

РЕЛЬСОВЫЕ АВТОБУСЫ РА-1, РА2



УСТРОЙСТВО АППАРАТОВ
УСТРОЙСТВО ОСНОВНЫХ УЗЛОВ
АЛЬБОМЫ СХЕМ



ПРЕДИСЛОВИЕ

В книге приведены общие сведения о рельсовых автобусах РА-1 и РА2. Рассмотрено их формирование, конструкция, работа устройств и систем.

Пособие составлено на основе документации Мытищинского завода «Метровагонмаш» и документации заводов-изготовителей комплектующего оборудования.

Пособие будет полезно учащимся техникумов, лицеев, колледжей и ВУЗов с железнодорожной специализацией.

Данное пособие не является учебным и может быть использовано только в качестве ознакомительного материала, содержащего общие сведения.

Данная книга первая, посвящённая рельсовым автобусам РА-1 и РА2 завода «Метровагонмаш».

В связи с постоянной работой по совершенствованию рельсовых автобусов, направленной на повышение их надёжности и безопасности движения, в конструкцию рельсовых автобусов могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящей книге. Эти изменения будут учтены в последующих изданиях.

Рельсовые автобусы РА-1, РА2 Устройство основных узлов, устройство аппаратов, электрические и пневматические схемы

М.: Центр Коммерческих Разработок, 2007. – 160 с., табл., ил.

Приложение: электрические и пневматические схемы

Автор: *Агеев К.П.*

Рецензент: *Верхоглядов С.В.*

Ответственный редактор: *Бусарова О.А.*

Художественный редактор: *Александров Д.В.*

Иллюстрации: *Новиков В.П., Яковлев А.Ю., Александров Д.В.*

Обложка: *Александров Д.В.*

Вёрстка: *Шацкая С.В.*

Издание подготовлено при поддержке и участии: *Сизова С.В., Ионова Ю.А.*

Издатель – «Центр Коммерческих Разработок»:

109202, г. Москва, 1-я Фрезерная ул., д. 2/1, стр.10, «Центр Коммерческих Разработок»

Тел./факс: (495) 730-17-85

E-mail: zkr@mail.ru



Подписано в печать 5.12.2007. Формат 60 x 90 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Печатных листов 20. Тираж 1500 экз.

Заказ № . Текст отпечатан с оригинал-макета, предоставленного «Центром Коммерческих Разработок».

Отпечатано с готового оригинал-макета

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Назначение

Рельсовые автобусы РА-1 и РА2 разработаны и строятся ОАО «Метровагонмаш» по заказу ОАО «РЖД». Их конструкция является продолжением развития конструкции дизельных пассажирских поездов, выгодно отличаясь по всем параметрам от ранее выпускавшихся другими заводами поездов. Более чем столетний опыт строительства пассажирского подвижного состава позволил «Метровагонмашу» создать комфортабельные, экологичные, надежные и безопасные машины высокой эксплуатационной готовности.

Рельсовые автобусы РА-1 модели 731 и РА2 модели 750.05 предназначены для перевозки пассажиров на участках железных дорог оснащенных как низкими, так и высокими платформами в качестве самостоятельного (автономного) транспортного средства. Диапазон использования рельсовых автобусов чрезвычайно широк — от простой перевозки пассажиров в пригородном и межобластном сообщении, доставки авиапассажиров до использования в качестве наземного городского транспорта в крупных городских конгломератах, а также в туристическом бизнесе. Кроме того на базе РА-1 могут быть изготовлены передвижной медицинский пункт, лаборатория, вагон для инспекционных поездок, а также спецвагоны другого назначения.

РА-1 и РА2 могут эксплуатироваться на железных дорогах шириной колеи 1520 мм в габарите IBM по ГОСТ 9238-83. Надежная работа всех узлов и агрегатов обеспе-

чивается при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 40 °С.

Формирование

Рельсовый автобус РА-1 представляет собой самоходную транспортную единицу, состоящую из одного вагона с двумя кабинами управления в свесах кузова. Система управления обеспечивает совместную эксплуатацию до трех рельсовых автобусов.

Рельсовый автобус РА2 представляет собой состав постоянного формирования, которое может осуществляться следующим образом:

- из двух головных вагонов (Г+Г);
- из двух головных (Г) и одного прицепного безмоторного (Пб) вагонов по схеме (Г+Пб+Г). Это основная составность РА2;
- из четырех головных и одного прицепного безмоторного вагонов по схеме (Г+Пб+Г+Г+Г);
- из четырех головных вагонов и двух прицепных безмоторных вагонов по схеме (Г+Пб+Г+Г+Пб+Г)

Г — вагон с кабиной управления и силовой установкой;
П — прицепной вагон без кабины управления с силовой установкой (может быть применен в любой составности РА2 вместо прицепного безмоторного вагона);

Пб — прицепной безмоторный вагон без кабины управления и без силовой установки.

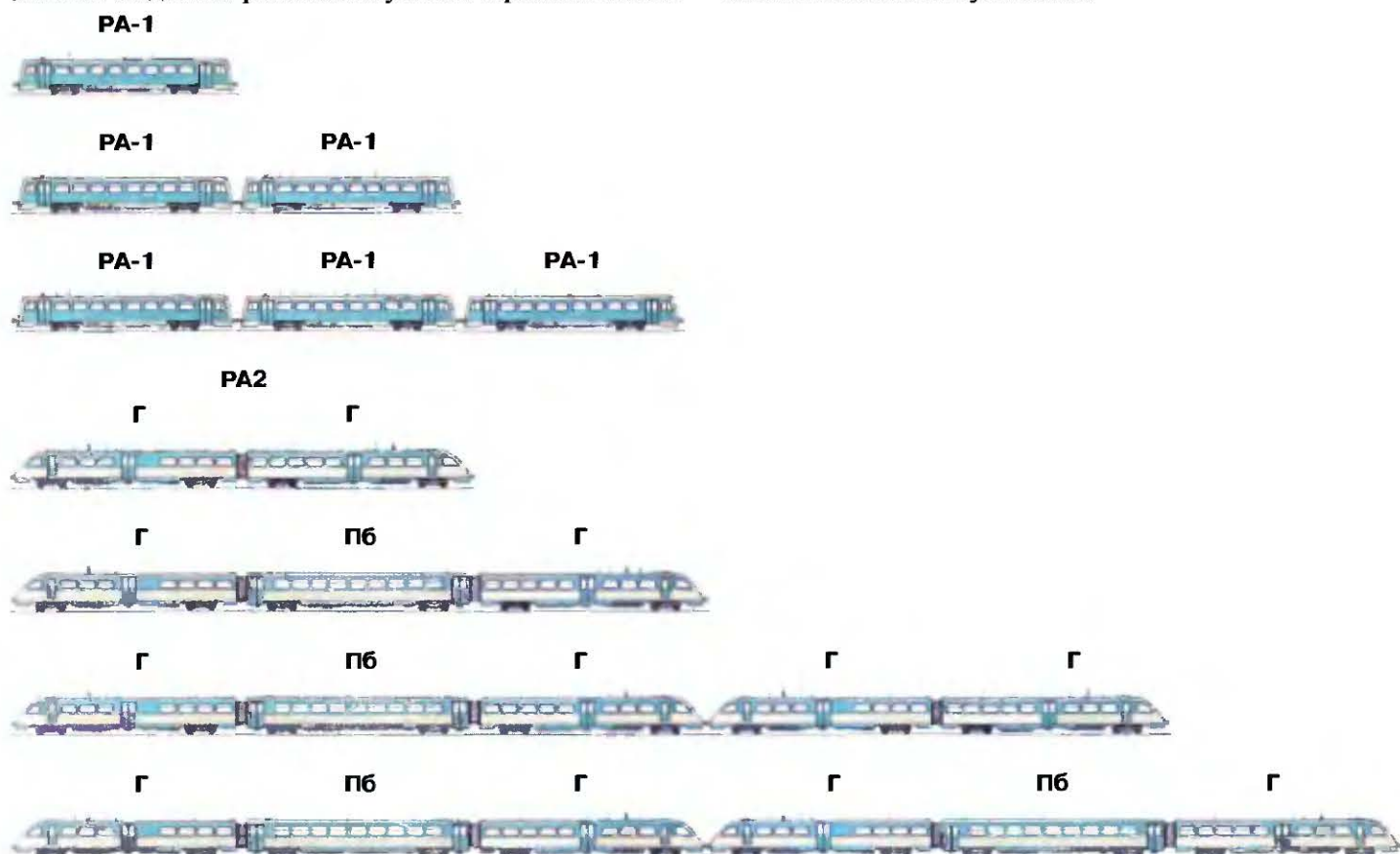


Рис. 1.1. Схема формирования

Межвагонное соединение

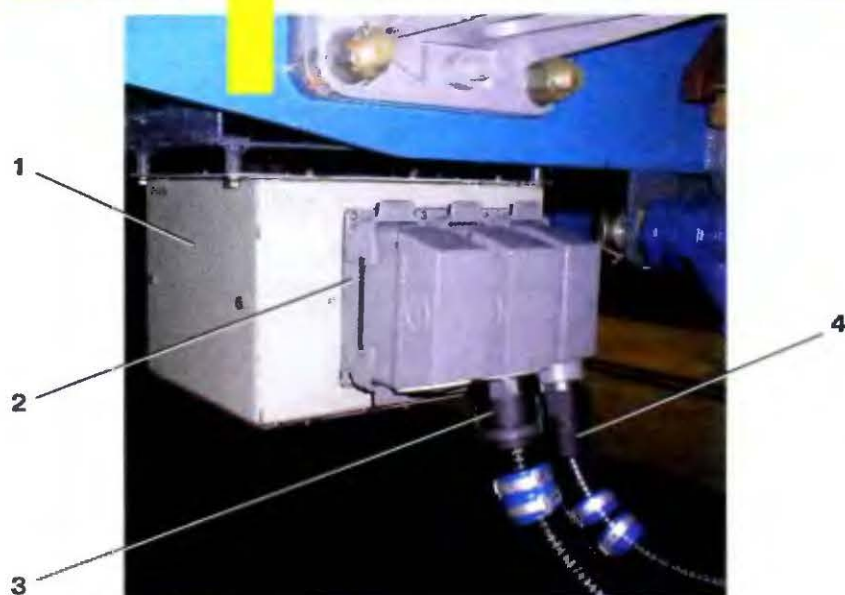
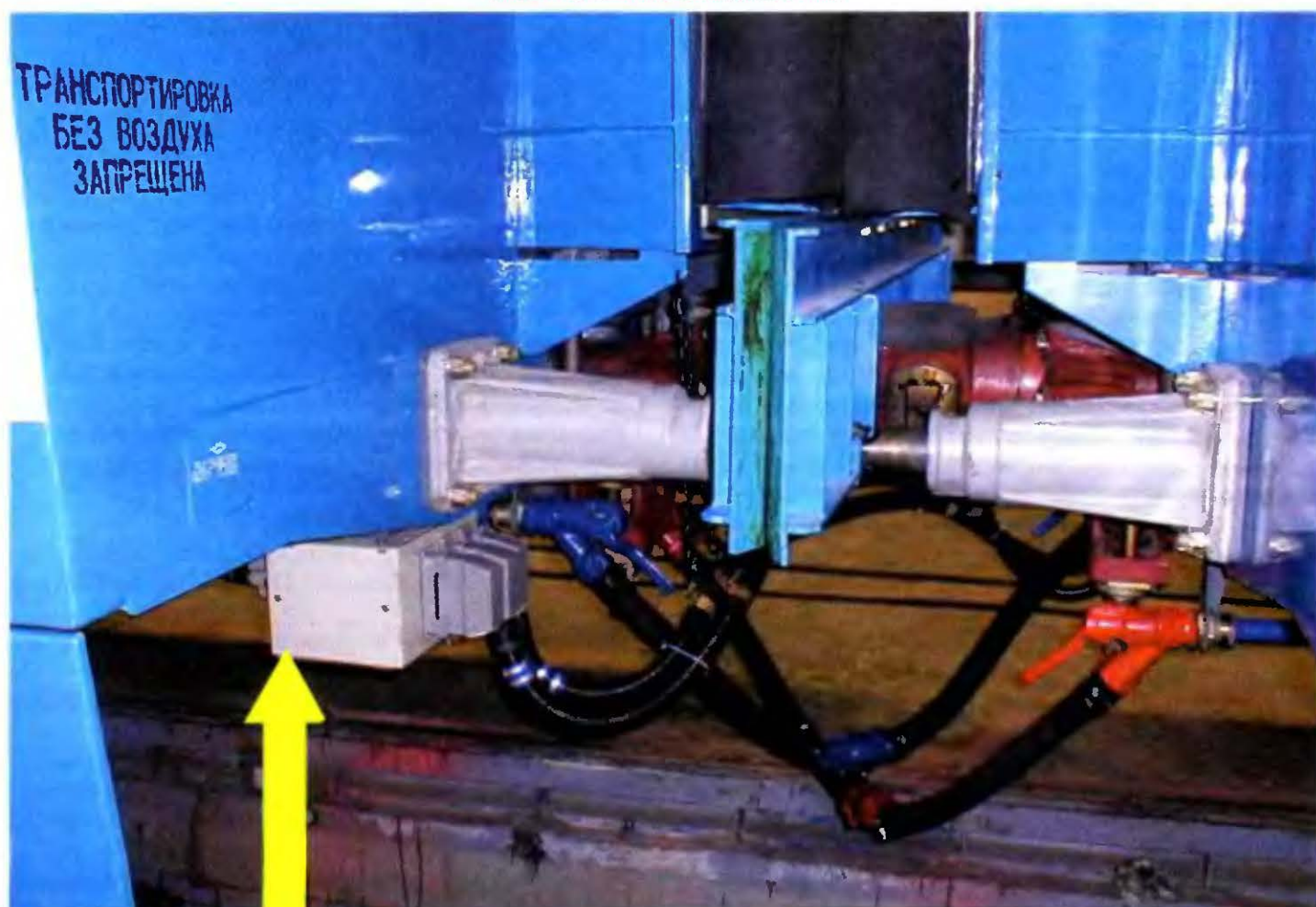


Рис. 1.2. Установка межвагонных жгутов:

1 – коробка соединительная КС2; 2 – разъем Х5 подключения внешнего источника питания (ВИП); 3 – межвагонный жгут 2МВ (к разъему Х4 КС2); 4 – межвагонный жгут 1МВ (к разъему Х1 КС2)

Технические характеристики РА-1 и РА2 в трехвагонном исполнении (Г+Пб+Г)

Наименование параметра	РА-1	РА2
Масса, т: автобуса в снаряженном состоянии (с полной заправкой топливом, маслами, охлаждающей жидкостью, одиночным комплектом ЗИП, с учетом веса машиниста) без пассажиров головного вагона прицепного безмоторного вагона	42,5±3 % — —	126,1±3 % 44,8±3 % 36,5±3 %
Габаритные размеры, мм: длина ширина высота	23 500 3139 3674	69 670 3140 4450
Ширина колеи, мм	1520	
Габарит по ГОСТ 9238-83	1ВМ	
Вместимость автобуса, человек, не более	180	590
Количество мест для сидения	74	222
Скорость движения конструкционная, км/ч	100	
Среднее ускорение от момента трогания до скорости 20 км/ч на прямом горизонтальном участке пути при полной массе автобуса и максимальной мощности двигателя, м/с ²	0,60	0,48
Минимальный радиус проходимых кривых при скорости 20 км/ч, м	80	
Запас хода по топливу, км	500	800
Объем топливных баков, л	700	2100
Длина тормозного пути с полной нагрузкой с начальной скоростью 100 км/ч до полной остановки на прямом горизонтальном участке при экстренном торможении пневматическим тормозом, м, не более,	500	550
Двигатель		
Обозначение	MTU 6R183TD13H	
Тип	Четырехтактный шестицилиндровый дизель с турбонаддувом	
Номинальная мощность при частоте вращения 1900 мин ⁻¹ , кВт (л.с.)	315 (422)	
Рабочий объем всех цилиндров, см ³	11,967	
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	128×155	
Степень сжатия	18,1	
Объем масла в системе смазки двигателя, л	34,5	
Объем охлаждающей жидкости (вместе с системой отопления салона), л	145	
Максимально допустимая рабочая температура охлаждающей жидкости, °С	100	
Ориентировочная рабочая температура охлаждающей жидкости, °С	90	
Максимальная частота вращения, мин ⁻¹	2100	
Минимально устойчивая частота вращения, мин ⁻¹	700	
Удельный расход топлива (при номинальной мощности), г/кВт·ч	218±5 %	
Гидропередача		
Обозначение (марка)	VOITH T211re.3	
Тип	Гидродинамическая	
Система управления	Электрогидравлическая	
Система охлаждения масла гидропередачи	Водомасляный теплообменник	
Рабочая температура масла, °С	70—105	
Предельная температура масла, °С	130	
Объем масляной системы, л	75	
Система электропитания		
Тип	Постоянного тока	
Напряжение бортовой сети при работающем генераторе, В	27 ⁺² ₋₁	
Номинальное напряжение в сети батарей 6СТ-62А3 при работающем генераторе, В	—	110±5

Наименование параметра		РА-1	РА2
Аккумуляторные батареи			
Тип		Свинцовые, кислотные	
Обозначение		6СТ-140А	
Заряд, А•ч		280	
Номинальное напряжение, В		24	
Количество, шт.		4	12 (по 4 на каждом вагоне)
Обозначение		—	6СТ-62А3
Заряд, А•ч		—	62
Номинальное напряжение		—	96
Количество, шт.		—	24 (по 8 на каждом вагоне)
Тормозная система			
Тип тормоза		Гидродинамический (торможение в диапазоне скоростей движения от 100 км/ч до 20 км/ч); Колодочный, с ручной регулировкой зазора между колесом и тормозной колодкой	
Способ приведения тормоза в действие		Электропневматический и пневматический	
Количество тормозных осей		4	4 на вагон
Количество тормозных цилиндров		4	4 на вагон
Количество тормозных цилиндров со стояночным тормозом		4	4 на вагон
Максимальный ход штока тормозного цилиндра при нажатии, мм		26	
Минимальный ход штока тормозного цилиндра в эксплуатации, мм		6	
Передаточное число рычажной передачи		2	
Выход штока при регулировке износа колеса и тормозной колодки, мм		90	
Рабочее давление в тормозном цилиндре, МПа (кгс/см²), не более		0,42 (4,2)	
Давление сжатия пружины стояночного тормоза, МПа (кгс/см²)		0,5+0,05 (5+0,5)	
Усилие пружины стояночного тормоза, кН (кгс)		11 (1100)	
Диаметр поршня тормозного цилиндра, мм		203	
Подвеска и ходовая часть			
Упругие элементы		Винтовые пружины и пневморессоры	
Амортизаторы		Гидравлические телескопические	
Масса активной тележки, кг		7100	6400
Передаточное число двухступенчатого редуктора		4,169	
Передаточное число одноступенчатого (конического) редуктора		2,129	
Масса колесной пары с одноступенчатым редуктором, кг		1800	
Масса колесной пары с двухступенчатым редуктором, кг		2000	
Масса бегунковой колесной пары, кг		1450	
Масса пассивной тележки, кг		5600	5000
Диаметр новых колес по кругу катания, мм		860 ⁺⁵ ₋₁	
Предельный диаметр изношенного колеса, мм		810-2	
Отопитель			
Обозначение		14.8106	Webasto DBW 300
Тип		Жидкостный	
Количество		2	по 2 на каждый вагон
Теплопроизводительность, кВт		30	
Обозначение циркуляционного насоса		U 4814	

Наименование параметра	РА-1	РА2
Количество, шт.	По 2 на каждый вагон	
Вентиляционная система салона и кабины машиниста		
Тип	Принудительная приточная и естественная	
Количество установок салона	4	4 (на вагон)
Подача в салоне, м³/ч	2000	2000 (на вагон)
Подача в кабине, м³/ч	по 420	
Обозначение установок: в салоне в кабине	ПУ-3 ОС-7	731.553362.500, 731.553362.505, ОС-7
Обозначение электротепловентилятора в кабине машиниста	ТВ-1,2-24	
Преобразователи		
Обозначение преобразователя питания вентиляционных установок салона	ИНТ 28,5/220/ 1500/50/Н	
Напряжение переменного тока, В	220	
Мощность длительная, Вт	1200	
Частота выходного напряжения, Гц	50±1,25	
Обозначение преобразователя питания обогрева лобовых стекол и тепловентиляторов кабины машиниста	ИН 28,5/220 /3600/50/Н	
Напряжение переменного тока, В	220	
Номинальная активная выходная мощность, Вт	2500	
Частота выходного напряжения, Гц	50±1,25	
Обозначение преобразователя питания электропневматического оборудования и систем безопасности		ИН 28,5/110/3000/Н
Номинальная активная выходная мощность, Вт		3000
Компрессор		
Тип	Поршневой, одноцилиндровый, одноступенчатого сжатия	
Обозначение	LP-100	
Подача компрессора при 2000 мин ⁻¹ , м³/мин	0,65	
Привод компрессора	От двигателя, через механическую передачу	
Генератор		
Обозначение	DRG 160/20-8TS	
Количество	1	
Номинальное напряжение, В	28	
Сила тока, А	550	
Мощность, кВт	15,4	
Освещение в салоне	Комплекс «Световая линия»	
Освещение тамбуров	Светильники ФПВ-03-11ВТ/24DC	Плафон 2912.3714.010
Количество светильников в тамбуре	По 2	
Освещение кабины машиниста	Плафон 19.3714.010-07	Плафон 0026.123714.010
Противопожарное оборудование		
Огнетушители:		
• углекислотный	ОУ-2-ВСЕ-(Тр);	
• порошковый	ОП-2 (з)-АВСЕ-(Тр)	
• количество, шт.	2+2	По одному в каждом вагоне
Система обнаружения и тушения пожара (СОТП)	Комплект	По одному комплекту в каждом вагоне

Наименование параметра	РА-1	РА2
Оборудование безопасности		
Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста	НКРМ.424313.003-10	НКРМ.424313.003
Пороговое значение периода повторения импульсов, с	62	
Напряжение подаваемое на электроды, мкА, не более	100	
Режим работы системы ТСКБМ	Круглосуточный	
Комплексное локомотивное устройство безопасности унифицированное (КЛУБ-У)	36991-00-00	
Номинальное напряжение питания, В	50	
Противоюзное устройство	БАРС-4МО	
Формирование управляющих команд, сохранение безопасности движения при обрыве осевых датчиков, управление впускным ЭПК, управление сбрасывающими ЭПК, защита колесных пар от синхронного вхождения в юз	Автоматическое	
Ток, потребляемый КППУ-4 от источника питания, А, не более	0,3	
Напряжение питания постоянного тока, В	110±30 %	
Радиостанция		
Обозначение радиостанции	Транспорт-РВ-1.1М	
Каналы связи	КВ и УКВ	
Обозначение информационно-переговорной аппаратуры	ТОН-РА	
Напряжение питания постоянного тока, В	27 (20–36)	
Максимальная выходная мощность оповещения, Вт	30	
Напряжение переменного тока линии громкоговорителей, В	~30	
Параметры постоянного тока линий ИС и СС	27 В, 30 мА	
Уровень сигнала в линиях ИС и СС, В	~1,0	
Максимально потребляемая мощность, Вт, не более	80	
Максимальный потребляемый ток, А, не более	3,0	
Кондиционер		
Обозначение кондиционера кабины машиниста кондиционера	—	CC4E Webasto Rus
Количество кондиционеров	—	2
Холодопроизводительность при относительной влажности 46 %, температуре помещения 27 °С, температуре наружного воздуха 35 °С, кВт	—	3,5
Подача испарителя (свободный поток воздуха), м³/ч	—	550
Точки переключения выключателя низкого давления, бар: выключение включение	—	(2,1±0,3) (2,0±0,2)
Точки переключения выключателя высокого давления, бар: выключение включение	—	(26,5±2) (20±2)
Точки переключения термостата защиты от обледенения, °С: выключение включение, не более	—	0–2,0 3,5
Марка используемого хладагента	—	R134a
Масса хладагента R134a, г	—	900
Обозначение компрессора кондиционера	—	Sanden 5D5 H09
Объем на один оборот, см³	—	131
Смазка холодильной машины обозначение количество, см³	—	PAG ZXL 100 PG 150
Комплекс вакуумного экологически чистого туалета «ЭВАК-2000Р»		
Рабочий объем бака, л: фекального водяного	— —	400 300

Наименование параметра	РА-1	РА2
Рабочее разряжение в баке-накопителе, бар (показания вакуумметра)	—	-0,35...-0,45
Проходное сечение сливной магистрали, мм	—	42
Расход воды на смыв, л	—	0,6
Расход воздуха в накопительном баке на смыв, л	—	60
Напряжение питания, В	—	24±20 %
Потребляемая мощность, Вт, не более	—	50

ГЛАВА 2. ОБОРУДОВАНИЕ РЕЛЬСОВЫХ АВТОБУСОВ

Во всех вагонах установлено механическое, электрическое и пневматическое оборудование. К механическому оборудованию относятся кузов, силовая установка, узлы ходовой части, редукторы и тягово-сцепные устройства. К электрическому оборудованию — источники тока, пускорегулирующая и коммутирующая аппаратура, вспомогательные машины, аппаратура защиты. К пневматическому — аппараты и приборы тормозной системы, устройства подачи звуковых сигналов, стеклоочистители, резервуары, краны и т.д.

Наружные двери в тамбурах вагонов закрываются и открываются автоматически с помощью пневматических приводов.

Кабины машиниста у рельсовых автобусов РА2, предусмотрены только в головных вагонах. Для входа в кабины РА-1 используются тамбуры для входа и выхода пассажиров. Для входа в кабины РА2 имеются отдельные двери снаружи головных вагонов. Двери выходят в служебный тамбур из которого также есть выход в пассажирский салон. В служебном тамбуре предусмотрен доступ в шкафы головного вагона.

Расположение оборудования в вагонах рельсовых автобусов

Основной отличительной особенностью рельсовых автобусов ЗАО «Метровагонмаш» является подвагонное расположение силовой установки, что позволяет сделать салон более просторным и комфортабельным.

Рельсовый автобус РА-1

Все оборудование одновагонного автобуса РА-1 (рис. 2.1) расположено в двухкабинном кузове, под кузовом и на торцах кузова.

Рельсовый автобус РА2

Головной вагон. Оборудование головного вагона (рис. 2.2) расположено в кабине машиниста, служебном помещении, в шкафах в служебном тамбуре и под вагоном, а также на торцах вагонов и на крыше. В кабине машиниста находятся аппараты управления, сигнализации, контроля, радиооповещения, межкабинной связи. Эти аппараты расположены на пульте управления со стороны машиниста и помощника машиниста, а также на задней стенке кабины.

Прицепной вагон с силовой установкой. Электрическое и пневматическое оборудование (рис. 2.3) размещено в шкафах и под кузовом вагона. Как и на головном вагоне кузов опирается на активную и пассивную тележки. Сцепка вагона с головным и с другими прицепными вагонами осуществляется с помощью беззазорного сцепного устройства, также позволяющего посредством установки переходников сцеплять этот вагон с подвижным составом, оборудованным стандартной автосцепкой СА-3.

Прицепной вагон без силовой установки. Оборудование прицепного вагона без силовой установки (рис. 2.4) ана-

логично оборудованию прицепного вагона с силовой установкой, с той лишь разницей, что отсутствует сама силовая установка и оборудование, связанное с ней.

РА-1. Кабина машиниста

Рельсовый автобус РА-1 оборудован двумя кабинами машиниста (рис. 2.5). Каждая кабина имеет дверь, которая открывается в сторону тамбура и оборудована пультом управления, системой вентиляции и отопления. Кабина является рабочим местом машиниста и обеспечивает трехстороннюю видимость. Слева от пульта управления предусмотрено пространство для рабочего места помощника машиниста.

Кресло машиниста снабжено мягким сиденьем. Спинка имеет регулируемую опору и фиксируется в нескольких наклонных положениях. Сиденье имеет виброзащитный пружинный механизм с гидродемпфером. Кресло имеет регулировку высоты и угла наклона спинки, может поворачиваться на 360° и перемещаться вперед и назад.

Лобовые стекла кабины выполнены с электрообогревом, боковые стекла оснащены форточками. Лобовые стекла оборудованы стеклоочистителями пантографного типа.

Наружные зеркала слева и справа кабины установлены на откидывающихся кронштейнах и оснащены электрообогревом.

Освещение кабины обеспечивается потолочными светильниками, а защита от прямых солнечных лучей осуществляется солнцезащитной шторкой

РА-2. Кабина машиниста

Каждый головной вагон рельсового автобуса оборудован кабиной машиниста (рис. 2.6), расположенной в лобовой части вагона и имеющей дверь, которая открывается в сторону служебного тамбура. Кабина является рабочим местом машиниста и помощника машиниста, обеспечивает трехстороннюю видимость.

Органы управления расположены с учетом удобства пользования ими, а также удобства обслуживания и демонтажа.

Каждая кабина оборудована пультом управления, креслами машиниста и помощника, системой вентиляции и отопления, шкафом управления с дополнительными органами управления и индикации с левой стороны кабины машиниста, сзади кресла помощника машиниста. Хозяйственный отсек (шкаф для одежды, место для хранения хозяйственного инвентаря, ЗИПа и тому подобного) расположен с правой стороны кабины машиниста, сзади кресла машиниста.

С правой стороны от кресла машиниста установлены клапан электропневматический автостопа, блок контроля несанкционированного отключения ЭПК ключом и срывной клапан.

Отопление кабины осуществляется двумя тепловентиляторами и отопителем. Охлаждение и вентиляция кабины

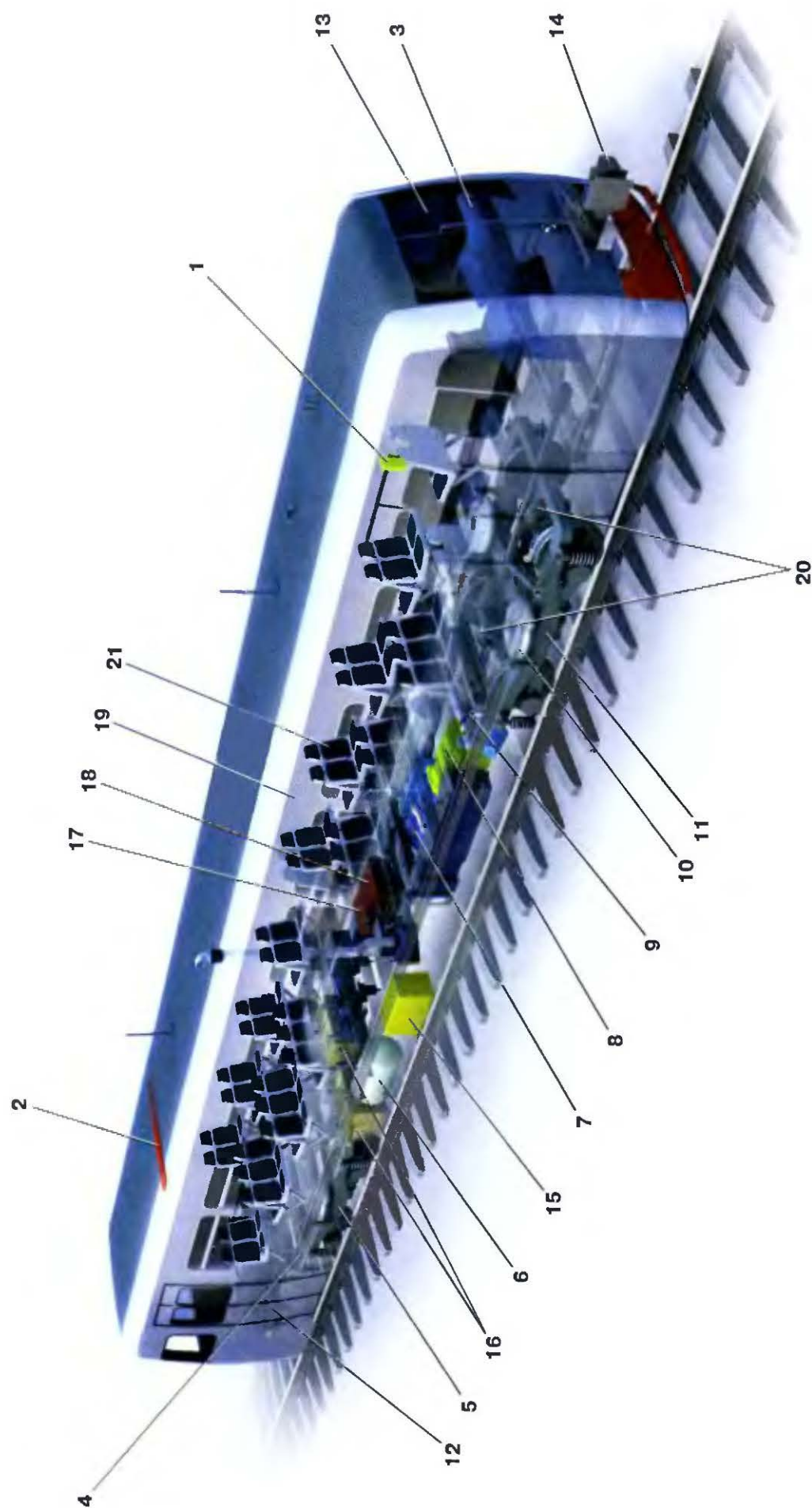


Рис. 2.1. Рельсовый автобус РА-1. Расположение оборудования:

1 – блок экстренной связи; 2 – блок усилителя мощности; 3 – пульт управления; 4 – рама автобуса; 5 – пассивная тележка; 6 – резервуар; 7 – двигатель; 8 – гидropередача; 9 – карданный вал; 10 – раздвижные двери; 11 – активная тележка; 12 – раздвижные двери; 13 – кабина машиниста; 14 – топливные баки; 15 – отсек отопителя; 16 – топливные баки; 17 – блок распределительный; 18 – аккумуляторный отсек; 19 – аккумуляторный отсек; 20 – сиденья пассажирское; 21 – сиденья пассажирское

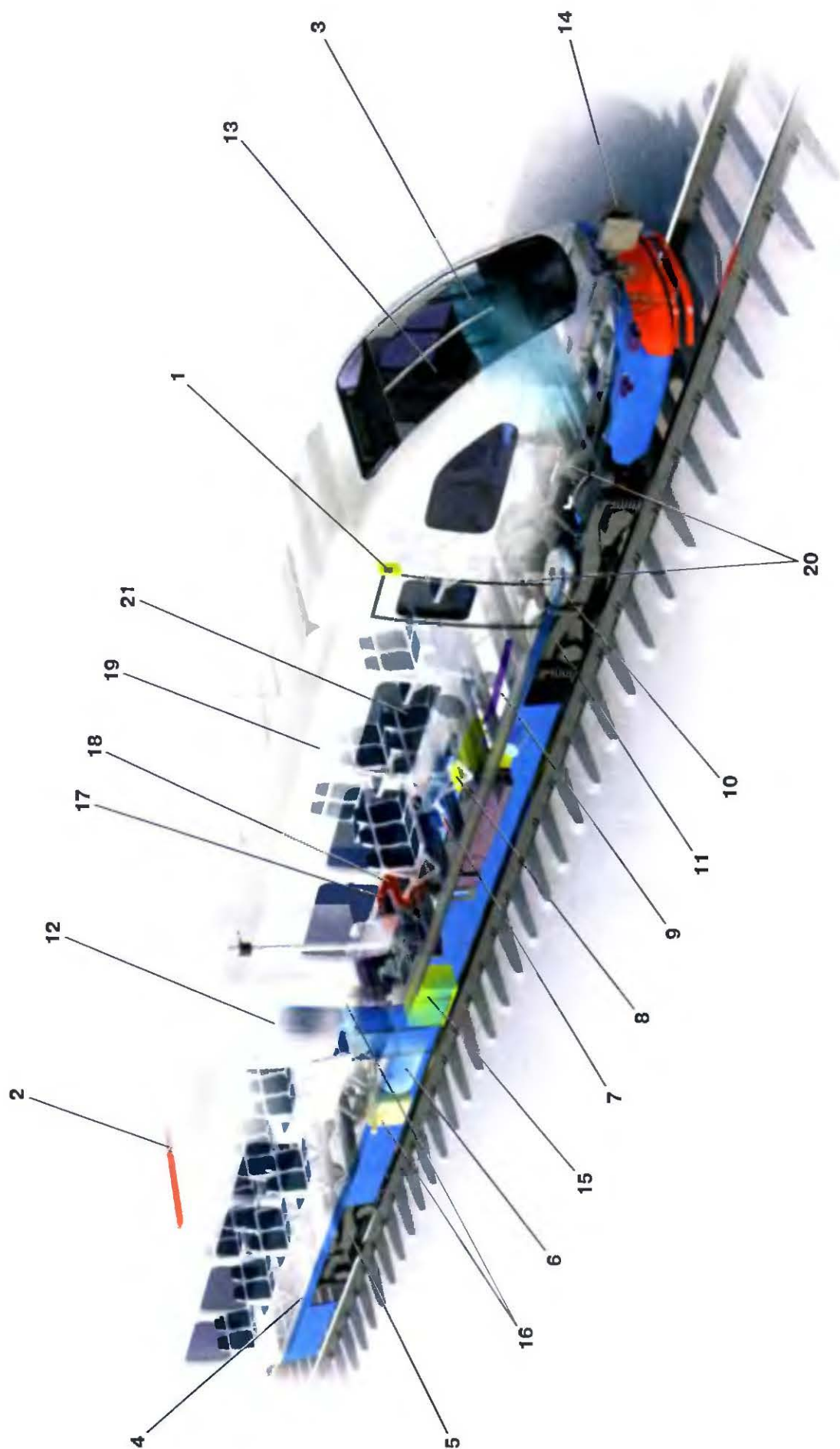


Рис. 2.2. Рельсовый автобус РА2. Головной вагон. Расположение оборудования:

1 – блок экстренной связи; 2 – блок усилителя мощности; 3 – пульт управления; 4 – рама автобуса; 5 – пассивная тележка; 6 – резервуар; 7 – двигатель; 8 – гидродвигатель; 9 – карданный вал; 10 – пневморессора; 11 – активная тележка; 12 – раздвижные двери; 13 – активная тележка; 14 – автоцепка; 15 – отсек отопителя; 16 – топливные баки; 17 – блок распределительный; 18 – аккумуляторный отсек; 19 – кузов; 20 – осевые редукторы; 21 – сиденье пассажирское

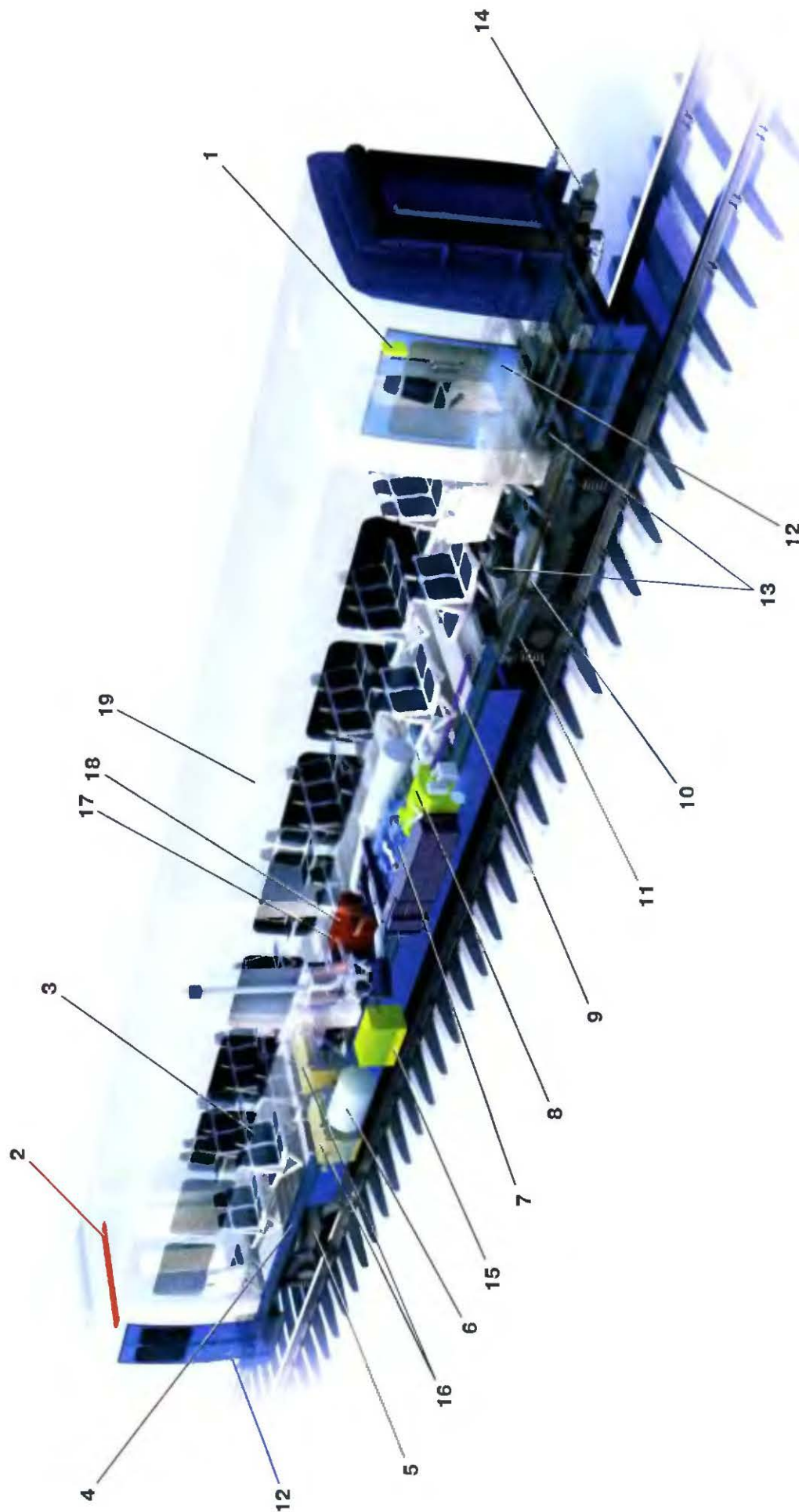


Рис. 2.3. Рельсовый автобус РА2. Прицепной вагон с силовой установкой. Расположение оборудования:

1 – блок экстренной связи; 2 – блок усилителя мощности; 3 – силовой двигатель; 4 – рама автобуса; 5 – пассажирская тележка; 6 – двигатель; 7 – трансмиссия; 8 – гидротрансмиссия; 9 – карданный вал; 10 – пневморессора; 11 – активная тележка; 12 – раздвижные двери; 13 – раздвижная дверь; 14 – беззазорное сцепное устройство; 15 – отсек отопителя; 16 – топливные баки; 17 – блок распределительный; 18 – аккумуляторный отсек; 19 – кузов

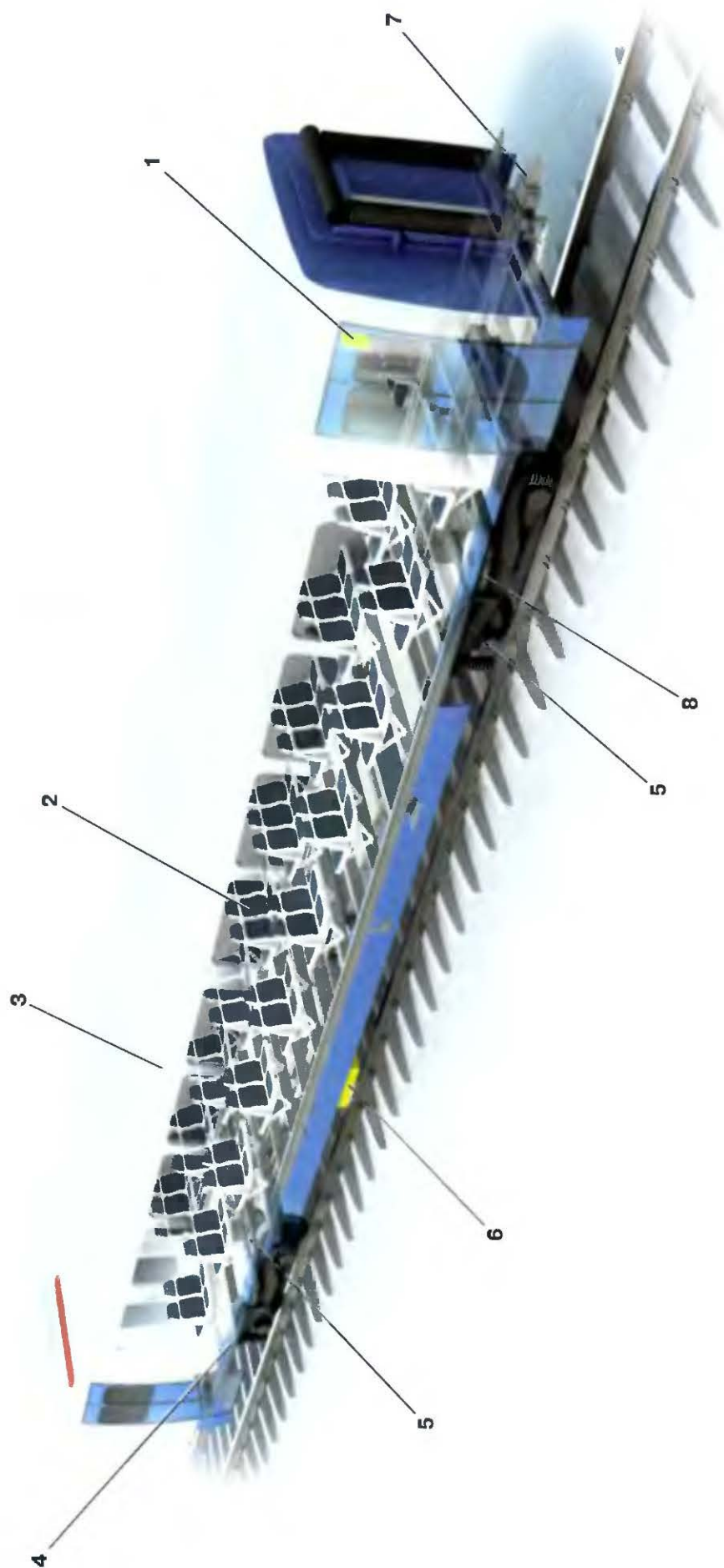


Рис. 2.4. Рельсовый автобус РА2. Прицепной вагон без силовой установки. Расположение оборудования:

