривода токоприемника.</p> <p>При подключении к его цилинду резервуара емкостью 1 л с давлением <math>(0,675 \pm 0,01)</math> МПа давление воздуха в резервуаре через <math>(6,0 \pm 0,1)</math> мин не должно снижаться более 0,05 МПа.</p> <p>25.8 Произвести замену всех стопорных шайб, обеспечивающих фиксацию деталей крепления токоприемника, и поврежденных элементов крепежа.</p> <p>25.9 Произвести замену уплотнительных колец и манжет пневмопривода токоприемника.</p> <p>Уплотнения и смазка поставляется в ремонтном комплекте фирмы Камоцци.</p> <p><b>Примечание</b> - При проведении ремонтов ПДР-1 и ПДР-2 объем и порядок выполнения ремонтных работ на токоприемниках ТРА-02 согласно руководству по эксплуатации СКЛЮ.31534.404 РЭ.</p>	+	+
26 Монтаж и установка на вагон отремонтированного и заменяемого оборудования	<p>26.1 Установить на вагон снятое оборудование, произвести необходимые регулировочные и смазочные работы.</p> <p>Смазочные работы на оборудовании вагона проводятся согласно карте смазок (Приложение Б).</p> <p>26.2 Произвести сборку демонтированного с тележек оборудования, произвести обкатку собранных тележек на стенде.</p>	+	+

Продолжение таблицы 21

Наименование работ	Указания по выполнению работ и технические требования	Виды ремонта	
		ПДР-1	ПДР-2
	26.3 Транспортировать тележки к месту установки их под вагоны.	+	+
27 Проверка габаритных и установочных параметров вагона	2.7.1 Произвести подкатку тележек под вагон. Восстановить все механические, пневматические и электрические связи и соединения тележек с кузовом вагона. Произвести все замеры контролируемых установочных параметров и размеров тележек и установленного на них оборудования.	+	+
	27.2 Произвести проверку габаритных и установочных параметров (размеров) вагона (таблица 20).	+	+
28 Проверка на функционирование пневматической системы и электрооборудования	28.1 Произвести настроочно - регулировочные работы на пневмосистеме вагона, проверить плотность и работоспособность пневматических магистралей, давления в магистралях работоспособность пневмоприборов согласно инструкции 7600.35.00.001 И1.	+	+
	28.2 Произвести комплексную проверку электрического оборудования и электрической схемы вагона согласно инструкции 7600.30.00.001 И1.	+	+
29 Осмотр оборудования вагона в объеме ЭО и диагностика вагонного оборудования	29.1 Произвести осмотр вагонного оборудования в объеме эксплуатационного обслуживания ЭО и диагностику в штатном режиме с включением системы «Витязь-М».	+	+
30 Обкатка вагона	30.1 Произвести обкатку вагона на предназначенных для этого путях. Устранить выявленные неисправности.	+	+
31 Оформление документации о выполнении ремонта ПДР-1 и ПДР-2.	31.1 Произвести оформление документации о выполнении подъемочного деповского ремонта первого и второго объемов, обкатке и готовности вагона к выходу на линию.	+	+

## 5 Транспортирование

5.1 Вагоны метрополитена моделей 81-760 и 81-761 по железнодорожным магистралям ОАО РЖД транспортируются на своих осях.

Транспортирование вагонов по железнодорожным магистралям производится согласно Договору № 669 от 26.08.2005 г. между ОАО «МЕТРОВАГОНМАШ» и ОАО РЖД и дополнительным соглашением № 1 от 01.09.2011 г..

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.

5.2 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 7600.30.00.002 Дсд1 и 7610.30.00.002 Дсд1, с последующей установкой их при передаче вагонов заказчику.

Снятые узлы и детали транспортируются в салоне вагонов в упакованном виде. Допускается транспортировка снятых деталей отдельно от вагона автомобильным транспортом.

5.3 Транспортируемые вагоны снабжаются углекислотным огнетушителем типа ОУ-3, по одному на вагон.

5.4 Транспортирование вагонов по железным дорогам допускается со скоростями, установленными для грузовых поездов, но не более 75 км/ч.

5.5 Перед отправкой вагонов необходимо выполнить следующие работы:

а) Провести техническое обслуживание вагонов в объеме ЭО.

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.

в) Зафиксировать рукоятки приводов ЭКК в положении «ВЫКЛЮЧЕНО».

г) Отключить АКБ от бортовой электросети выключателем батареи ВБ (поставить в положение «0») 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 «А». Перекрыть разобщительный кран срывающего клапана.

На промежуточных вагонах перекрыть разобщительные краны питания кранов машиниста.

ж) На БУФТ всех вагонов перевести ручку воздухораспределителя в положение «Т» (транспортный режим) и отрегулировать его на давление в тормозном

цилиндре  $(1,7\pm0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>. Перекрыть кран питания БУФТ 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.

Для этого необходимо распорный штифт («флажок») потянуть на себя. 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  $(5,5\pm0,1)$  кгс/см<sup>2</sup> давление в тормозных цилиндрах –  $(1,7\pm0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>.

м) Закрыть и заблокировать двери кабины машиниста (головной вагон), раздвижные и торцевые двери. Вентиляционные отверстия вагона закрыть технологическими заглушками.

5.6 При транспортировке вагонов сопровождающие лица периодически во время стоянок поезда наружным осмотром должны контролировать состояние ходовой части вагонов и подвесного оборудования на отсутствие повреждений и надежность крепления его на вагонах, а также состояние сцепных устройств.