1 – блок экстренной связи; 2 – сиденье пассажирское; 3 – кузов; 4 – рама автобуса; 5 – пассивная тележка; 6 – аккумуляторный отсек; 7 – беззазорное сцепное устройство; 8 – пневморессора

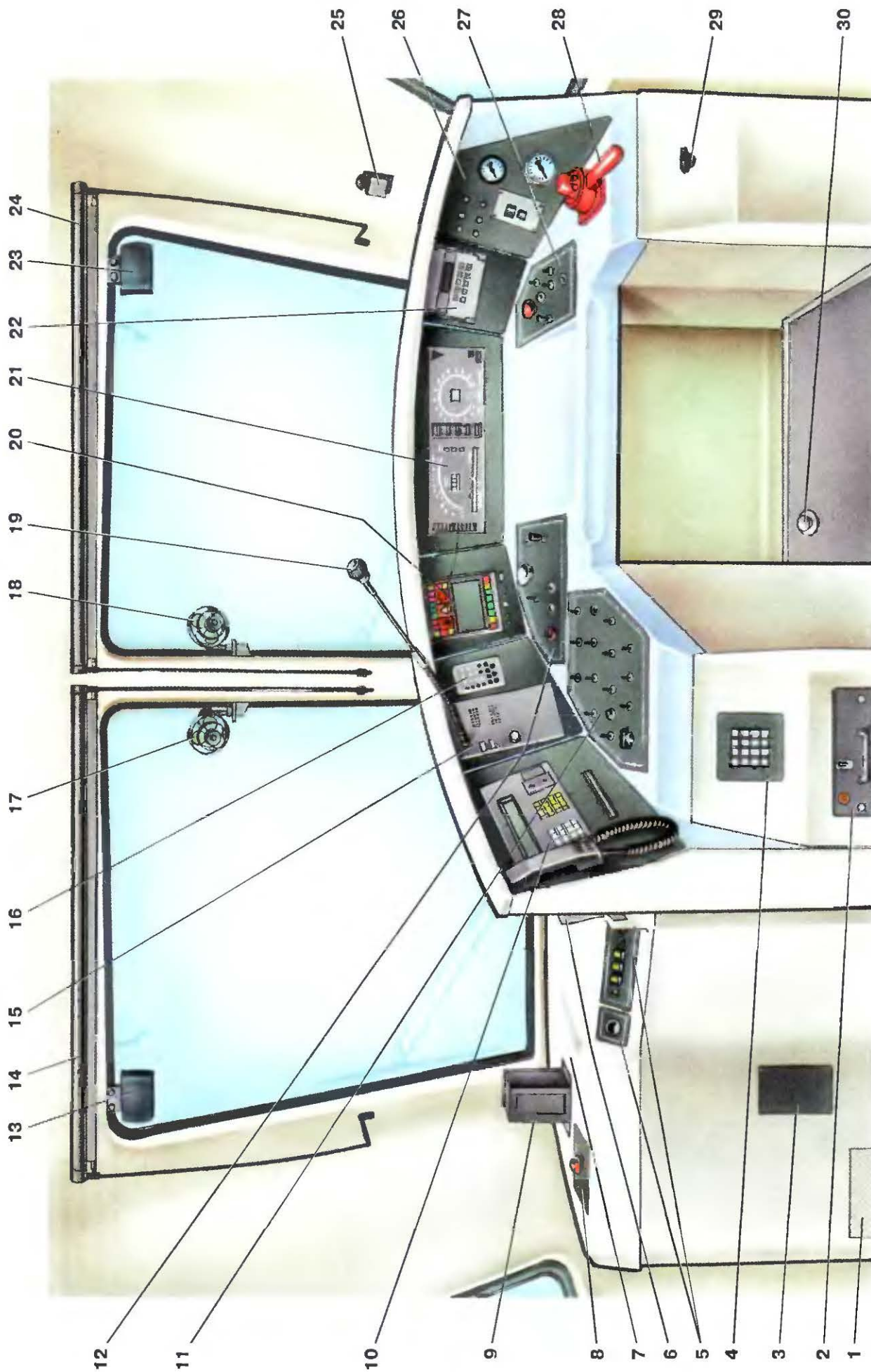


Рис. 2.5. РА-1. Кабина машиниста:

1 – решетка вентиляционная; 2 – блок защиты и коммутации; 3 – блок управления гидропередачей; 4 – клавиатура приборной панели транспортного средства; 5 – панель управления № 4; 6 – блок регистрации (из комплекта системы КЛУБ-У); 7 – столешница левая; 8 – рукоятка бдительности РБ-80; 9 – блок БИЛ-В-ПОМ индикации локомотивный (из комплекта системы КЛУБ-У); 10 – блок управления радиостанцией; 11 – панель управления № 1; 12 – панель управления № 2; 13 – панель задний верхний правый; 14 – шторка солнцезащитная левая; 15 – панель управления информационно-переговорной системой ТОН-РА; 16 – блок ввода локомотивный (из комплекта системы КЛУБ-У); 17, 18 – вентиляторы; 19 – микрофон; 20 – приборная панель транспортного средства (ППТС); 21 – блок БИЛ-У информационный локомотивный (из комплекта системы КЛУБ-У); 22 – блок «ГАИМА-01.БКИ» клавиатуры и индикации; 23 – огонь задний верхний левый; 24 – шторка солнцезащитная правая; 25 – рукоятка бдительности; 26 – панель индикации состояния тормозов и панель с манометрами пневмосистемы; 27 – панель управления № 3; 28 – кран машиниста; 29 – выключатель цепей управления (ВЦУ); 30 – свисток

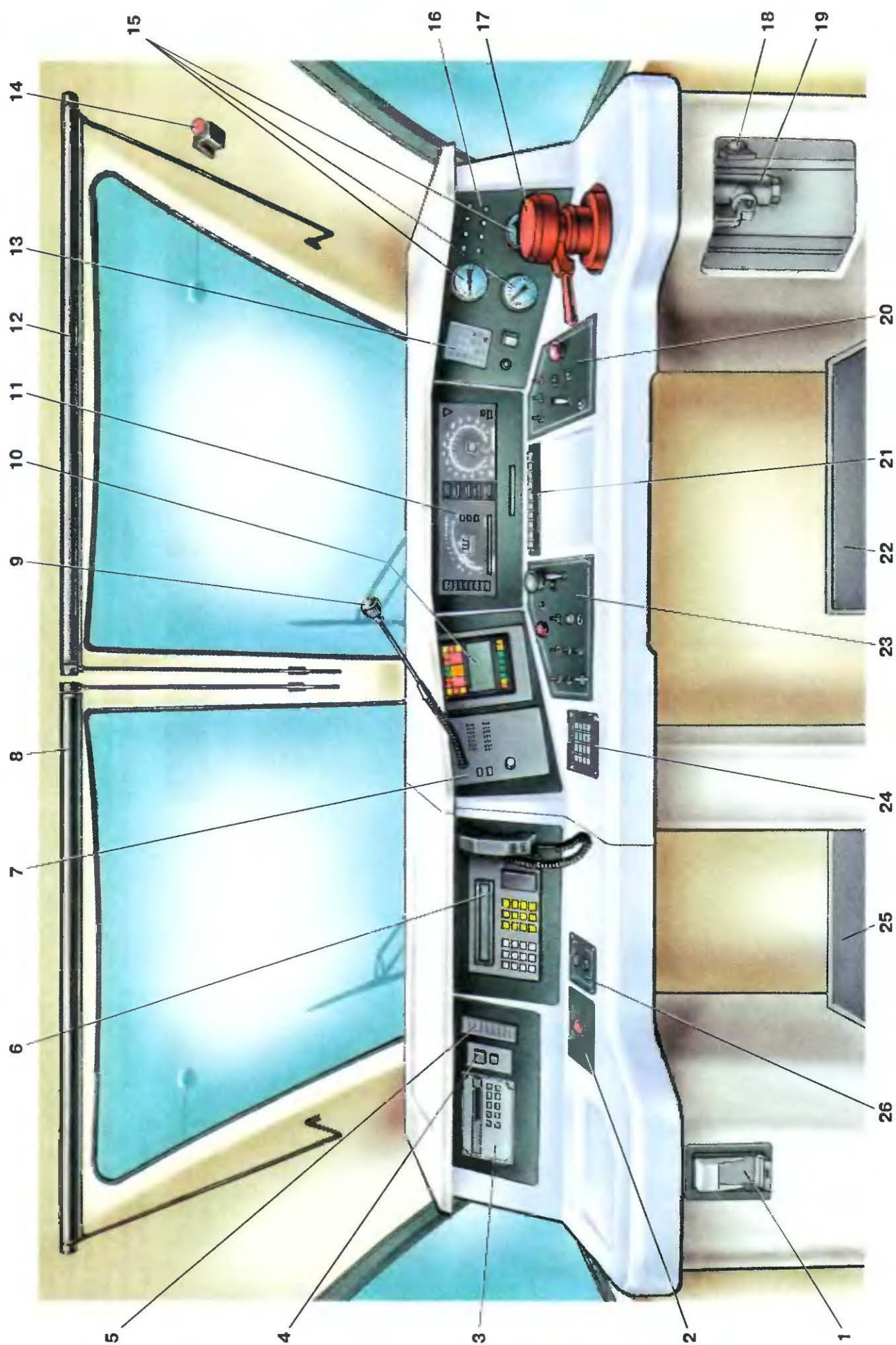


Рис. 2.6. РА2. Кабина машиниста:
1 — блок регистрации (из комплекта системы КЛУБ-У); 2 — рукоятка бланкетности РБ-80; 3 — блок «ГАММА-01.БКИ» клавиатуры и индикации; 4 — кнопочная станция «ГАММА-01.КС»; 5 — блок индикации для помощника машиниста; 6 — блок управления радиостанцией; 7 — панель управления информационно-переговорной системой ТОН-РА; 8 — шторка солнцезащитная левая; 9 — приборная панель транспортного средства (ППТС); 10 — микрофон; 11 — блок БИЛ-У информационный локомотивный; 12 — шторка солнцезащитная правая; 13 — блок ввода локомотивный (БВЛ); 14 — рукоятка бланкетности; 15 — манометры; 16 — панель индикации состояния тормозов; 17 — кран машиниста; 18 — выключатель целей управления (ВЦУ); 19 — комбинация выключателей; 20 — панель управления № 2 с рукояткой бланкетности РБ-80; 21 — индикатор ТСКБМ-И; 22 — подножка машиниста; 23 — панель управления № 1; 24 — клавиатура ППТС; 25 — подножка помощника; 26 — панель управления № 3



Кресло помощника машиниста

Рис. 2.7. Кресло машиниста КЛ-7500М.0-05 и помощника машиниста КЛ-7500М.0-02

1 — откидные подлокотники; 2 — регулировка положения поясничной опоры; 3 — подставка «параллелограмм»; 4 — регулировка жесткости пружинной подвески; 5 — перемещение кресла вперед-назад; 6 — установка угла наклона спинки; 7 — перемещение сиденья вперед-назад; 8 — перемещение сиденья вверх-вниз; 9 — регулировка поворота сиденья вокруг оси

осуществляется кондиционером и отопителем в режиме вентиляции.

Кабина машиниста оборудована двумя лобовыми и одним верхним ударопрочными стеклами. Лобовые стекла оборудованы стеклоомывателями и стеклоочистителями пантографного типа.

Кабина оснащена боковым правым и боковым левым окном прислонно-сдвижного типа. Стекла и окна кабины имеют электрообогрев.

Наружные зеркала (слева и справа кабины) установлены на кронштейнах и также оснащены электрообогревом.

В лобовой части кабины установлены прожектор для освещения пути в темное время суток, сигнальные огни (два белых и два красных буферных огня, два верхних красных огня), информационное табло (маршрутный указатель) бегущая строка.

Доступ к прожектору осуществляется через люк, расположенный перед пультом управления. Доступ к верхним огням осуществляется через лючки, расположенные на потолке кабины машиниста.

Кресло машиниста и помощника машиниста (рис. 2.7) обеспечивает удобство и оптимальное положение для машиниста и помощника машиниста при выполнении ими функциональных обязанностей. Кресло снабжено мяг-

ким сиденьем, элементы которого выполнены из профилированных пенополиуретановых подушек, обшитых прочным кожаменителем. Спинка имеет регулируемую поясничную опору и фиксируется в нескольких наклонных положениях. Сиденья имеют виброзащитные пружинные механизмы с гидродемпфером, которые предохраняют машинистов от вредного воздействия вибрации во время движения автобуса.

Устройство кресла обеспечивает:


- регулирование высоты сиденья на (100 ± 5) мм;
- регулирование угла наклона спинки сиденья в рабочей позе — 95—110 градусов, в позе релаксации — 115 градусов;
- поворот вокруг вертикальной оси на 360 градусов;
- регулирование жесткости подвески в зависимости от веса машиниста (60—120 кгс);
- горизонтальное перемещение сиденья вперед и назад относительно подвески на (200 ± 3) мм;
- регулирование положения подлокотников (откидные).

Кресла жестко закреплены на полу кабины машиниста. Кресло машиниста установлено на специальной подставке-«параллелограмме», которая обеспечивает горизонтальное смещение всего кресла на 315 мм.

Для машиниста-инструктора на двери установлено кресло с откидывающимся полумягким сидением.

РА-1. Кузов

Кузов представляет собой несущую конструкцию каркасно-панельного типа. Рама кузова выполнена из гнутого профиля из низколегированной стали. Каркас и обшивка выполнены из нержавеющей стали. В лобовую часть кузова введен силовой трубчатый каркас.

На раме кузова предусмотрены места под домкраты, обозначенные знаком . Расстояние между ними составляет 14 200 мм.

Настил пола состоит из стального листа, теплоизолирующего слоя, профильного стального листа, специальной шумопоглощающей трехслойной фанеры и линолеума.

Конструкция и материалы обеспечивают прочность, надежность и долговечность кузова и придают ему высокие тепло-, звуко- и виброизолирующие свойства.

Путеочиститель РА-1 (рис. 3.1) имеет три фиксированных положения. Для того, чтобы изменить положение путеочистителя, необходимо расшплинтовать и отвернуть четыре гайки — по две с каждой стороны — болтов, крепящих путеочиститель к его кронштейнам, и переустановить путеочиститель в другом положении.

РА2. Кузов

Кузов каждого вагона рельсового автобуса РА2 представляет собой несущую конструкцию каркасно-панельного типа. Каркас кузова и наружная обшивка выполнены из нержавеющей стали.

Настил пола состоит из профильного стального листа, теплоизолирующего слоя, специальной шумопоглощающей многослойной фанеры и линолеума. На наружную обшивку кузова с внутренней стороны и на профильный стальной лист пола нанесен специальный теплозвукоизоляционный материал. На узлы и детали кузова, изготовленные из углеродистой стали, нанесено антикоррозионное покрытие.

Конструкция кузова выполнена из открытых швеллеров и закрытых профилей стального проката. Боковые стены, потолок и пол имеют тепловую и звуковую изоляцию, предотвращающую промерзание и скопление кон-




Рис. 3.1. Путеочиститель и автосцепка РА-1

денсата. Рама, боковины, крыша и различные перегородки образуют несущую конструкцию кузова.

Рама кузова выполнена из гнутого профиля из низколегированной стали. Внизу по внешним концам рамы кузова головных вагонов установлены регулируемые по высоте путеочистители. Для обеспечения зазора 200-10 мм между головками рельсов и низом путеочистителей необходимо вынуть четыре шплинта, отвернуть четыре болта 3 (рис. 3.2) крепления к кронштейну 2, переместить нижний нож 4 на нужную величину, затянуть болты и установить шплинты.

Конструкция кузовов головного, прицепного и прицепного безмоторного вагонов обеспечивает возможность подъема вагона со всем оборудованием:

- четырьмя типовыми домкратами с минимальной грузоподъемностью (каждого) 0,15 МН (15 тс);
- частичный подъем одного конца вагона домкратом или мостовым краном.

На раме кузова предусмотрены места под домкраты, обозначенные знаком , для подъема вагонов рельсового автобуса в аварийных ситуациях или ремонте. Расстояние между местами под домкраты по шкворневым балкам составляет 15 000 мм.

РА-1. Салон

Стены салона (рис. 3.3) облицованы декоративным огнестойким стеклопластиком, потолок — металлическими листами с порошковым покрытием, а полы — поливинил-

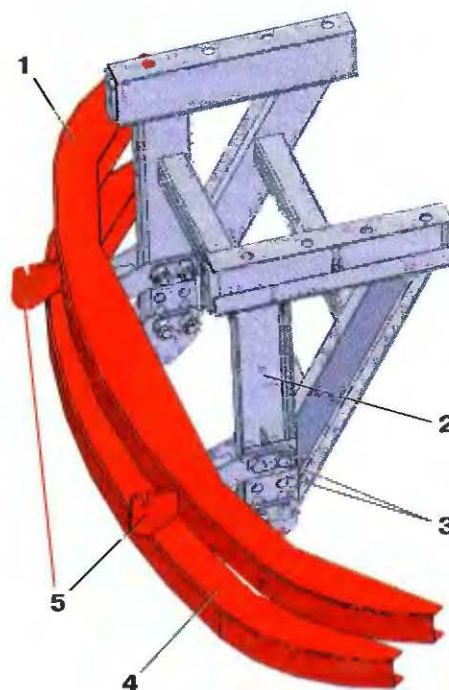


Рис. 3.2. Путеочиститель:

1 — нож верхний; 2 — кронштейн; 3 — болты; 4 — нож нижний; 5 — кронштейны крепления головок рукавов тормозной и напорной магистрали



Рис. 3.3. Салон рельсового автобуса РА-1

хлоридным трудногорючим линолеумом. Салон отделен от пассажирского тамбура перегородками. В перегородках расположены раздвижные двери с остеклением. Раздвижные двери фиксируются в крайних положениях.

Пассажирские салоны оборудованы системой громкоговорящего оповещения, а также переговорными устройствами, обеспечивающими связь с машинистом. На тамбурных перегородках установлены светодиодные информационные табло (бегущая строка).

Штатное освещение салона при работающем двигателе или от внешнего источника питания обеспечивается комплексом «Световая линия» с двумя рядами люминесцентных ламп. Аварийное освещение салона от любого источника питания осуществляется лампами, расположенными в тех же светильниках.

РА-1, РА2. Салонные окна

Алюмопластмассовые окна ФШ-1П-1630×831 (широкое с форточкой, оборудованное однокамерным стеклопакетом с защитной пленкой и предназначенное для установки в оконный проем 1630×831 мм) служат для обеспечения естественной освещенности салонов в дневное время и предохранения пассажиров от воздействия внешних факторов, а также для обеспечения вентиляции салонов при открытом положении форточки.

Окно устанавливается в оконный проем вагона и крепится к нему планками.

Окно состоит из:

- каркаса, собранного из двух полурам, изготовленных из алюминиевого профиля с пластмассовой терморазвязкой;

- подфорточной перемычки, выполняющей функции поворотного опорного устройства;
- форточки с замками;
- герметичного однокамерного стеклопакета;
- резиновых уплотнительных элементов, обеспечивающих уплотнение стеклопакета относительно каркаса и каркаса относительно кузовных элементов вагона.

Теплоотражающая защитная полимерная пленка, нанесенная на внешнее стекло стеклопакета, уменьшает нагрев внутренних поверхностей вагона от солнечного света.

Для фиксации форточки в открытом положении (угол 25–30°) с целью устранения ее вибрации во время движения рельсового автобуса, а также для уменьшения усилия закрытия форточки между подфорточной перемычкой и форточкой установлены Z-образные пружины. В закрытом положении форточка фиксируется ручками-замками. В этом же положении форточка блокируется запорным устройством, расположенным в корпусе ручки-замка. Блокировка производится путем поворота блокирующего устройства торцовым трехгранным ключом. В открытое положение форточка переводится путем поворота внутрь вагона при открытых и снятых с блокировки замках. В открытом положении опорная поверхность форточки упирается в опорную поверхность подфорточной перемычки, препятствуя дальнейшему открыванию форточки. Открывание замка осуществляется путем поворота клапана замка на себя до выхода его из зацепления с крючком, установленным на каркасе окна. Для того чтобы закрыть форточку, необходимо предварительно установить ее в закрытое положение и затем зафиксиро-



Рис. 3.4. Салон рельсового автобуса РА2

вать замками, введя в зацепление клапан замка и крючок на каркасе.

РА2. Салоны вагонов

Стены салона (рис. 3.4) облицованы декоративным огнестойким стеклопластиком, потолок — металлическими листами с порошковым покрытием, а полы — поливинилхлоридным трудногорючим линолеумом.

Салон отделен от пассажирского тамбура перегородками. В перегородках расположены раздвижные двери с остеклением. Раздвижные двери фиксируются в крайних положениях.

Пассажирские салоны оборудованы системой громкоговорящего оповещения, а также переговорными устройствами, обеспечивающими связь с машинистом. На тамбурных перегородках установлены светодиодные информационные табло (бегущая строка).

Штатное освещение салона при работающем двигателе или от внешнего источника питания обеспечивается комплексом «Световая линия» с двумя рядами люминесцентных ламп. Аварийное освещение салона от любого источника питания осуществляется лампами, расположенными в тех же светильниках.

РА2. Двери

Входные раздвижные двери

Для посадки и высадки пассажиров в кузове рельсового автобуса каждого вагона имеются дверные проемы: по од-

ному с каждой стороны для головного вагона и по два с каждой стороны для прицепного вагона. В дверных проемах устанавливаются раздвижные двухстворчатые двери со створками 1 и 5 (рис. 3.5) выдвигного типа, полуавтоматического действия, с электропневматическим приводом и механической блокировкой. Привод блокировки — электропневматический.

Каркас створок входных дверей изготавливается из листового алюминия и специальных алюминиевых профилей. Двери оборудованы двойным стеклопакетом, который закреплен специальным резиновым уплотнением. Створки между собой в закрытом положении уплотняются резиновыми уплотнениями, а по периферии также уплотнением, прилегающим к стойкам.

Раздвижные входные двери устанавливаются с помощью верхних и нижних рычагов. Верхние несущие рычаги крепятся одним концом к дверным створкам через шарнирные кронштейны, а другим концом крепятся клеммовым зажимом со шпункой к штангам. Кроме верхних несущих рычагов установлены направляющие рычаги для обеспечения плоско-параллельного движения створок. Нижние рычаги одним концом через кронштейны крепятся к створкам, а другим концом крепятся клеммовым зажимом к штангам.

Раздвижные двери приводятся в действие через нижние рычаги и шарниры двумя пневмоцилиндрами. Для согласованного открывания дверных створок установлена диагональная тяга.

Нижний рычаг привода двери связан тягой с выдвигной ступенькой, опирающейся на два параллельных ры-



Рис. 3.5. Входные раздвижные двери:

1, 5 — дверные створки; 2 — замок для снятия блокировки; 3 — лючок для доступа к заправочной горловине расширительного бачка системы охлаждения двигателя; 4 — кнопка для открывания дверей снаружи

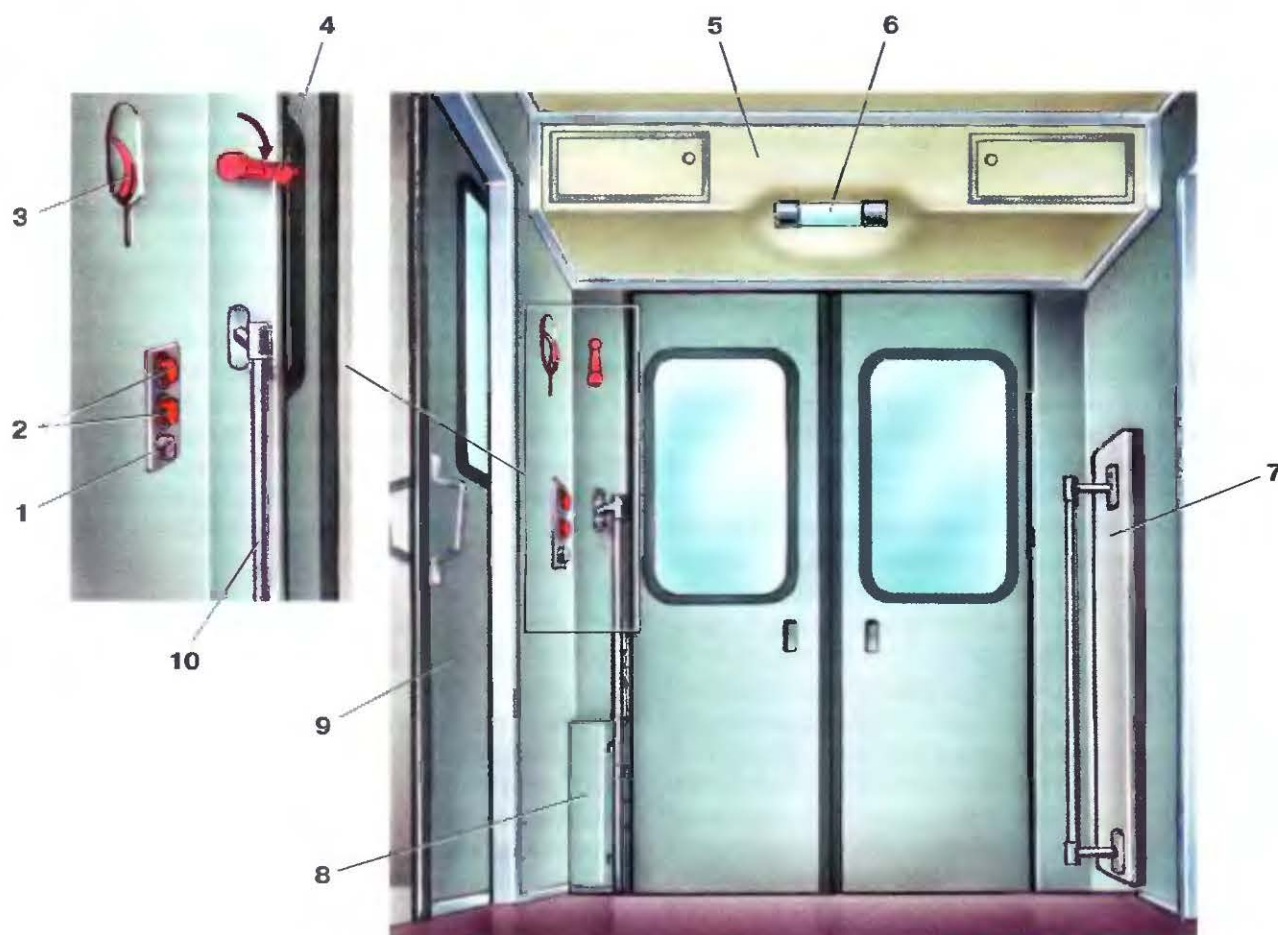


Рис. 3.6. Пассажирский тамбур:

1 — звуковой излучатель; 2 — кнопки открытия/закрытия дверей; 3 — стоп-кран; 4 — ручка аварийного открывания дверей; 5 — кожух с дверками для доступа к механизмам входных дверей; 6 — плафон освещения; 7 — откидная ступенька; 8 — защитный кожух механизма блокировки входных дверей; 9 — раздвижная дверь для входа из тамбура в салон; 10 — поручень



Рис. 3.7. Ручка аварийного открывания двери

чага, установленных на опоре, которая крепится к кузову рельсового автобуса. В транспортном положении ступенька находится под кузовом, а при открывании наружных раздвижных дверей ступенька выдвигается одновременно с ними. Открытие и закрытие дверей происходит плавно и без заеданий.

Разблокировка и закрытие дверей с последующей блокировкой осуществляется машинистом из кабины, сигнал выдается отдельно для каждой стороны.

Открывание дверей изнутри и снаружи — после снятия машинистом электрической блокировки — может осуществляться пассажирами с помощью кнопок управления 2 (рис. 3.6), расположенных в тамбурах и кнопкой 4 (см. рис. 3.5) на наружной стороне дверей. Закрывание

дверей рельсового автобуса в этом случае осуществляется пассажирами изнутри.

При нажатии кнопки открывания или кнопки закрывания дверей, а также при установке тумблера ДВЕРИ ЛЕВЫЕ или ДВЕРИ ПРАВЫЕ в положение БЛОК. на панели управления № 2, звуковой излучатель 1 (см. рис. 3.6) в тамбуре выдает звуковой сигнал с момента нажатия (установки) до момента полного открывания (закрывания) дверей.

Для аварийного открывания изнутри двери оборудованы ручками, которые обеспечивают последовательное выключение электрического управления и снятие механической блокировки.

Снятие механической блокировки снаружи осуществляется путем поворота трехгранного ключа, вставленного в замок 2 (см. рис. 3.5).

Система управления дверями не позволяет начать движение рельсового автобуса при открытых дверях и открывать двери при движении.

Механизмы блокировки входных дверей

Механизмы блокировки входных дверей предназначены для блокировки дверей во время движения и стоянки рельсового автобуса. Каждый механизм блокировки входных дверей состоит из пневмоцилиндра, нижнего рычага, тяги, замка и датчиков положения замка.

Устройство замка показано на рисунке 3.8.

Отключение блокировки входных дверей (открывание замка) осуществляется следующими способами:

- при подаче воздуха в штоковую полость пневмоцилиндра;
- из пассажирского тамбура. Необходимо перевести в нижнее положение ручку аварийного открывания двери, при этом замок открывается;
- при вращении трехгранным ключом шестерни 4.

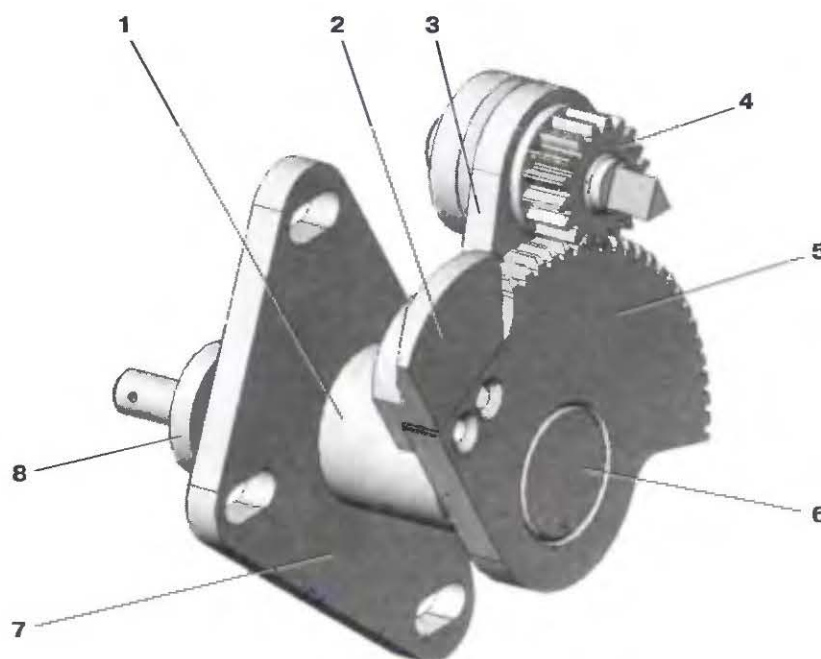


Рис. 3.8. Замок механизма блокировки дверей:

1 — втулка; 2 — накладка; 3 — пластина; 4 — шестерня; 5 — сектор; 6 — ось; 7 — опора замка; 8 — рычаг

ГЛАВА 4. СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

Силовые установки описываемых рельсовых автобусов РА-1 и РА2 одинаковые и представляют собой единый силовой модуль POWERPACK, состоящий из тягового двигателя с обслуживающими его системами: смазки, питания топливом, питания воздухом, охлаждения и подогрева, выпускной системы и гидропередачи.

Двигатель

Двигатель MTU 6R183 TD13H — четырехтактный шестицилиндровый дизель с турбонаддувом и непосредственным впрыском топлива установлен на каждом вагоне (кроме прицепного безмоторного вагона) на раме силовой установки.

Блок цилиндров двигателя расположен горизонтально, а коленчатый вал двигателя через упругую муфту соединен с входным фланцем гидропередачи.

Система смазки предназначена для уменьшения трения, износа и отвода тепла от трущихся поверхностей двигателя при его работе и перед пуском, а также обеспечения очистки и циркуляции масла.

Топливный насос и компрессор установлены на двигателе. На раме силовой установки установлены водо-

масляный теплообменник охлаждения масла гидропередачи; дополнительный масляный фильтр; сдвоенный топливный фильтр тонкой очистки; генератор; глушитель.

Топливный насос предназначен для подачи к форсункам и далее в цилиндры двигателя строго дозированных порций топлива в соответствии с нагрузкой.

Подвод воздуха и отвод отработавших газов производится через впускной и выпускной патрубки турбокомпрессора.

В нижней части двигателя установлены стартер, водяной насос и основной масляный фильтр.

Генератор и гидронасос привода вентиляторов приводятся во вращение ременным приводом через карданный вал Centaflex.

Система питания двигателя воздухом

Система питания воздухом (рис. 4.4) состоит из воздухоочистителя 3, индикатора загрязненности фильтра 1, воздуховода 2, подающего воздух от воздухоочистителя на вход к турбокомпрессору двигателя.

Воздухоочиститель состоит из кожуха и сменного фильтрующего элемента бумажного типа.

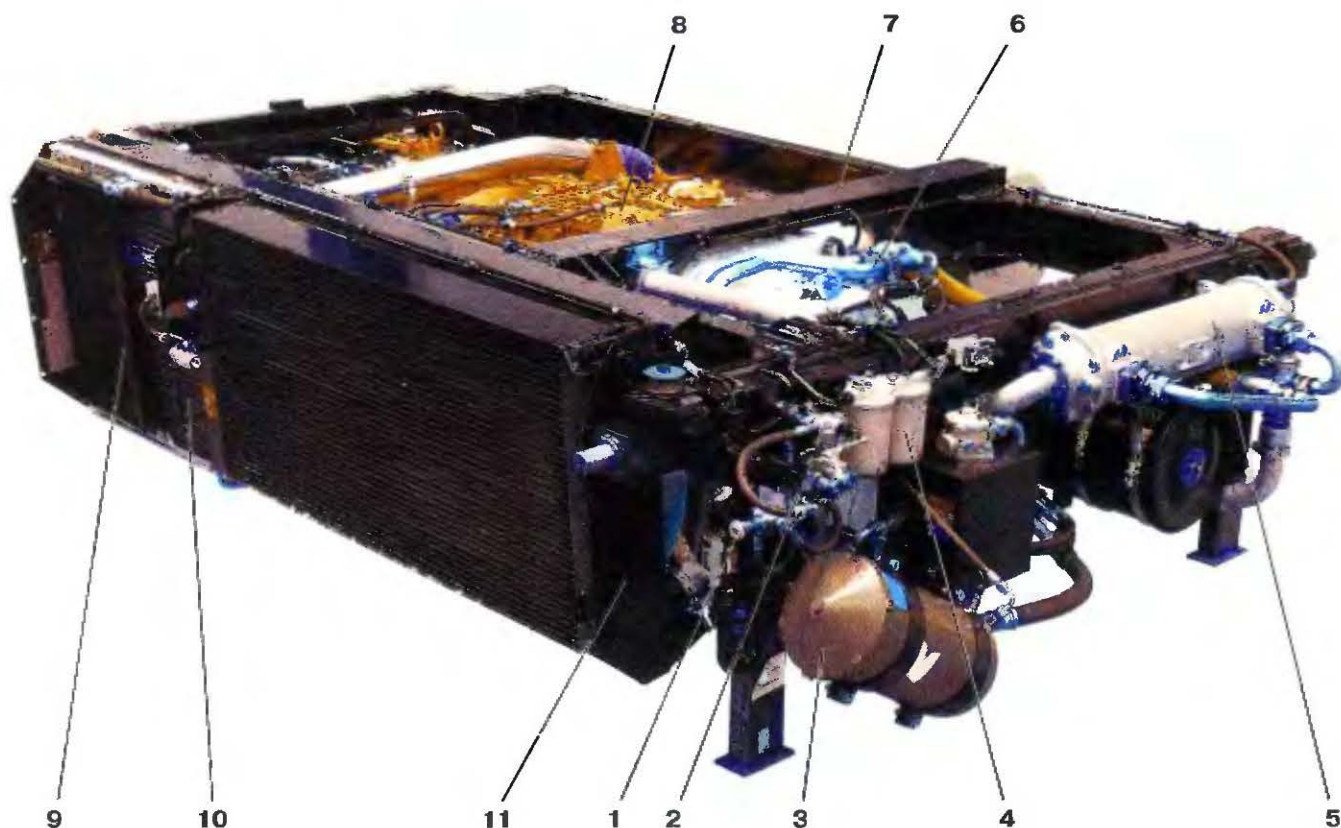


Рис. 4.1. Силовой модуль POWERPACK. Вид со стороны топливных фильтров и охладителя:

1 — ручной топливopодкачивающий насос; 2 — топливный фильтр грубой очистки; 3 — дополнительный масляный фильтр; 4 — сдвоенный топливный фильтр тонкой очистки; 5 — водомасляный теплообменник масла гидропередачи; 6 — гидропередача; 7 — рама; 8 — двигатель; 9 — охладитель масла гидропривода вентиляторов системы охлаждения; 10 — охладитель надувочного воздуха; 11 — охладитель



Рис. 4.2. Силовой модуль POWERPACK. Вид со стороны глушителя и водомасляного теплообменника масла гидропередачи:
12 — глушитель

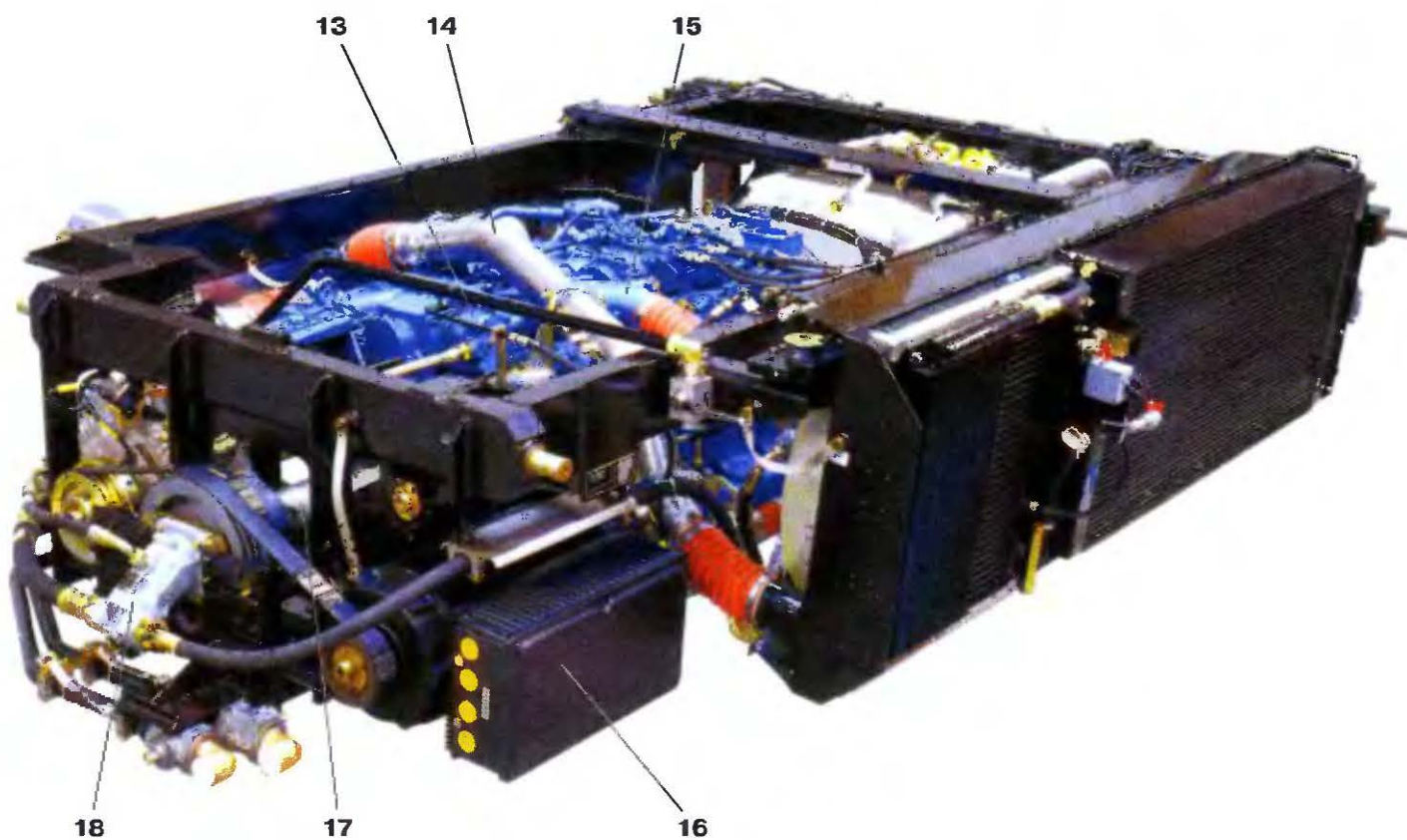


Рис. 4.3. Силовой модуль POWERPACK. Вид со стороны охладителя надувочного воздуха и генератора:
13 — компрессор пневмосистемы; 14 — воздушный трубопровод от турбокомпрессора к охладителю надувочного воздуха; 15 — воздушный трубопровод от охладителя надувочного воздуха к двигателю; 16 — генератор; 17 — карданный вал Gentaflex; 18 — масляный насос привода вентиляторов охладителя

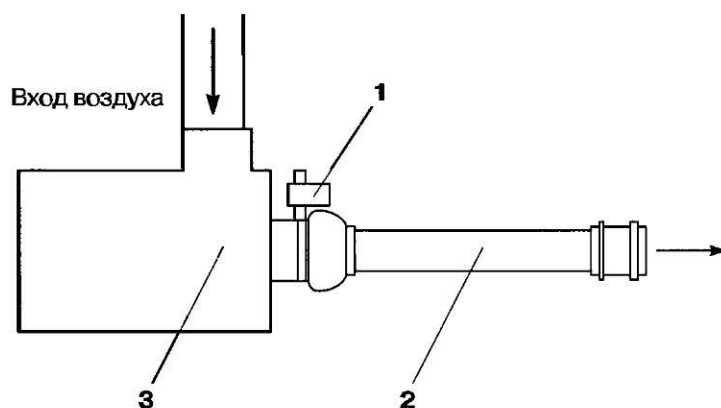


Рис. 4.4. Система питания двигателя воздухом:

1 — индикатор загрязненности фильтра; 2 — воздуховод к турбокомпрессору двигателя; 3 — воздухоочиститель

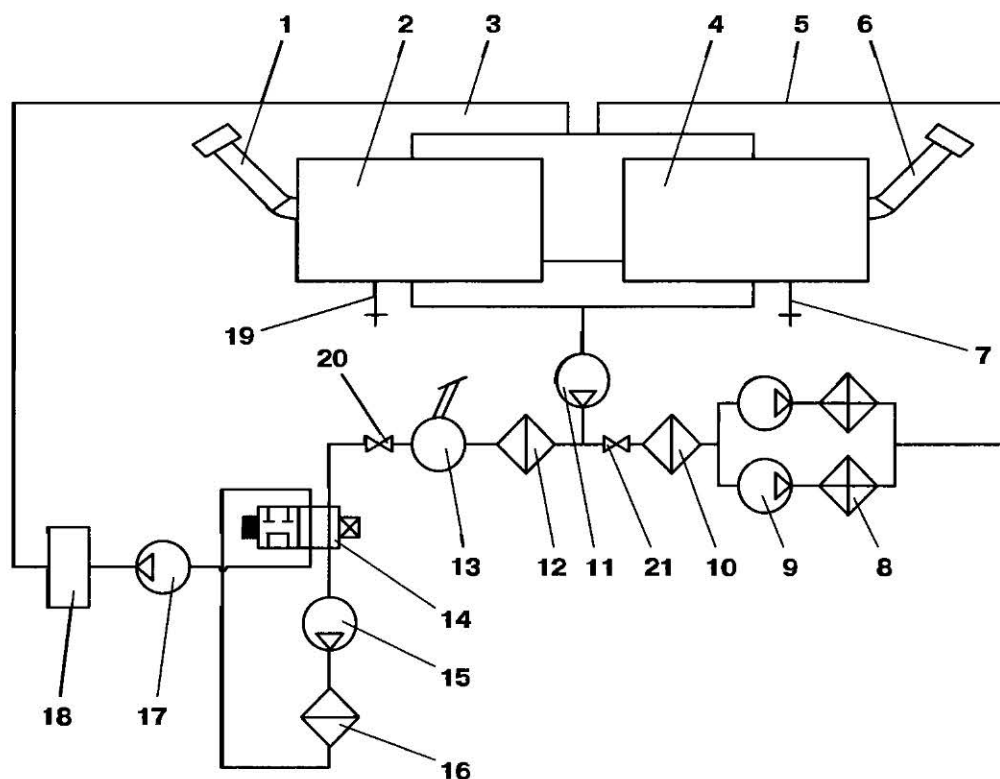


Рис. 4.5. Схема системы питания топливом:

1, 6 — заправочные горловины; 2, 4 — топливные баки; 3, 5 — обратные трубопроводы; 7, 19 — сливные пробки с клапанами; 8 — отопители жидкостные; 9 — насосы отопителей; 10 — топливный фильтр тонкой очистки отопителей; 11 — электрический насос; 12 — фильтр грубой очистки топлива; 13 — ручной топливоподкачивающий насос; 14 — золотник электрогидравлический; 15 — топливоподкачивающий насос; 16 — фильтр тонкой очистки топлива; 17 — насос высокого давления; 18 — двигатель; 20, 21 — краны

Воздух, прошедший через бумажный фильтр, направляется по воздуховоду к двигателю. На выходной трубе воздухоочистителя установлен индикатор 1 загрязненности фильтра. По мере накопления грязи фильтром в окошке индикатора выдвигается красный флажок, означающий, что пора очистить фильтрующий элемент или произвести его замену.

Система питания топливом

Система питания топливом вмещает возимый запас топлива, обеспечивает очистку и подачу его к двигателю, а также к системе предпускового подогрева.

Система питания топливом головного и прицепного вагонов идентичны.

На каждом вагоне установлено по два соединенных между собой бака, каждый вместимостью по 350 л.

Топливные баки 2 и 4 (рис. 4.5) закреплены хомутами в каркасах, подвешенных к раме кузова. Наливные горловины 1 и 6 выведены по обе боковые стороны каждого вагона рельсового автобуса. В днище баков установлены сливные пробки с клапанами.

При работе двигателя электрический насос 11 подает топливо из баков 2 и 4 через топливный фильтр грубой очистки 12, ручной топливоподкачивающий насос 13, золотник 14, топливоподкачивающий насос 15, фильтр тонкой очистки 16 к насосу высокого давления 17, который подает топливо в форсунки для впрыска в камеру сгорания. Излишки топлива из насоса 17

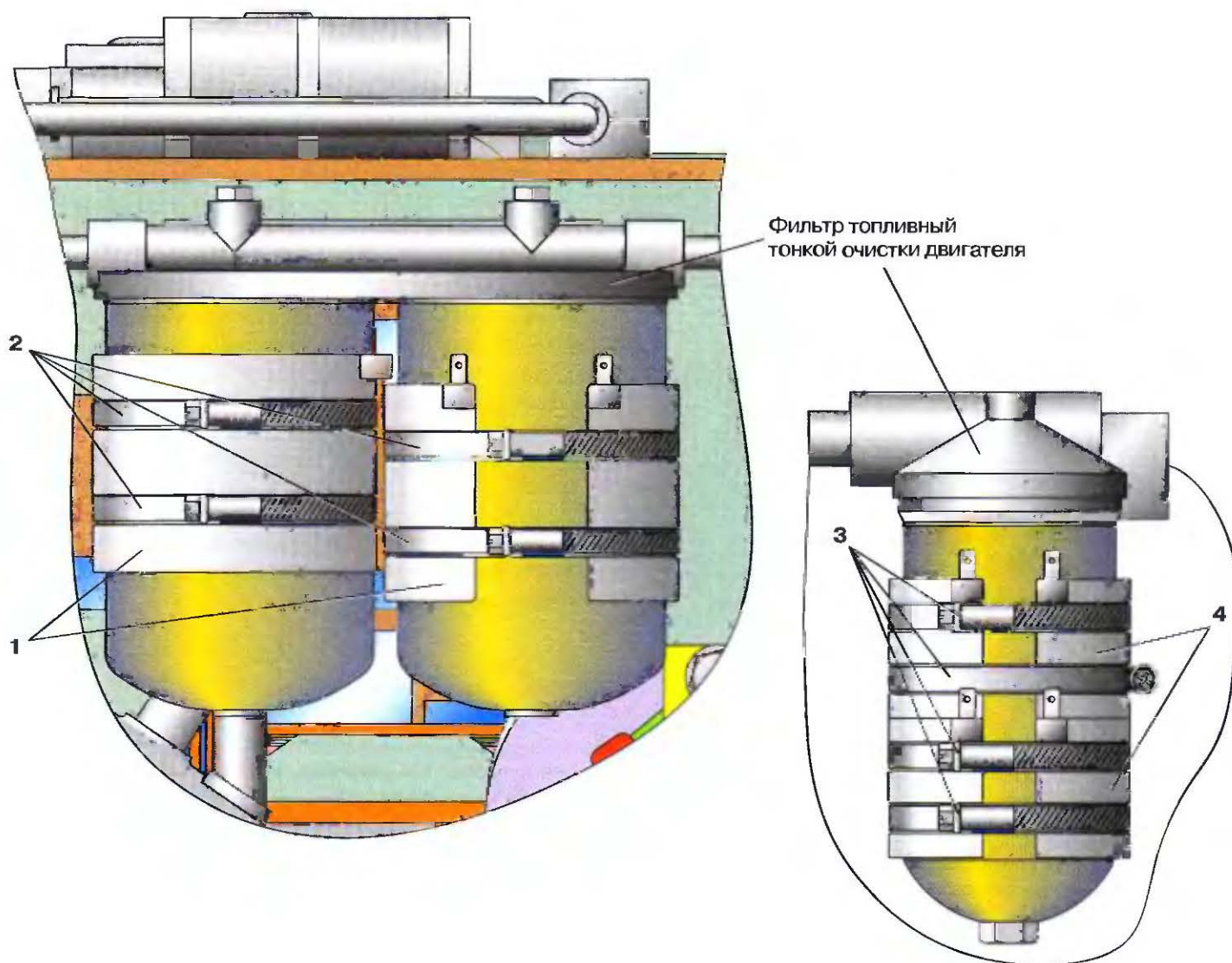


Рис. 4.6. Расположение бандажных подогревателей на топливных фильтрах тонкой очистки: 1, 4 — бандажные подогреватели; 2, 3 — хомуты

сливаются через обратный трубопровод 3 в топливные баки.

При работе системы предпускового подогрева топливные насосы отопителей 9 подают топливо через фильтр тонкой очистки 10 в форсунки отопителей 8. Излишки топлива из насосов отопителей сливаются через обратный трубопровод в топливные баки.

Золотник 14 управляется блоком EDC-2 контроля двигателя.

Для подогрева топливных фильтров (сдвоенного топливного фильтра тонкой очистки двигателя и фильтра тонкой очистки отопителей) в зимнее время включают бандажные подогреватели расположенные на этих фильтрах (рис. 4.6).

Топливная система заправляется следующими видами дизельных топлив:

- дизельное топливо по EN 590;
- марка 1D по ASTM D 975;
- марка 2D по ASTM 975.

В качестве дублирующего топлива допустимо использовать дизельное топливо по ГОСТ 305-82 с содержанием серы до 0,2 % марок Л-0,2-40 для летней эксплуатации

и 3-0,2 минус 35 или 3-0,2 минус 45 для зимней эксплуатации.

Заправка топливом осуществляется через наливную горловину, при снятой крышке.

В топливных баках установлены датчики уровня топлива. Показания датчиков выводятся на ППТС и на индикаторы (рис. 4.7) уровня топлива на светодиодах, у наливных горловин

На корпусе индикатора уровня топлива равномерно расположены светодиоды с отметками уровня топлива от 100 до 700 л с шагом 100 л.

Система охлаждения и предпускового подогрева двигателя Система охлаждения

Система охлаждения служит для поддержания нормального теплового режима двигателя и гидротрансмиссии во время их работы.

Система охлаждения двигателя — жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией. В качестве хладагента применяются охлаждающие жидкости. Система охлаждения двигателя выполняет четыре функции:



Рис. 4.7. Индикатор уровня топлива на светодиодах

- охлаждения собственно двигателя;
- охлаждения наддувочного воздуха;
- охлаждения масла гидропередачи;
- охлаждения масла гидропривода вентиляторов системы охлаждения.

Система охлаждения двигателя головного и прицепного вагона с силовой установкой идентичны.

Заправочный объем системы охлаждения вместе с системой отопления составляет около 145 л.

Система охлаждения двигателя состоит из водяного насоса 10, входящего в состав двигателя и трубопроводов, соединяющих элементы системы, термостата 15, обратного клапана 6, теплообменника масла 12, охладителя жидкости 11, двух сообщающихся расширительных баков 1 с датчиками 4 уровня жидкости и паровоздушного клапана 7.

Система предпускового подогрева двигателя состоит из трубопроводов, двух водяных насосов 9 и предпускового подогревателя 13.

Масляный контур теплообменника 12 подключен к масляной системе гидропередачи рельсового автобуса и служит для ее охлаждения охлаждающей жидкостью при высоких температурах.

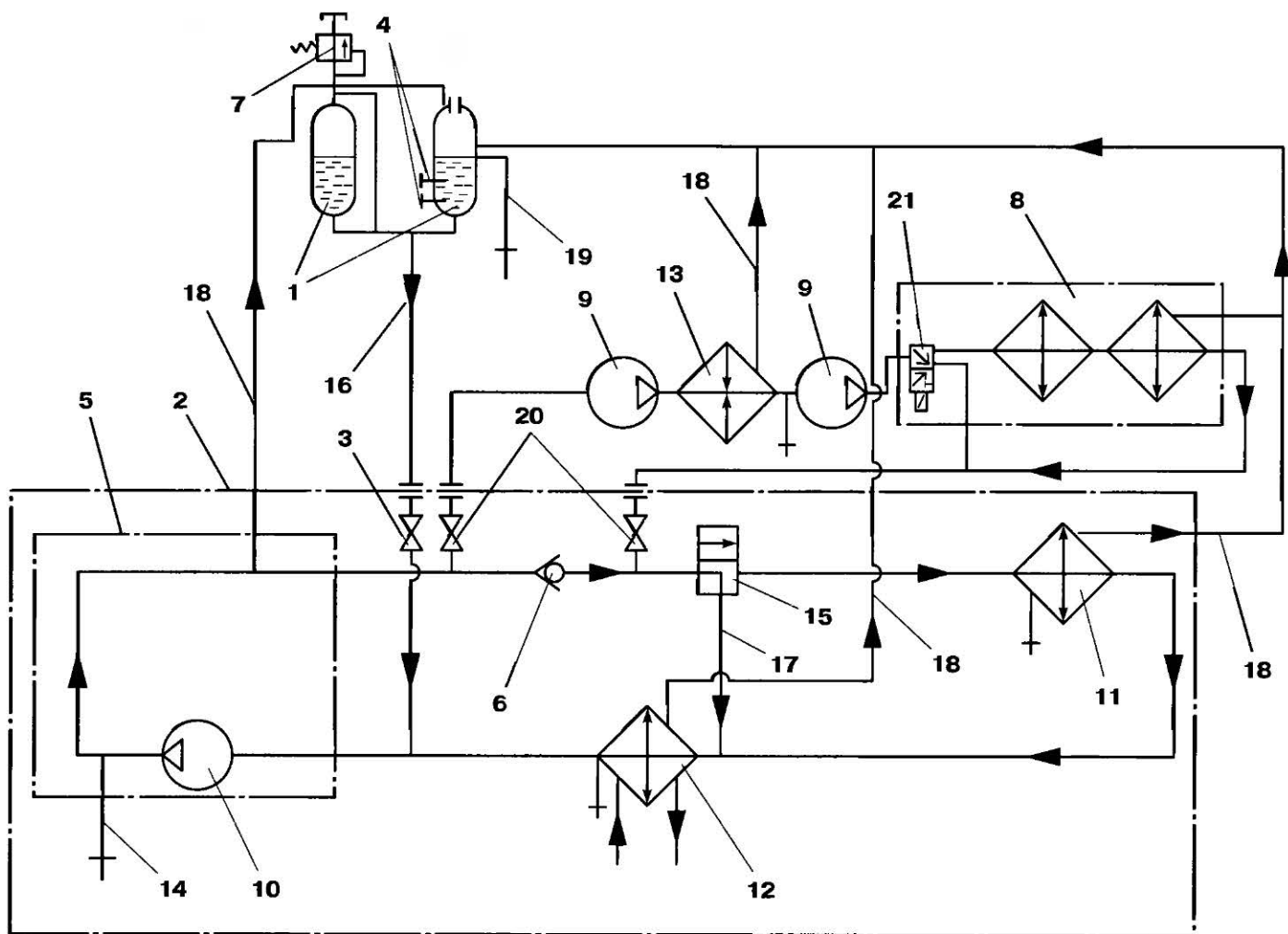


Рис. 4.8. Схема системы охлаждения двигателя и отопления салона рельсового автобуса РА-1:

1 — расширительный бак; 2 — силовой блок; 3 — вентиль системы охлаждения; 4 — датчики уровня жидкости; 5 — двигатель; 6 — обратный клапан; 7 — клапан паровоздушный; 8 — нагреватели воздуха в салоне (входят в систему отопления); 9 — водяные насосы (входят в систему подогрева); 10 — водяной насос (входит в систему охлаждения двигателя); 11 — охладитель; 12 — теплообменник масла гидропередачи; 13 — предпусковой подогреватель (входит в систему подогрева); 14 — сливная пробка; 15 — термостат; 16 — компенсационная труба; 17 — трубопровод короткого контура; 18 — паровоздушные трубопроводы; 19 — переливная трубка; 20 — вентили системы предпускового подогрева и отопления; 21 — распределитель

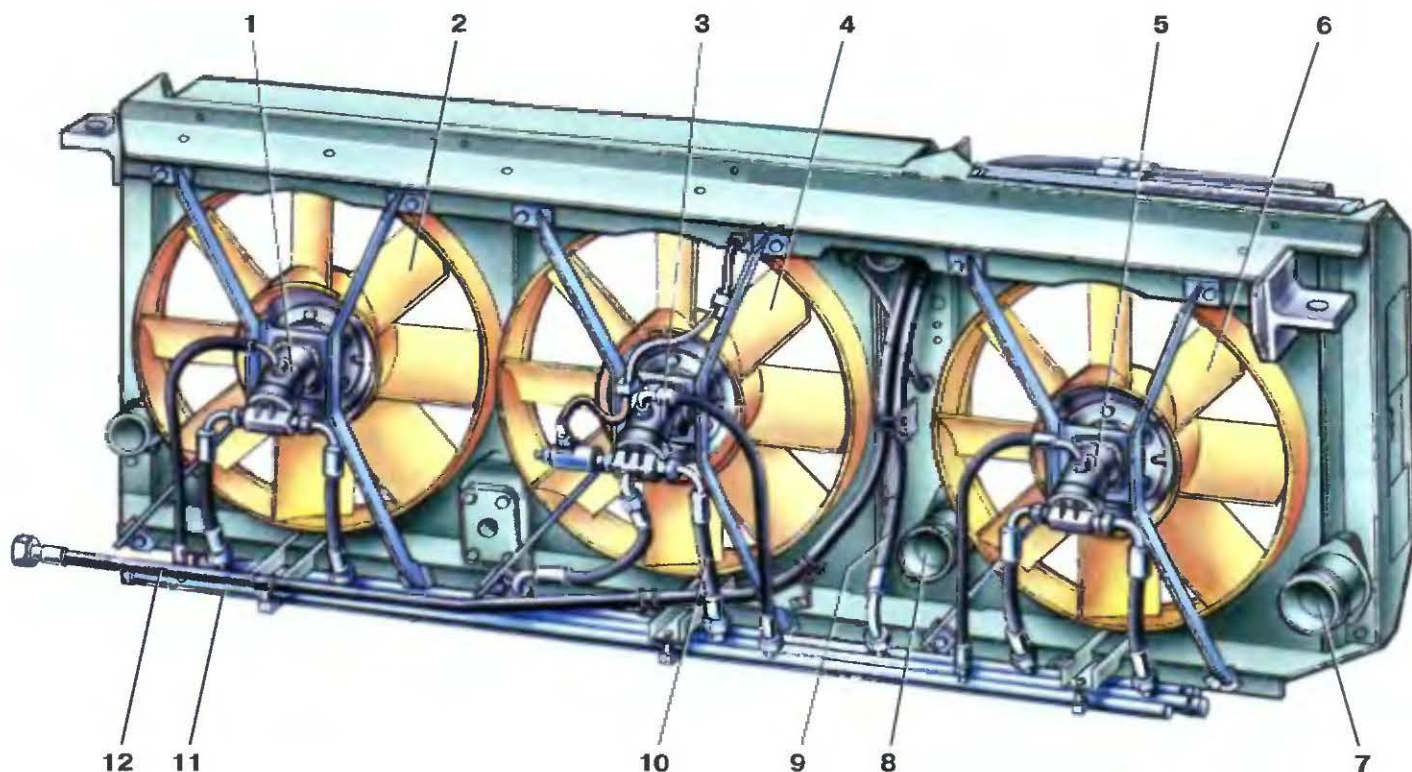


Рис. 4.9. Вентиляторы системы охлаждения двигателя и масла гидропередачи:

1, 3 — гидромотор вентилятора системы охлаждения двигателя и масла гидропередачи; 2, 4 — крыльчатка вентилятора системы охлаждения двигателя и масла гидропередачи; 5 — гидромотор вентилятора охладителя надувочного воздуха и охладителя масла гидропривода вентиляторов системы охлаждения; 6 — крыльчатка вентилятора охладителя надувочного воздуха и охладителя масла гидропривода вентиляторов системы охлаждения; 7 — впускной патрубок радиатора охладителя надувочного воздуха; 8 — выпускной патрубок радиатора охладителя надувочного воздуха; 9 — подводящий масляный трубопровод к радиатору охладителя масла гидропривода вентиляторов системы охлаждения; 10, 11 — масляные трубопроводы гидропривода вентиляторов системы охлаждения; 12 — сливной трубопровод в масляный гидробак из радиатора охладителя масла гидропривода вентиляторов системы охлаждения

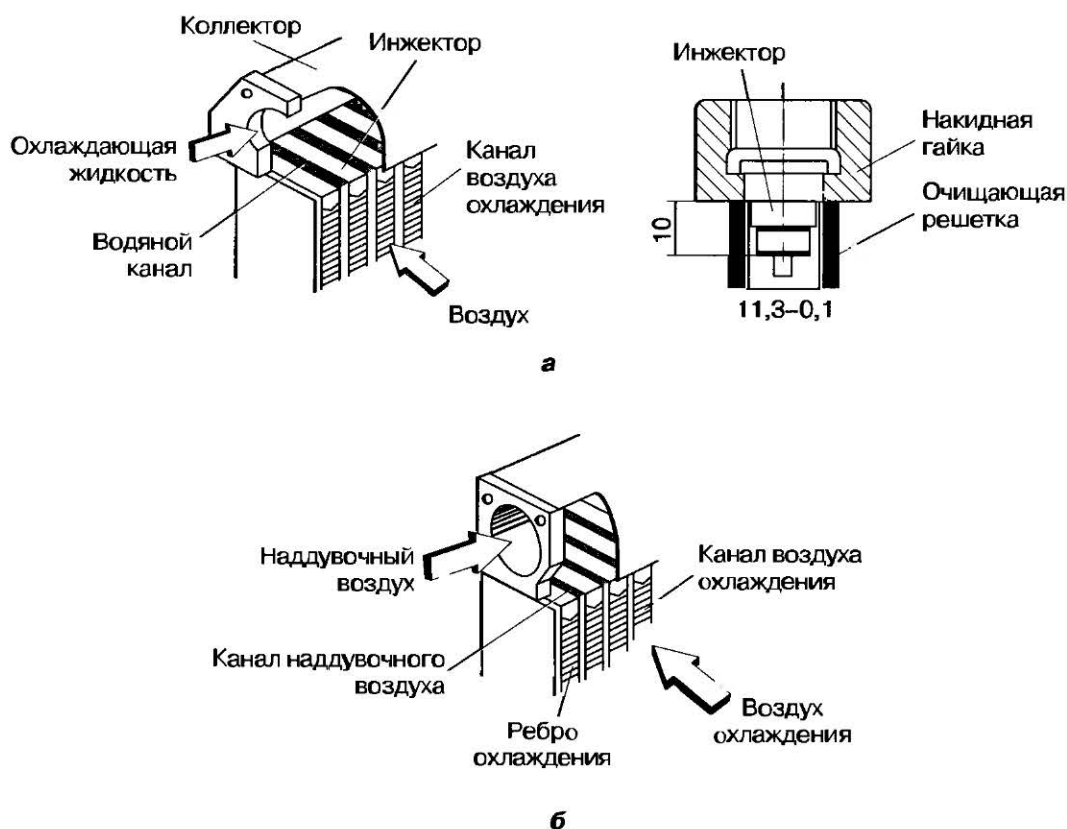


Рис. 4.10. Радиаторы охладителя

а — радиатор системы охлаждения двигателя и масла гидропередачи; б — радиатор охладителя надувочного воздуха

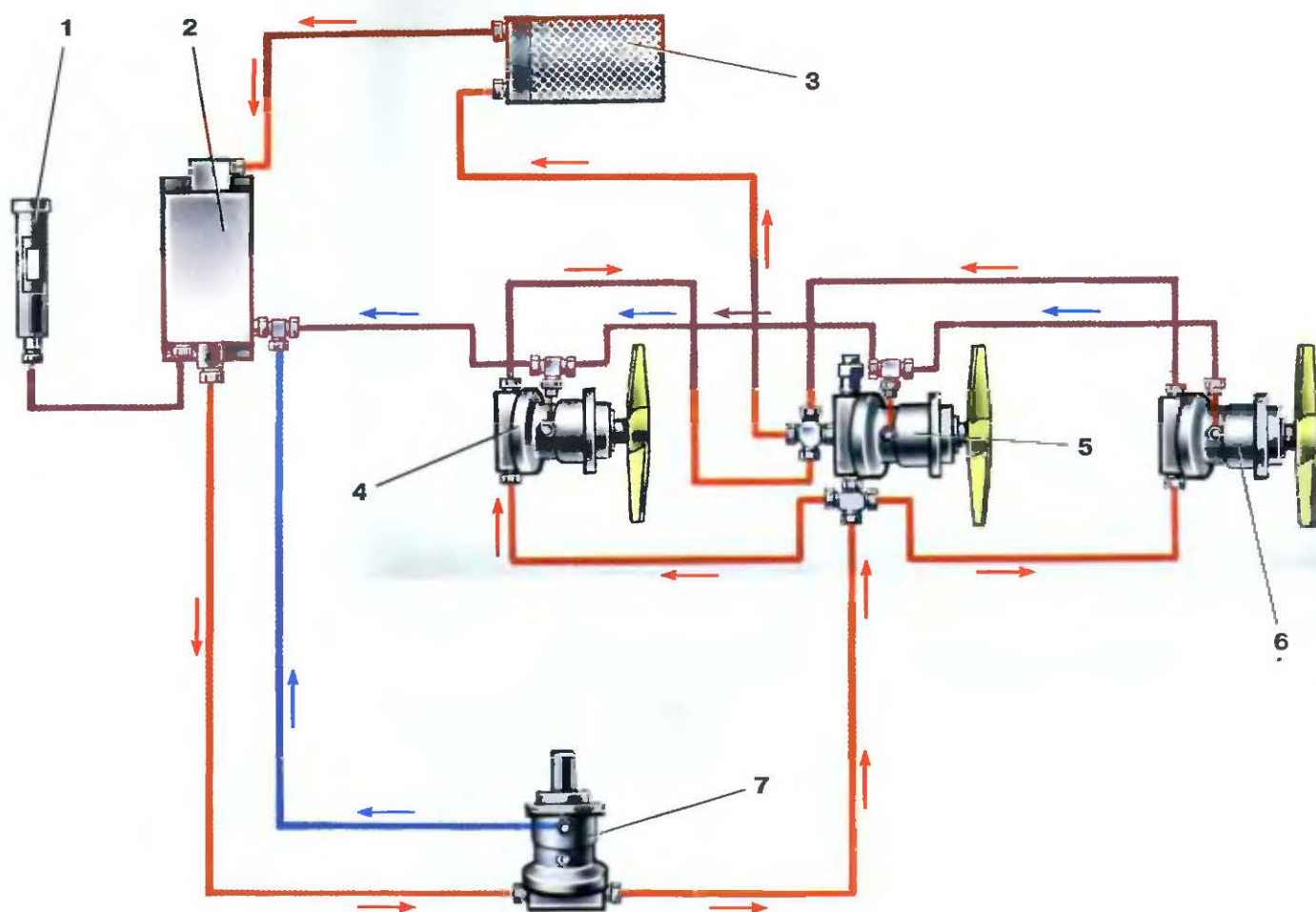


Рис. 4.11. Схема гидропривода вентиляторов охлаждения:

1 — наливная горловина и указатель уровня масла; 2 — масляный гидробак; 3 — радиатор охладителя масла гидропривода вентиляторов системы охлаждения; 4, 5 — гидромотор вентилятора системы охлаждения двигателя и масла гидропередачи; 6 — гидромотор вентилятора охладителя надувочного воздуха и охладителя масла гидропривода вентиляторов системы охлаждения; 7 — масляный насос гидропривода вентиляторов охлаждения

Распределитель 21 служит для отключения нагревателей 8 воздуха в салоне из контура системы отопления при охлаждении и подогреве. Управление распределителем производится из кабины управления.

Система охлаждения работает следующим образом.

После пуска двигателя охлаждающая жидкость подается насосом 10 через обратный клапан 6, коробку термостатов 15, трубопровод 17 короткого контура, теплообменник 12 масла гидропередачи и обратно в двигатель к водяному насосу.

Температура охлаждающей жидкости начинает повышаться. При достижении температуры охлаждающей жидкости 77°C коробка термостатов 15 начинает пропускать часть жидкости к охладителю 11, а при температуре 85°C — весь поток жидкости.

В охладителе 11 снижается температура жидкости за счет работы двух гидровентиляторов, которые всасывают наружный воздух через радиаторы.

Воздух или пар отводится по паровоздушным трубопроводам 18 в расширительный бачок 1.

В расширительном бачке 1 установлен паровоздушный клапан 7, через который воздух или пар при избыточном

давлении выбрасывается в атмосферу. В бачке имеются датчики уровня жидкости 4. Верхний датчик сигнализирует о минимальном уровне охлаждающей жидкости, а нижний — об аварийном уровне.

Охлаждающая жидкость заправляется через наливную горловину расширительного бачка 1.

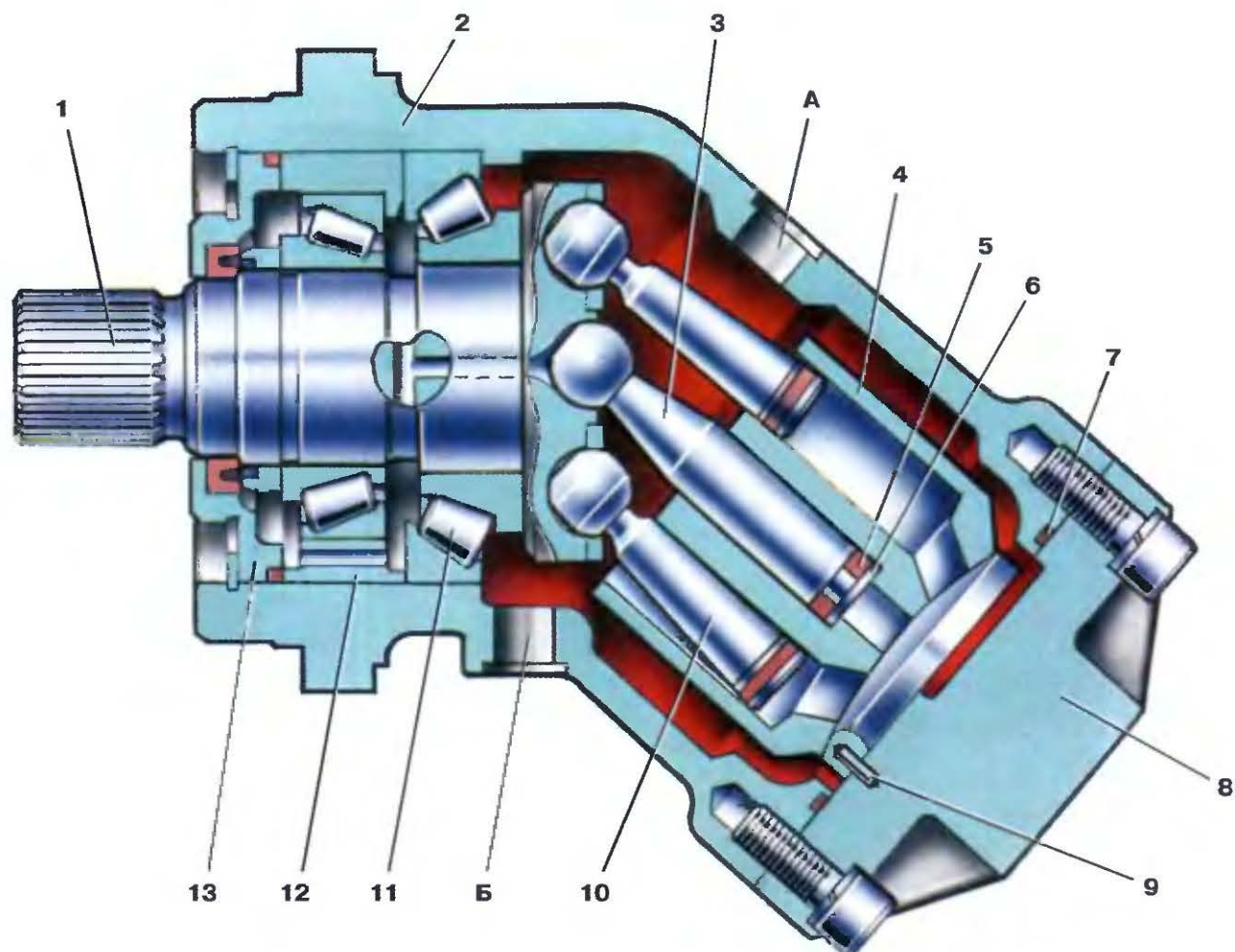
Переливная трубка 19 не позволяет заливать охлаждающую жидкость больше половины объема расширительных бачков.

Система охлаждения соединена с системой предпускового подогрева двигателя и системой отопления. При этом часть тепла, отводимого от двигателя и гидропередачи, используется для отопления пассажирских салонов, кабины машиниста и санитарного блока (РА2).

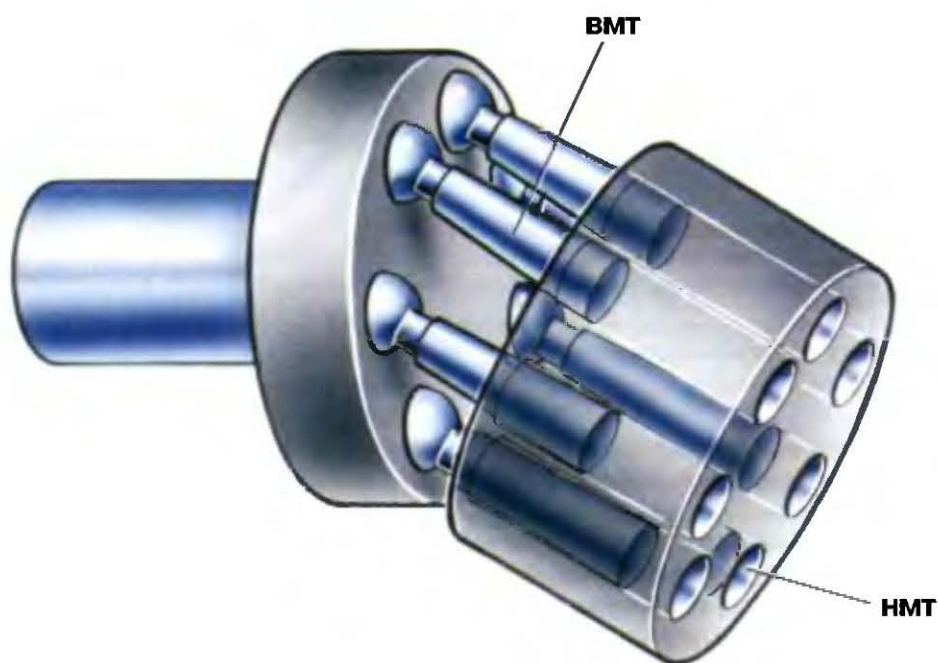
Температура охлаждающей жидкости контролируется датчиками, расположенными на водяном коллекторе двигателя и радиаторе-охладителе. Показания датчиков выводятся на ППТС.

Максимально допустимая температура охлаждающей жидкости 98°C .

В охладитель 11 входит водяной радиатор и воздушно-воздушный радиатор (охладитель) надувочного воздуха



а



б

Рис. 4.12. Масляный насос привода вентиляторов системы охлаждения двигателя и масла гидropередачи:

а — устройство; б — принцип работы; 1 — приводной вал; 2 — корпус; 3 — центральная цапфа; 4 — блок цилиндров; 5 — дисковая пружина; 6 — тарелка пружины; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — крышка подвода и отвода масла; 9 — стопорный штифт; 10 — плунжер; 11 — подшипник; 12 — стакан; 13 — узел уплотнения приводного вала; А, Б — резьбовые отверстия для слива избытков масла в масляный гидробак

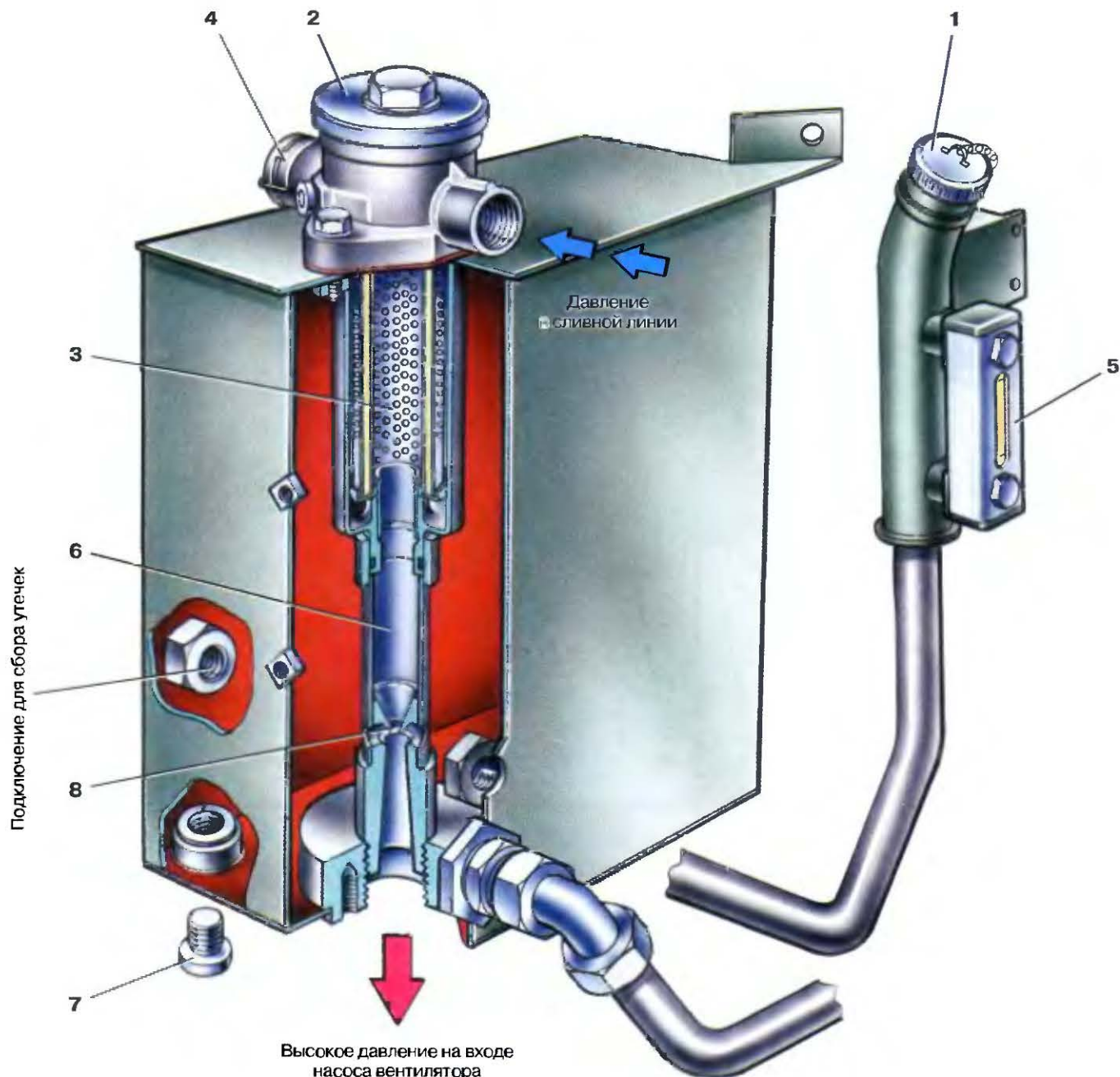


Рис. 4.13. Масляный гидробак:

1 – наливная горловина; 2 – фильтр; 3 – фильтрующий элемент; 4 – фильтр системы вентиляции; 5 – указатель уровня масла; 6 – инжектор; 7 – сливная пробка; 8 – зазор в инжекторе

и три гидромотора, соединенных гидростатическим контуром с масляным насосом. На валах гидромоторов находятся крыльчатки вентиляторов.

Система предпускового подогрева двигателя включена параллельно системе охлаждения и состоит из двух жидкостных отопителей), двух циркуляционных насосов, распределителей, трубопроводов и шаровых кранов.

Система предпускового подогрева работает в трех режимах:

- предпускового подогрева двигателя;
- автоматического поддержания теплового состояния работающего двигателя в оптимальном режиме;
- обеспечения эффективного отопления кабин, салонов и санитарных блоков рельсового автобуса.

Масляный гидробак системы гидропривода вентиляторов

Система гидропривода вентиляторов в любом эксплуатационном режиме снабжается маслом, находящимся в масляном гидробаке. Там масло очищается перед подачей к насосу вентиляторов.

На передней поверхности масляного гидробака установлен фильтр 2 (рис. 4.13) сливной линии. Через фильтр 4 системы вентиляции происходит вентиляция и удаление воздуха из масла в гидробаке. Инжектор 6 в днище масляного гидробака присоединен к всасывающему трубопроводу высокого давления насоса вентилятора.

Масляный гидробак работает следующим образом.

Во время работы двигателя масло по трубопроводу под давлением подается в фильтр 2 и очищается, проходя че-

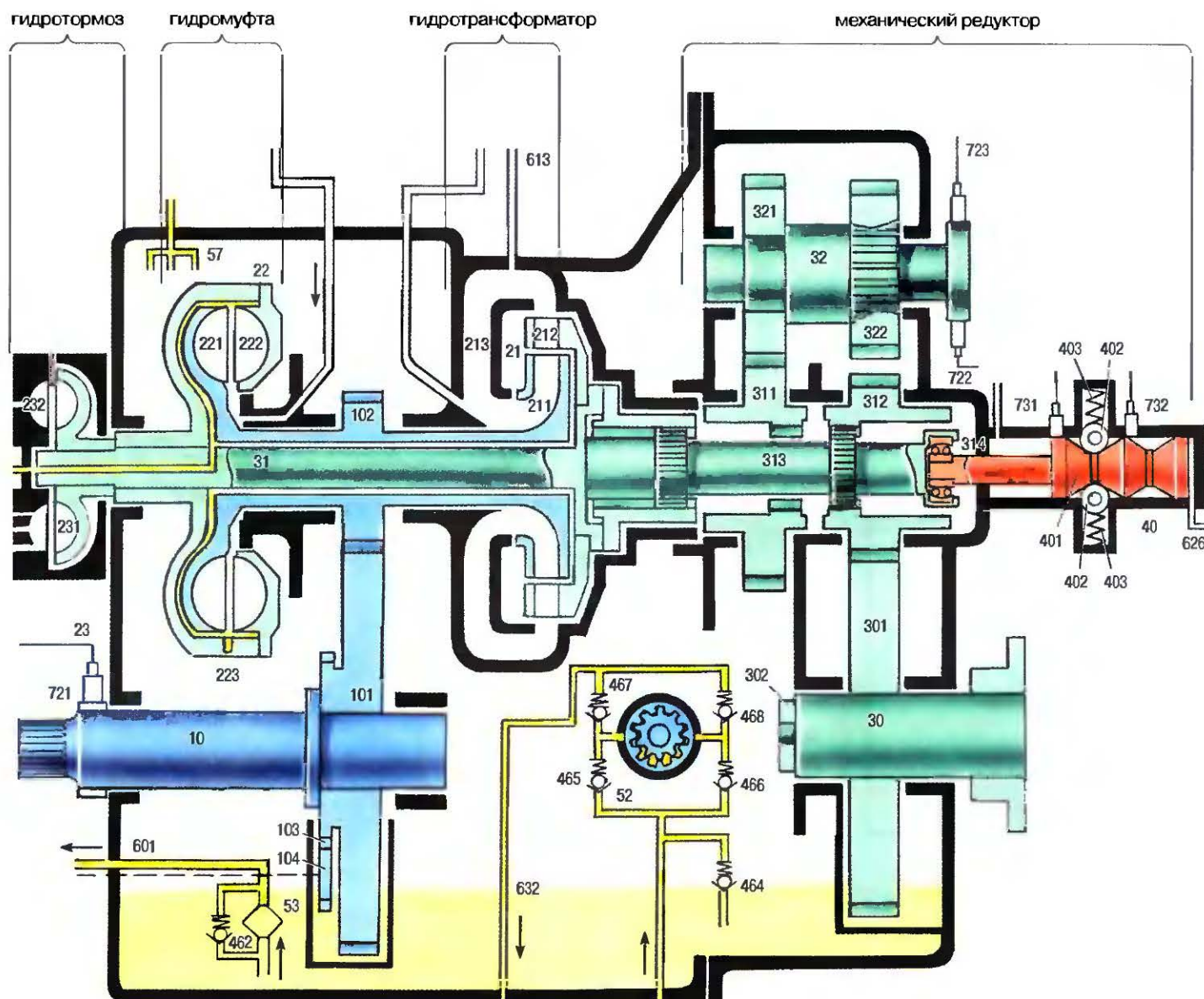


Рис. 4.14. Гидропередача:

10 – входной вал; 101 – ведущая шестерня; 102 – первичный вал с шестерней; 211 – насосное колесо гидротрансформатора; 212 – турбинное колесо гидротрансформатора; 213 – реактор; 221 – насосное колесо гидромукты; 222 – турбинное колесо гидромукты; 231 – ротор; 232 – статор; 301, 311, 312, 321, 322 – шестерни; 30 – выходной вал; 31 – вторичный вал; 32 – промежуточный вал; 40 – механизм переключения реверса; 313 – передвижной вал

рез фильтрующий элемент 3. Очищенное масло подается к инжектору, где получает ускорение и впрыскивается в насос вентилятора под небольшим избыточным давлением. При этом утечки масла через зазор δ в инжекторе возвращаются обратно в гидравлический контур. Удаление воздуха из гидробака происходит через фильтр 4.

Для обеспечения бесперебойной подачи масла в гидросистему привода вентиляторов в головке фильтра предусмотрен перепускной клапан, открывающийся при сильном загрязнении фильтрующего элемента в сливной линии, в результате чего неотфильтрованное масло подается к насосу вентилятора.

Заполнение гидробака маслом производится через наливную горловину 1. Уровень масла проверяется по указателю 5 и должен находиться между метками «MIN» и «MAX».

Слив масла производится через резьбовую сливную пробку 7 в днище гидробака.

Гидропередача

Назначение, состав и принцип действия

Гидропередача обеспечивает:

- передачу крутящего момента от двигателя к редукторам колесных пар активной тележки;
- преобразование крутящего момента без разрыва потока мощности;
- реверсивное движения;
- торможение автобуса при скорости движения более 20 км/ч.

Основными узлами ГП являются: гидротрансформатор, гидромукта, гидрозамедлитель и механический редуктор с реверсом.

Гидротрансформатор предназначен для преобразования крутящего момента и состоит из насосного колеса 211 (рис. 4.14), турбинного колеса 212 и реактора 213.

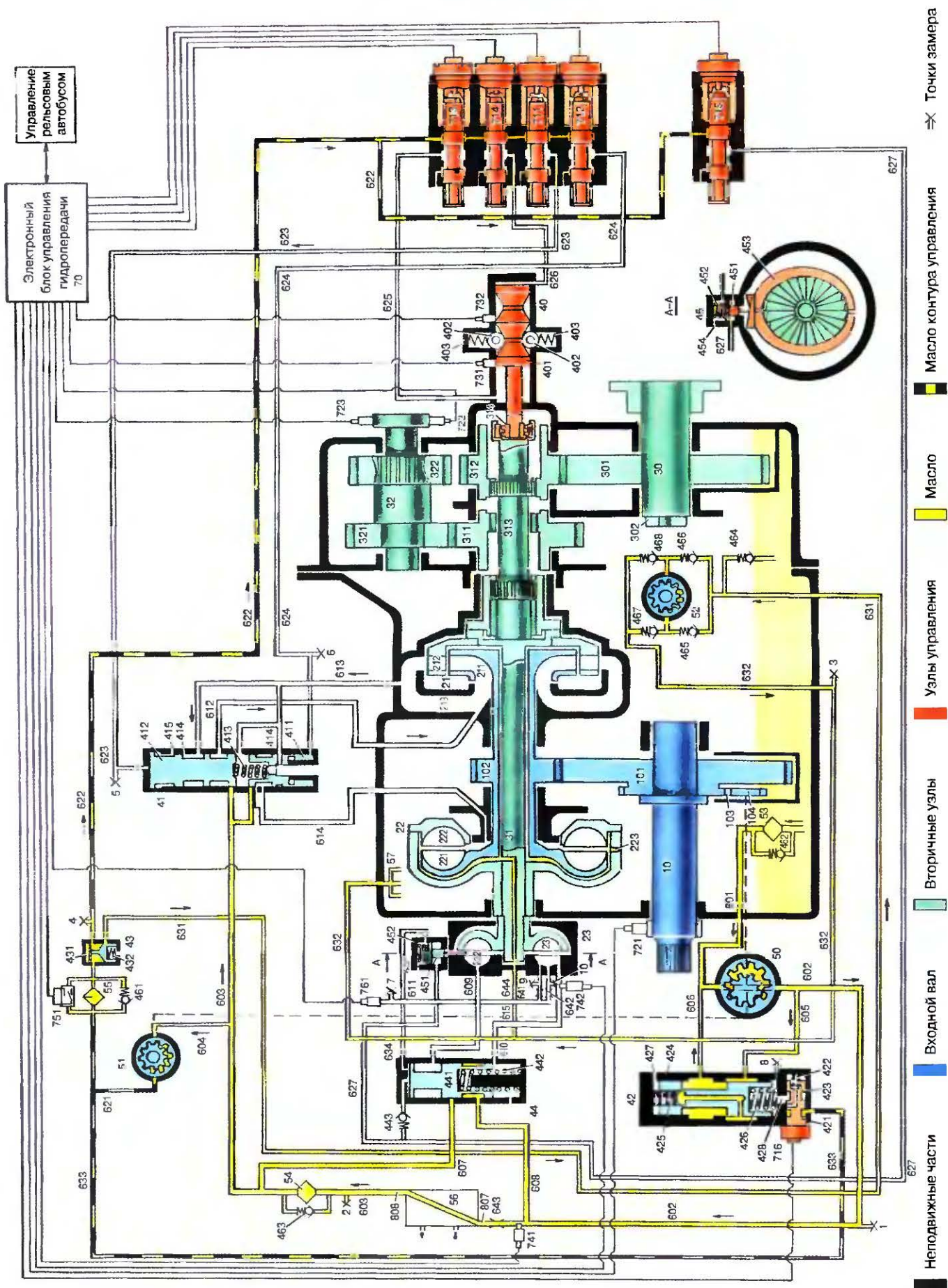


Рис. 4.15. Схема гидравлической системы гидропередачи.