5.7 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 обеспечивается регулятором положения кузова.

## 6 Хранение

6.1 Хранение вагонов должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 15150-69, категория хранения «С» – в закрытых помещениях с естественной вентиляцией.

**Приложение А  
(Обязательное)**  
**Регулировка фар- прожекторов**

Регулировка светодиодных фар-прожекторов головного вагона 81-760 производится путем установки центров их световых пятен на технологическом экране, имеющем соответствующую разметку согласно рисунку 41.

Технологический экран, используемый для регулировки фар, должен представлять собой деревянный щит прямоугольной формы размером (2100 x 1500) мм с нанесенными на нем метками центров световых пятен с привязкой установленных на нем размеров к рельсовому пути в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Координаты световых пятен установлены по результатам натурных испытаний.

Для регулировки светодиодных фар головного вагона необходимо:

1. Снять декоративную маску, для чего отвернуть винты ее крепления к корпусу.

2. Установить технологический экран на рельсовый путь на расстоянии 6 м от лобовой части вагона.

3. Выставить и зафиксировать фары таким образом, чтобы центры их световых пятен совпадали с соответствующей разметкой на технологическом экране, указывающей места расположения световых пятен для каждой из регулируемых фар.

4. Регулировку положения для каждой из фар осуществляют с помощью четырех регулируемых опор поз. 10 (рис.2, вид спереди) и двух болтов поз. 11, 12 (рис. 2, вид спереди) в каждой нише, один из которых поз. 11 - регулировочный, а другой поз. 12 - контрящий.

Рисунок светодиодной фары с указанными позициями опор и болтов, а также порядок регулировки, содержится в руководстве по эксплуатации ФС 801.00 РЭ «Фара светодиодная (правая – ФС 801.10.000, левая – ФС 801.20.000)».

5. Регулировка считается выполненной, если после затяжки фиксирующих болтов центры световых пятен фар совпадают с разметкой на технологическом экране.

**Приложение В**  
**(Обязательное)**  
**Иллюстрации к вагонам моделей 81-760 и 81-761**

Наименование рисунка	Номер рисунка	Лист	Примечание
Вагон метрополитена модели 81-760 Общий вид и габариты	1	289/290	
Вагон метрополитена модели 81-761 Общий вид и габариты	2	291/292	
Размещение основного оборудования на раме вагона 81-760	3	293/294	
Размещение основного оборудования на раме вагона 81-761	4	295/296	
Тележка передняя головного вагона	5, 5а	297/298	
Рама тележки	6	299/300	
Пара колесная	7	301/302	
Редуктор	8	303/304 305/306	На 2-х листах
Соединение электродвигателя редуктором	9	307/308	
Муфта зубчатая ZK-163-1	10	309/310	
Кинематическая схема привода от электродвигателя на колесную пару	11	311/312	
Установка тормозов	12	313/314	
Токоприемное устройство и срывной клапан	13	315/316	
Буксовое подвешивание	14	317/318	
Центральное подвешивание	15	319/320	
Установка приемных устройств АРС	16	321/322	
Окно салона широкое	17	323/324	
Прислонно-сдвижная дверь салона	18	325/326	
Дверь кабины машиниста	19	327/328	
Дверь перегородки кабины машиниста	20	329/330	
Дверь вагона торцевая	21	331/332	

*Продолжение*

Наименование рисунка	Номер рисунка	Лист	Примечание
Система вентиляции, кондиционирования и обогрева (СКВО) салона	22	333/334 335/336	На 2-х листах
Автосцепка	23	337/338	
Головка автосцепки	24	339/340	
Коробка электроконтактная	25	341/342	
Размещение основного и дополнительного пультов машиниста в кабине	26	343/344	
Пульт машиниста основной	27	345/346 347/348 349/350	На 3-х листах
Пульт машиниста дополнительный	28	351/352	
Панель поездной защиты и вспомогательный пульт машиниста	29	353/354	
Панель вагонной защиты	30	355/356	
Установка блоков в аппаратном отсеке	31	357/358	
Сиденье машиниста	32	359/360	
Система вентиляции, кондиционирования и обогрева (СКВО) кабины	33	361/362	
Система видеонаблюдения	34	363/364 365/366	На 2-х листах
Расположение аппаратов в торцевых шкафах вагона 81-761	35	367/368	
Шкаф торцевой	36	369/370	
Аппаратура считывания номера поезда АСНП-М	37	371/372	
Установка адаптеров диагностики и управления дверным оборудованием (АДУД) системы «Витязь-М»	38	373/374	
Резервуары воздушные	39	375/376	
Структура ремонтных циклов вагонов 81-760 и 81-761	40	377/378	
Схема разметки экрана для регулировки светового луча фар- прожекторов	41	379/380	

*Продолжение*

Наименование рисунка	Номер рисунка	Лист	Примечание
Пульт управления маневровый	42	381/382	
Межвагонное предохранительное (МПУ) устройство	43	383/384	
Трап аварийного выхода	44	385/386	
Система сигнализации закрытия пассажирских дверей	45	387/388	
Радиодиспетчерская связь	46	389/390	
Цифровая информационная система В салонах	47	391/392	
Установка табло маршрутного	48	393/394	

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего ли- стов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводи- тельного до- кумента и да- та	Под- пись	Дата
	Изме- нен- ных	Заме- нен- ных	Но- вых	Анну- лиро- ван- ных					