Режим нейтрал;	423 — предохранительный клапан;	609 —	
1...9 — точки контроля давления;	424 — поршень управления;	610 —	маслопровода;
10 — входной вал;	425 — усиленный поршень;	611 —	
101 — ведущая шестерня;	426 — пружина;	612 —	подводящий маслопровод к гидротрансформатору;
102 — первичный вал с шестерней;	427 — предохранительный клапан;	613 —	сливной маслопровод;
103 — шестерня привода масляного насоса;	428 — напорная камера;	614 —	подводящий маслопровод;
104 — шестерня привода масляного насоса;	43 — клапан предельного давления;	615 —	подводящий маслопровод к гидромучу;
21 — гидротрансформатор;	431 — поршень;	621 —	
211 — насосное колесо;	432 — пружина;	622 —	
212 — турбинное колесо;	44 — клапан заполнения гидротормоза;	623 —	
213 — реактор;	441 — поршень;	624 —	
22 — гидромуча;	442 — пружина;	625 —	
221 — насосное колесо;	443 — обратный клапан;	626 —	маслопроводы управления;
222 — турбинное колесо;	45 — цилиндр управления вентиляционными задвижками;	627 —	
223 — слив масла;	451 — поршень;	631 —	
23 — гидродинамический тормоз;	452 — пружина;	632 —	
231 — ротор;	453 — вентиляционные задвижки;	633 —	
232 — статор;	454 — предохранительный клапан;	634 —	
30 — выходной вал;	461 —	641 —	дроссель внутреннего давления;
301 — шестерня;	462 —	642 —	дроссель среднего давления;
302 — паводок привода вторичного масляного насоса;	463 —	643 —	дроссели;
31 — вторичный вал;	464 —	644 —	
311 — шестерня;	465 —	70 —	электронный блок управления гидропередачей;
312 — шестерня;	466 —	711 —	
313 — перелвижной вал;	467 —	712 —	
314 — сферический шарикоподшипник;	468 —	713 —	распределители с электромагнитным управлением;
32 — промежуточный вал;	50 — загрузочный масляный насос;	714 —	
321 — шестерня;	51 — первичный распределительный и смазочный насос;	715 —	
322 — шестерня;	52 — вторичный масляный насос;	716 —	
40 — механизм переключения реверса;	53 — масляный фильтр;	721 —	датчик частоты вращения входного вала гидропередачи;
401 — поршень;	54 — масляный фильтр;	722 —	датчик направления вращения выходного вала гидропередачи;
402 — фиксирующий ролик;	55 — фильтр тонкой очистки масла;	723 —	датчик направления вращения выходного вала гидропередачи;
403 — пружина;	56 — теплообменник;	731 —	датчик конечного положения поршня 401;
41 — главный распределительный клапан;	57 — точки смазки;	732 —	датчик конечного положения поршня 401;
411 — поршень;	601 — всасывающий маслопровод;	741 —	датчик температуры масла;
412 — поршень;	602 —	751 —	датчик загрязненности фильтра тонкой очистки масла;
413 — пружина;	603 —	761 —	датчик давления;
414 — слив масла из гидротрансформатора;	604 —	807 —	подключение к теплообменнику;
415 — предохранительный клапан;	605 —	808 —	подключение от теплообменника.
42 — редукционный клапан;	606 —		
421 — поршень управления;	607 —		
422 — пружина;	608 —		

Гидромуфта состоит из насосного 221 и турбинного 222 колес. Крутящие моменты на обоих колесах одинаковые.

Гидротрансформатор и гидромуфта работают каждый в своем диапазоне. Включение гидротрансформатора и гидромуфты осуществляется автоматически в зависимости от скорости движения и нагрузки на двигатель. Трогание происходит на режиме гидротрансформатора. По мере разгона и достижения состояния, при котором крутящие моменты на насосном и турбинном колесах уравновешены, происходит переключение на режим гидромуфты.

Гидродинамический тормоз состоит из ротора 231, жестко установленного на вторичном валу, и статора 232, соединенного с корпусом гидротормоза.

Включение гидравлических тяговых и тормозных контуров происходит за счет заполнения их рабочей жидкостью.

Изменение направления движения осуществляется при остановке рельсового автобуса с пульта управления с помощью механизма переключения реверса.

Передача крутящего момента в гидропередаче

Входной вал 10 гидропередачи соединен с коленчатым валом двигателя. Крутящий момент от двигателя передается на входной вал 10 гидропередачи и через ведущую шестерню 101 и далее на шестерню первичного вала 102. На первичном валу закреплены насосное 221 и турбинное 222 колеса гидромуфты. Насосное колесо 221 гидромуфты при заполненном контуре передает крутящий момент на турбинные колеса 222 и 212 за счет динамических сил рабочей жидкости. Турбинное колесо 212 гидротрансформатора и турбинное колесо 222 гидромуфты расположены на общем вторичном валу 31. Реактор 213 гидротрансформатора жестко связан с корпусом и воспринимает дифференциальный момент между насосным и турбинным колесами, обеспечивая преобразование крутящего момента. Крутящий момент со вторичного вала 31 передается на выходной вал 30 через передвигной вал 313 и шестерни 312 и 301, а в реверсивном режиме — через шестерни 311, 321, 322, 301.

В зависимости от позиции передвигного вала 313 и механизма 40 переключения реверса, устанавливается направление вращения выходного вала 30:

- направление «А» — выходной вал вращается в том же направлении, что и входной. Крутящий момент передается по следующему пути: 313–312–301–30;
- направление «В» — выходной вал вращается в противоположном направлении входному. Крутящий момент передается по следующему пути: 313–311–321–32–322–301–30.

Гидравлическая система гидропередачи

Гидравлическая система выполняет функции:

- управления (совместно с электронным блоком);
- обеспечения наполнения маслом гидротрансформатора, гидромуфты и гидродинамического тормоза;
- охлаждения и смазки гидропередачи;
- очистки масла.

В состав гидравлической системы гидропередачи входят:

- масляные насосы 50, 51 и 52 (рис. 4.15);
- водомасляный теплообменник 56;
- главный распределительный клапан 41;
- распределители 711–716 с электромагнитным управлением;
- цилиндр 45 управления вентиляционными задвижками;
- редукционный клапан 42;
- клапан 44 заполнения гидротормоза;
- предохранительные и обратные клапаны, фильтры и трубопроводы.

Гидравлическая система функционирует следующим образом.

В нейтральном положении передачи или при работе двигателя на холостом ходу циркуляционные контуры гидротрансформатора, гидромуфты и гидродинамического тормоза не заполнены маслом.

Загрузочный масляный насос 50 подает часть масла из картера гидропередачи через теплообменник 56, масляные фильтры 53 и 54 к первичному распределительному и смазочному насосу 51, часть — к главному распределительному клапану 41, масло из которого сливается обратно в картер гидропередачи, и часть — к клапану 44 заполнения гидротормоза.

Первичный распределительный и смазочный насос 51 через фильтр 55 тонкой очистки масла и клапан 43 предельного давления подает масло по маслопроводу управления к распределителям 711–716 с электромагнитным управлением. Часть масла от клапана 43 предельного давления направляется через обратные клапаны 465, 466, 467, 468 к точкам смазки 57.

Наполнение гидротрансформатора обеспечивается подачей напряжения от электронного блока управления гидропередачей на распределитель 711. Масло по маслопроводу 622 управления от насоса 51 поступает по маслопроводу 623 в главный распределительный клапан 41. Под действием давления поршень 412 перемещается, открывая доступ масла в маслопровод 612. Происходит наполнение гидротрансформатора и включение передачи.

Передача отключается переводом рукоятки контроллера машиниста. Распределитель 711 под действием пружины возвращается в первоначальное положение, перекрывая маслопровод 623. Поршень 412 возвращается в исходное положение и перекрывает доступ масла из маслопровода 603 в маслопровод 612. Происходит слив масла из гидротрансформатора по маслопроводу 613 в картер гидропередачи.

Передача может быть включена вновь при любой скорости движения рельсового автобуса переводом рукоятки контроллера машиниста в одну из ходовых позиций.

Переключение режимов (передач) гидропередачи производится полностью автоматически с помощью электронного блока управления ГП в зависимости от скорости движения автобуса и нагрузки на двигатель.

Переключение передачи с высшей на низшую происходит на более низкой скорости рельсового автобуса, чем переключение передачи с низшей на высшую. Это предотвращает непрерывное переключение передач при скоростях, находящихся около точки переключения.

При переключении передачи с режима гидротрансформатора на режим гидромуфты дополнительно к распределе-

лю 711 включается распределитель 712. Масло по маслопроводу 622 управления направляется в распределитель 712, от которого по маслопроводу 624 поступает в главный распределительный клапан 41. Поршень 411 передвигается вверх и открывает доступ масла из маслопровода 603 через большее сечение в маслопровод 614 для быстрого наполнения гидромфты.

После заполнения гидромфты отключается распределитель 711, закрывая маслопровод 623. Поршни 411 и 412 перемещаются в конечные положения, и наполнение гидромфты происходит по маслопроводу 624 через меньшее сечение в маслопроводе 614. Объем поступающего таким образом масла достаточен для требуемого наполнения гидропередачи.

При отключении передачи масло из гидромфты сливается по сливному отверстию 223 в масляный поддон гидропередачи.

Охлаждение масла осуществляется в водомасляном теплообменнике 56. Для контроля за температурой в маслопроводе 602 от передачи к теплообменнику установлен термодатчик 741. Рабочая температура масла должна находиться в пределах от 70 до 105 °С.

Реверсивная передача

Реверсивный механизм встроен в механической части гидропередачи. Переключение реверсивного механизма производится с помощью переключателя на пульте управления, сигнал от которого передается в электронный блок управления гидропередачи.

От механизма переключения реверса напряжение подается на распределители 713 (см. рис. 4.15) или 714, которые открывают доступ масла в маслопроводы 625 или 626. Масло по маслопроводам управления 625 или 626 поступает в блок 40 механизма переключения реверса. Поршень 401

под давлением масла передвигает вал 313, вводя в зацепление те или иные шестерни, изменяя направление вращения выходного вала.

В механизм переключения реверса 40 встроен пружинный механизм 403, который фиксирует поршень 401 в конечных положениях. Конечные положения поршня контролируются датчиками 731 и 732. При недостижении конечного положения датчики посылают сигнал в систему управления гидропередачи, по которому система управления препятствует повышению частоты вращения коленчатого вала двигателя и наполнению передачи.

Реверсивная передача может переключаться при выполнении следующих условий:

- рельсовый автобус остановлен;
- двигатель не работает или работает на холостом ходу.

Гидродинамический тормоз

Гидродинамический тормоз 23 управляется и запитывается маслом одновременно с гидропередачей. Величина тормозного момента зависит от степени заполнения рабочей полости тормоза маслом.

Для заполнения гидротормоза маслом и управления им служат клапан 44, распределитель 715 и цилиндр 45 управления вентиляционными задвижками.

Масло по маслопроводу 622 управления через распределитель 715, открывающийся системой управления гидропередачи, подается к цилиндру 45 управления вентиляционными задвижками. Давление масла в маслопроводе 627 перемещает поршень 451, открывая маслопровод 634. По маслопроводу 634 масло подается через клапан 44 заполнения гидротормоза. Поршень 441 сжимает пружину 442 и по маслопроводам 607 и 609 происходит наполнение гидротормоза.

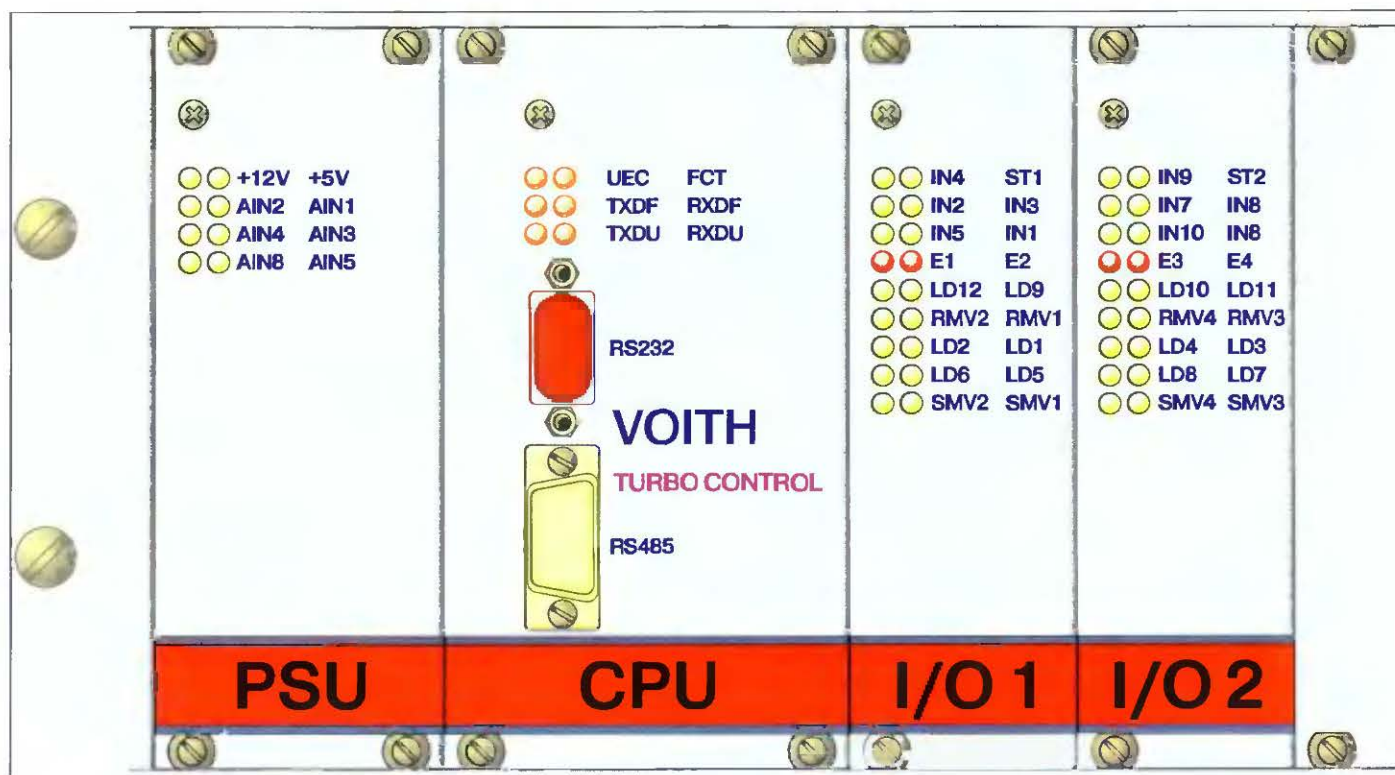


Рис. 4.16. Электронный блок управления гидропередачи

Для отключения гидротормоза закрывается распределитель 715, поршень перемещается обратно вследствие уменьшения давления в маслопроводе 627. Маслопровод 609 закрывается и масло из гидротормоза сливается в картер гидропередачи по маслопроводу 610.

Для обеспечения охлаждения масла гидропередачи в водомасляном теплообменнике частота вращения коленчатого вала двигателя при гидродинамическом торможении должна быть не ниже 1700 мин⁻¹.

Система управления гидропередачи

Система управления гидропередачи разделяется на внутреннюю и внешнюю.

Внутреннее управление заключено в самой передаче и осуществляется гидравлической системой.

Внутренняя система управления гидропередачи состоит из:

- распределителей с электромагнитным управлением;
- датчиков.

Команды на внутреннюю систему управления подаются от электронной системы управления.

Внешняя система управления гидропередачи состоит из:

- контроллера машиниста;
- переключателя направления движения;
- электронного блока управления (рис. 4.16), расположенного в шкафу управления кабины машиниста.

Машинист осуществляет управление передачей с помощью рукоятки контроллера машиниста и переключа-

теля направления движения, сигналы от которых поступают на блок управления. Также на блок управления подаются сигналы от датчиков, встроенных в гидропередачу.

Блок управления подает напряжение на соответствующие распределители с электромагнитным управлением в зависимости от выбранного режима работы. Распределители открываются и подают масло к соответствующим управляющим устройствам внутренней системы управления гидропередачей.

Управление гидропередачей происходит при включении передачи, изменении направления движения, включении гидротормоза и изменении интенсивности торможения.

Торможение автобуса осуществляется рукояткой контроллера, при этом торможение автобуса до скорости 20 км/ч осуществляется гидрозамедлителем, а при скорости меньше 20 км/ч включаются электропневматические вентили, с помощью которых сжатый воздух поступает в тормозные цилиндры, которые воздействуют на колодочные тормоза.

Для большей эффективности и при аварийных ситуациях при торможении используется кран машиниста..

Переключение направления движения производится установкой рукоятки реверсора на пульте управления в положение «ПХ» или «ЗХ». Установку рукоятки реверсора следует производить только после полной остановки автобуса.

ГЛАВА 5. ТЕЛЕЖКИ

Ходовая часть каждого вагона рельсового автобуса РА2 состоит из двух двухосных тележек — активной и пассивной на головном и прицепном вагонах, двух пассивных тележек на прицепном безмоторном вагоне. На рельсовом автобусе РА-1 одна тележка активная, другая — пассивная.

Активная тележка

Активная тележка (рис. 5.1) предназначена для тяги, торможения и восприятия нагрузок от кузова вагона.

Активная тележка состоит из рамы, двух колесных пар с осевыми редукторами, тяги и подвески.

Обе колесные пары активной тележки являются ведущими. Крутящий момент от гидропередачи передается через карданные валы и редукторы на обе колесные пары. На тележке установлены тормозные цилиндры с колодочными тормозами и рычажными тормозными механизмами, резервуары системы пневмоподвешивания для каждой пневморессоры.

На рамах кузовов головных вагонов рельсового автобуса возле активных тележек устанавливаются песочницы для подачи песка под колеса при их проскальзывании, при трогании и торможении рельсового автобуса, а также экстренном торможении.

На раме активных тележек головных вагонов возле колесных пар с одноступенчатыми редукторами установлены форсунки гребнесмазывателей для дозированного нанесения смазочного материала на гребни колес, в зависимости от пройденного пути и скорости движения с целью снижения интенсивности износа гребней колесных пар и боковых граней рельсов.

Пассивная тележка

Пассивная тележка не имеет осевых редукторов, песочниц и гребнесмазывателей. В остальном же ее конструкция аналогична конструкции активной тележки.

Расположение тележек, датчиков, песочниц и гребнесмазывателей на вагонах рельсового автобуса РА2 показано на рисунке 5.3.

Рама каждой тележки (рис. 5.4) представляет собой замкнутую коробчатую сварную конструкцию, состоящую из трех поперечных (двух концевых и центральной) и двух продольных балок.

На продольных балках наварены кронштейны для крепления амортизаторов, сферических шарниров букс, резервуаров системы пневмоподвешивания, кронштейны для закрепления тормозных цилиндров и рычагов тормозных механизмов. Кроме того, на рамах активных тележек головных вагонов наварены кронштейны для крепления форсунок гребнесмазывателей. На середине продольных балок расположены опорные поверхности для пневматических рессор. На центральной поперечной балке наварены кронштейны для крепления пневмооборудования тележек.

Связь тележки с рамой кузова вагона осуществляется продольной тягой 1 (рис. 5.5), которая воспринимает тяговые и тормозные усилия и передает их на кузов вагона.

Один конец тяги 1 связан через сферический шарнир 6 с рамой кузова вагона. Другой конец тяги через сферический шарнир 2 соединен с вертикальным шкворнем 5, закрепленным на центральной балке рамы тележки.

Колесная пара

Колесная пара активной тележки состоит из редуктора 4 (рис. 5.6), оси 3, двух колес 2 и 5 и двух букс 1 и 6. Колеса закреплены на оси жестко, на прессовой посадке. Осевые шейки колесной пары установлены на роликовых цилиндрических подшипниках 11 и 14 в буксах. От осевых перемещений буксы удерживаются тарельчатой шайбой 10, четырьмя болтами с отгибными шайбами 8 и 9.

Пополнение буксы смазкой производится через масленку на корпусе буксы. Смазка в буксе удерживается лабиринтным уплотнением 12.

Корпус буксы выполнен в виде балансира, на одном конце которого установлен сферический резинометаллический шарнир, валик которого закреплен в кронштейне продольной балки рамы тележки. На противоположном конце корпуса буксы устанавливается пружина.

Привод колесных пар активной тележки осуществляется от гидропередачи карданными валами через осевые редукторы. Колесные пары активной тележки отличаются редукторами 4.

Двухступенчатый осевой редуктор

Осевой двухступенчатый редуктор колесной пары активной тележки соединен карданным валом непосредственно с гидропередачей с одной стороны и карданным валом с одноступенчатым редуктором с другой стороны.

Секции корпуса редуктора (верхний и нижний картеры) соединяются между собой высокопрочными болтами.

Все валы редуктора установлены на подшипниках. Входной вал 17 (рис. 5.7) установлен на цилиндрических роликоподшипниках 8, 12, воспринимающих радиальные нагрузки. Ведущий вал установлен на сферических роликоподшипниках 4 и 24. Осевые нагрузки воспринимаются шариковыми радиально-упорными подшипниками 13 и 23.

Заправка масла в редуктор (рис. 5.8) производится через наливную горловину 29 (см. рис. 5.7), закрытую сапунном 1. Контроль уровня масла в редукторе осуществляется по масломерному стеклу 27. Уровень масла должен находиться между контрольными метками «В» и «Н». Слив масла из редуктора производится через сливное отверстие. Сливная пробка снабжена магнитной вставкой.

Смазка зацеплений производится окунанием ведомых шестерен в масляную ванну. Для уменьшения потерь под конической шестерней установлен кожух 28. Для смазки

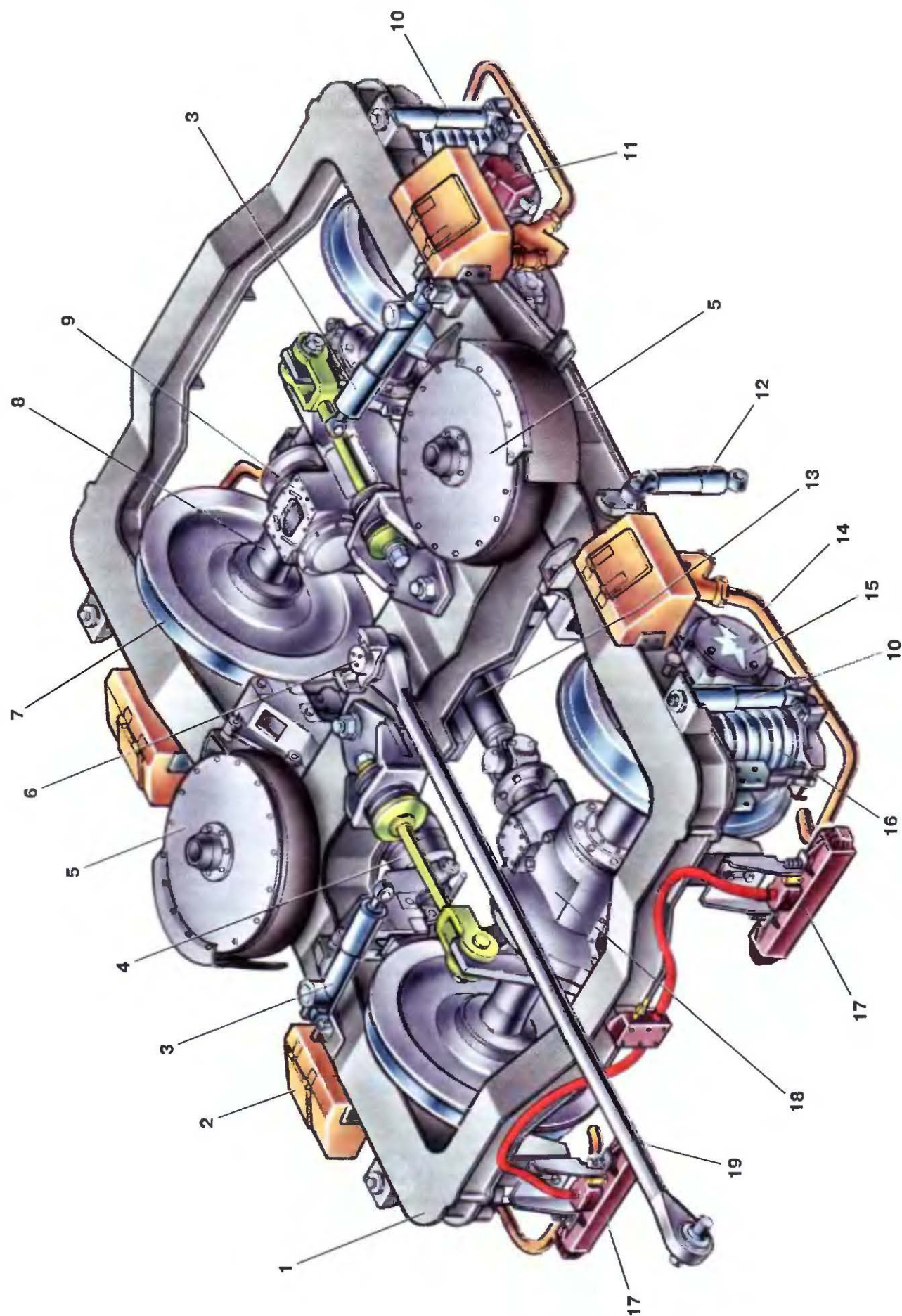


Рис. 5.1. Активная тележка:
1 — рама; 2 — ящик песочницы; 3, 10, 12 — гидравлические гасители колебаний; 4 — блок-тормоз; 5 — пневмотормоз; 6 — узел связи тележки с кузовом; 7 — колесо; 8 — ось колесной пары; 9 — двухступенчатый осевой редуктор; 11 — датчик противоюзного устройства; 13 — карданный вал; 14 — букса; 15 — пружина; 16 — катушка АЛСН. На тележках рельсового автобуса РА2 катушки АЛСН отсутствуют. На РА2 они установлены на раме автобуса; 18 — одноступенчатый осевой редуктор; 19 — тяга

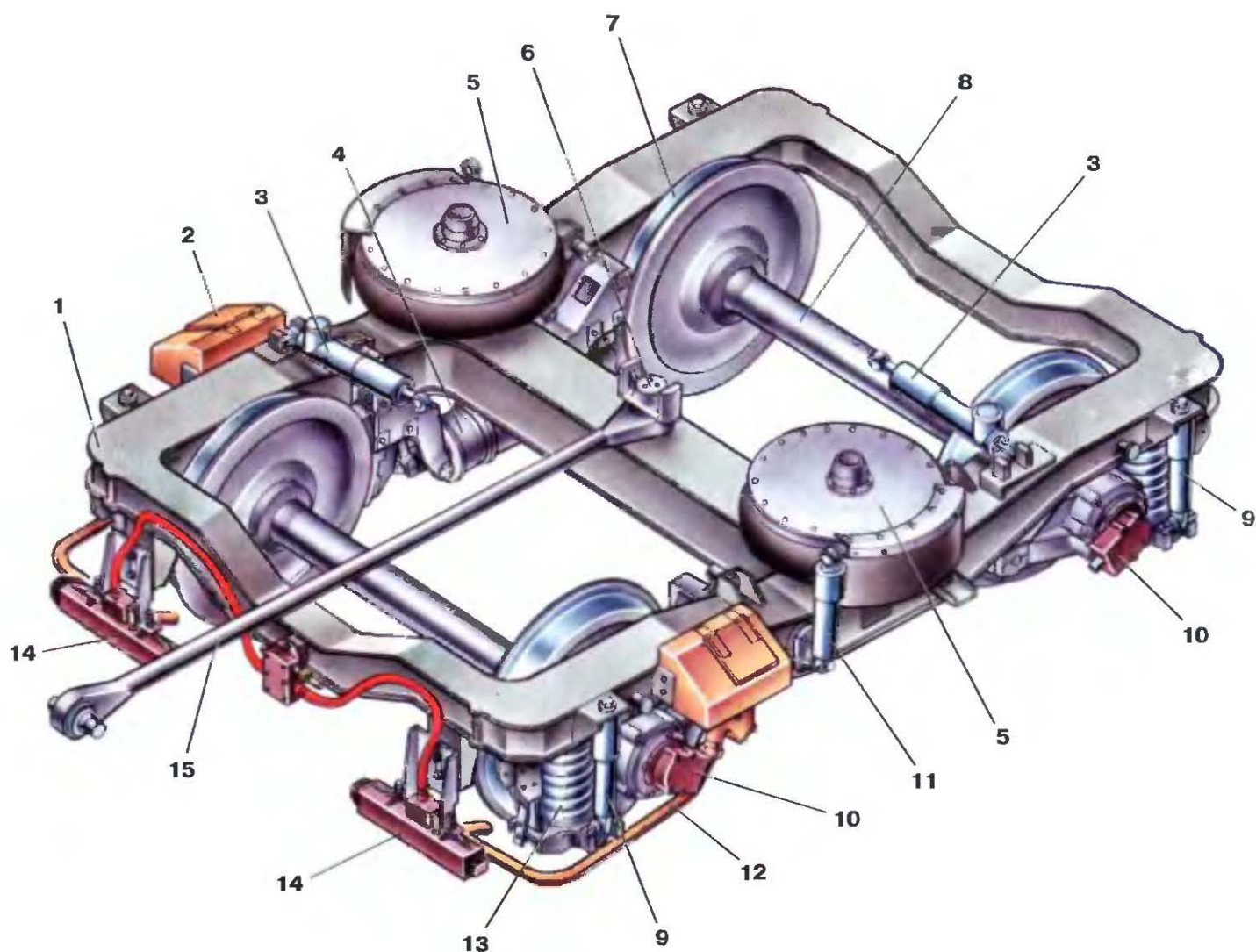


Рис. 5.2. Пассивная тележка:

1 — рама; 2 — ящик песочницы; 3, 9, 11 — гидравлические гасители колебаний; 4 — блок-тормоз; 5 — пневморессора; 6 — узел связи тележки с кузовом; 7 — колесо; 8 — ось колесной пары; 10 — датчик противоюзного устройства; 12 — песковод; 13 — пружина; 14 — катушка АЛСН. На тележках рельсового автобуса РА2 катушки АЛСН отсутствуют. На РА2 они установлены на раме автобуса; 15 — тяга

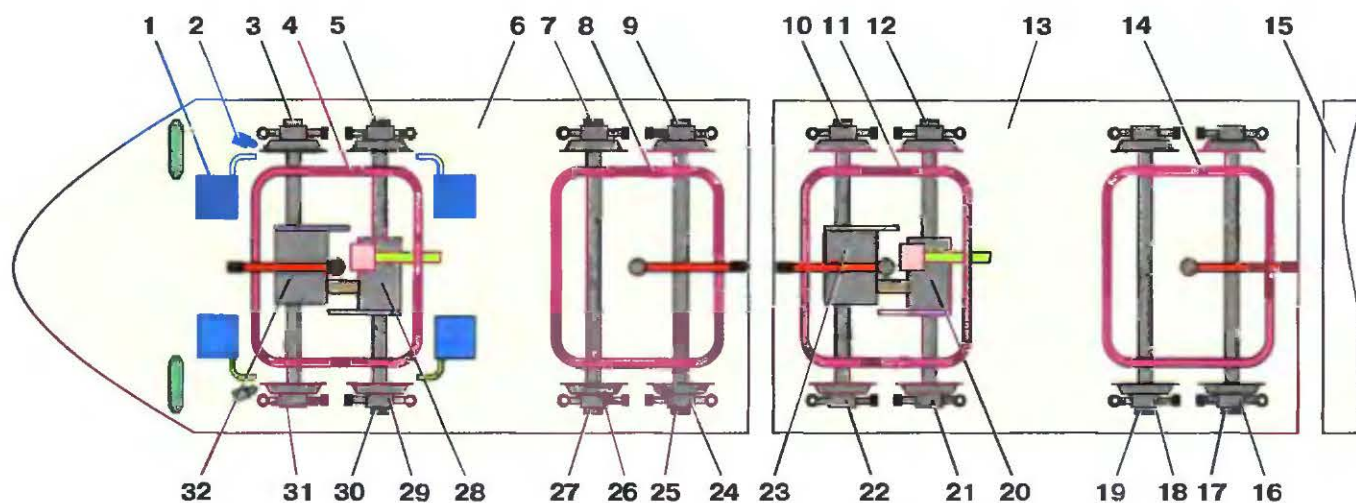


Рис. 5.3. Схема расположения тележек на рельсовом автобусе РА2:

1 — песочница; 2 — форсунка гребнесмазвателя; 3, 5, 10, 12, 17, 19, 25, 27 — датчик скорости; 4, 11 — активные тележки; 6, 15 — головные вагоны; 7, 9 и 30 — датчики угла поворота; 8, 14 — пассивные тележки; 13 — вагон прицепной; 16, 18, 21, 22, 24, 26, 29, 31 — колесные пары; 20, 28 — двухступенчатые редукторы; 23, 32 — одноступенчатые редукторы

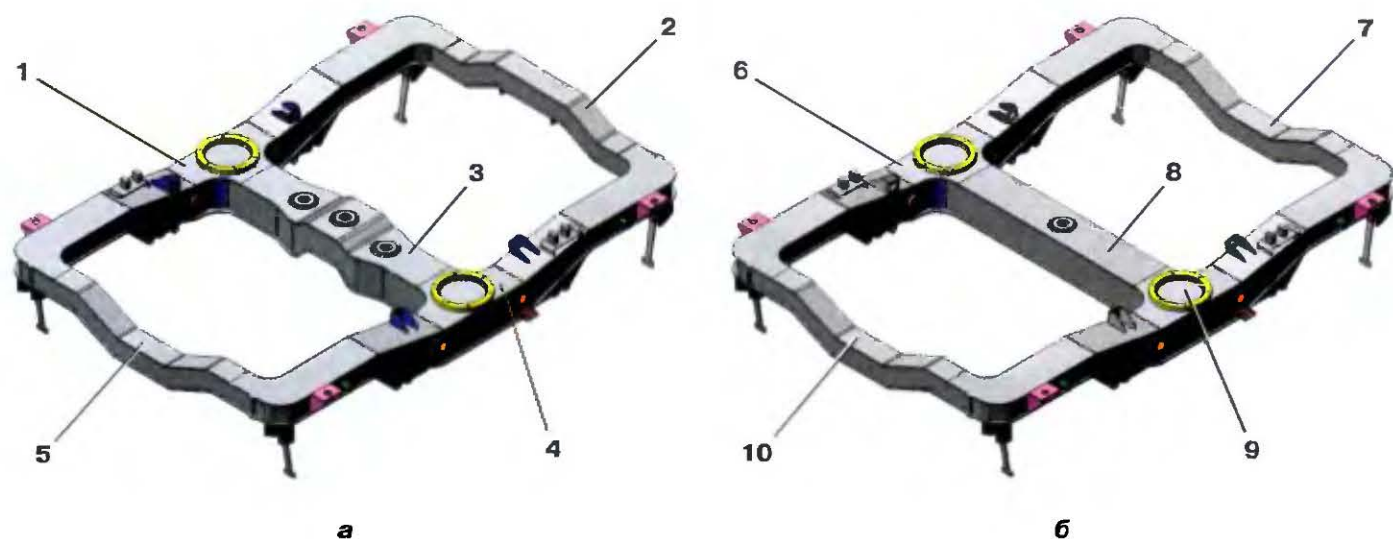


Рис. 5.4. Рамы тележек:

а — рама активной тележки; б — рама пассивной тележки; 1, 4, 6, 9 — продольные балки; 2, 5, 7, 10 — концевые балки; 3, 8 — центральные балки

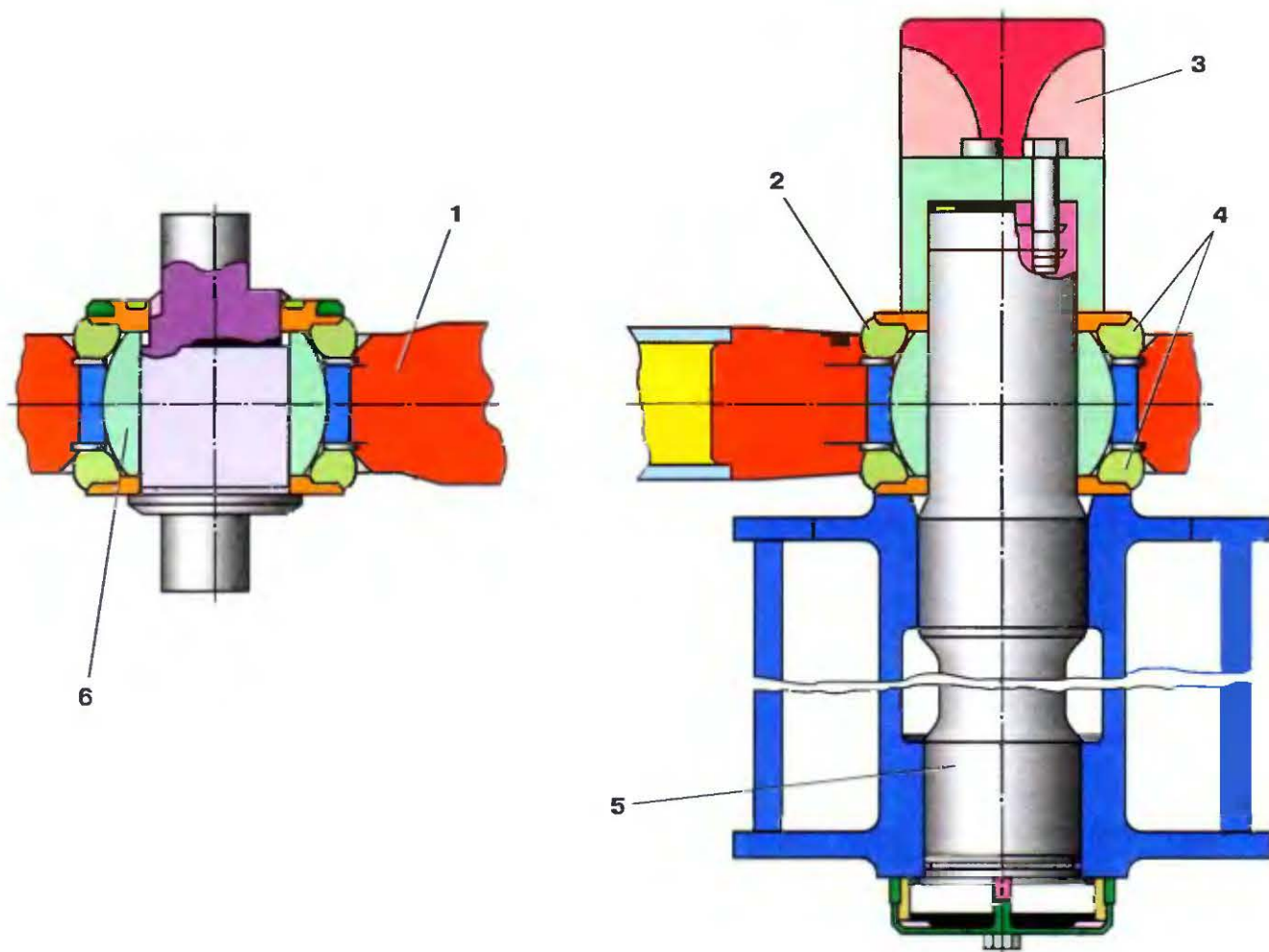


Рис. 5.5. Связь тележки с кузовом:

1 — тяга; 2 — сферический шарнир; 3 — упор; 4 — резиновое кольцо; 5 — шкворень; 6 — сферический шарнир

подшипников под крышкой 11 и на плоскости разъема выполнена маслоотводная канавка, где собирается масло. Оттуда масло по каналам поступает к подшипникам.

Датчик угла поворота Л178/1.2

Датчик угла поворота (рис. 5.9) предназначен для преобразования угла поворота оси колесной пары в дискретные

электрические сигналы, используемые в измерительных системах, контролирующих направление движения, пройденный путь, скорость и ускорение рельсового автобуса.

Датчик угла поворота состоит из корпуса 1 (рис. 5.10), подшипникового узла 4 вращения с поводком 5, модулятора 3 и формирователя импульсов 2. Подключение датчика к внешним устройствам производится с помощью кабельного жгута 6 и розетки 7.

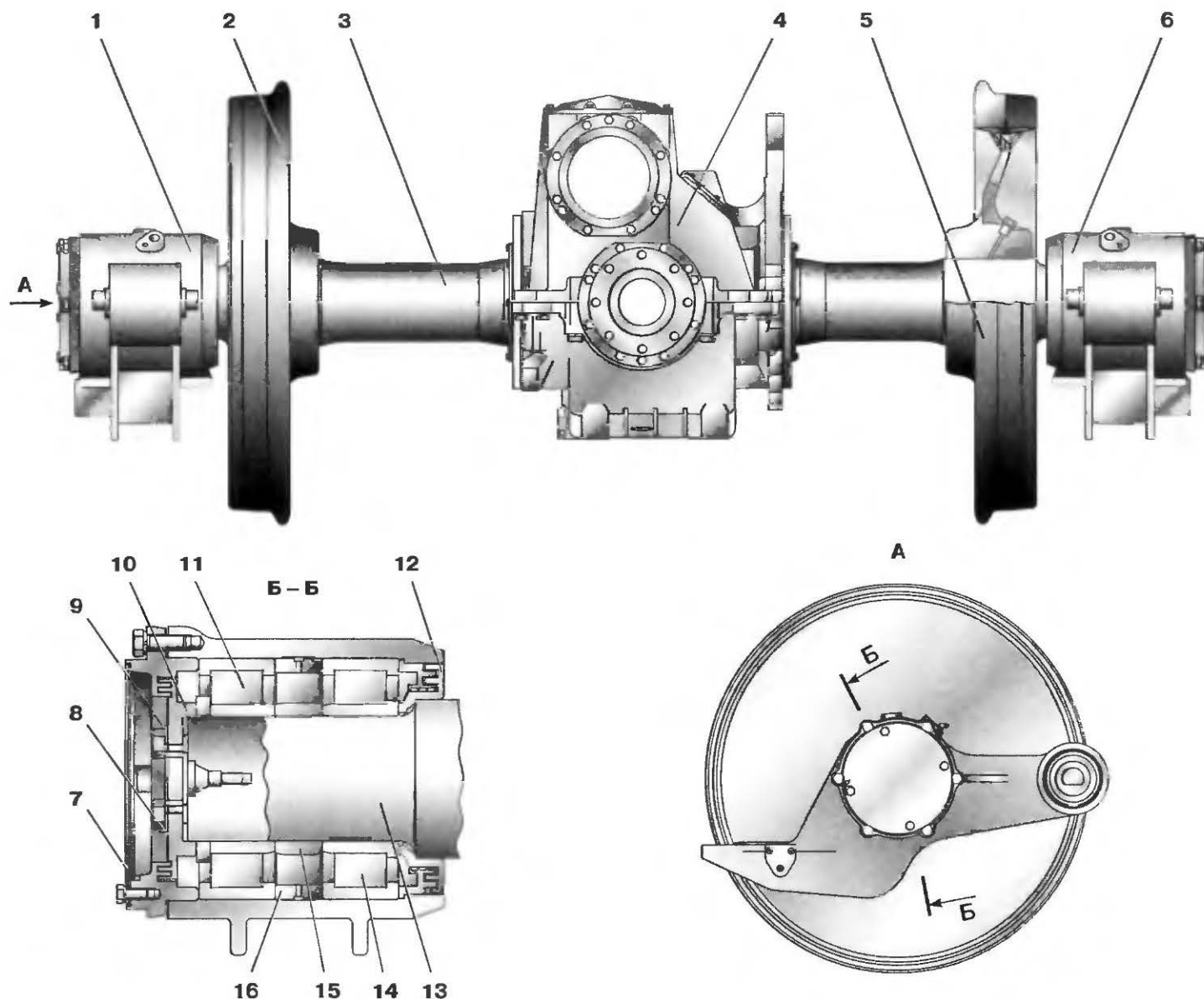


Рис. 5.6. Колесная пара:

1, 6 — букса; 2, 5 — колесо; 3 — ось колесной пары; 4 — редуктор; 7 — крышка; 8, 9 — отгибные шайбы; 10 — тарельчатая шайба; 11, 14 — роликовые цилиндрические подшипники; 12 — лабиринтное уплотнение; 13 — ось колесной пары; 15 — малые кольца; 16 — большие кольца

Схема электрическая соединений показана на рисунке 5.11. Формирователь импульсов имеет два канала и состоит из:

- стабилизатора тока, включающего в себя транзисторы *VT1* (рис. 5.12), *VT2* и резисторы *R1*, *R2*;
- излучающего узла, включающего в себя светодиоды *VD1*, *VD2*;
- приемного узла, включающего в себя фотодиоды *VD4*, *VD5* и резисторы *R3*, *R4*;
- уровней элементов (триггера Шмитта), выполненных на микросхеме *D1*;
- усилителей-формирователей, включающих в себя микросхему *D2*;
- выходных усилителей, включающих в себя транзисторы *VT5*, *VT6*, резисторы *R5*, *R6*;
- схемы защиты выходных усилителей, включающих в себя транзисторы *VT3*, *VT4*, резисторы *R7*, *R8*, *R9*, *R10*;

- параметрического стабилизатора, включающего в себя стабилитрон *VD3*;
- защитных диодов *VD6*, *VD7*, *VD8*.

Датчики устанавливаются на буксах колесных пар рельсового автобуса (см. рис. 5.9). Вращение оси колесной пары через поводок 5 (см. рис. 5.10) передается на вал, на котором жестко закреплен модулятор 3. Зубья модулятора при его вращении проходят через щель формирователя 2 импульсов.

Преобразование угла поворота оси колесной пары в дискретные электрические сигналы осуществляется формирователем импульсов. При вращении модулятора происходит перекрытие световых потоков, воспринимаемых фотодиодами *VD4* (рис. 5.13), *VD5*.

Если световой поток от светодиода *VD1* не перекрыт зубом модулятора, т.е. его излучение попадает на фотодиод *VD4*, то фотодиод работает в режиме фотогенерации, и на входы 1, 2 микросхемы *D1* поступает напряже-

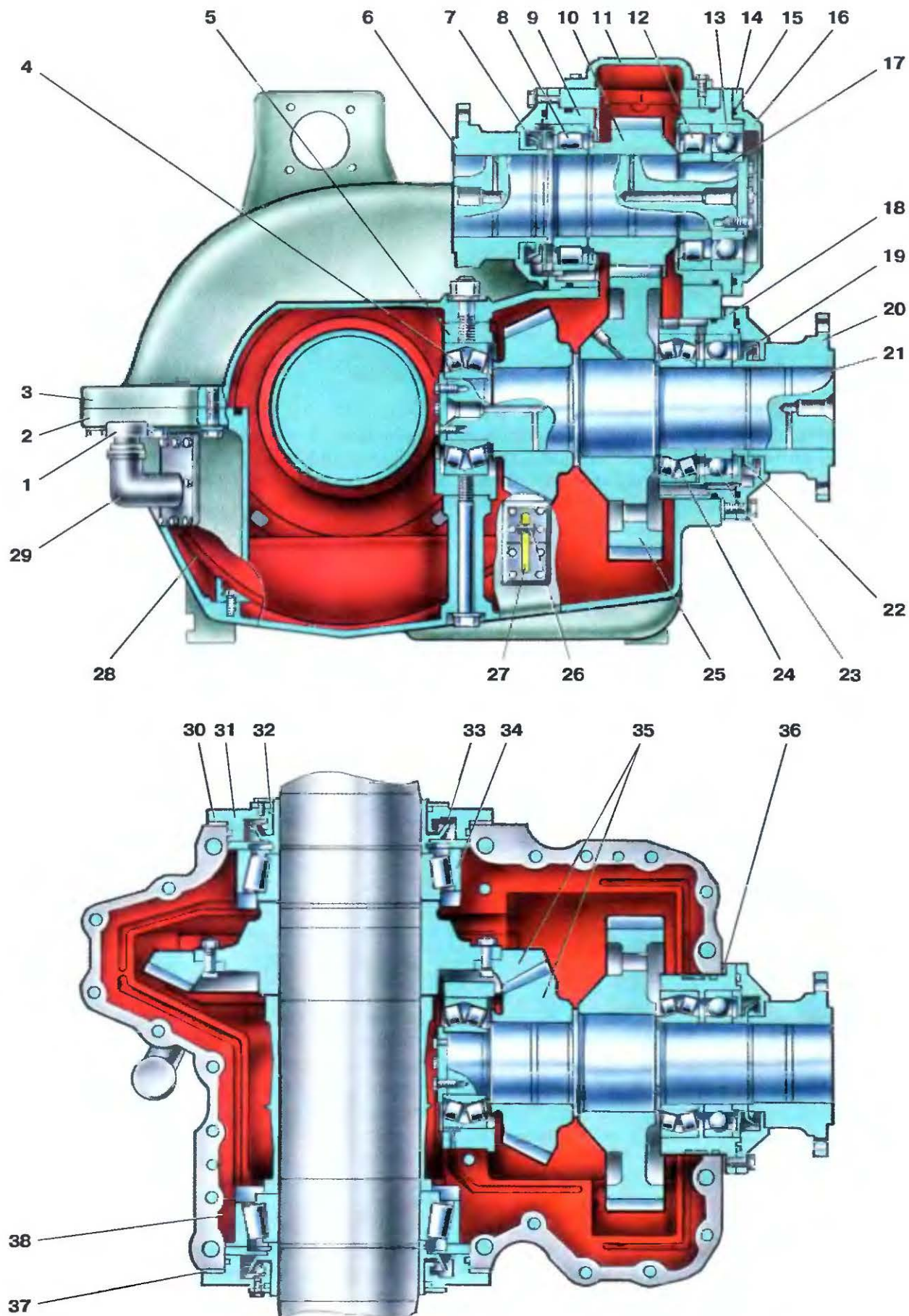


Рис. 5.7. Двухступенчатый редуктор

1 — сапун со штуцером; 2 — картер нижний; 3 — картер верхний; 4, 8, 12, 13, 23, 24, 34 — подшипники; 5, 9, 14, 18 — стаканы; 6, 20 — фланцы; 7, 19, 22, 33 — бесконтактные уплотнения; 10, 25 — цилиндрические зубчатые колеса; 11, 16, 31 — крышки; 15 — кольцо; 17 — вал входной; 21 — вал ведущий; 26 — экран; 27 — стекло; 28 — кожух; 29 — горловина наливная; 30, 36, 37 — прокладки регулировочные; 32 — пыльник; 35 — конические зубчатые колеса; 38 — нить шелковая № 33



Рис. 5.8. Наливная горловина

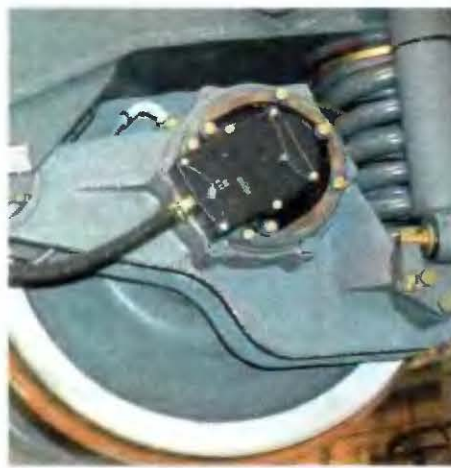


Рис. 5.9. Установка датчика угла поворота

ние низкого уровня. С выхода 3 микросхемы *D1* инвертированный сигнал поступает на входы 1, 3, 5 микросхемы *D2*, с выхода которой напряжение низкого уровня поступает на базу транзистора *VT5*, закрывает усилитель мощности с открытым коллектором, и на выходе канала формирователя появляется сигнал высокого уровня.

Если световой поток от светодиода *VD1* перекрыт зубом модулятора, то его излучение не попадает на фотодиод *VD4*, последний выходит из режима фотогенерации, и на входы 1, 2 микросхемы *D1* поступает напряжение высокого уровня. С выхода 3 микросхемы *D1* инвертированный сигнал поступает на входы 1, 3, 5 микросхемы *D2*, с выхо-

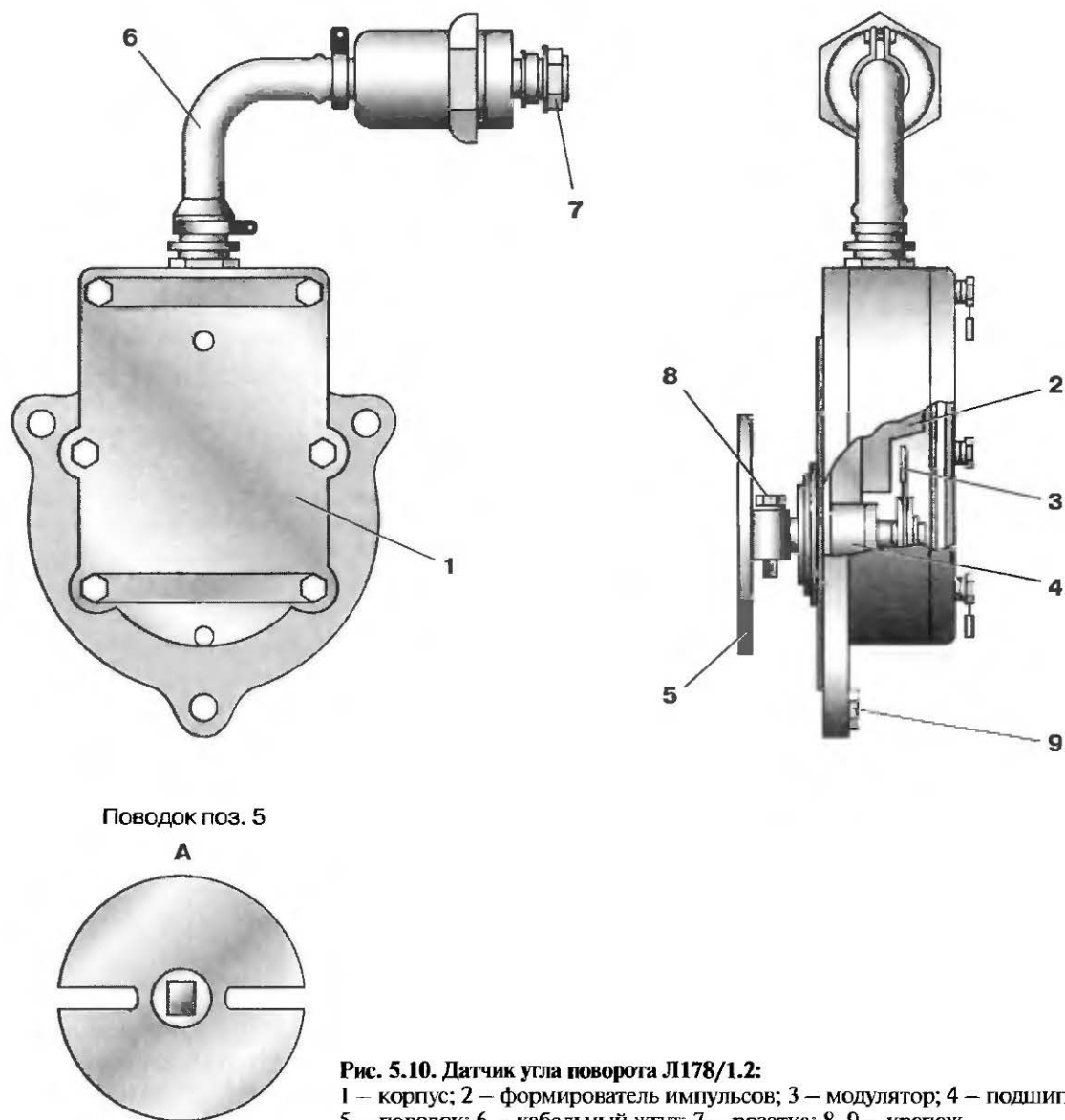


Рис. 5.10. Датчик угла поворота Л178/1.2:

1 – корпус; 2 – формирователь импульсов; 3 – модулятор; 4 – подшипниковый узел; 5 – поводок; 6 – кабельный жгут; 7 – розетка; 8, 9 – крепеж

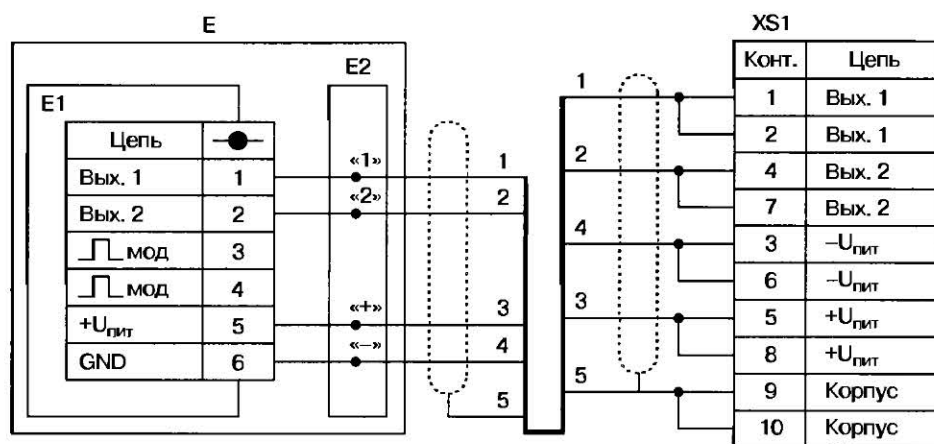


Рис. 5.11. Схема электрическая соединений датчика угла поворота:
Е, Е1 – формирователь импульсов двухканальный; Е2 – кронштейн; XS1 – розетка

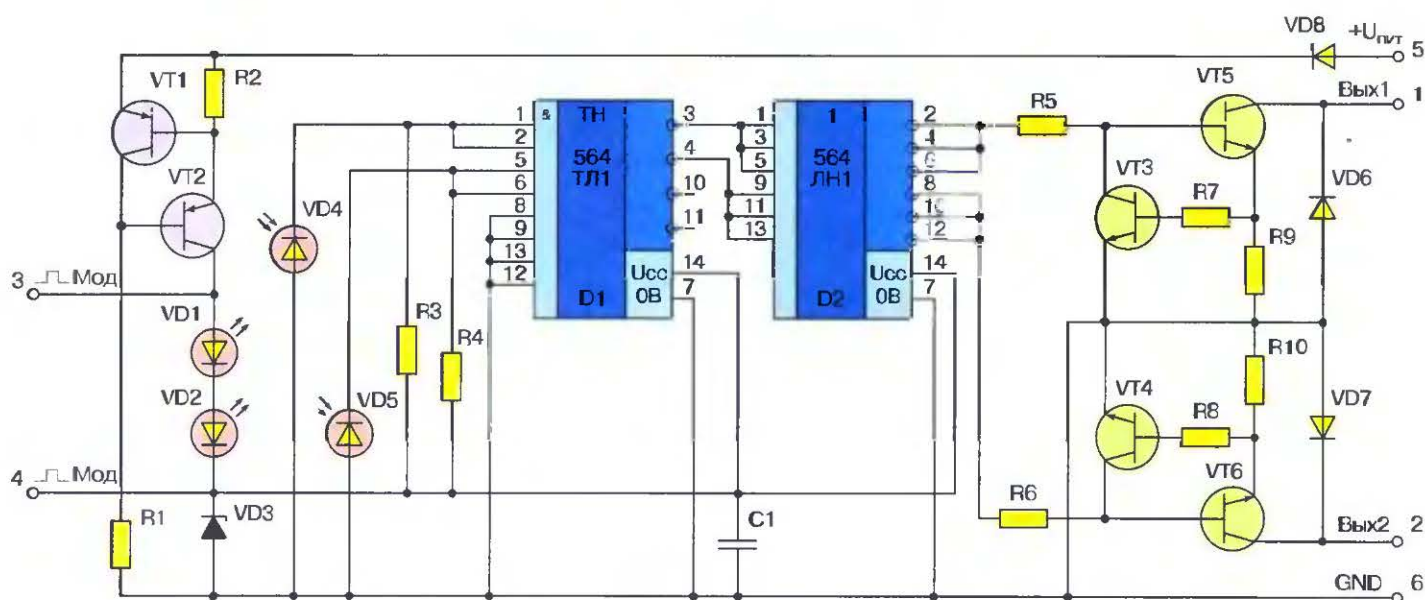


Рис. 5.12. Схема электрическая принципиальная датчика угла поворота:
C1 – конденсатор 01 мкФ; D1 – микросхема 564ТЛ1; D2 – микросхема 564ЛН2; R1 – резистор 10 кОм; R2 – резистор 18 Ом; R3, R4 – резистор 910 кОм; R5, R6 – резистор 680 Ом; R7, R8 – резистор 10 Ом; R9, R10 – резистор 1,8 Ом; VD1, VD2 – светодиод 3Л115А; VD3 – стабилитрон 2С147А; VD4, VD5 – фотодиод ФД265 гр.А; VD6 – VD8 – диод КД247Г; VT1, VT2 – транзистор КТ851А; VT3, VT4 – транзистор КТ342БМ; VT5, VT6 – транзистор КТ850А

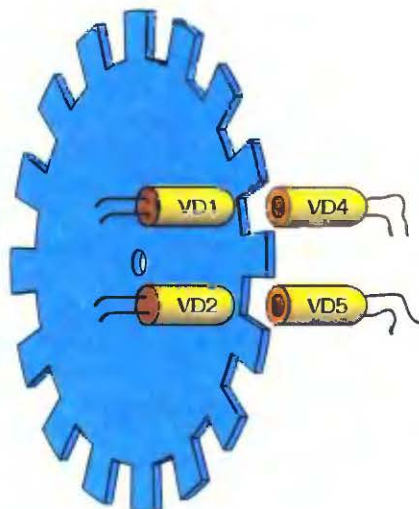


Рис. 5.13. Модулятор датчика угла поворота

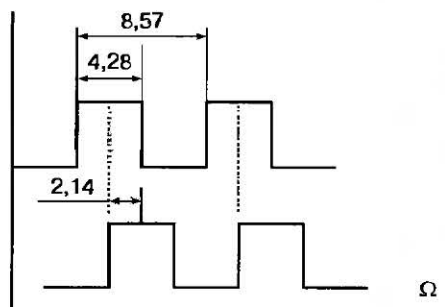


Рис. 5.14. Диаграмма сигналов:
Ω – угол поворота вала модулятора, градус



Рис. 5.15. Установка осевого датчика противоюзной системы

да которой напряжение высокого уровня поступает на базу транзистора *VT5*, открывает транзистор усилителя мощности с открытым коллектором, и на выходе канала формирователя формируется сигнал низкого уровня. Таким образом, при вращении модулятора на выходе формирователя образуется последовательность дискретных электрических сигналов. Диаграмма сигналов представлена на рисунке 5.14.

Второй канал формирователя работает аналогичным образом.

РА-1, РА2. Противоюзное устройство

Рельсовый автобус оборудован комплексом процессорного противоюзного устройства «БАРС-4МО», предназначенного для предотвращения юза колесных пар при торможении, чем достигается защита поверхностей катания колесных пар от повреждений, повышение безопасности движения и увеличение эффективности торможения, а также для измерения текущей скорости движения, в том числе определения достижения пороговых значений скорости.

Противоюзное устройство состоит:

- из осевого датчика (рис. 5.15), устанавливаемого на каждую колесную пару и являющегося следящим органом юзового состояния и подающим сигнал на исполнительный орган для растормаживания колесной пары;
- из трехпозиционного сбрасывающего клапана (рис. 5.16), предназначенного для сброса давления сжатого воздуха тормозного цилиндра по команде противоюзной защиты, с возможностью фиксации промежуточных значений давления, а также с последующим наполнением тормозного цилиндра;
- из сигнализатора давления (см. рис. 8.5), который сигнализирует о наличии определенного давления воздуха в тормозном цилиндре;
- из электронного блока ККПУ, выполняющего функции автоматического циклического анализа соотношения значений угловых скоростей и значений угловых ускорений колесных пар; вырабатывает сигналы, управляющие впускными и сбрасывающими клапанами.

При возникновении юза колесных пар от осевого датчика подается сигнал на вентили *B1* (рис. 5.17) и *B2*. Полость *Б* изолируется от атмосферы и соединяется с полостью *А*. Под действием пружины 2 клапан-диафрагма 1 перекрывает полость *А*, разъединяя при этом воздухораспределитель и тормозной цилиндр. Одновременно полость *Г* соединяется с атмосферой (*Ат*) и давление в полости *Г* резко падает, так как подпитка ее через дроссель незначительна. Под действием давления в тормозном цилиндре (полость *В*) клапан-диафрагма 3 открывает выход в атмосферу. Происходит быстрый выпуск сжатого воздуха из тормозных цилиндров и растормаживание одной или нескольких колесных пар.

При прекращении нарастания юза снимается напряжение с вентилей *B1*, выпуск сжатого воздуха из тормозного цилиндра перекрывается, а подпитки тормозного цилиндра от воздухораспределителя нет, так как они разъединены. Таким образом, в тормозном цилиндре устанавлива-

ется определенное промежуточное давление сжатого воздуха и, соответственно, тормозное усилие.

При выходе колесных пар из юза снимается напряжение также с вентилей *B2*. Вся клапанная система возвращается в исходное состояние.

Происходит повторное наполнение сжатым воздухом тормозного цилиндра, так как восстанавливается его связь с воздухораспределителем.

РА-1, РА2. Пневмосистема песочниц

Пневмосистема песочниц предназначена для подачи песка под колеса активных тележек головных вагонов рельсового автобуса в режиме ручного или автоматического управления, что увеличивает силу сцепления колес с рельсами.

Ручное управление подачей песка (при удержании нажатой кнопки ПЕСОК на панели управления № 3) используется для предотвращения боксования первых по ходу движения (переключатель реверсора в положении «ПХ» или «ЗХ») колесных пар активных тележек головных вагонов при трогании с места и при торможении (скорость движения не менее 10 км/ч).

Автоматическая подача песка под колеса всех колесных пар активных тележек головных вагонов (предусмотренная в электрической части песочной системы) осуществляется при экстренном торможении краном машиниста и скорости движения не менее 10 км/ч, для более эффективного торможения без юза колесных пар.

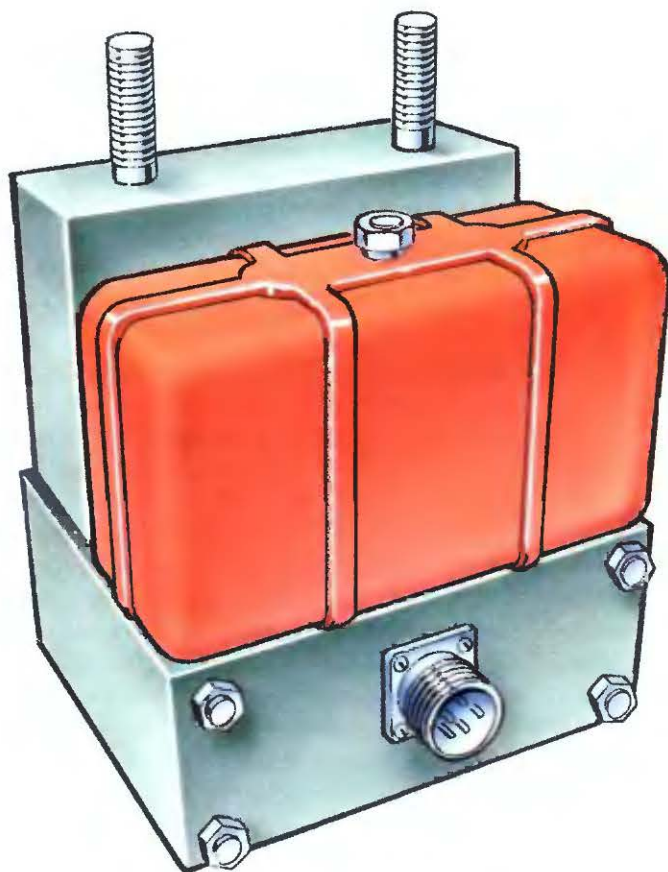
Получив питание, электропневматический клапан *КЭЗ* или *КЭ4* (см. схему пневматической системы рельсового автобуса РА2) пропускает сжатый воздух из напорной магистрали через кран *К8* и фильтр *Ф3*, трубопроводы и рукава к форсункам песочниц, которые подают через песководы песок к колесам. Выбор включаемого электропневматического клапана происходит автоматически в зависимости от направления движения «ПХ» или «ЗХ».

Песок в форсунки подается из четырех бункеров песочниц, расположенных под рамой кузова головного вагона возле активной тележки.

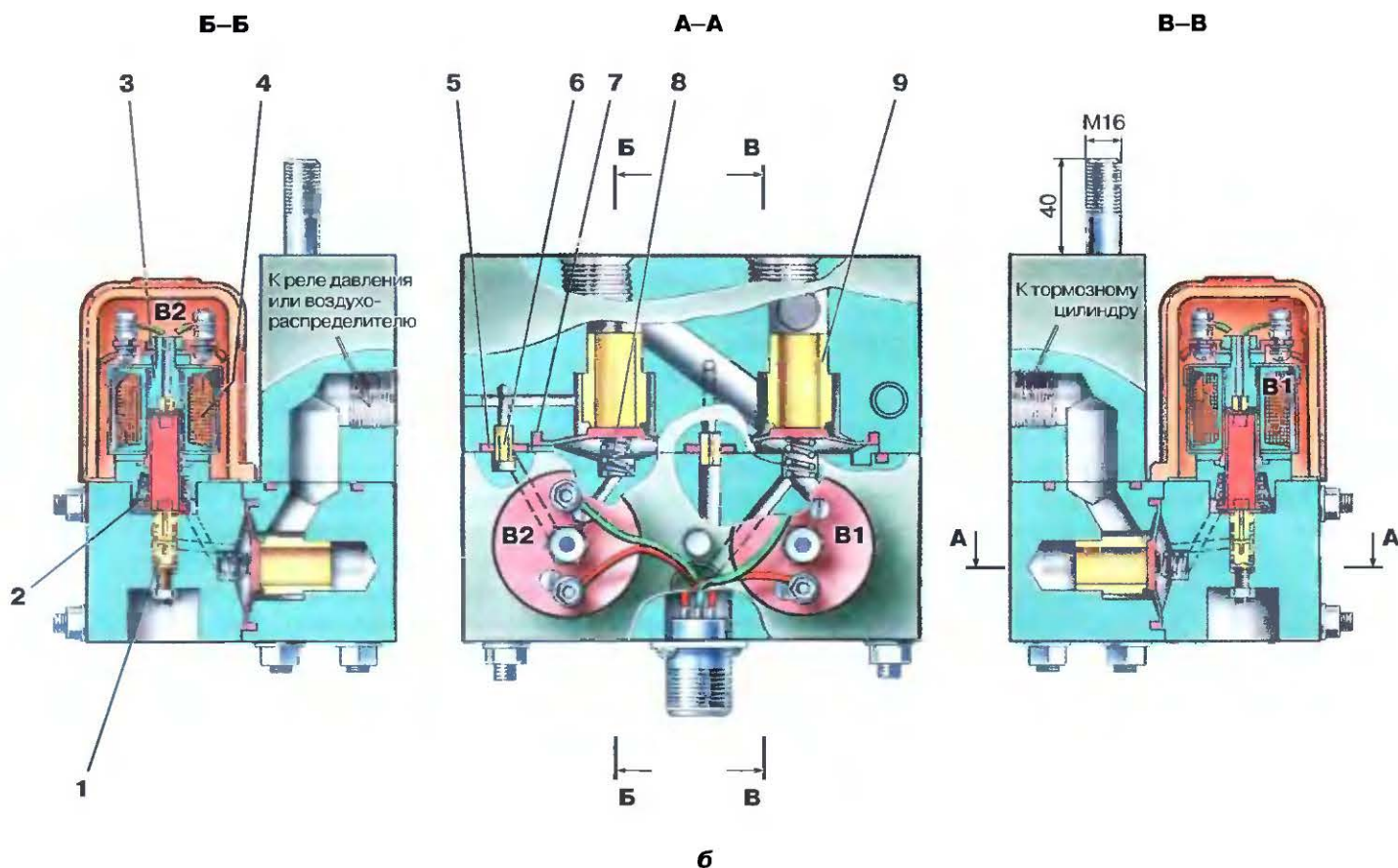
Форсунка песочницы

Форсунка песочницы предназначена для дозированной подачи песка из бункера песочницы через песковод под колеса рельсового автобуса. Форсунка допускает предварительную регулировку подачи песка на определенный режим. Применение сжатого воздуха для нагнетания делает подачу устойчивой и уменьшает потери песка.

Форсунка песочницы имеет литой корпус 1 (рис. 5.18) с двумя широкими горловинами для подвода и отвода песка. В корпусе также имеется отверстие 6 для подачи сжатого воздуха. Горловина 9 соединяет форсунку с трубой бункера песочницы подающей песок. К горловине 11 присоединена подсыпная труба с резиновым рукавом. На противоположном конце этой горловины в утолщении корпуса имеется ряд нарезных отверстий с ввернутыми в них деталями 3, 4, 7 для распределения сжатого воздуха. В нижней части корпуса есть отверстие, закрытое крышкой 10, которое служит для прочистки форсунки.



a



б

Рис. 5.16. Трехпозиционный сбрасывающий клапан 182:

a – внешний вид; **б** – разрез; 1, 9 – седло; 2, 7 – пружина; 3 – седло клапана; 4 – катушка; 5 – ниппель; 6 – диафрагма; 8 – дроссель

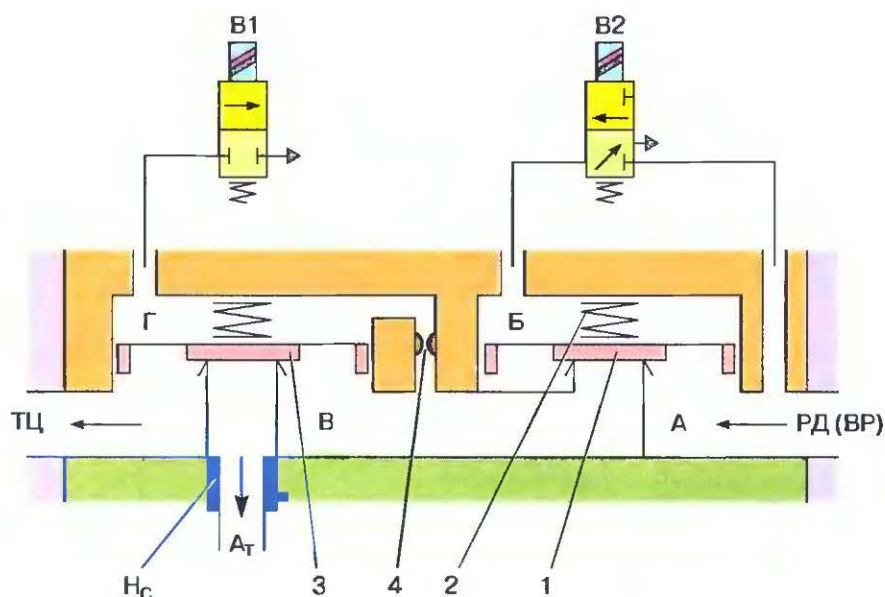


Рис. 5.17. Схема работы трехпозиционного сбрасывающего клапана:

1, 3 — клапан-диафрагма; 2 — пружина; 4 — дроссель; А, Б, В, Г — полости; Нс — насадка сменная; В1 — вентиль отпускной; В2 — вентиль тормозной; Ат — атмосфера

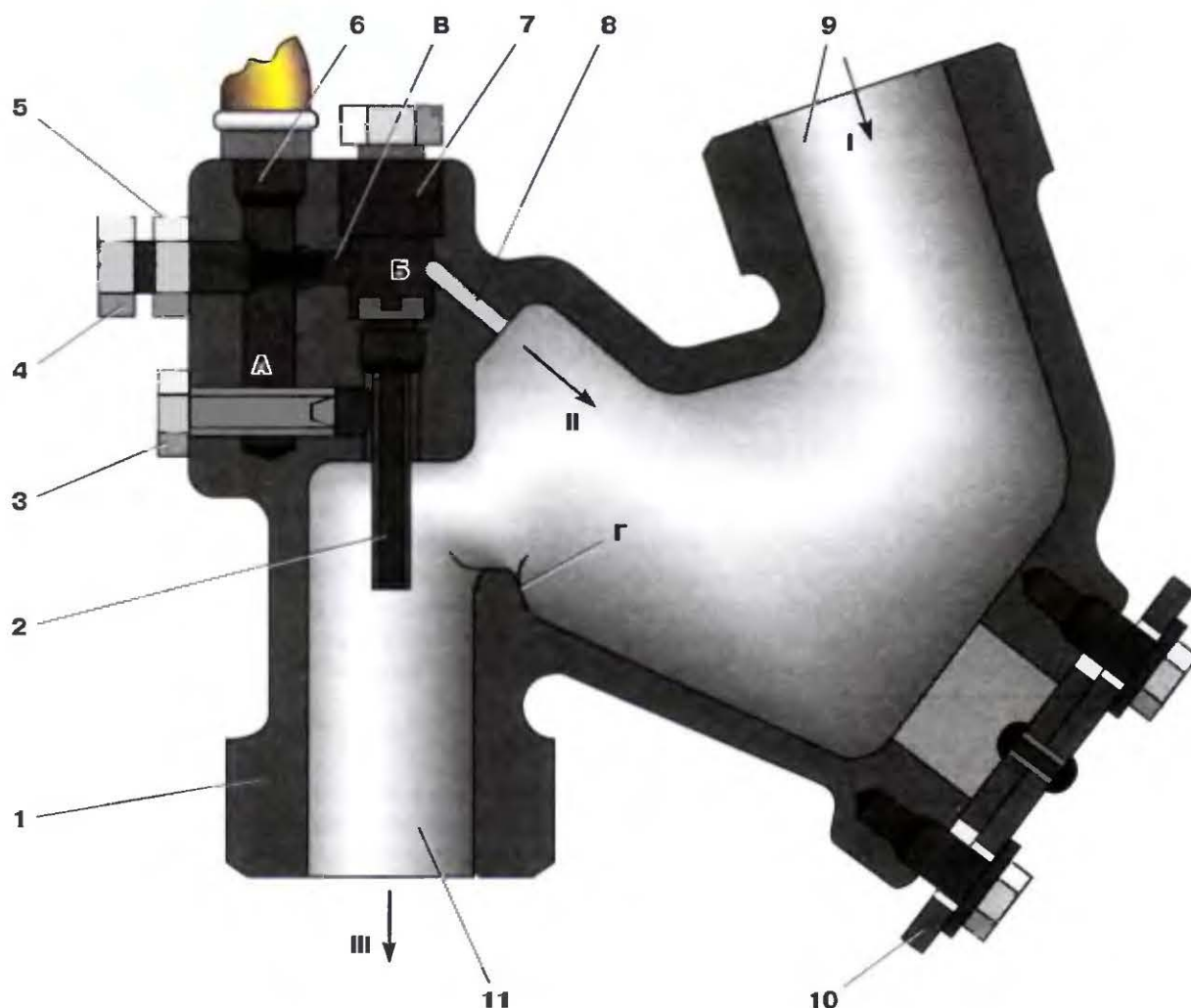


Рис. 5.18. Форсунка песочницы:

1 — корпус; 2, 3 — сопла; 4 — регулировочный винт; 5 — контргайка; 6 — отверстие для подачи сжатого воздуха в форсунку; 7 — пробка; 8 — канал; 9, 11 — горловина; 10 — крышка; А, Б — полости; В — воздушный канал; Г — порог; I — песок из бункера; II — воздух для разрыхления песка; III — песок под колеса

Сжатый воздух подается через отверстие 6 в полость А, откуда по сверлению в корпусе он поступает в соседнюю полость Б, где и распределяется: большая его часть через направляющее сопло 2 устремляется к выходу через горловину 11, а меньшая часть через канал 8 попадает в полость, заполненную песком, разрыхляя его. Разрыхленный песок увлекается выходящим из направляющего сопла воздухом и выбрасывается по подсыпной трубе (песководу) с резиновым рукавом под колеса на рельсы. Дополнительно воздух из полости А поступает по калиброванному отверстию сопла 3 и зазору вокруг сопла 2, что позволяет более четко дозировать подачу песка. После прекращения подачи воздуха в форсунку песочная камера заполняется песком.

При изменении проходного сечения воздушного канала В с помощью регулировочного винта 4 с контргайкой 5 происходит плавное регулирование количества подаваемого песка при практически постоянном давлении воздуха в форсунке.

РА2. Гребнесмазыватель

Автоматический гребнесмазыватель предназначен для дозированного нанесения смазочного материала «ХИМЕКО-ЛГ» ТУ-0254-044-171977-98 на гребни первых, по ходу движения, колесных пар активных тележек головных вагонов рельсового автобуса, в зависимости от пройденного пути 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.

Управление исполнительными элементами гребнесмазывателя осуществляет электронный блок 8 (см. рис. 10.3) расположенный в аппаратном отсеке электрооборудования и предназначенный для организации циклов смазывания и автоматического дозирования подачи смазочного материала на гребни колесной пары в зависимости от пройденного пути, скорости движения и отсутствия сигналов запрета смазки.

Основными исполнительными элементами гребнесмазывателя являются две форсунки 6 и 10 плунжерного типа (рис. 5.19), производящие периодически по команде электронного блока управления 1 дозированный впрыск смазочного материала на гребни колесной пары. К каждой форсунке подводится трубопровод 7, подающий смазочный материал из бака 8 для заполнения дозирующей канавки плунжера, и трубопровод (воздуховод) 5, подающий через электромагнитный клапан 4 в момент впрыска сжатый воздух.

В верхнюю полость бака и на вход электромагнитного клапана от напорной магистрали вагона подается воздух давлением 6,8–8,0 кгс/см². Работой гребнесмазывателя управляет электронный блок управления 1, питание которого осуществляется от бортовой сети вагона. На вход блока подается информация о движении рельсового автобуса от датчика Л178/1 и сигнал о запрете смазки в режиме торможения.

Работа гребнесмазывателя происходит следующим образом.

При достижении рельсовым автобусом заданной минимальной скорости электронный блок управления начи-

нает периодически через запрограммированные интервалы пути включать электромагнитный клапан, управляющий работой форсунок. При подаче на вход электромагнитного блока управления сигнала «Тормоз» включение электромагнитного клапана прекращается. В момент подачи воздуха на форсунки происходит впрыск смазочного материала на гребни колес. В паузах между подачами воздуха смазочный материал, находящийся в баке под давлением, заполняет дозирующие канавки плунжеров форсунок. Значения скорости рельсового автобуса, при котором включается система подачи смазки, выбираются путем изменения положения тумблера на блоке управления.

Описание и работа форсунок

Форсунка плунжерного типа предназначена для дозированного впрыска смазочного материала на гребень колеса.

Форсунка состоит:

- из корпуса 1 (рис. 5.20) с основной рабочей поверхностью для возвратно-поступательного перемещения плунжера и каналами для подвода смазочного материала и воздуха в рабочие зоны;
- из плунжера 2 с дозирующей канавкой объемом 0,12 см³;
- из сопла 3 для формирования факела при впрыске смазочного материала;
- из пружины 5 для возврата плунжера в исходное положение;
- из штуцера 6 для подсоединения воздушного рукава;
- из штуцера 7 для подсоединения рукава со смазочным материалом;
- из прокладки 9 и шайб 10 для обеспечения герметичности.

В режиме заполнения дозирующей канавки смазочным материалом (пауза между впрысками) плунжер находится в левом положении. При подаче воздуха давлением 5,0–8,0 кгс/см² плунжер перемещается в правое положение и открывает воздушный канал для впрыска смазочного материала через сопло. При этом образуется масляный туман, хорошо сцепляемый с гребнем колесной пары. При прекращении подачи воздуха плунжер под воздействием пружины возвращается в исходное (левое) положение. Время подачи воздуха (время впрыска) составляет 1,0 с. Время на возврат плунжера в исходное положение и заполнение дозирующей канавки составляет 2,5 с.

Бак гребнесмазывателя

Бак для смазочного материала объемом 15 л представляет собой сосуд высокого давления. В нижней части бака расположена сливная пробка 5 (рис. 5.21), а в верхней — штуцер 6 для подсоединения воздухопровода, горловина 3 для заправки бака смазочным материалом и бонка 7, в которой закреплен кран-фильтр 8 для забора смазочного материала. Наружная часть фильтра служит для подсоединения маслопровода.

Рабочее давление в баке составляет 6,8–8,0 кгс/см².

В горловину 3 вворачивается пробка 2, снабженная шупом 4 и прокладкой для обеспечения герметичности. Про-

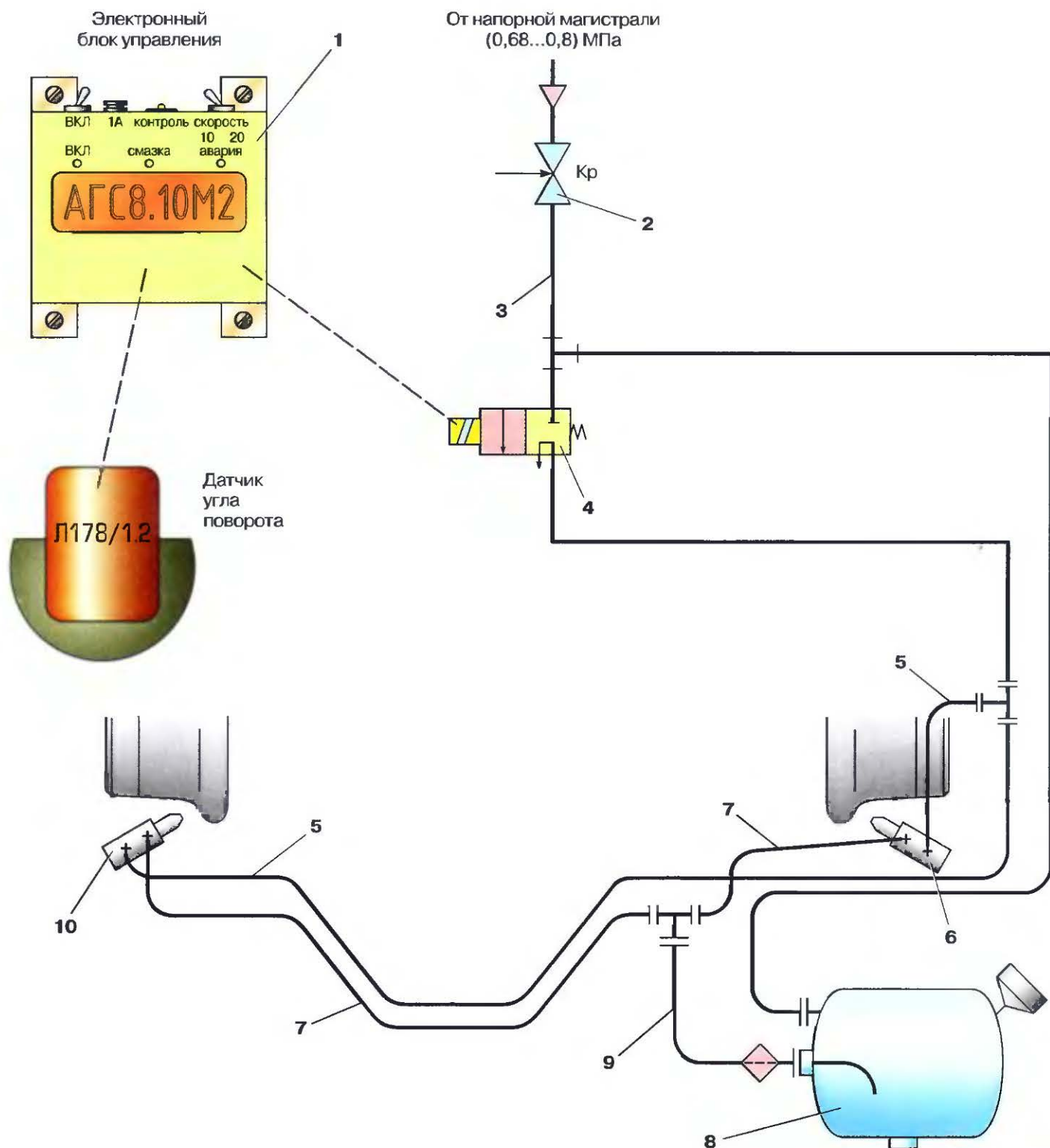


Рис. 5.19. Схема гребнесмазывателя АГС8РА:

1 — электронный блок управления; 2 — кран пневматический; 3, 5, 7, 9 — трубопроводы; 4 — клапан электромагнитный; 6, 10 — форсунки; 8 — бак

сик 1 служит для свободного подвешивания пробки во время заправки бака.

При постоянной подаче воздуха через штуцер 6 смазочный материал по маслопроводам продавливается к форсункам.

Подвеска

Подвеска рельсового автобуса предназначена для восприятия нагрузки и гашения колебаний и унифицирова-

на для каждой тележки. Подвеска состоит из двух ступеней.

Первая ступень подвески воспринимает нагрузки и колебания, возникающие между колесными парами и рамой тележки. Первая ступень состоит для каждой тележки из четырех корпусов букс с гнездами подшипников колесных пар, выполняющих в данном случае роль балансира и четырех пар спиральных цилиндрических пружин. Пружины установлены между рамой тележки и корпусом буксы и воспринимают продольные,

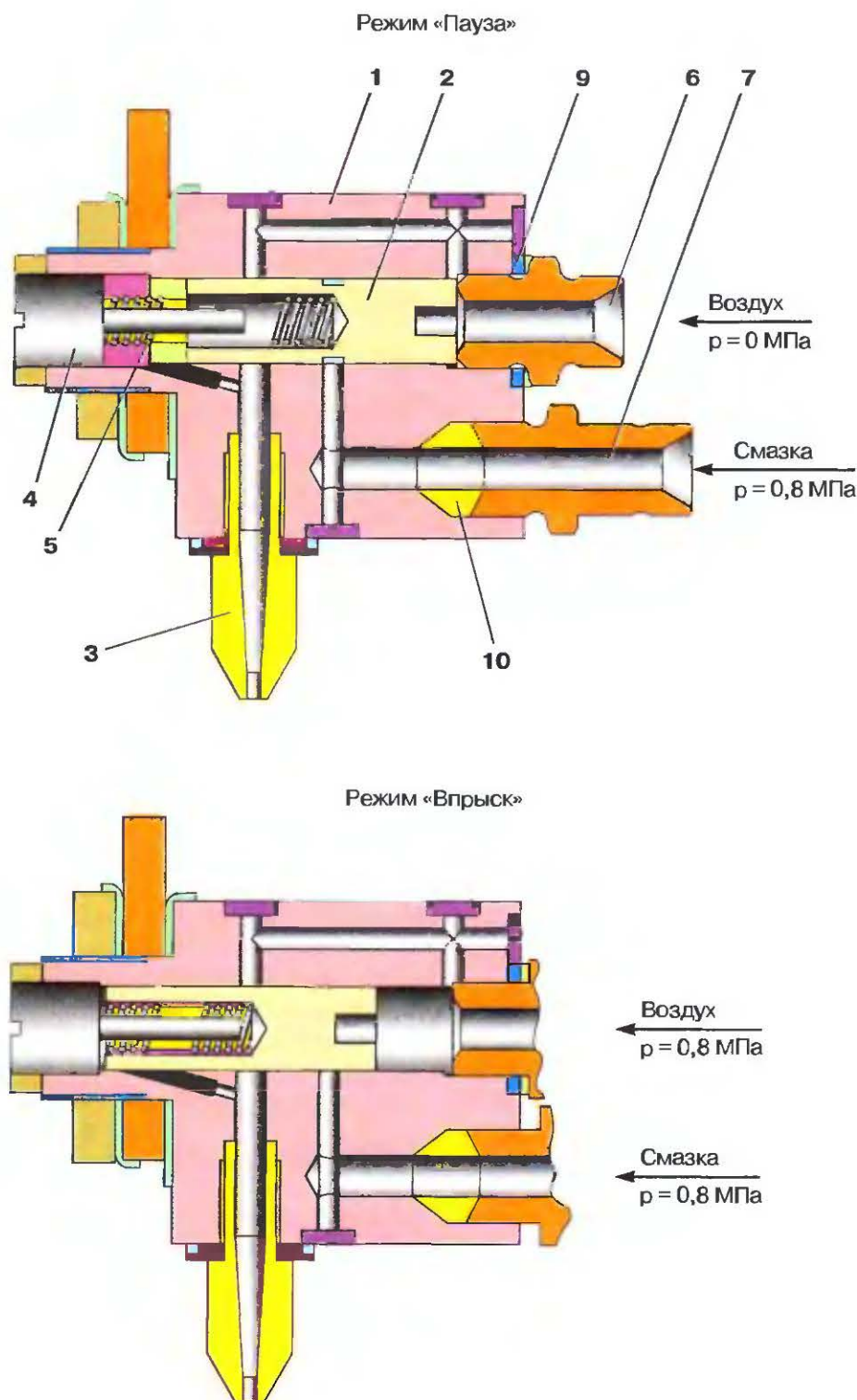


Рис. 5.20. Форсунка гребнесмазывателя:

1 — корпус; 2 — плунжер; 3 — сопло; 4 — пробка; 5 — пружина; 6 и 7 — штуцер; 9 — прокладка; 10 — шайба

вертикальные и поперечные силы. Для гашения колебаний установлены четыре вертикальных буксовых гасителя.

Вторая ступень — центральное подвешивание, воспринимает нагрузки и колебания, возникающие между тележками и кузовом автобуса.

Центральное подвешивание каждой тележки содержит две пневморессоры, два вертикальных и два горизонтальных гасителя колебаний двухстороннего действия. Демпфирование колебаний кузова автобуса в поперечной пло-

скости осуществляется двумя горизонтальными гидравлическими телескопическими гасителями колебаний. Они крепятся к раме тележки и раме автобуса с помощью сферических шарниров.

Кузов каждого вагона рельсового автобуса устанавливается на пневморессоры, которые своими стаканами 3 (рис. 5.22) входят в направляющие 5 на раме автобуса. Пневморессора состоит из резиновой оболочки 4, заполненной воздухом. Воздух поступает в оболочку пневморессоры через штуцер 1 и трубопровод 2.

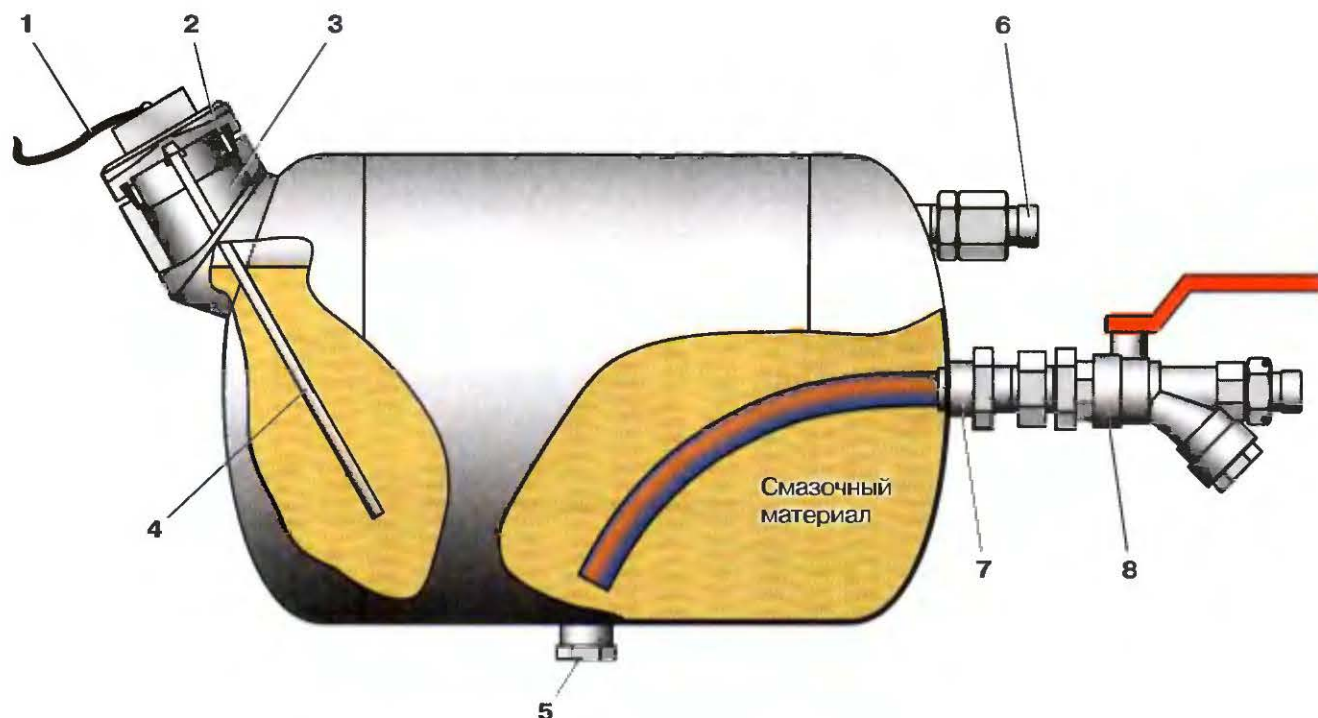


Рис. 5.21. Бак для смазочного материала:

1 – тросик; 2 – пробка; 3 – горловина; 4 – щуп; 5 – пробка сливная; 6 – штуцер; 7 – бонка; 8 – кран-фильтр

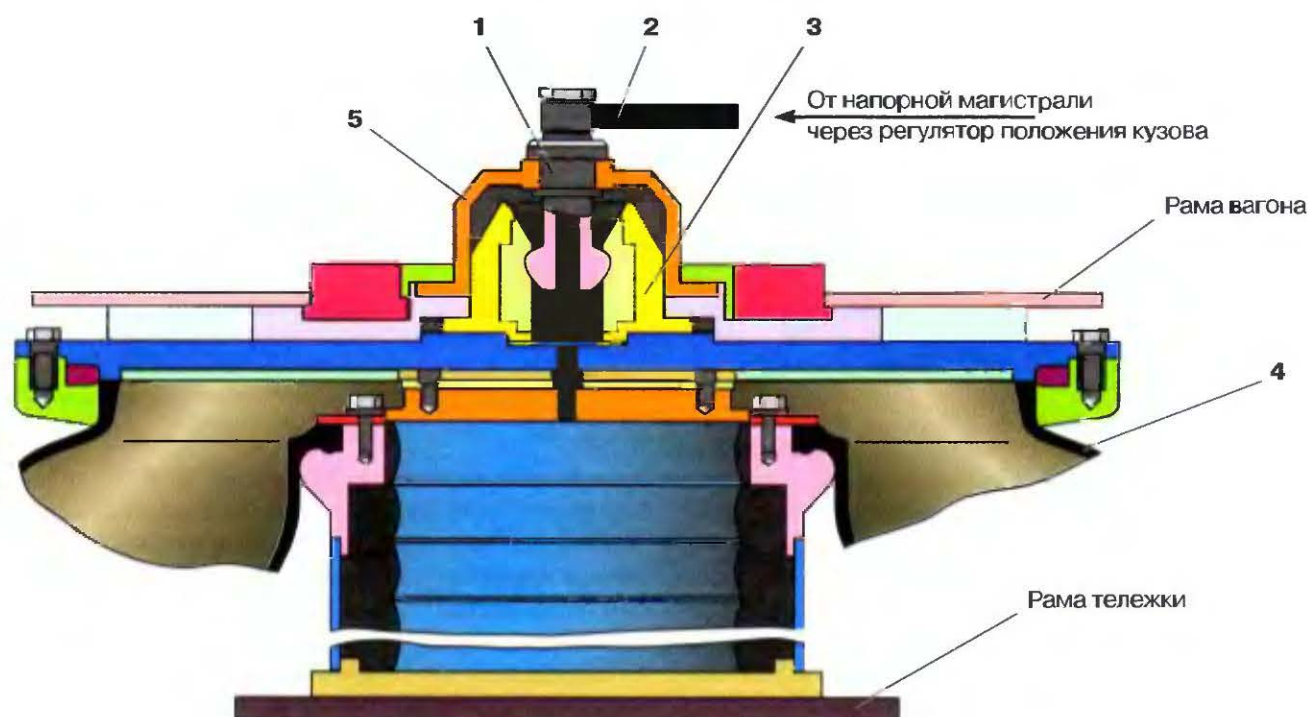


Рис. 5.22. Центральное подвешивание:

1 – штуцер; 2 – трубопровод; 3 – стакан; 4 – резиновая оболочка; 5 – направляющая

Система управления пневмоподвешиванием

Система предназначена для поддержания постоянной высоты подъема кузова (50 ± 3) мм от рамы тележки независимо от нагрузки.

В состав системы входят регуляторы положения кузова РП1 (рис. 5.23), РП2, РП3, РП4, быстродействующие клапаны КБ1 и КБ2, отпусчные предохранительные клапаны

КЛ1, КЛ2, КЛ3 и КЛ4, краны К1 и К2, фильтры Ф1 и Ф2, трубопроводы и пневморессоры.

Регуляторы положения кузова РП1, РП2, РП3 и РП4 установлены на раме автобуса, и своими рычагами и тягами связаны с рамами тележек. При изменении расстояния между кузовом и тележкой тяга воздействует на клапанный механизм. При положении кузова ниже допустимой величины открывается питательный клапан, соединяя питательную магистраль с пневморессорами. Давление

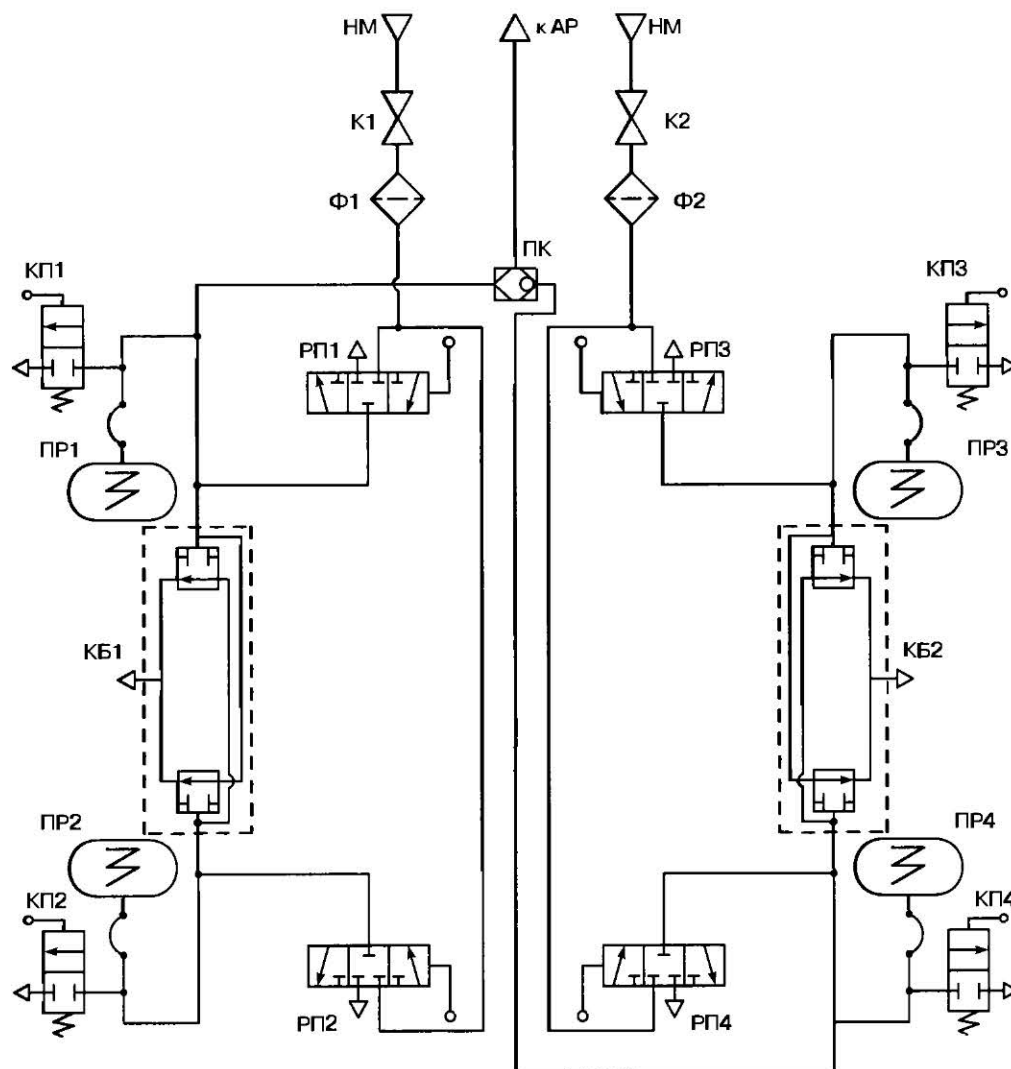


Рис. 5.23. Схема пневмоподвешивания:

РП1 – РП4 – регулятор положения кузова; КБ1, КБ2 – быстродействующий клапан; КП1 – КП4 – отпущный предохранительный клапан; К1, К2 – кран; Ф1, Ф2 – фильтр; ПР1 – ПР4 – пневморессор; ПК – пускательный клапан; НМ – напорная магистраль, АР – магистраль к пневматическому авторежиму

в пневморессоре повышается и кузов поднимается. При подъеме кузова выше допустимой величины открывается атмосферный клапан, воздух из пневморессоры выпускается в атмосферу и происходит опускание кузова.

Пневморессоры тележки соединены между собой быстродействующими клапанами КБ1 и КБ2, предназначенными для автоматического сброса давления в пневморессоре при повреждении другой пневморессоры. При возникновении разности давлений в пневморессорах более $1,5 \text{ кгс/см}^2$ вследствие сильного бокового крена кузова быстродействующий клапан выпускает в атмосферу воздух из пневморессоры, имеющей большее давление. Кузов опускается и выравнивается до тех пор, пока разница значений давления в пневморессорах не станет менее $1,5 \text{ кгс/см}^2$.

На случай отказа регулятора положения кузова в питающих магистралях пневморессор установлены отпущные предохранительные клапаны КП1, КП2, КП3 и КП4, выпускающие воздух в атмосферу при подъеме кузова автобуса на 60–65 мм. Привод предохранительных клапанов осуществляется тросиком, соединенным с рамой тележки. Сам клапан установлен на раме кузова.

Клапан быстродействующий 398

Клапан быстродействующий предназначен для автоматического сброса давления в пневморессоре при повреждении второй пневморессоры той же тележки.

Клапан состоит из кронштейна 5 (рис. 5.24) и пневматической части.

Внутри корпуса 1 и крышки 2 расположены две подпружиненные диафрагменно-клапанные системы, включающие в себя диафрагмы 8, зажатые между гнездом 7 и направляющей 3. Корпус 1 и крышки 2 имеют каналы, соединяющие полости клапана. Конструкция клапана предусматривает возможность регулировки, что позволяет изменять предварительное усилие сжатия пружины 6 и тем самым регулировать настройку клапанов.

При равенстве давлений в пневморессорах клапан прижат к седлу предварительно сжатой пружинной.

При разрыве пневморессоры давление в полостях А резко снижается. Под действием давления в полости В от второй пневморессоры диафрагма прогибается вниз, открывая при этом клапан и обеспечивая выход воздуха в атмосферу.

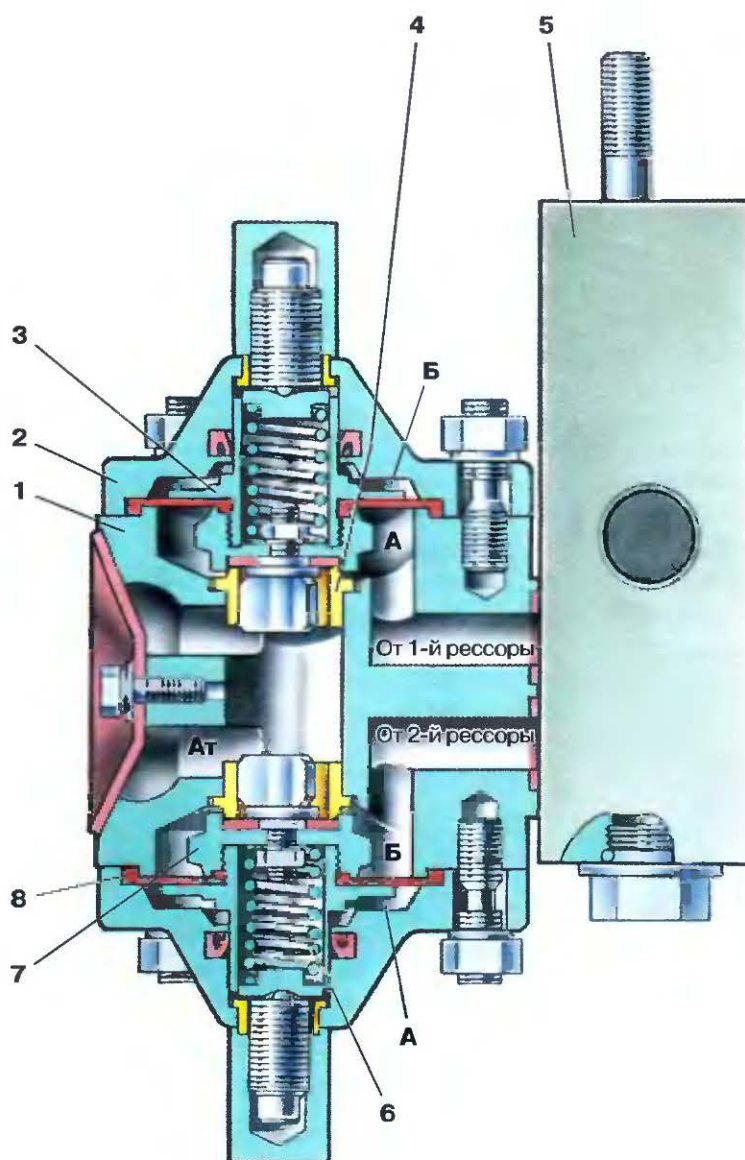


Рис. 5.24. Клапан быстродействующий:

А, Б – полости; 1 – корпус; 2 – крышка; 3 – направляющая; 5 – кронштейн; 6 – пружина; 7 – гнездо; 8 – диафрагма

Процесс выпуска воздуха из второй пневморессоры будет продолжаться до тех пор, пока усилие отжатой нижней пружины не преодолеет усилие от разницы давлений в полостях А и Б, действующее на диафрагму. Клапан закроется и в полости Б будет сохраняться остаточное давление. Это давление определяется предварительным поджатием пружины и может регулироваться по необходимости.

Регулятор положения кузова 003М

Регуляторы положения кузова (РПК) предназначены для автоматического изменения давления сжатого воздуха в пневморессоре с целью поддержания заданного уровня высоты подъема кузова в зависимости от величины нагрузки на пневморессору.

В зависимости от соотношения нагрузки на пневморессору и давления в ней, которое определяет заданное поло-

жение кузова, рычаг привода РПК может занимать горизонтальное положение или быть отклоненным вверх или вниз.

Вал РПК имеет скошенные грани. При отклонении рычага одна из граней через шарик 19 (рис. 5.25) открывает соответствующий клапан 17, что вызывает изменение давления в рессоре и вызывает вертикальное перемещение кузова до тех пор, пока рычаг не займет нейтральное (горизонтальное) положение и оба клапана не закроются. Таким образом, независимо от нагрузки на рессору установившееся положение кузова остается неизменным.

Предохранительный клапан 4-2У1 (131)

Клапан состоит из корпуса 1 (рис. 5.26), колпака 3, гнезда 5 с уплотнением 6, седла 8 клапана с кольцом 12, направляющей 7, седла 9 толкателя и толкателя 10 и двух пружин 4 и 11.

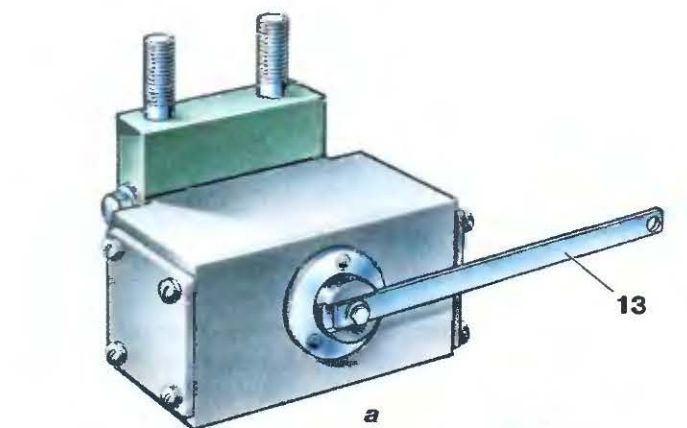
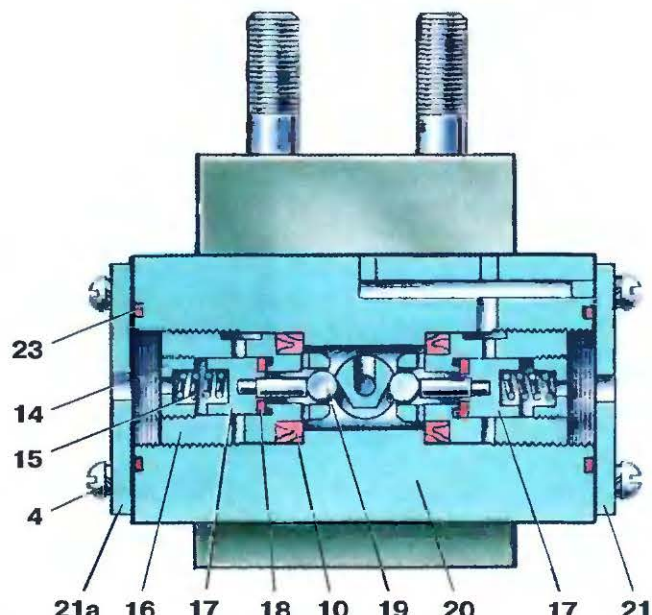
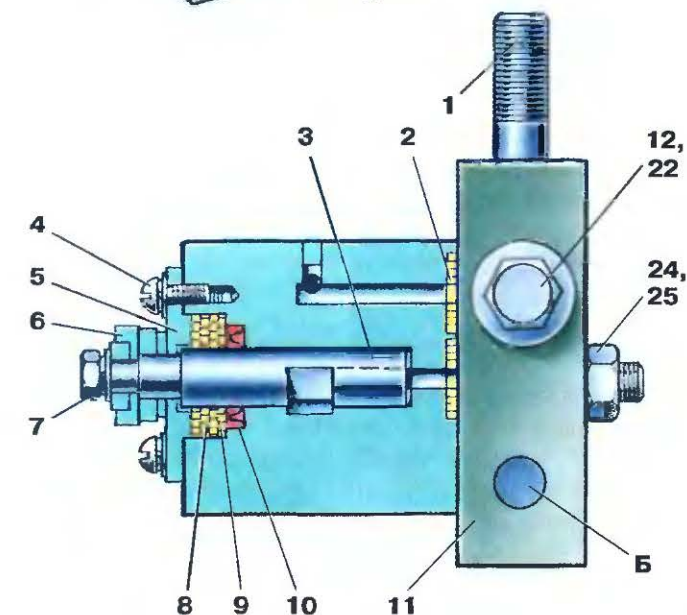
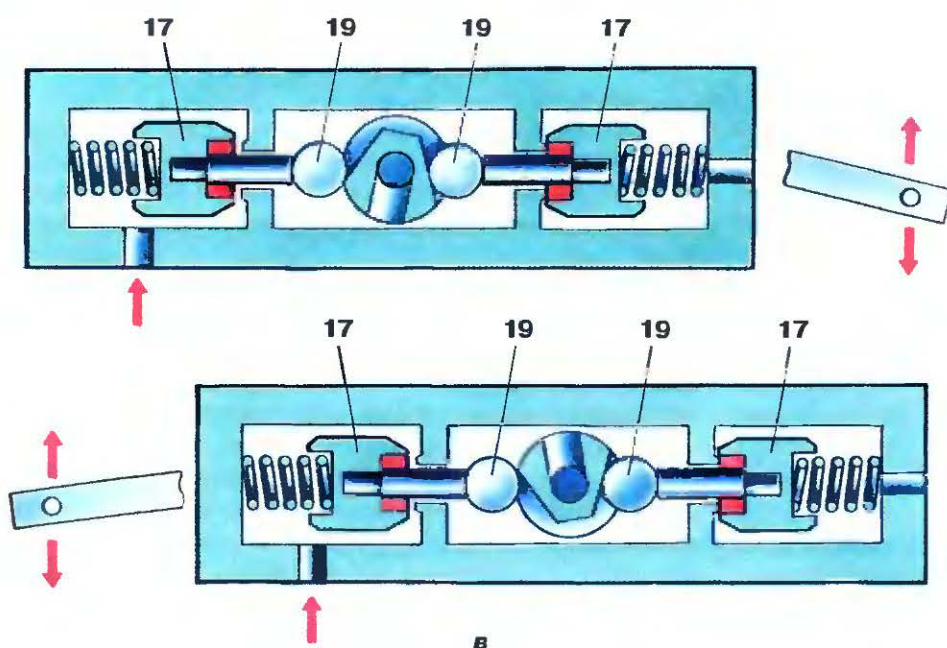


Рис. 5.25. Регулятор положения кузова:

а — внешний вид; б — разрез; в — схема работы; 1, 25 — шпильки; 2 — уплотнение клапана; 3 — вал; 4 — винт; 5, 21, 21а — крышки; 6 — муфта; 7 — болт; 8, 22, 23 — кольца; 9 — шайба; 10 — манжета воздушораспределителя; 11 — кронштейн; 12 — заглушка; 13 — рычаг; 14 — упорка; 15 — пружина; 16 — седло; 17 — клапан; 18 — уплотнение клапана; 19 — шарик; 20 — корпус; 24 — гайка



б



в

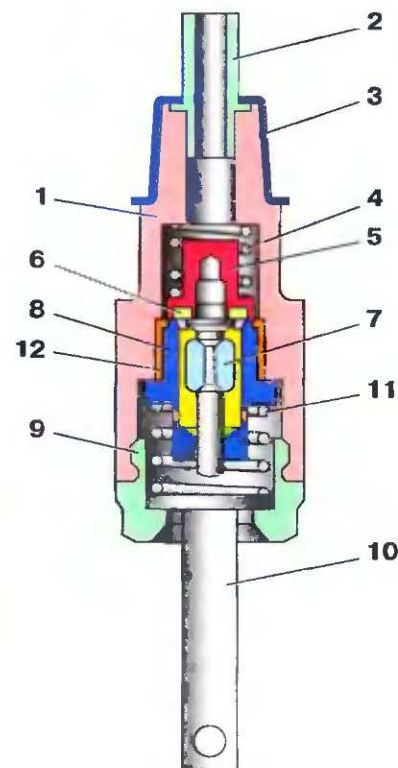


Рис. 5.26. Клапан 4-2У1 (131):

1 — корпус; 2 — пробка; 3 — колпак; 4, 11 — пружины; 5 — гнездо; 6 — уплотнение клапана; 7 — направляющая; 8 — седло клапана; 9 — седло толкателя; 10 — толкатель; 12 — кольцо

ГЛАВА 6. АВТОСЦЕПНЫЕ УСТРОЙСТВА

РА-1, РА2. Автосцепка СА-3

Назначение и особенности устройства автосцепки

Рельсовый автобус РА-1 и головные вагоны рельсового автобуса РА2 оборудованы нежесткой автосцепкой СА-3 (советская автосцепка, третий вариант). При тщательном контроле состояния деталей и величин их износа автосцепка обеспечивает гарантированную надежность соединения вагонов.

Автосцепка автоматически соединяет вагоны между собой и передает тяговые или тормозные усилия. Она допускает взаимное вертикальное перемещение вагонов в пути следования и возможность сцепления вагонов при разнице в высоте автосцепок до 100 мм. К автосцепному оборудованию относятся также тяговый хомут, поглощающий аппарат 6 (рис. 6.1), упорные угольники, упорная плита 7, розетка с центрирующим механизмом и другие детали. Маятниковое устройство центрирующего механизма, выполненное из балки и двух подвесок, возвращает автосцепку в исходное положение при ее колебаниях и облегчает сцепление вагонов.

Автосцепка представляет собой стальной литой корпус, состоящий из головы, в которой смонтирован механизм сцепления, и пустотелого прямоугольного хвостовика с отверстием для клина. Клин соединяет автосцепку с тя-

говым хомутом поглощающего аппарата. Голова имеет большой *И* (рис. 6.2) и малый *М* зубья. Пространство между большим и малым зубьями называют зевом автосцепки (контуром зацепления). В механизм сцепления входят замок 2, замкодержатель 7, предохранитель 4 замка от саморасцепления (собачка), подъемник 3 замка, валик 5 подъемника, соединяющий болт 6.

Замок 2 механизма сцепления запирает малый зуб соседней автосцепки в пазу большого зуба своей автосцепки. Замок установлен в голове автосцепки так, что под действием своей массы стремится опуститься вниз в положение запираения. Замок имеет сигнальный отросток *Ж*, окрашенный в красный цвет. На цилиндрический прилив *Б* замка навешен предохранитель 4 от саморасцепления (собачка), имеющий прямое *Е* и фигурное *К* плечи.

Замкодержатель 7 также предотвращает саморасцепление и удерживает автосцепки в расцепленном положении до разведения вагонов. Он имеет овальное отверстие, при помощи которого его навешивают на шип *Л* большого зуба головы сцепки со стороны большого зуба *И*. На замкодержателе 7 имеется лапа *Г*, которая видна в зеве автосцепки, и внутри корпуса установлен противовес *В*.

Подъемник 3 замка служит для расцепления автосцепок, отводит замок 2 внутрь и при помощи замкодержателя 7 не дает ему опуститься и восстановить сцепление вагонов до момента их разведения. Подъемник имеет пря-

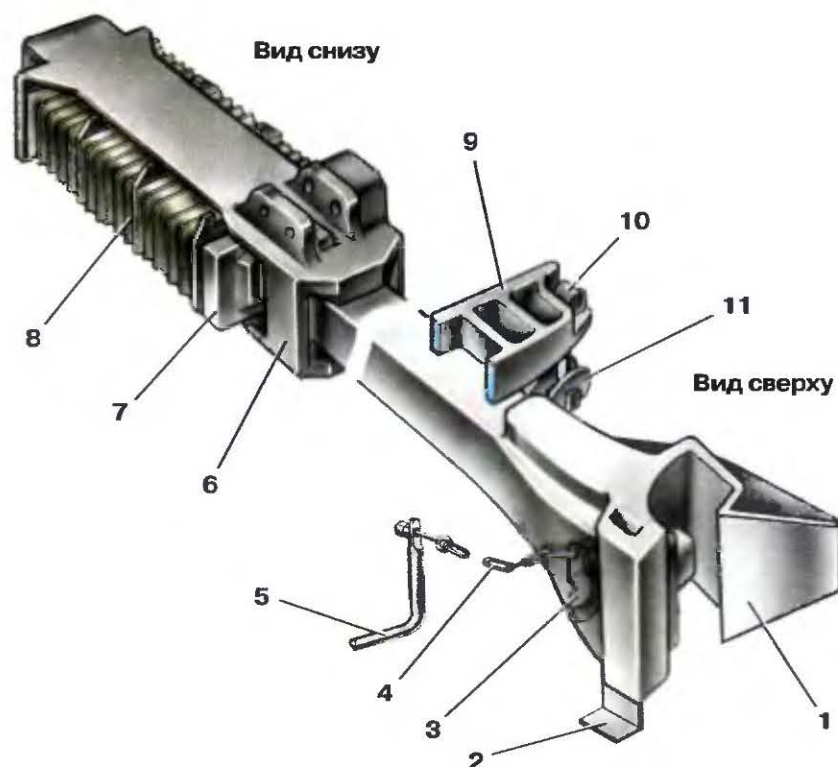


Рис. 6.1. Автосцепка с поглощающим аппаратом (тяговый хомут развернут на 180°):

1 — автосцепка; 2 — ограничитель вертикальных перемещений; 3 — валик подъемника; 4 — цепь; 5 — ручка; 6 — тяговый хомут; 7 — упорная плита; 8 — поглощающий аппарат; 9 — ударная розетка; 10 — маятниковая подвеска; 11 — центрирующая балочка

мой *Д* и фигурный *А* пальцы, в нем выполнено квадратное отверстие для валика.

Валик 5 подъемника соединяет все части механизма для расцепления автосцепок.

Болт 6 удерживает валик подъемника от выпадания из подъемника.

При сборке автосцепки внутрь головы автосцепки вводят подъемник 3 фигурным пальцем А вверх и укладывают его на опору И со стороны большого зуба И головы. Затем вставляют замкодержатель 7 и овальным отверстием навешивают его на шип Л большого зуба. На шип Б замка 2 навешивают также собачку 4, затем замок с собачкой устанавливают на опору.

При установке замка необходимо тонким стержнем нажать на фигурное плечо K собачки 4, чтобы ее прямое верхнее плечо E оказалось выше противовеса B замкодер-

жателя 7. После размещения замка 2 через отверстие в голове автосцепки со стороны малого зуба *М* пропускают валик 5 подъемника и запирают его болтом 6. Болт 6 заполняет выемку валика 5 и не позволяет вынуть валик из автосцепки.

Принцип действия

Сцепление вагонов. Перед сцеплением замок 4 (рис. 6.3) и лапа автосцепки выступают в ее зев. Верхнее плечо *Е* собачки 3 лежит на полочке малого зуба и располагается выше противовеса *В* замкодержателя 2. При сцеплении вагонов малый зуб одной автосцепки скользит по скошенной поверхности большого или малого зуба другой и входит в зев. Далее он нажимает на замок 4 и вводит его внутрь корпуса 1, затем нажимает на лапу *Г* замкодержателя 2 и освобождает замок 4.

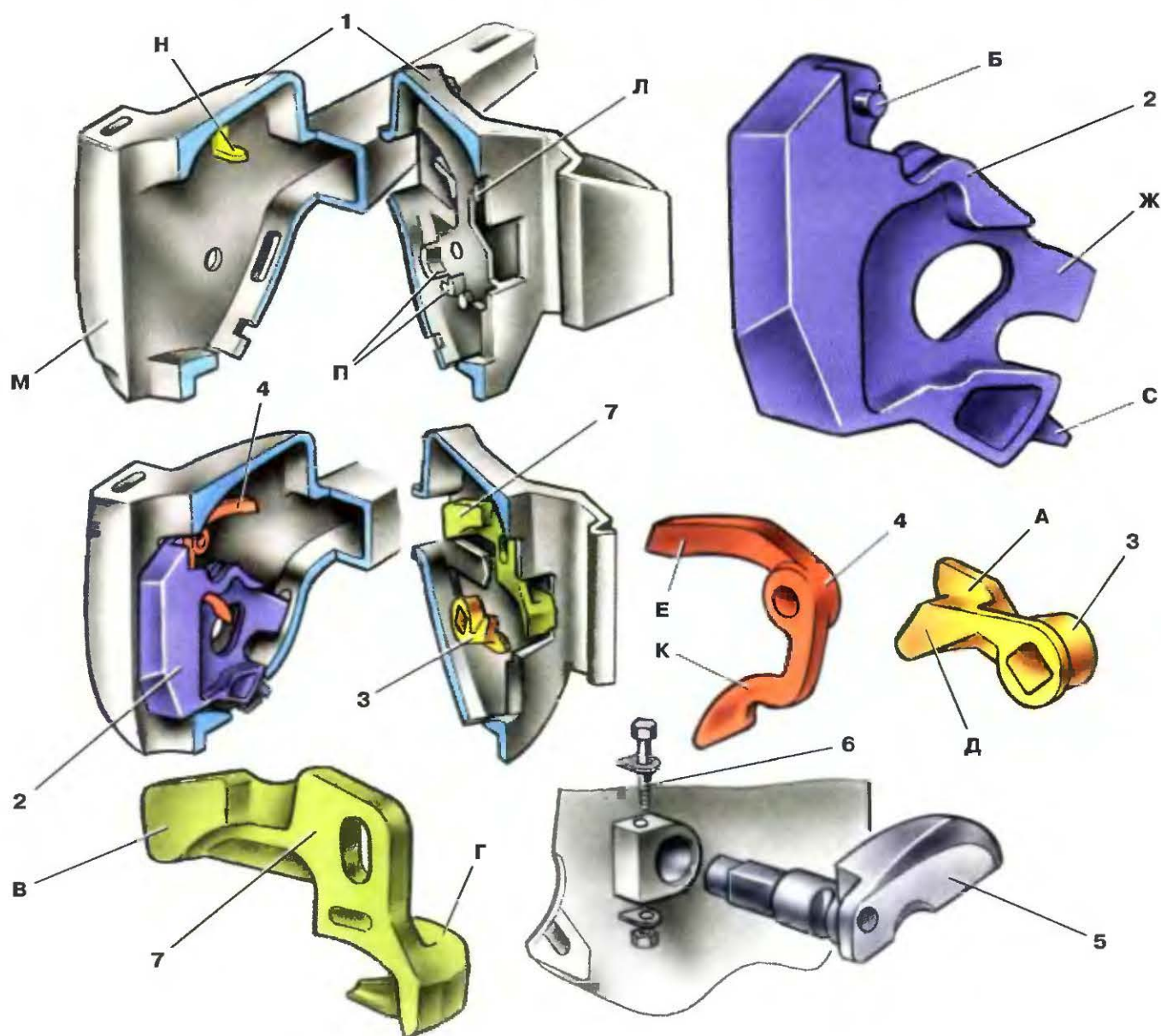


Рис. 6.2. Детали автосцепки:

1 – корпус автосцепки; 2 – замок; 3 – подъемник замка; 4 – предохранитель замка собачка; 5 – валик; 6 – болт крепления валика; 7 – замкодержатель; А – фигурный палец подъемника замка; Б – ширп (цилиндрический прилив) замка; В – противовес лапы замкодержателя; Г – лапа замкодержателя; Д – прямой палец подъемника замка; Е – верхнее прямое плечо собачки; Ж – сигнальный отросток замка; И – большой зуб головы автосцепки; К – нижнее фигурное плечо собачки; Л – шип большого зуба головы автосцепки; М – малый зуб головы автосцепки; П – опора подъемника замка; С – шип замка

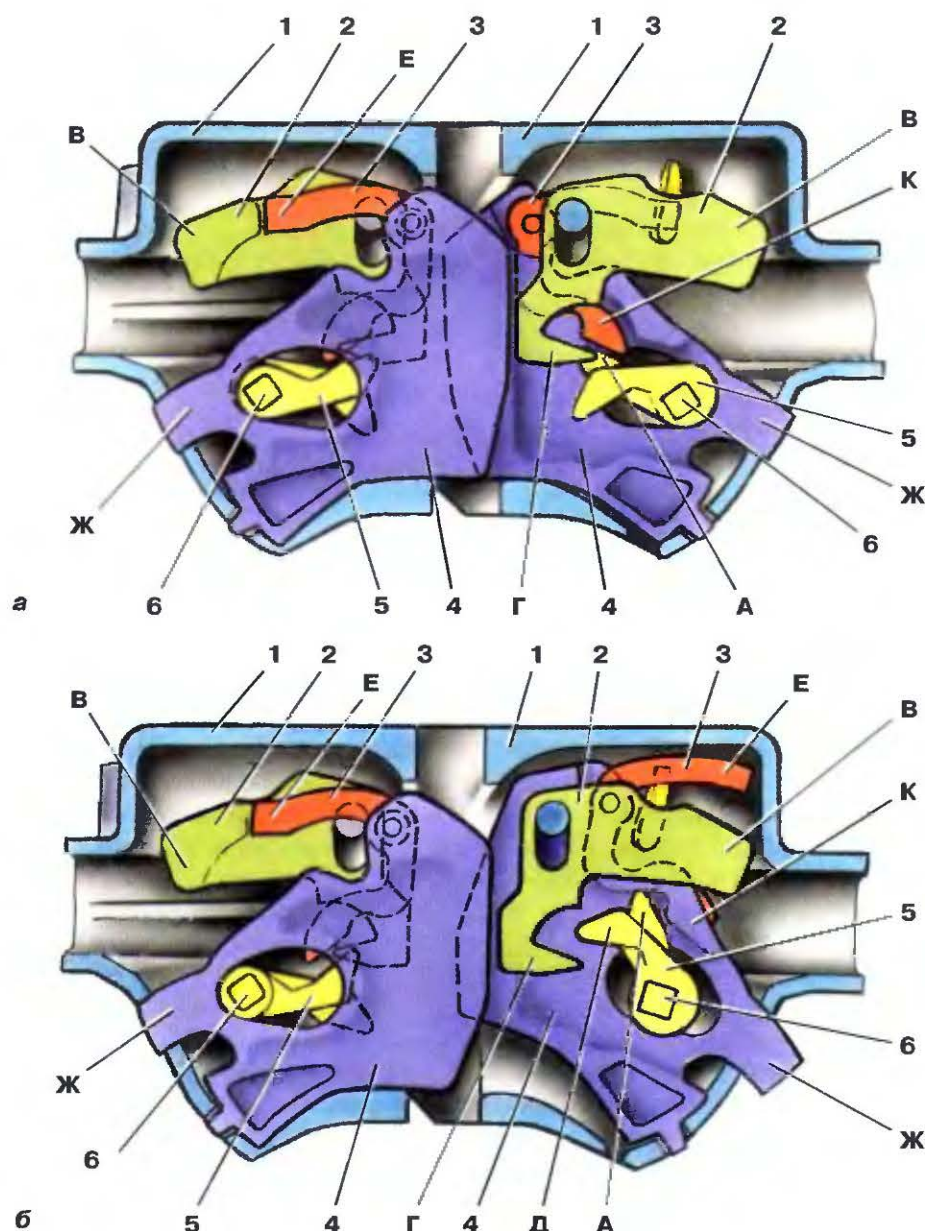


Рис. 6.3. Разрез автосцепки в сцепленном и расцепленном состоянии:

а — сцепление вагонов; б — расцепление вагонов; 1 — корпус; 2 — замкодержатель; 3 — предохранитель замка (собачка); 4 — замок; 5 — подъемник замка; 6 — валик

Замки двух автосцепок под действием своей массы опускаются, выходят из корпуса и расклинивают друг друга, т.е. заполняют свободное пространство в контуре зацепления автосцепок, чем препятствуют обратному выскальзыванию малых зубьев. Так как на лапы Г замкодержателей 2 нажимают малые зубья, их противовесы В в корпусах подняты и расположены против верхних плеч Е собачек 3. Это исключает возможность саморасцепления, поскольку в случае толчка замок удержится от перемещения внутри корпуса за счет упора собачки 3 в противовес В замкодержателя 2. При полностью сработавшей автосцепке сигнальные отростки Ж не должны быть видны.

Расцепление вагонов. Для разъединения автосцепок необходимо один из замков 4 утопить внутрь головы корпуса 1, повернув расцепной рычаг. При этом вращаются валик 6 и подъемник 5, который своим фигурным пальцем А нажимает на нижнее плечо К собачки 3. Собачка 3 поворачивается, и ее верхнее плечо Е устанавливается выше

противовеса В замкодержателя 2. Затем подъемник 5 тем же пальцем уводит замок 4 в полость автосцепки, одновременно его прямой палец Д поднимает замкодержатель 2. После этого палец Д заскакивает за угол замкодержателя 2, который под действием своей массы опускается вниз.

Автосцепки останутся расцепленными, пока вагоны не будут разведены. Замок 4 будет удерживаться внутри усилием нажатия фигурного пальца А подъемника 5, который обопрется об угол замкодержателя 2. Снаружи автосцепки при этом будет виден сигнальный отросток Ж.

После разведения вагонов малые зубья автосцепок перестают нажимать на лапы замкодержателей. Лапы освобождаются и, поворачиваясь, снова выдвигаются в зевы автосцепок, а углы сдвинувшихся замкодержателей освобождают подъемники. Подъемники опускаются, и замки выходят из корпусов в зевы автосцепок. После этого автосцепки готовы к повторному сцеплению.

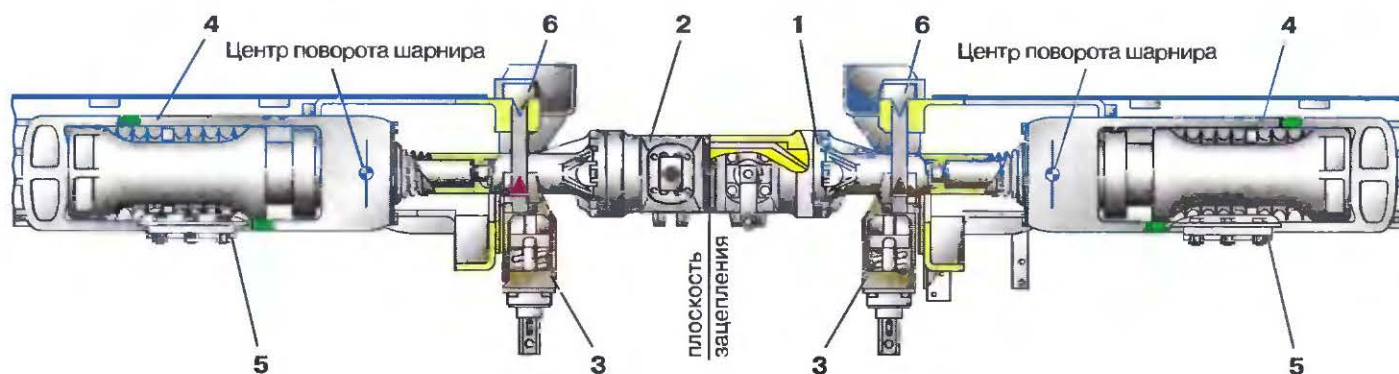


Рис. 6.4. Безззорное сцепное устройство БСУ-ТМ в сцепленном положении:

1 — головка сцепки с автоматическими замками; 2 — головка сцепки с ручными замками и центрирующим конусом; 3 — центрирующая балочка; 4 — поглощающий аппарат; 5 — планка поддерживающая; 6 — подвеска маятниковая

Поглощающий аппарат

Особенности устройства и принцип действия. Для смягчения ударов и рывков, передающихся от автосцепок на рамы кузовов вагонов, служат поглощающие аппараты Р-2П или Р-5П. Поглощающий аппарат Р-2П состоит из корпуса, нажимной плиты, девяти резинометаллических элементов и промежуточной плиты. Каждый резинометаллический элемент собран из двух стальных листов (мостов) толщиной 2,0 мм, к которым привулканизированы вставки из специальной морозостойкой резины. Наружный контур вставок в сечении выполнен в форме параболы, что предотвращает выдавливание сжатой резины за пределы мостов.

Чтобы при сжатии поглощающего аппарата исключить относительное смещение резинометаллических элементов и их соприкосновение с кромкой корпуса, на днище корпуса, нажимной и промежуточной плитах, а также на стальных листах резинометаллических элементов имеются фиксирующие выступы и соответствующие углубления.

Усилие, воспринимаемое автосцепкой при сжатии вагонов, передается через ее хвостовик и нажимную плиту поглощающего аппарата на резинометаллические элементы. Элементы сжимаются и ослабляют удар в автосцепке, поглощая его энергию.

РА2 Междугагонное безззорное сцепное устройство БСУ-ТМ

Общие сведения

Между головными и прицепными вагонами рельсового автобуса сцепление осуществляется с помощью безззорных сцепных устройств БСУ-ТМ, установленных на торцах вагонов. Безззорное сцепное устройство обеспечивает жесткую сцепляемость вагонов между собой, снижение ударных нагрузок на раму вагона.

БСУ-ТМ имеет контур зацепления по ОСТ 32.193-2002 и может быть использована для стыковки с БСУ-3 и БСУ-4. Для сцепления со сцепкой СА-3 предусмотрен переходник.

Безззорное сцепное устройство БСУ-ТМ в сцепленном положении показано на рисунке 6.4.

БСУ-ТМ с установленным в головку сцепки переходником для перевозки вагонов по магистральным путям (без

пассажиров) и выполнения маневровых работ со сцепкой СА-3 показано на рисунке 6.5.

Сцепное устройство БСУ-ТМ состоит из головки 1 (рис. 6.4) сцепки с автоматическими замками, головки 2 сцепки с ручными замками, центрирующих балочек 3, поглощающего аппарата 4, поддерживающей планки 5 и подвески маятниковой 6.

При формировании состава вагоны оборудуются с одной стороны головкой сцепки с автоматическими замками, с другой стороны головкой сцепки с ручными замками и центрирующим конусом.

При необходимости ручные и автоматические замки могут быть переставлены с одной головки сцепки на другую.

Для сцепки вагонов необходимо центрирующему конусу войти в головку сцепки с автоматическими замками, при этом стопоры автоматически входят в окна центрирующего конуса, обеспечивая надежное, безззорное соединение вагонов (рис. 6.6).

Головка автосцепки с автоматическими замками и механизмом расцепления

Головка автосцепки предназначена для обеспечения сцепления вагонов и передачи тяговых и тормозных усилий, возникающих в процессе эксплуатации рельсового автобуса, на поглощающий аппарат.

Головка автосцепки с автоматическими замками и механизмом расцепления показана на рисунке 6.7.

Вращая винт 4 (рис. 6.7) с помощью специального ключа с шестигранной головкой S19 (рис. 6.8), стопоры 1 (см. рис. 6.7) можно ввести в полость головки сцепки (положение замок закрыт) и вращая винт 4 в обратную сторону полностью вывести стопоры 1 из головки (положение замок открыт). На поверхности каждого хвостовика нанесены по две метки в виде кольцевых проточек 5 и 6, соответствующие положениям «замок в положении готовности к сцеплению» и «замок закрыт». Для дополнительного визуального определения положения стопоров 1 в головке введен сигнал расцепа. В положении «замок закрыт» флажок сигнала расцепа находится в горизонтальном положении. В положении «замок открыт» толкатель 8 поднимает флажок в положение близкое к горизонтальному.

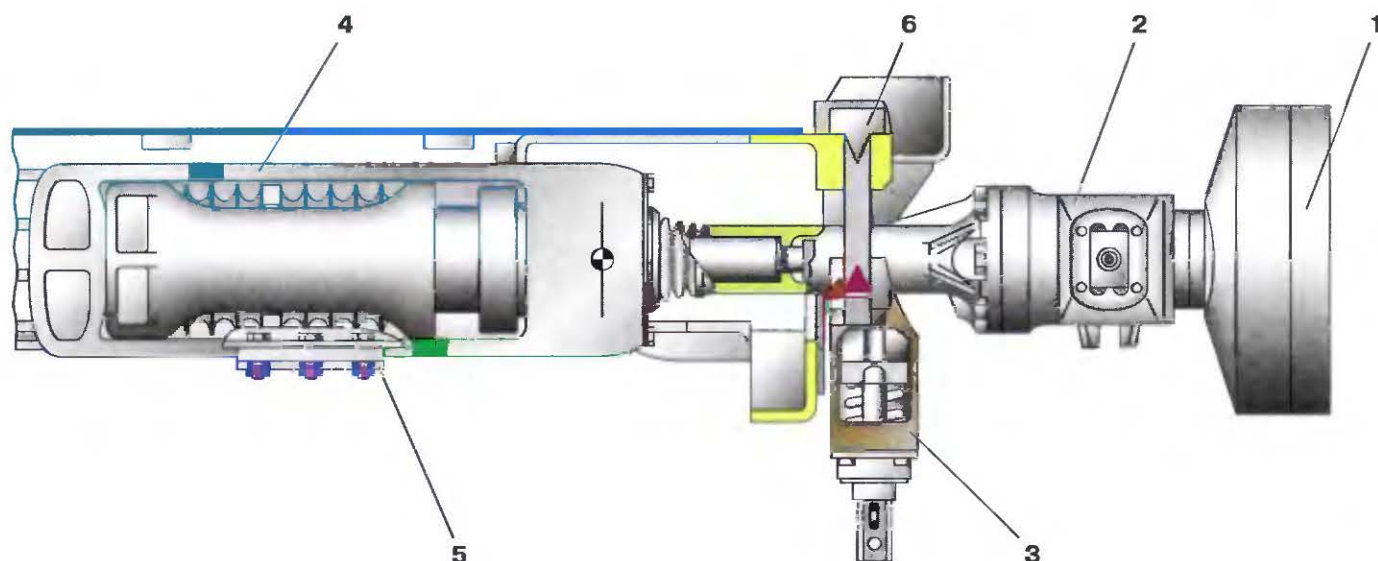


Рис. 6.5. Беззазорное сцепное устройство БСУ-ТМ с переходником для перевозки вагонов по магистральным путям (без пассажиров) и маневровых работ со сцепкой СА-3:

1 – переходник для маневровых работ со сцепкой СА-3; 2 – головка сцепки с ручными замками; 3 – центрирующая балочка; 4 – поглощающий аппарат; 5 – планка поддерживающая; 6 – подвеска маятниковая

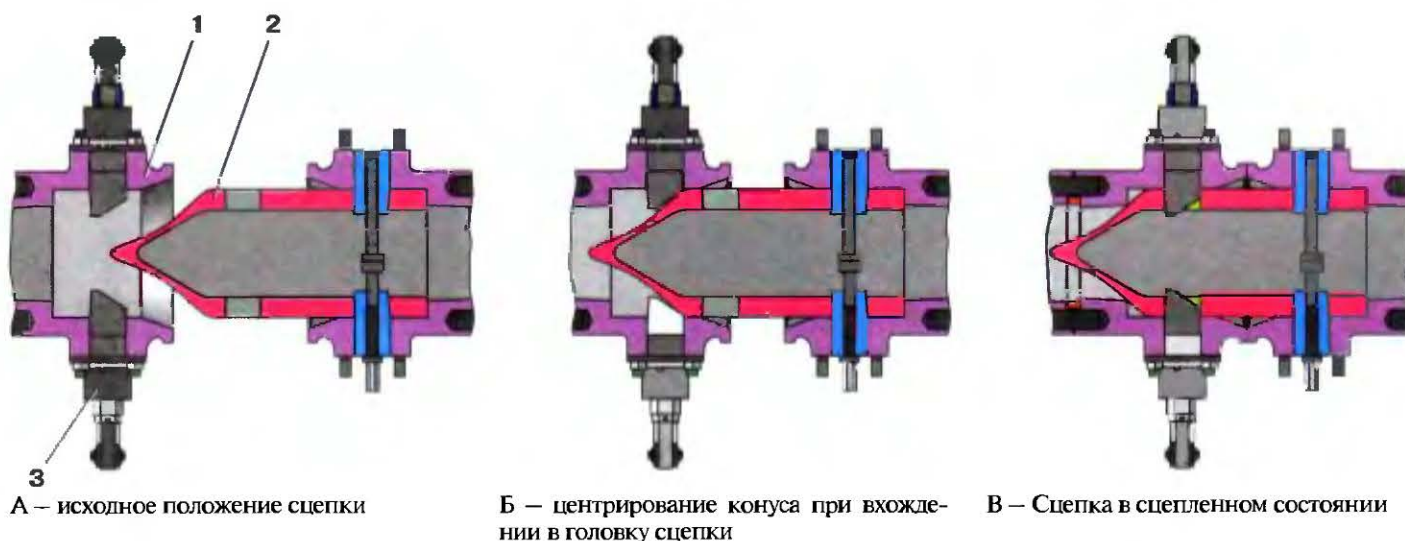


Рис. 6.6. Принцип работы автосцепки БСУ-ТМ при сцеплении вагонов:

1 – головка автосцепки с автоматическими замками; 2 – центрирующий конус; 3 – автоматические замки

Для работы с ручными и автоматическими замками используется специальный ключ (см. рис. 6.8).

Поглощающий аппарат с шарнирным узлом

Поглощающий аппарат с шарнирным узлом состоит из тягового корпуса 13 (рис. 6.9) в который ввернут по резьбе М180×4 корпус шарнирного узла 7, поглощающего аппарата 14, упорной плиты 12 и резинометаллического демпфера 11. Для компенсации зазора между торцом шарнирного узла и упорной плитой служит резинометаллический демпфер 11. Стопорная пластина 6 обеспечивает фиксацию резьбового соединения М180×4 тягового корпуса с шарнирным узлом. Крепление стопорной пластины к тяговому корпусу осуществляется двумя болтами М16×25, резьба которых перед установкой смазывается резьбовым фиксатором Loctite 242 или Анатерм-6.

Шарнирный узел состоит из сферического шарнира 1, вкладыша 5 и подпятника 8, установленных в корпусе 7. Для обеспечения крутящего момента необходимого для проворота сферы в шарнирном узле служит тарельчатая пружина 15, которая давит на сферу через подпятник с определенным усилием, обеспечивающим крутящий момент проворота сферы в пределах 2,0–3,0 кгс·м. Для защиты шарнирного узла от попадания в него пыли и грязи служит гофрированный чехол 4 который одним концом крепится винтами М6 к корпусу шарнирного узла, а другим к контргайке установленной на резьбу М72×4 с помощью хомута 3. Шарнирный узел обеспечивает возможность поворота оси сцепки относительно оси вагона на угол до 16°. Для смазки шарнирного узла предусмотрено резьбовое отверстие М10, в которое установлена заглушка 16.

Поглощающий аппарат с шарнирным узлом устанавливается в раму вагона и крепится в ней штатной поддержи-

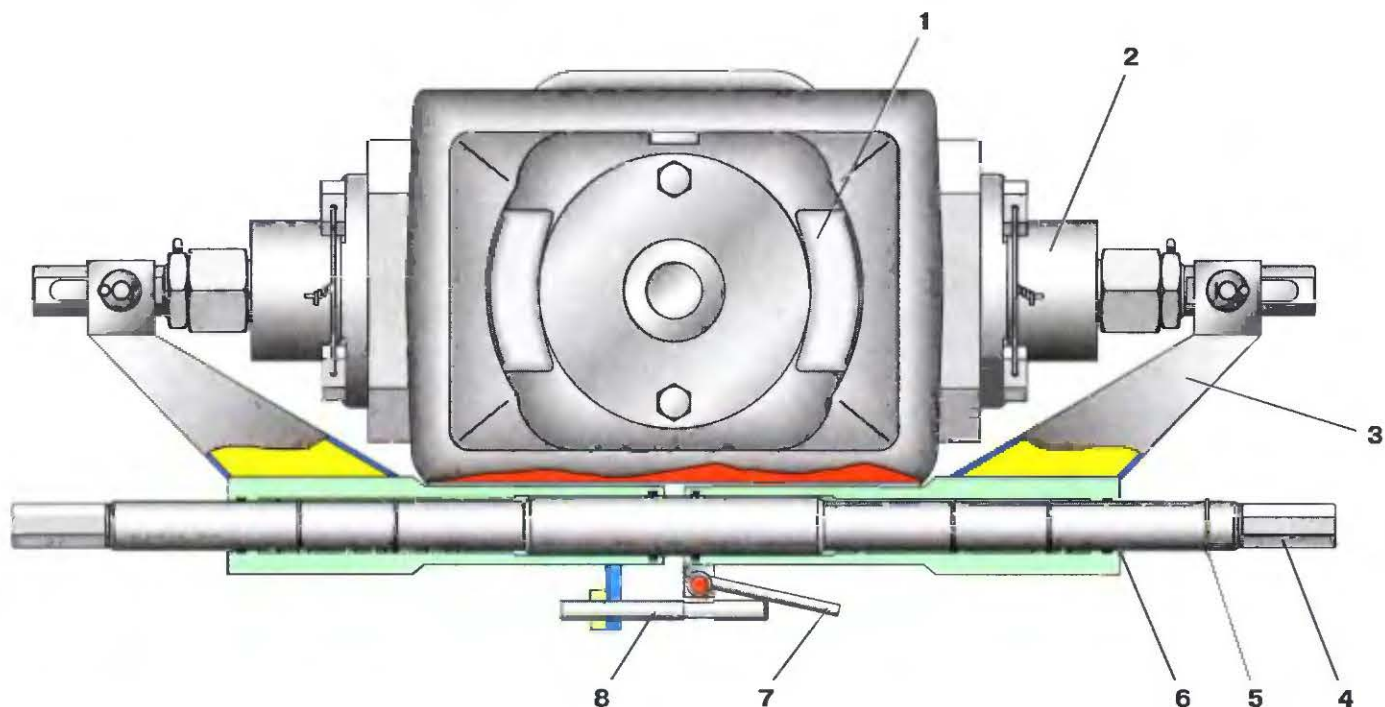


Рис. 6.7. Головка сцепки с автоматическими замками и механизмом расцепления:

1 — стопоры; 2 — автоматические замки; 3 — механизм расцепления; 4 — винт управления механизмом расцепления; 5 — контрольная метка «замок в положении готовности к сцеплению»; 6 — контрольная метка «замок закрыт»; 7 — флажок сигнала расцепа; 8 — толкатель

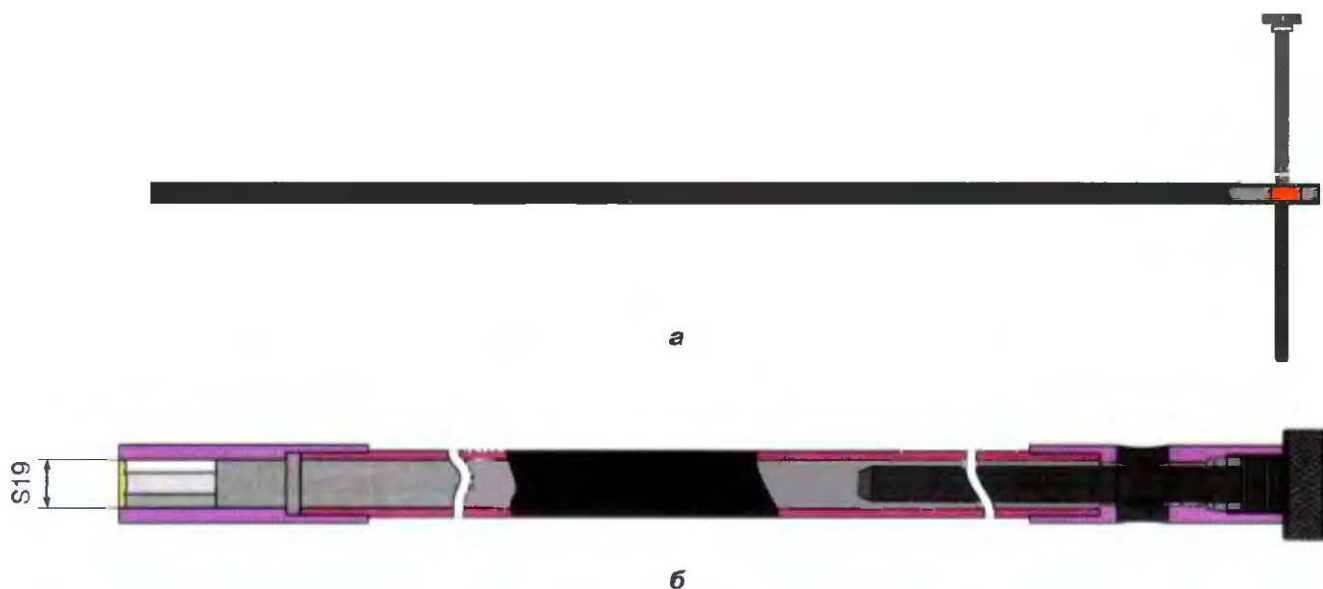


Рис. 6.8. Специальный ключ для работы с автосцепкой БСУ-ТМ:

а — в рабочем состоянии; б — в собранном состоянии; 1 — комбинированная головка для работы с ручными и автоматическими замками; 2 — ручка ключа

вающей планкой 21-ЗШ ОСТ 24.052.02-83. Резьбовой палец М72×4 шарнирного узла вворачивается силовым ключом в хвостовик головки автосцепки до упора в торец резьбового отверстия хвостовика головки сцепки.

Контровка резьбового соединения М72×4 хвостовика головки сцепки с шарнирным узлом осуществляется контргайкой 5 (рис. 6.10). Контргайка 5 стопорится стопорной шайбой 4. Для дополнительного стопорения резьбового соединения М72×4 хвостовика головки сцепки с шарнирным узлом используется фиксатор 8, который вставляется в головку сцепки и своим шестигранным на-

конечником входит на глубину не менее 15 мм в шестигранное гнездо резьбового пальца шарнирного узла.

Относительно головки сцепки фланец фиксатора крепится двумя болтами 7, устанавливаемыми по месту.

При движении рельсового автобуса тяговая и тормозная нагрузки передаются от головки автосцепки на поглощающий аппарат Р-2П: тяговая нагрузка — через резьбовое соединение хвостовика автосцепки с шаровым пальцем, корпус шарнирного узла и тяговый хомут, тормозная — через шаровой палец, корпус шарнирного узла и упорную плиту.

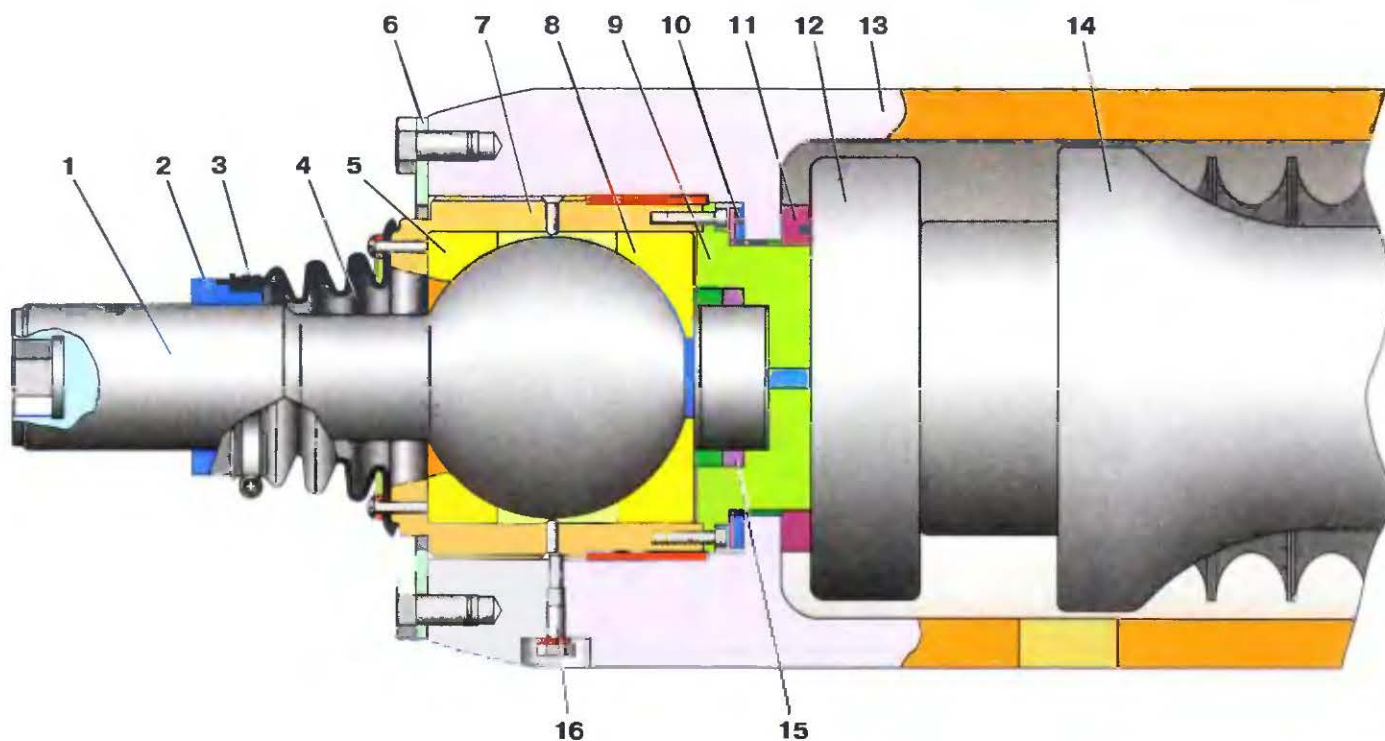


Рис. 6.9. Поглощающий аппарат с шарнирным узлом:

1 — резьбовой палец шарнирного узла; 2 — контргайка резьбы M72×4; 3 — хомут крепления гофрированного чехла; 4 — гофрированный чехол; 5 — вкладыш; 6 — стопорная пластина; 7 — корпус шарнирного узла; 8 — подпятник; 9 — стакан; 10 — регулировочные шайбы; 11 — резинометаллический демпфер; 12 — упорная плита; 13 — тяговый корпус; 14 — поглощающий аппарат Р-2П; 15 — тарельчатая пружина; 16 — заглушка отверстия для смазки шарнирного узла

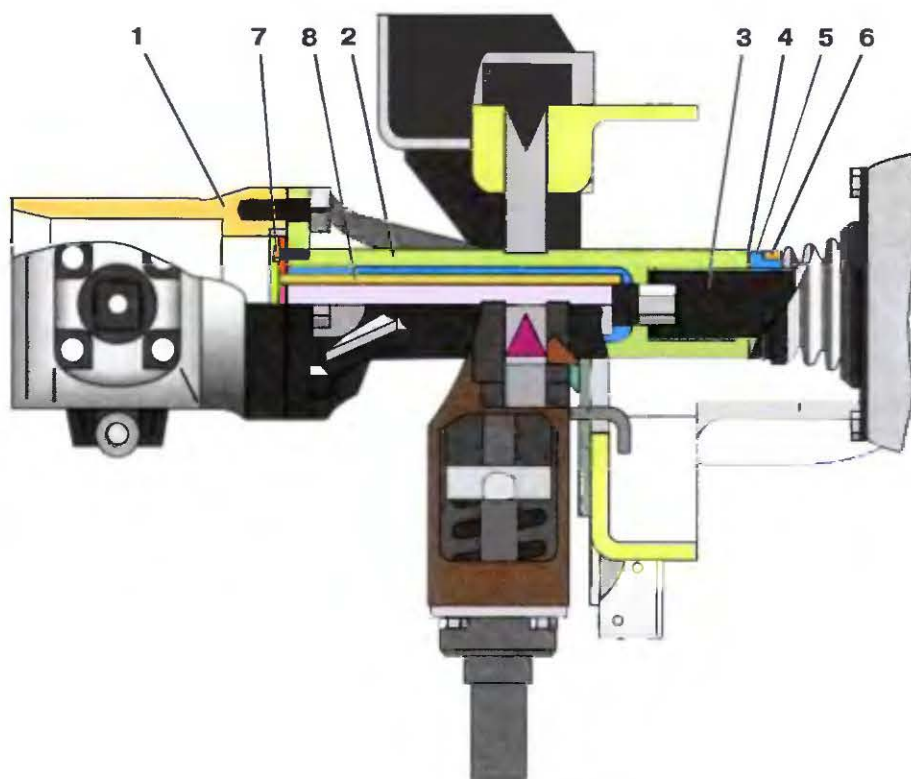


Рис. 6.10. Соединение шарнирного узла с хвостовиком головки сцепки:

1 — корпус головки сцепки; 2 — хвостовик головки сцепки; 3 — резьбовой хвостовик шарнирного узла; 4 — стопорная шайба; 5 — контргайка; 6 — хомут крепления гофрированного чехла; 7 — болт M10; 8 — фиксатор

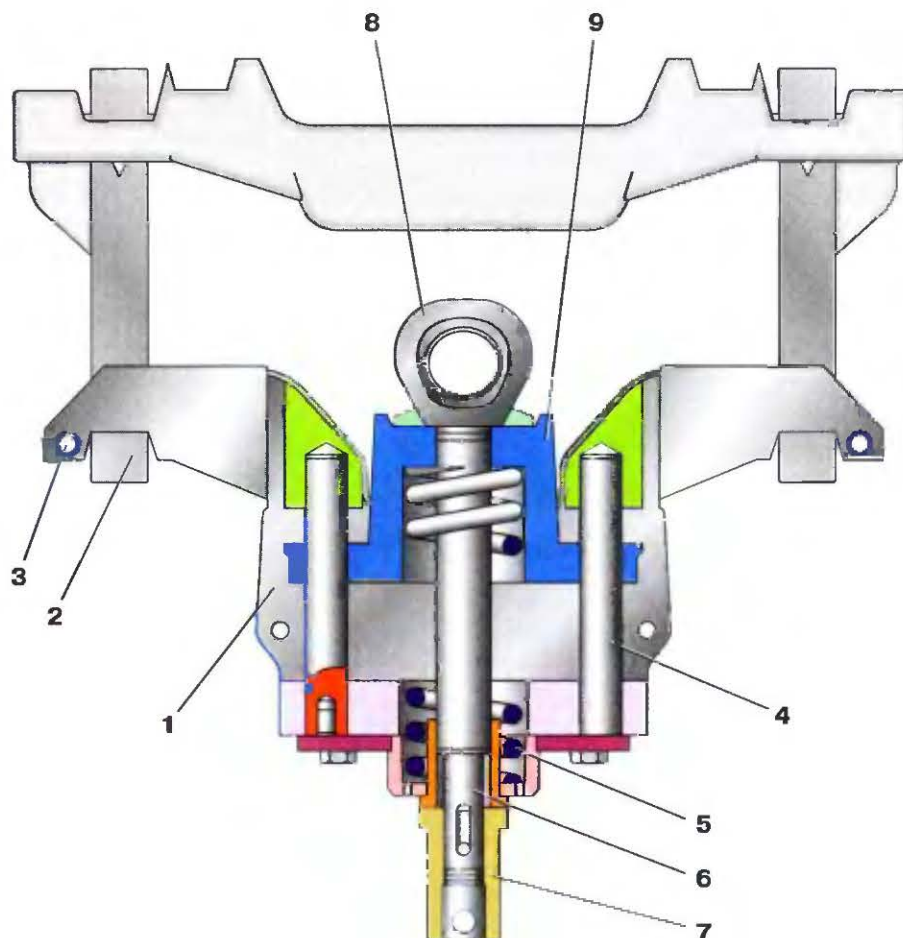


Рис. 6.11. Центрирующая балочка:

1 — корпус; 2 — подвеска маятниковая; 3 — предохранительные оси; 4 — направляющие; 5 — пружина; 6 — шток; 7 — резьбовая втулка; 8 — хвостовик головки сцепки; 9 — опора

Центрирующая балочка

Центрирующая балочка предназначена только для поддержания сцепного устройства БСУ-ТМ в исходном положении перед сцеплением вагонов.

Балочка состоит из корпуса 1 (рис. 6.11), опоры 9, штока 6, двух направляющих 4 и пружины 5.

Для центрирования головок сцепок перед сцеплением вагонов необходимо путем вращения резьбовой втулки выставить опору 9 так, чтобы оси сцепок находились в положении близком к горизонтальному. Пружина 5 через опору обеспечивает упругую поддержку хвостовика головки сцепки при сцеплении вагонов, компенсируя взаимное смещение осей.

После сцепления вагонов головки сцепок жестко закрепляются между собой и необходимость в их центрировании пропадает. Поэтому после сцепления вагонов опору 9 необходимо опустить вниз и обеспечить зазор порядка 20,0 мм между хвостовиком 8 и опорой 9. Опускание опоры осуществляется путем заворачивания резьбовой втулки 7, которая тянет шток 6 вместе с опорой 9 вниз, сжимая пружину 5.

Установка и демонтаж переходника

Устройство БСУ на одном из сцепляемых вагонов имеет головку с автоматическими замками, а на другом — головку с ручными замками и центрирующим конусом.

И на ту и на другую головки можно установить переходник для сцепления с автосцепкой СА-3.

Установка переходника в головку БСУ-ТМ с автоматическими замками проводится в такой последовательности:

- вращая винт 4 (см. рис. 6.7), вывести стопоры 1 (рис. 6.12) из внутренней полости головки сцепки;
- установить переходник 2 (рис. 6.12) во внутреннюю полость головки сцепки до упора;
- вращая винт 4 (см. рис. 6.7), ввести стопоры 1 (см. рис. 6.12) в соответствующие пазы переходника 2.

Демонтаж переходника осуществляется в такой последовательности:

- вращая винт 4 (см. рис. 6.7), вывести стопоры 1 (см. рис. 6.12) из внутренней полости головки сцепки;
- извлечь переходник 2 из внутренней полости головки сцепки.

Установка переходника в головку сцепки с ручными замками

Предварительно необходимо снять центрирующий конус с головки сцепки в такой последовательности:

- вращая винт 3 (рис. 6.13) с помощью специального ключа развести стопоры 1 и 4 на 10–20 мм;
- снять ключ и легкими ударами молотка по головке винта 3 утопить его до упора в бурт, при этом стопор 1 частично выйдет из окна центрирующего конуса;

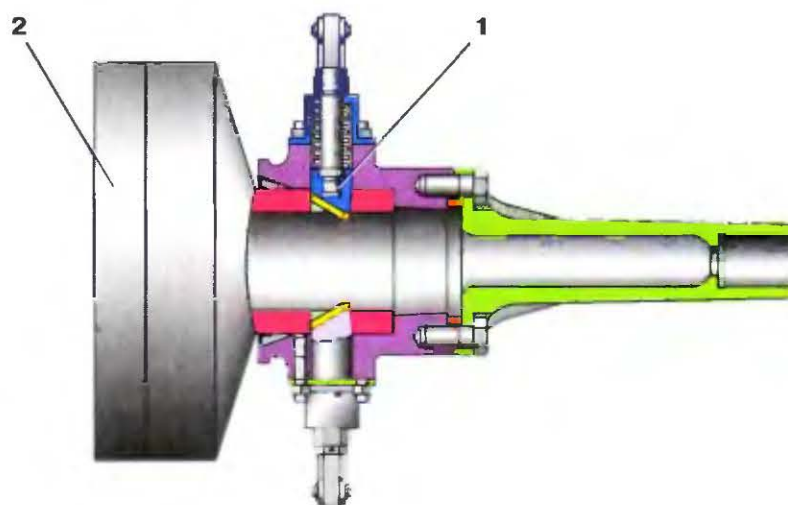


Рис. 6.12. Установка переходника в БСУ-ТМ с автоматическими замками:
1 – стопор; 2 – переходник

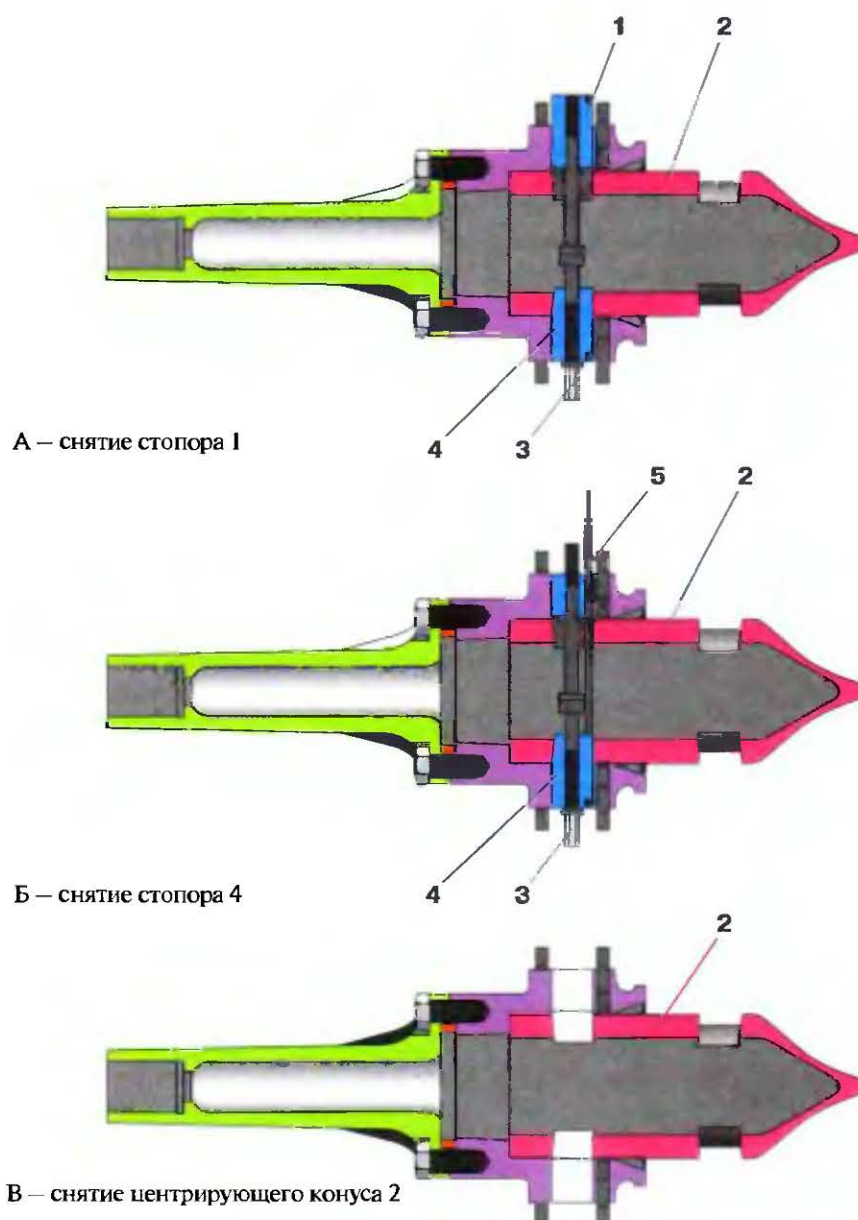


Рис. 6.13. Последовательность снятия центрирующего конуса с головки сцепки БСУ-ТМ:
1, 4 – стопоры; 2 – центрирующий конус; 3 – винт; 5 – металлический штырь

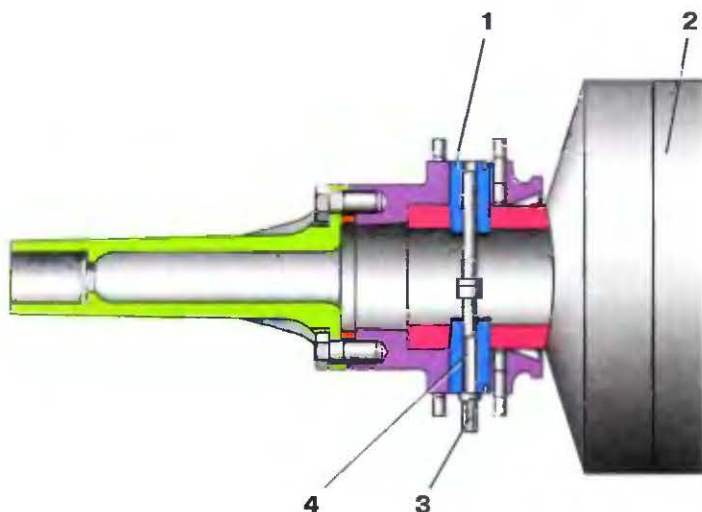


Рис. 6.14. Установка переходника в БСУ-ТМ с центрирующим конусом:

1, 4 – стопоры; 2 – переходник; 3 – винт

- эти операции повторять до тех пор, пока стопор 1 полностью не выйдет из окна головки сцепки, а винт 3 не будет вывернут из своего резьбового отверстия в стопоре 1;
- извлечь стопор 1 из окна головки сцепки;
- установить в окно металлический штырь 5 и, упираясь им в торец стопора 4, выбить стопор из окна с помощью молотка;
- вытащить центрирующий конус из головки сцепки.

Затем вместо снятого центрирующего конуса нужно установить переходник для автосцепки СА-3 в такой последовательности:

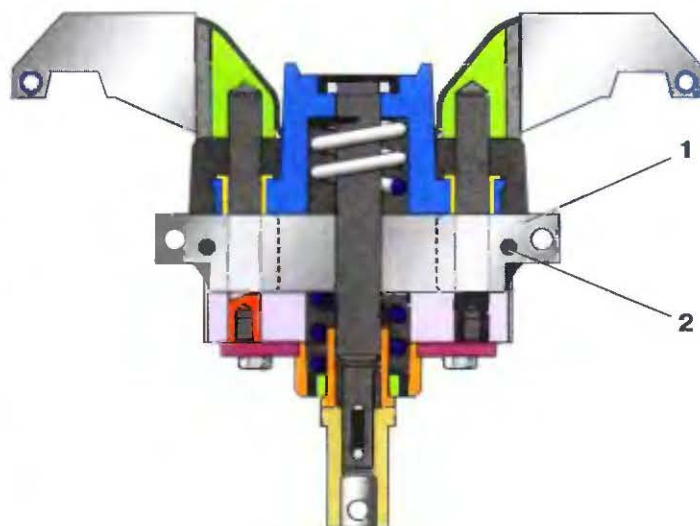


Рис. 6.15. Установка стопоров в центрирующую балочку при использовании БСУ-ТМ с переходником:

1 – стопор; 2 – ось предохранительная

- вставить переходник 2 (рис. 6.14) в головку сцепки.
- установить в головку сцепки стопоры 1 и 4, таким образом, чтобы их конусная часть была направлена в сторону вагона;
- вращая винт 3, стянуть стопоры.

При использовании автосцепки БСУ-ТМ с переходником, в центрирующую балочку необходимо установить стопоры 1 (рис. 6.15) и зафиксировать их предохранительными осями для предотвращения опускания опоры.

ГЛАВА 7. ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ И ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТОРМОЗОВ

РА2. Напорная магистраль и цепи управления

Под каждым вагоном рельсового автобуса проложены два воздухопровода — напорная и тормозная магистрали, которые оканчиваются концевыми кранами и соединительными резиновыми рукавами. Оба воздухопровода, как и соединительные рукава, перекрещиваются между собой таким образом, что с торца вагона справа всегда будет тормозная магистраль, а слева — напорная.

Давление в магистралях контролируется двухстрелочным манометром МН2 (см. схему пневматической системы рельсового автобуса РА2) на пульте управления. Красная стрелка показывает давление в тормозной магистрали, а черная — в напорной.

Для питания сжатым воздухом всей пневматической системы на двигателях головного и прицепного вагонов (кроме прицепного безмоторного) установлены компрессоры, поддерживающие в напорной магистрали давление сжатого воздуха $6,3\text{--}8,2\text{ кгс/см}^2$ ($0,63\text{--}0,82$) МПа. Атмосферный воздух всасывается компрессором КМ через воздушный фильтр. Сжатый воздух по рукаву и нагнетательной трубе через обратный клапан КО5 поступает в блок осушки и очистки сжатого воздуха БОСВ и, далее, через обратный клапан КО4 нагнетается в главный резервуар объемом 300 л. Из главного резервуара воздух через фильтр Ф6 кран К11 поступает в напорную магистраль.

На трубопроводах перед БОСВ и главным резервуаром установлены предохранительные клапаны КП2 и КП1.

От напорной магистрали воздух поступает к регулятору давления РДВ. При достижении давления $(8,0\pm 0,2)\text{ кгс/см}^2$ $\{(0,80\pm 0,02)\text{ МПа}\}$ регулятор давления замкнет контакты электропневматического вентиля В включающего типа, который начнет пропускать от напорной магистрали через кран К2 воздух к клапану холостого хода КХХ, клапан откроется и воздух от компрессора будет выходить в атмосферу. Клапан холостого хода компрессора закрывается при давлении $(6,3\pm 0,2)\text{ кгс/см}^2$ $\{(0,63\pm 0,02)\text{ МПа}\}$ в напорной магистрали.

От напорной магистрали через разобшительный кран К45 воздух подается к крану машиниста.

Через разобшительный кран К1 воздух подается к электропневматическому клапану автостопа ЭПК. Клапан автостопа сообщается через кран К3 со срывным клапаном В2, который представляет собой обыкновенный электропневматический вентиль, находящийся в нормальном режиме управления рельсовым автобусом постоянно подключенным к электропитанию. Обесточивание катушки срывного клапана приводит к немедленному срабатыванию электропневматического клапана автостопа, то есть к экстренному торможению. Срывной клапан надежно контролирует работу схемы электропневматических тормозов (ЭПТ) гарантируя автоматическое срабатывание пневматических тормозов в случае разрыва цепи управле-

ния ЭПТ, поэтому отключать срывной клапан разобшительным краном К3 нельзя.

От напорной магистрали головного вагона через кран К11, фильтр Ф6 и обратный клапан КО2 (через кран К9, фильтр Ф3 и обратный клапан КО2 на прицепном вагоне) заряжается питательный резервуар РР4 объемом 100 л. Резервуар через разобшительный кран К29 связан с реле давления РД1 активной и РД2 пассивной тележек.

От напорной магистрали сжатый воздух также подается:

- на головном вагоне через кран К5 и фильтр Ф1 к электропневматическим клапанам управления КЭ1 и КЭ2 свистком и тифоном соответственно. Эти клапаны включают путем нажатий соответствующих кнопок на пульте управления;
- через краны К6, К14 и фильтры Ф2, Ф8 на головном вагоне (через К6, К11 и Ф1, Ф4 на прицепном вагоне) к системе пневмоподвешивания кузова на активной и пассивной тележках соответственно;
- через кран К8 и фильтр Ф3 к электропневматическим клапанам КЭ3 и КЭ4 песочной системы головного вагона;
- через кран К10 и фильтр Ф5 на головном вагоне (К8, Ф2 на прицепном вагоне) к блоку управления стояночными тормозами. Магистраль стояночных тормозов содержит сигнализатор СД7 отпуска стояночных тормозов всех тележек, сигнальная лампа которого на пульте управления гаснет при давлении в тормозных цилиндрах любой тележки $(1,1\pm 0,1)\text{ кгс/см}^2$ $\{(0,11\pm 0,01)\text{ МПа}\}$ и более, а при давлении меньшем — горит;
- через кран К9 и фильтр Ф4 к гребнесмазывателю колесной пары;
- через кран К13, фильтр Ф7 обратный клапан КО3 в резервуар РР5 объемом 100 л и далее к пневмосистеме дверей и к пневмосистеме санитарного блока (на головном вагоне).

РА2. Тормозная магистраль

На головном вагоне сжатый воздух из напорной магистрали через разобшительный кран К45 и кран машиниста КРМ нагнетается в уравнильный резервуар РР1 объемом 20 л. После его зарядки до давления $5,4\text{--}5,5\text{ кгс/см}^2$ открывают разобшительный кран К46 на тормозной магистрали и переводят ручку крана машиниста в положение П (поездное). После зарядки тормозной магистрали в ней автоматически поддерживается давление $5,4\text{--}5,5\text{ кгс/см}^2$.

Для контроля давления в уравнильном резервуаре на пульте управления установлен однострелочный манометр МН1.

На каждом вагоне воздух поступает от тормозной магистрали через тройник и разобшительный кран К40 к воздухораспределителю ВР и электровоздухораспределителю ЭВР, смонтированным в одном блоке. Через воздухораспределитель заряжается запасный резервуар РР2 объемом 55 л.

Воздух от распределителей *ВР* или *ЭВР* поступает в рабочую камеру и в дополнительный резервуар *РР8* объемом 9,5 л (ложный тормозной цилиндр). Дополнительный резервуар необходим для того, чтобы при торможении, то есть при определенной глубине разрядки магистрали, а также при управлении ЭПТ, получить требуемое давление в тормозных цилиндрах и, как следствие, плавно управляемые тормоза.

Тормозные цилиндры одной тележки с помощью резиновых рукавов и трубопровода подсоединены к каждому реле давления. На трубопроводах подходящих к тормозным цилиндрам установлены сигнализаторы давления *СД1* – *СД4* и сбрасывающие клапаны *КСБ1* – *КСБ4*, входящие в состав противоюзного устройства. Сбрасывающий клапан предназначен для быстрого выброса сжатого воздуха из тормозного цилиндра в момент возникновения юза колесной пары при торможении, а также для автоматического наполнения тормозного цилиндра сжатым воздухом при восстановлении нормального вращательного движения колесной пары.

От тормозных цилиндров головного вагона отходит трубопровод в кабину машиниста, где установлен однострелочный манометр *МН1*. По сигнализаторам отпуска тормозов контролируют наличие сжатого воздуха в тормозных цилиндрах. При давлении в тормозных цилиндрах 0,4 кгс/см² и более на пульте управления в кабине загорается сигнальный диод (лампа) «СОТ» (НЕОТПУСК ТОРМОЗОВ).

Отключить в случае неисправности тормоза активной или пассивной тележки по отдельности можно разобщительными кранами *К27* и *К28*.

В тамбурах вагонов, пассажирских салонах, кабинах машиниста имеются стоп-краны, позволяющие снизить давление в тормозной магистрали до нуля и вызвать тем самым экстренное торможение рельсового автобуса.

Управление пневматическими и электропневматическими тормозами

Схема управления ЭПТ выполняет следующие функции:

- запрет подачи напряжения на ВЦУ без включения запорного крана тормозной магистрали;
- запрет подачи напряжения на БУ ЭПТ без включения ВЦУ и включения рабочего пневматического тормоза;
- управление режимами торможения от крана машиниста и джойстика ЭПТ с приоритетом крана машиниста;
- снятие питания и индикацию этого режима с блока ЭПТ для проверки пневматической системы;
- индикацию режимов торможения;
- управление срывным клапаном;
- включение стояночного тормоза, тифона, свистка.

Пневматическими и электропневматическими (ЭПТ) тормозами управляют краном машиниста и смонтированным на нем контроллером.

РА-1. Кран машиниста

Кран машиниста устанавливаемый на рельсовом автобусе РА-1 предназначен для управления колодочными тормозами при отказе электропневматического управления на пульте машиниста.

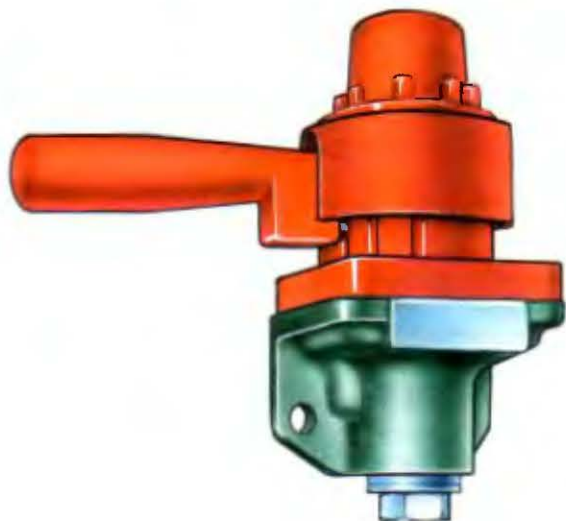


Рис. 7.1. Кран машиниста 013А

Кран расположен справа от машиниста на панели управления и имеет семь положений: I – зарядка; II – поездное положение; III, IV, V – ступени торможения; VI – полное торможение; VII – экстренное торможение.

В состав крана машиниста входят реле давления и разобщительное устройство.

Кран машиниста состоит из корпуса *1* (рис. 7.2), в верхней части которого расположена диафрагма *2*, нагруженная пружиной *3*. Регулировка усилия пружины осуществляется винтом *8*. Под диафрагмой расположен толкатель *59*, имеющий по центру атмосферный канал, соединенный с каналом *53* в корпусе.

Клапан *58* нагружен пружиной *55*. Толкатель *59*, воздействуя на клапан *58*, перекрывает атмосферный канал крана, а нижней частью с резиновым уплотнителем *57* открывает каналы *54* и *53*.

Ручка *6* связана со стаканом *13*, который относительно корпуса *1* перемещается, в зависимости от поворота ручки, по прямоугольной резьбе, нагружая и разгружая пружину *3*.

Фиксация ручки *6* относительно корпуса крана осуществляется с помощью шарика *4*, нагруженного пружиной *5*.

Ручка *6* крана может переводиться в одно из семи положений, эти положения показаны на рисунке. Каждое положение соответствует определенной величине нагрузки пружины.

В положении I (зарядка) пружина наиболее нагружена. Положение I соответствует крайнему верхнему положению от себя ручки крана.

Кран машиниста связан трубопроводами с блоком реле давления и разобщительного устройства.

Реле давления состоит из корпуса *30*, в котором расположена диафрагма *31*, вместе с которой перемещается клапан *34*, воздействуя на клапан *35*. Клапан *35* нагружен пружиной *37*.

Реле давления крепится к кронштейну *42*. В кронштейне *42* имеются каналы напорной и тормозной магистралей, а также магистраль от электропневматического вентилля *48*. К кронштейну *42* с другой стороны крепится разобщительное устройство *47*, включающее в себя корпус с каналами, два клапана *21* и *24*, заглушки *19* и *22* и пружины *20* и *23*.

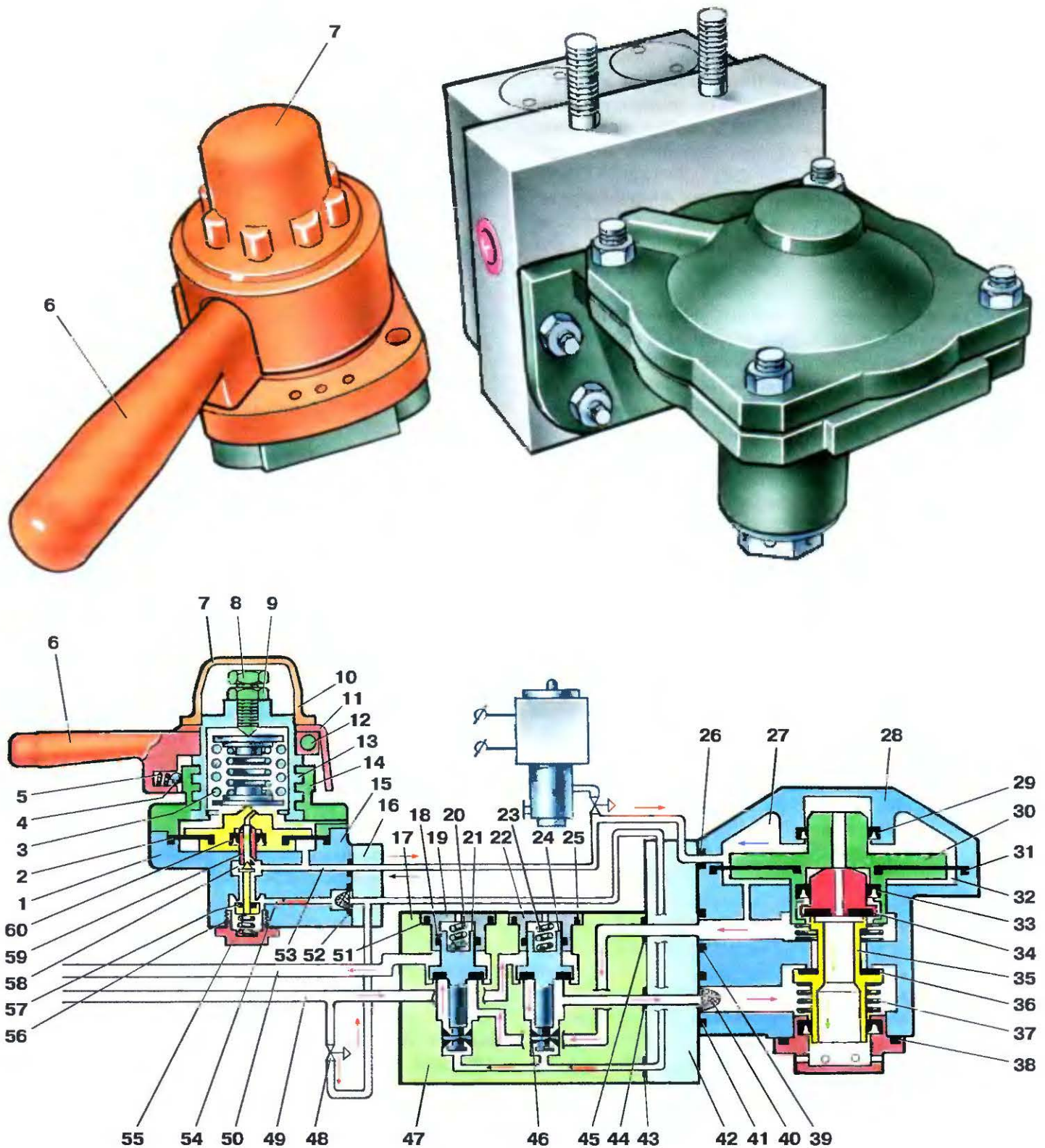


Рис. 7.2. Схема подключения крана машиниста:

1 – корпус крана управления; 2, 31 – диафрагмы; 3 – регулировочная пружина; 4 – шарик; 5, 20, 23, 37, 55 – пружины; 6 – ручка крана; 7 – колпачок; 8 – регулировочный винт; 9 – стопорная гайка; 10, 14 – шайбы; 11 – кожух; 12 – стяжной болт рукоятки; 13 – стакан; 15, 27, 32 – полости; 16, 42 – кронштейны; 17, 25, 26, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 51, 52, 57 – прокладки; 18, 29, 33, 46, 60 – манжеты; 19, 22 – заглушки; 21, 24, 58 – клапаны; 28 – реле давления; 30 – корпус; 34 – атмосферный клапан; 35 – питательный клапан; 40 – фильтр; 47 – разобщительное устройство; 48 – электропневматический вентиль; 49 – тормозная магистраль; 50 – напорная магистраль; 53, 54 – каналы; 56 – уплотнительное кольцо; 59 – толкатель.

- Воздух, поступающий в тормозную магистраль;
- Воздух, поступающий из напорной магистрали к крану управления и разобщительному устройству;
- Воздух, соединяющий рабочие полости камер реле и крана управления;
- Выход воздуха в атмосферу

Сообщение напорной магистрали с тормозной происходит при появлении давления в полости 27. Сжатый воздух из напорной магистрали 50 в полость 27 поступает через электропневматический вентиль 48, каналы 54 и 53.

В поездном положении и в положении зарядки атмосферный канал в толкателе 59 под действием пружины 3 закрыт. Диафрагма 31 от поступившего сжатого воздуха пойдет вниз, клапан 34, воздействуя на клапан 35, откроет его. Одновременно от электропневматического вентиля 48 сжатый воздух поступает под клапаны 21 и 24. Клапаны 21 и 24 открываются, и воздух в тормозную магистраль поступает через клапан 24, фильтр 40, клапаны 35 и 21.

Для ручного торможения ручку 6 крана следует перевести в одно из тормозных положений. Стакан 13 ослабит пружину 3, диафрагма 2 вместе с толкателем 59 под воздействием сжатого воздуха в полости 15 поднимется вверх и откроет атмосферный канал. Произойдет падение давления в полостях 15 и 27. Падение давления прекратится после того, как усилие пружины 3 компенсирует давление в полости 15, при этом диафрагма 2 прогнется вниз и закроет атмосферный канал крана клапаном 58. При понижении давления в полости 27 диафрагма 31 вместе с клапаном 34 поднимется вверх и произойдет сообщение тормозной магистрали с атмосферой через внутреннюю полость клапана 35. После выравнивания давлений в тормозной магистрали и полости 27 клапан 34 сядет на седло и разобьет тормозную магистраль с атмосферой.

При экстренном торможении ручку 6 крана следует без задержки перевести в положение VII. Стакан 13 поднимется вверх и выключит пружину 3 из работы. Диафрагма 2 и толкатель 59 поднимутся и соединят полость 15 через реле давления с атмосферой и, тем самым, разрядят тормозную магистраль до нуля.

РА2. Кран машиниста 395М-4-01

Кран машиниста золотниково-поршневой конструкции, предназначен для управления пневматическими и электропневматическими тормозами рельсового автобуса, а также для включения аварийного режима при экстренном торможении.

Кран машиниста состоит из шести узлов: верхней (золотниковой), средней (промежуточной) и нижней (уравнительной) частей, стабилизатора (дресселирующего выпускного клапана), редуктора (питательного клапана) и электрического контроллера.

В верхней части крана имеются: золотник 12 (рис. 7.3, а), крышка 11, стержень 16 и рукоятка 13 с фиксатором 14, которая надета на квадрат стержня 16 и закреплена стяжным винтом. На этот же квадрат надет кулачок контроллера 15, закрепленного на верхней крышке крана машиниста двумя винтами.

Стержень 16 уплотнен в крышке 11 манжетой, опирающейся на шайбу 18. Нижним концом стержень надет на выступ золотника 12, прижатого к зеркалу пружины 17.

Средняя часть 10 крана служит зеркалом для золотника 12, а запрессованная в нее втулка — седлом для обратного клапана.

Нижняя часть крана машиниста состоит из корпуса 4, уравнительного поршня 7 с резиновой манжетой 8 и ла-

тунным уплотнительным кольцом 9 и выпускного клапана 5, прижатого пружины 3 к седлу втулки 6. Хвостовик выпускного клапана уплотнен резиновой манжетой 2, вставленной в цоколь 1.

Верхняя, средняя и нижняя части крана соединены между собой четырьмя шпильками 19 с гайками через резиновые прокладки. Фланец крышки верхней части зафиксирован в определенном положении на средней части штифтом 20.

Редуктор крана состоит из верхнего корпуса 25 с запрессованной в него втулкой 24 и нижнего корпуса 28. В верхнем корпусе находится питательный клапан 23, прижатый к седлу пружины 22, которая другим концом упирается в заглушку. Металлическую диафрагму 26 снизу через упорную шайбу 27 поджимает пружина 29, опирающаяся другим концом через упор 31 на резьбовую пробку 30. Фильтр 21 предохраняет питательный клапан от загрязнения.

С трубопроводами питательной и тормозной магистралей кран машиниста соединен с помощью накидных гаек.

Стабилизатор крана состоит из корпуса 38 (см. рис. 7.3, б) с запрессованной в него втулкой 35, крышки 32 и клапана 34, прижатого к седлу пружины 33. В корпус стабилизатора запрессован ниппель 36 с калиброванным отверстием диаметром 0,4–0,45 мм. Между корпусом 38 и втулкой 40 зажата металлическая диафрагма 37. Снизу диафрагму через упорную шайбу 39 поджимает пружина 41, усилие сжатия которой регулируют винтом 42.

Контроллер состоит из диска 43 (см. рис. 7.3, в) закрепленного двумя болтами на крышке 11 крана, двух переключателей 45, кулачка 46, надетого на квадратный хвостовик стержня 16, и четырехжильного кабеля 47. Усилие от кулачка передается на кнопку переключателя 45 через шарикоподшипник, держатель 48, установленный на оси 50, и плоскую пружину 49.

Рукоятка крана машиниста усл. № 395 имеет шесть рабочих положений (см. рис. 7.3, г).

I положение — зарядка и отпуск (рис. 7.4). Воздух из питательной магистрали ПМ по каналам И, Н, Б и ТМ поступает в тормозную магистраль и одновременно через отверстие А, выемку Е1 и отверстие Е2 — в полость над уравнительным поршнем, а оттуда через калиброванное отверстие Ж диаметром 1,6 мм по каналу Ш — в уравнительный резервуар УР. В полости над уравнительным поршнем 7 давление повышается быстрее, чем в тормозной магистрали, поэтому поршень 7 опускается, отжимает от седла выпускной клапан и сообщает канал М с магистралью.

II положение — поездное. Из питательной магистрали ПМ по каналу И, через выемки О и К1, отверстие К2 и открытый клапан 23 редуктора воздух поступает в полость над уравнительным поршнем 7 и в уравнительный резервуар УР. Редуктор автоматически поддерживает установившееся давление в уравнительном резервуаре. Если давление в тормозной магистрали окажется ниже, чем в полости над уравнительным поршнем 7, этот поршень переместится вниз и сообщит между собой каналы М и ТМ.

Полость над уравнительным поршнем 7 через отверстие Д, выемку В, отверстие Г и отверстие Г1 диаметром 0,4–0,45 мм сообщается с атмосферой при постоянном давлении в полости под клапаном 34 (около 0,3–0,5 кгс/см²), поддерживаемом пружины 41 стабилизатора.

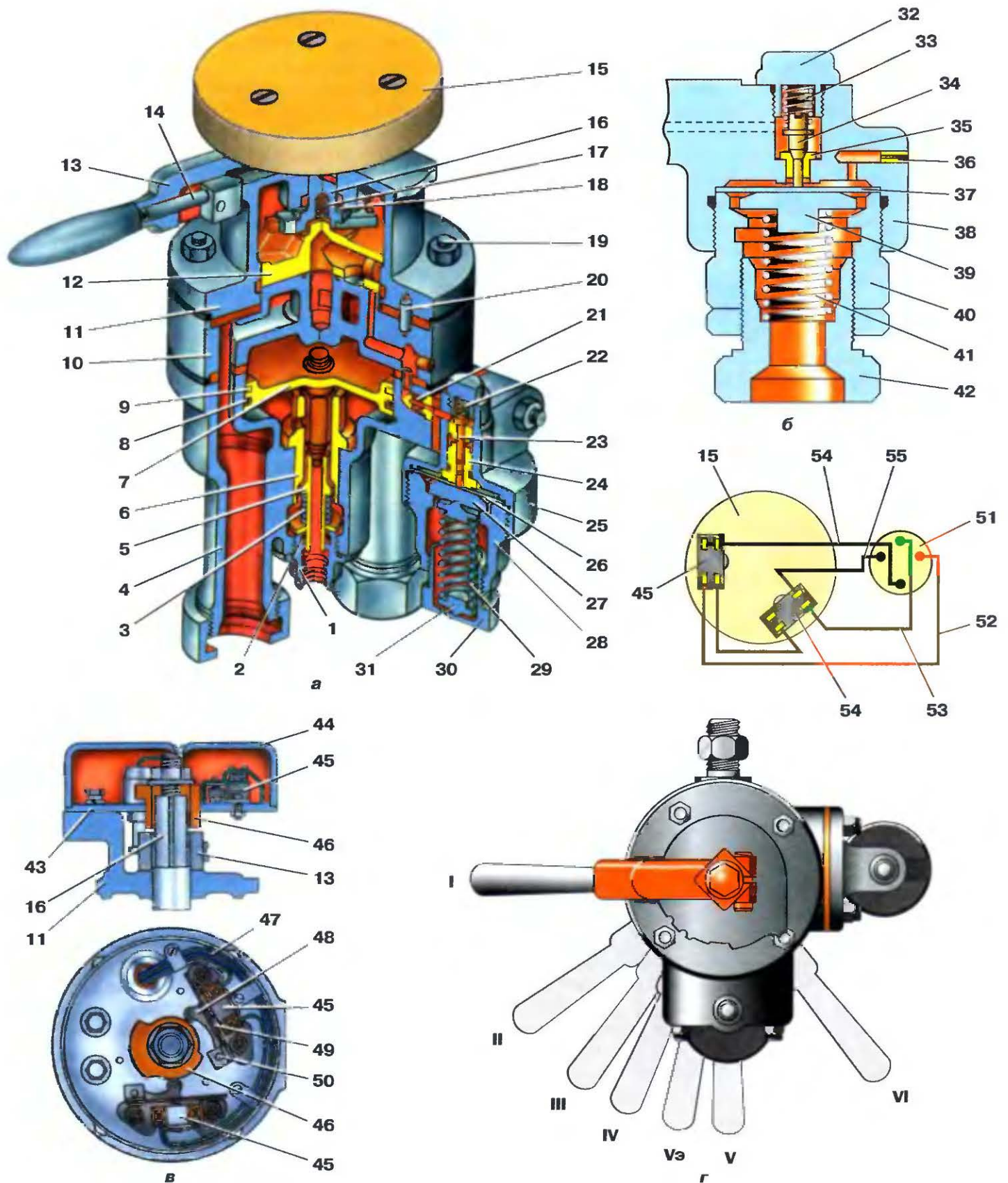
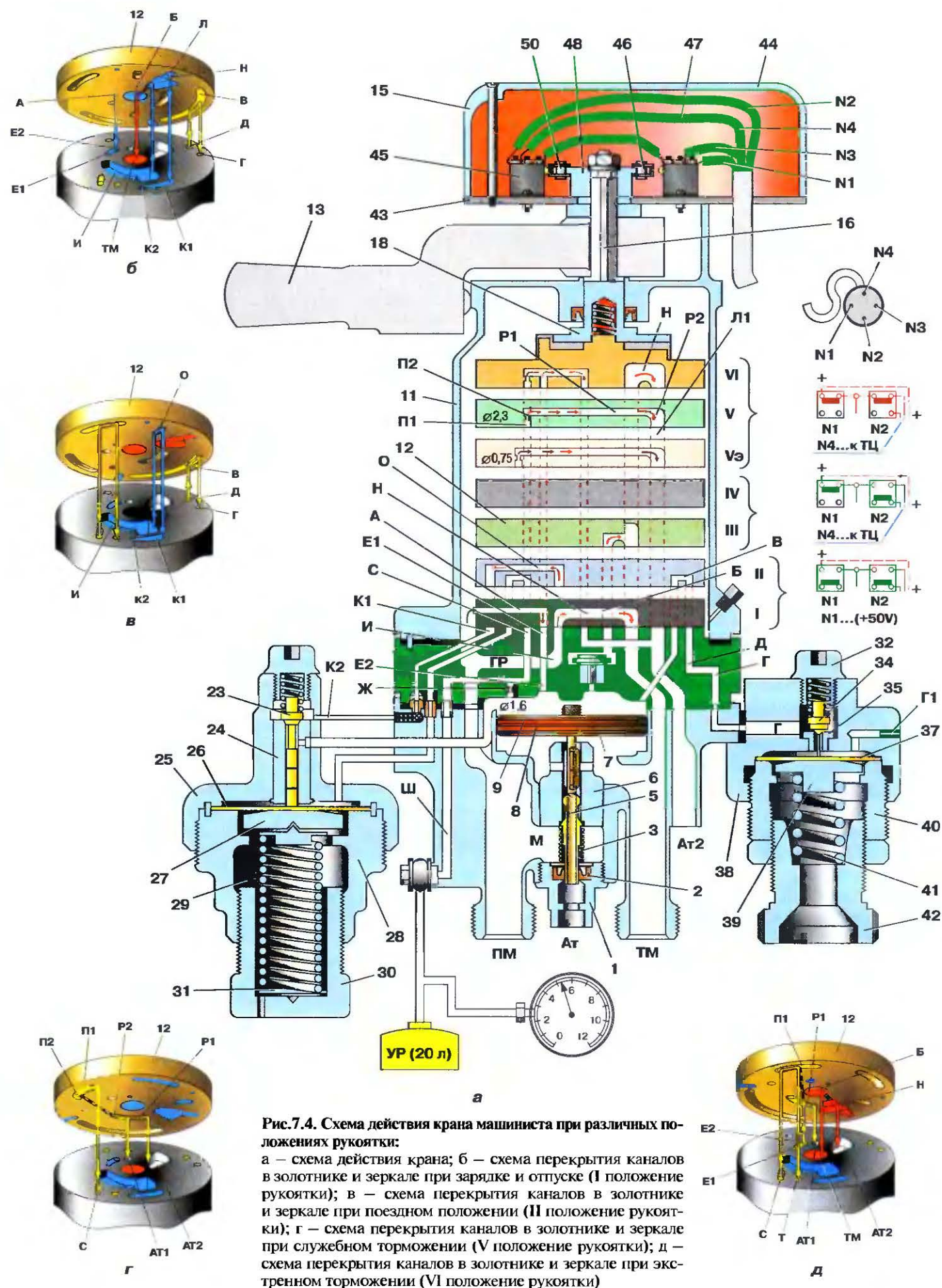


Рис. 7.3. Кран машиниста усл. № 395.000.5:

а — устройство крана; б — стабилизатор; в — контроллер; г — положение ручки крана; 1 — цоколь выпускного клапана; 2, 8 — манжета; 3, 17, 22, 29 — пружина; 4 — корпус крана; 5 — выпускной клапан; 6 — втулка выпускного клапана; 7 — уравнильный поршень; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — средняя часть крана; 11 — крышка крана; 12 — золотник; 13 — рукоятка; 14 — фиксатор рукоятки; 15 — контроллер; 16 — стержень; 18 — шайба; 19 — шпилька; 20 — установочный штифт; 21 — фильтр; 23 — питательный клапан; 24 — втулка питательного клапана; 25 — верхний корпус редуктора; 26 — диафрагма; 27 — упорная шайба; 28 — нижний корпус редуктора; 30 — резьбовая пробка; 31 — упор; 32 — крышка; 33 — пружина клапана; 34 — клапан; 35 — втулка (седло клапана); 36 — ниппель; 37 — металлическая диафрагма; 38 — корпус стабилизатора; 39 — упорная шайба; 40 — втулка; 41 — пружина; 42 — винт; 43 — диск (основание контроллера); 44 — крышка; 45 — переключатель; 46 — кулачок; 47 — кабель; 48 — держатель; 49 — пружина; 50 — ось



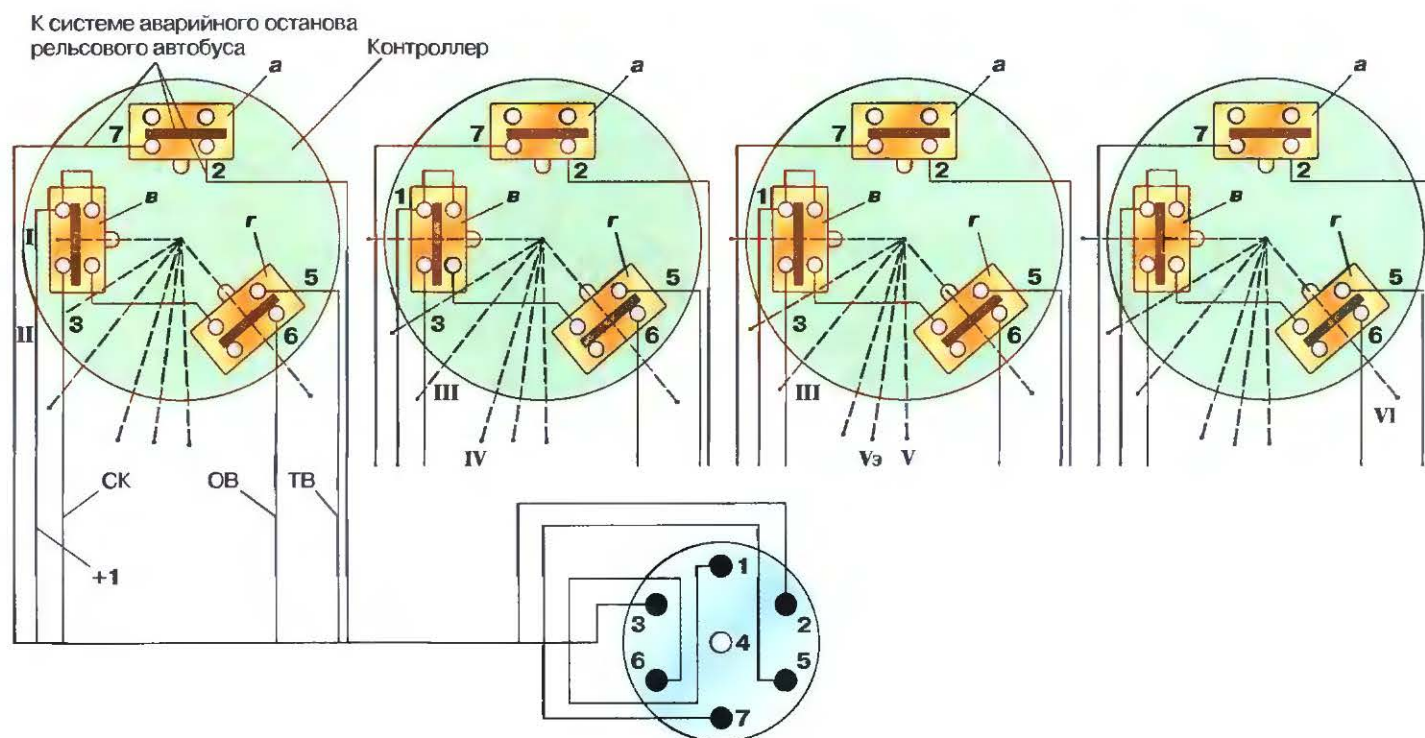


Рис. 7.5. Схема электрическая соединений крана машиниста

Давление воздуха в уравнительном резервуаре, несмотря на расход воздуха через отверстие *П1* стабилизатора, поддерживается редуктором на требуемом уровне.

III положение — перекрыша без питания магистрали. Полость над уравнительным поршнем и уравнительный резервуар через обратный клапан сообщаются с тормозной магистралью. При этом происходит выравнивание давления в уравнительном резервуаре и тормозной магистрали.

IV положение — перекрыша с питанием магистрали. Все отверстия и выемки на зеркале перекрыты золотником. Утечки из ТМ пополняются из ПМ уравнительным поршнем.

Vз положение. Возбуждены обмотки электромагнитов тормозных вентилях электровоздухораспределителей, происходит разрядка уравнительного резервуара через отверстие диаметром 0,75 мм.

V положение — служебное торможение. Воздух из уравнительного резервуара и полости над уравнительным поршнем через отверстие *С*, выемку *П1*, калиброванное отверстие *П2* диаметром 2,3 мм и сообщающееся с ним отверстие *Р2* поступает в выемку *Р1*, а из нее через отверстия *АТ1* и *АТ2* выходит в атмосферу. Уравнительный поршень перемещается вверх и сообщает тормозную магистраль с атмосферой до момента, когда давление в ней станет равно давлению в уравнительном резервуаре.

VI положение — экстренное торможение. Воздух из тормозной магистрали через отверстия *ТМ* и *Б*, каналы *Н* и *АТ2* выходит в атмосферу. Одновременно также выходит в атмосферу воздух из полости над уравнительным поршнем через отверстие *Е2*, выемки *Е1* и *Р1*, отверстие *АТ1*. Уравнительный поршень перемещается вверх и сообщает тормозную магистраль с атмосферой по второму каналу. Кроме того, уравнительный резервуар через канал *С* и полость над диа-

фрагмой редуктора, а также канал *Т* тоже сообщаются через выемки *П1* и *Р1* с атмосферным каналом *АТ1*.

Подключение микровыключателей, на контроллере крана машиниста, в зависимости от положений ручки крана машиниста

В положениях **I** и **II** ручки крана машиниста напряжение подается через микровыключатель *в* на провод № 3 вставки штепсельного разъема к реле срывного клапана *СК*.

При **III** и **IV** положениях ручки крана машиниста кулачок контроллера переключает контакты микровыключателя *в*, напряжение подается на провод № 6 вставки штепсельного разъема к реле отпускного вентиля *ОВ*, а с провода № 3 напряжение снимается.

При **Vз** и **V** положениях ручки крана машиниста кулачок контроллера переключает контакты микровыключателя *г*, напряжение подается на провод № 5 вставки штепсельного разъема к реле тормозного вентиля *ТВ*, а с провода № 6 напряжение снимается.

При **IV** положении ручки крана машиниста кулачок контроллера переключает контакты микровыключателя *а*, разрывая цепь проводов № 2 и № 7, тем самым автоматически выключается тяговый режим и включается песочница.

РА2. Приставка электропневматическая 206

Приставка электропневматическая 206 предназначена для работы совместно с краном машиниста для управления пневматическими тормозами рельсового автобуса.

Приставка обеспечивает при **II** положении ручки крана машиниста (поездное) и поступлении на нее управляющих сигналов следующие режимы работы тормозов рельсового автобуса:

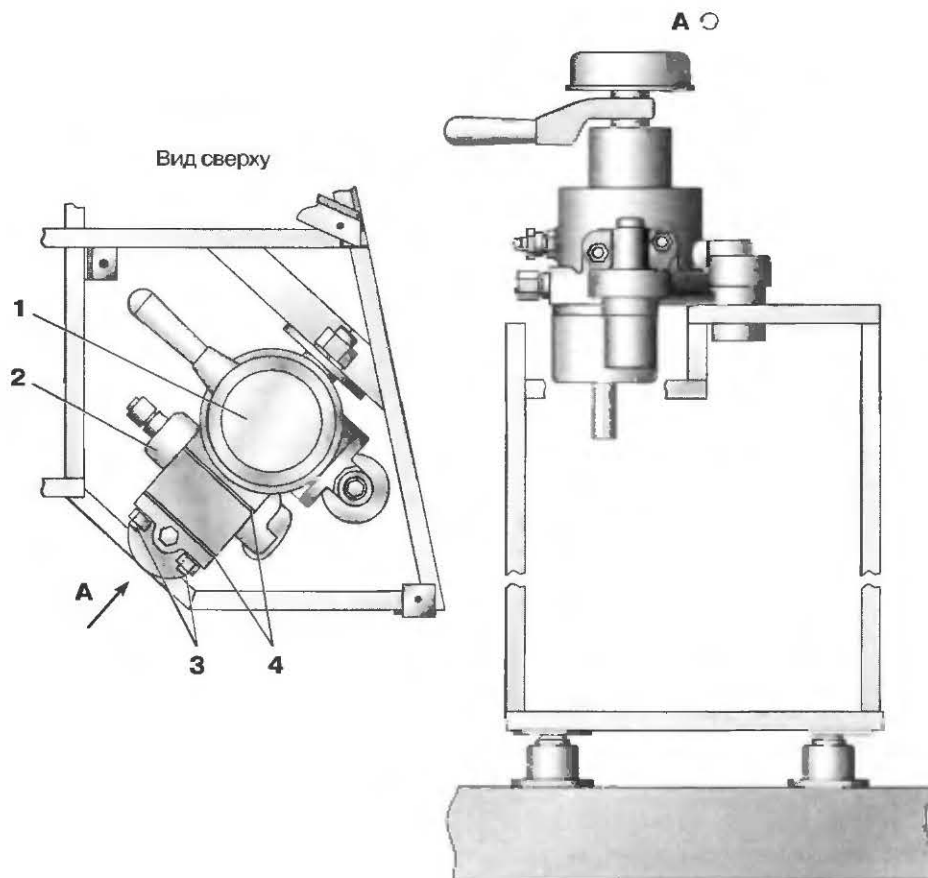


Рис. 7.6. Установка приставки 206 на кран машиниста:
1 — кран машиниста; 2 — приставка 206; 3 — шпильки; 4 — прокладки

- торможение (служебный темп);
- перекрышу;
- отпуск (поездным давлением).

При II, III, и IV положениях ручки крана машиниста — разрядку уравнительного резервуара (УР) темпом служебного торможения.

Приставка при подаче напряжения на оба электропневматических вентиля (ЭПВ) не влияет на работоспособность крана машиниста.

Приставка устанавливается на корпус крана машиниста 1 (рис. 7.6) между корпусом и фланцем редуктора.

Приставка состоит из корпуса 22 (рис. 7.7) с системой воздушных каналов, и размещенными в нем клапанными системами двух ЭПВ.

В корпусе 22 предусмотрены два посадочных места под измерительные датчики и имеется штуцер 14 для соединения с УР.

При подаче напряжения на ЭПВ воздух из напорной магистрали 9 (рис. 7.8) через кран машиниста 1 попадает в приставку 2 под питательный клапан отпускного вентиля 7. При подаче напряжения на вентиль питательный клапан открывается и сжатый воздух проходит в редуктор 3, установленный через прокладку на приставку 2.

Из редуктора, отрегулированного на определенное давление, воздух поступает в управляющую полость уравнительного поршня крана машиниста 1, УР 4 и через приставку 2 в полость над диафрагмой редуктора 3.

Тормозной вентиль 6 также находится под напряжением и атмосферный канал соединяющий УР с атмосферой закрыт.

Таким образом, приставка при работе с краном машиниста не влияет на его работу.

Во II положении ручки крана машиниста возможно с помощью приставки осуществлять три режима: торможение, перекрыша, отпуск.

Режим «Торможение».

ЭПВ обесточиваются.

Питательный клапан отпускного вентиля перекрывает сообщение напорной магистрали с редуктором. Тормозной вентиль отключаясь сообщает УР 4 и полость над уравнильным поршнем с атмосферой, обеспечивая торможение темпом служебного торможения. Для прекращения торможения необходимо подать напряжение на тормозной вентиль. Снимая напряжение с тормозного вентиля в течение различного времени, можно осуществлять различную глубину торможения.

Режим «Перекрыша».

При достижении требуемой величины торможения на тормозной вентиль 6 подается напряжение. Тормозной вентиль разобщает УР с атмосферой. Поскольку отпускной вентиль обесточен наполнение воздухом УР и полости над уравнильным поршнем не происходит и в них поддерживается давление воздуха, равное установившемуся на момент закрытия атмосферного клапана тормозного вентиля.

Режим «Отпуск».

Для обеспечения режима на отпускной вентиль подается напряжение, в результате открывается питательный клапан, сообщая напорную магистраль с редуктором. Воздух из редуктора поступает в полость над уравниль-

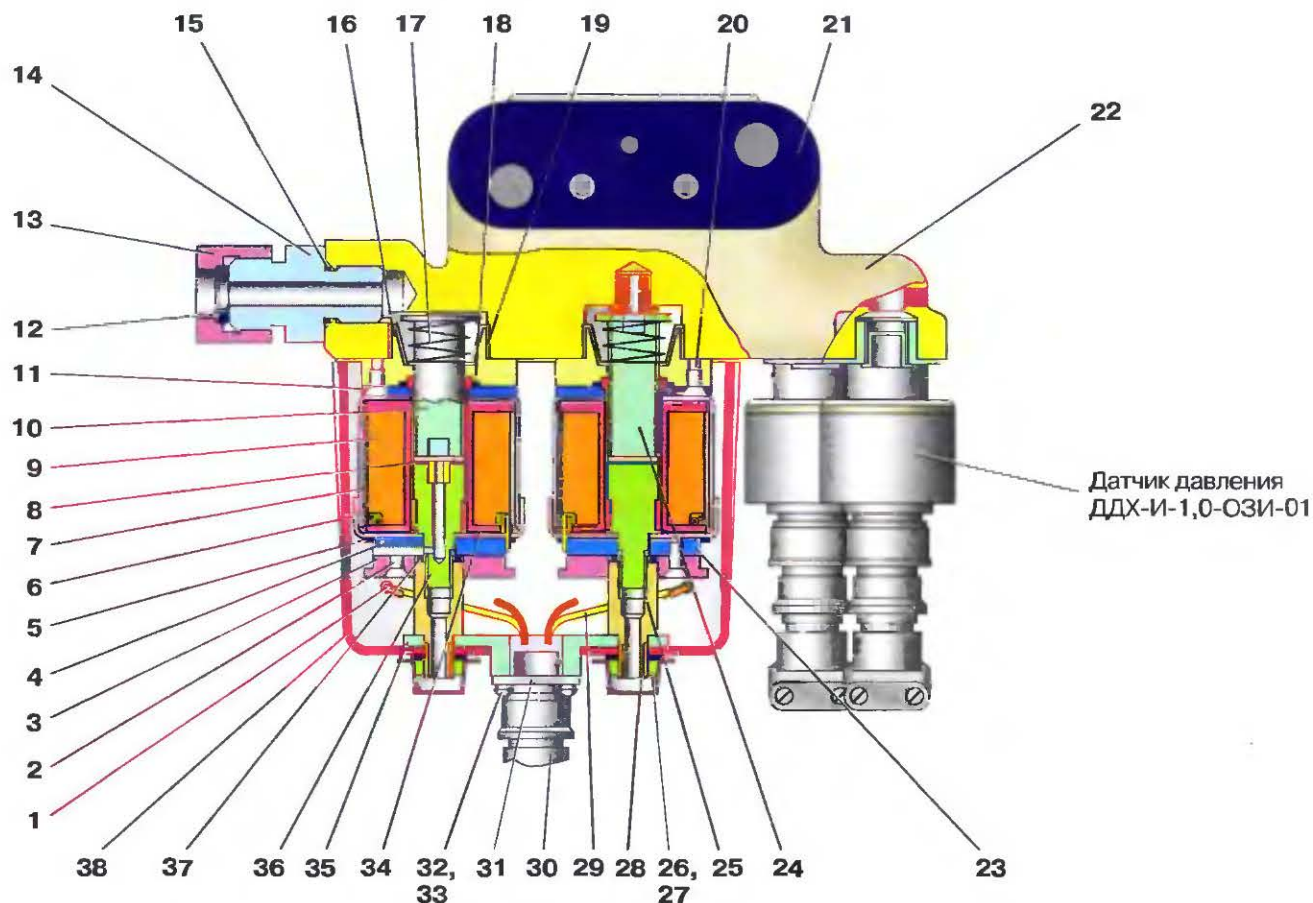


Рис. 7.7. Приставка электропневматическая 206:

1 – диод; 2, 20, 32 – винты; 3, 30 – колодки; 4, 8, 23, 27, 33, 37 – шайбы; 5, 18, 21, 34 – прокладки; 6, 11 – крышки; 7 – корпус электромагнита; 9 – катушка; 10 – клапан 206.060; 12 – уплотнение; 13 – гайка накидная; 14, 28 – штуцеры; 15, 19 – кольца; 16 – заглушка; 17 – пружина; 22 – корпус; 24 – клапан 120А.030; 25 – седло клапана 120А.020; 26 – гайка; 29 – вывод; 31 – вставка; 35 – стойка; 36 – седло клапана 206.030; 38 – кожух

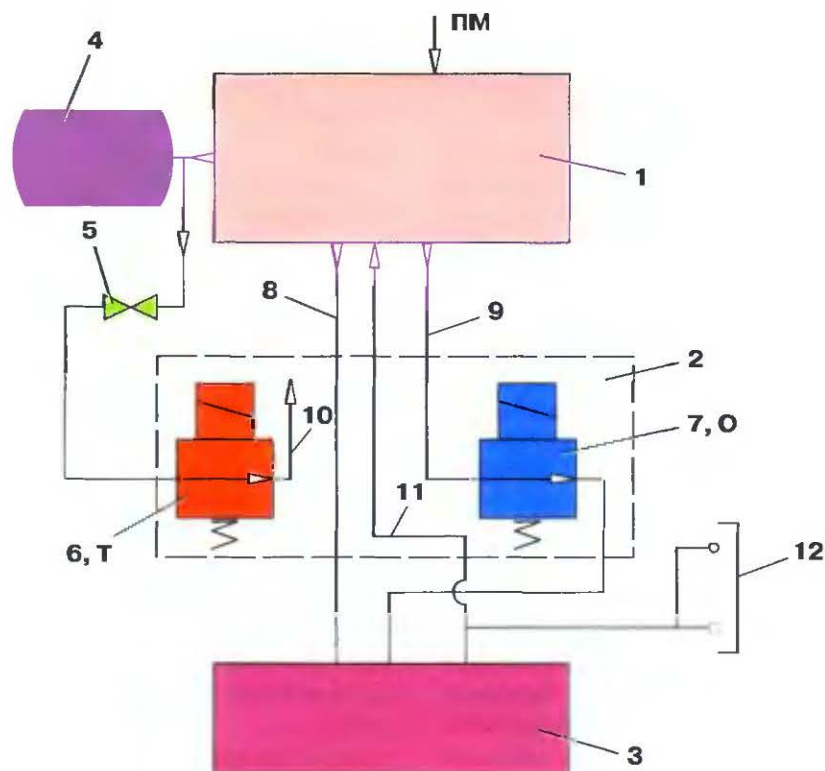


Рис. 7.8. Схема работы приставки 206:

1 – кран машиниста; 2 – приставка электропневматическая 206; 3 – редуктор крана машиниста; 4 – уравнильный резервуар; 5 – кран разобшительный; 6 – вентиль тормозной; 7 – вентиль отпускной; 8 – канал, соединяющий уравнильный резервуар с полостью над диафрагмой редуктора; 9 – напорная магистраль; 10 – атмосфера; 11 – канал, соединяющий редуктор с полостью над уравнильным поршнем и уравнильным резервуаром; 12 – место присоединения двух измерительных датчиков

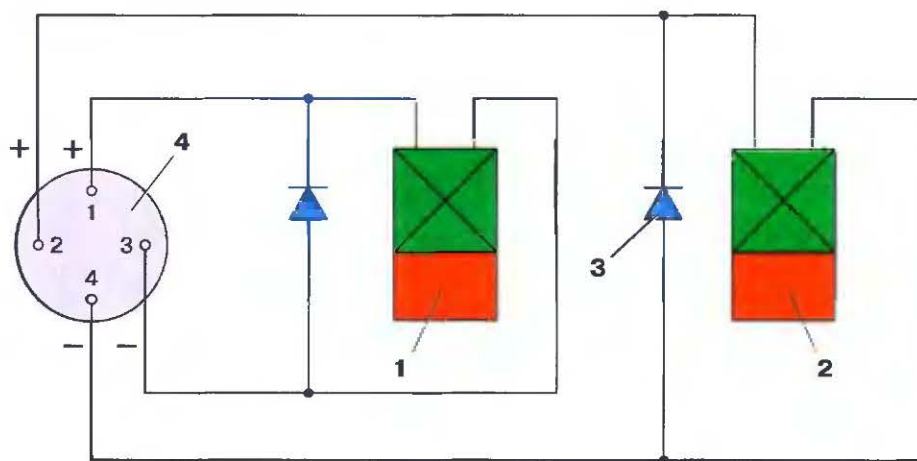


Рис. 7.9. Схема электрических соединений приставки 206

1 — вентиль отпускной; 2 — вентиль тормозной; 3 — диод КД 243Ж; 4 — разъем штепсельный 2РМ14

ным поршнем и УР. Давление воздуха в последних повышается, что приводит к перемещению уравнительного поршня. Тормозной вентиль также находится под напряжением.

ЭПВ управляются подачей напряжения на катушки через штепсельный разъем 4 (рис. 7.9).

РА2. Воздухораспределитель 292М

Воздухораспределитель 292М — непрямодействующий, автоматический, предназначен для изменения давления воздуха в тормозных цилиндрах в зависимости от изменения давления в тормозной магистрали.

Воздухораспределитель усл. № 292-001. Корпус 1 (рис. 7.10) воздухораспределителя в магистральной части соединен через резиновую прокладку 10 с крышкой 11, через прокладку 27 — с корпусом 17 ускорителя экстренного торможения и через прокладку 35 — с фланцем рабочей камеры электровоздухораспределителя усл. № 305. В корпус 1 запрессованы три втулки: золотниковая 2, втулка 9 магистрального поршня и втулка 28 переключательной пробки 29. Во втулке 9 перемещается магистральный поршень 7, уплотненный металлическим кольцом 8. Хвостовик магистрального поршня охватывает главный 6 и отсекающий 5 золотники. Между главным золотником и гнездом хвостовика поршня имеется зазор около 7,0 мм. Главный золотник прижат к зеркалу втулки пружиной 4, установленной на двухступенчатом штифте в ушках золотника. Отсекающий золотник прижат к зеркалу главного золотника пружиной 3, торец которой упирается в хвостовик магистрального поршня. С левой от поршня стороны в корпус 1 ввернута заглушка 31 со сквозным отверстием. Эта заглушка служит упором для буферной пружины 34, опирающейся другим концом на буферный стакан 32. При движении поршень 7 торцом хвостовика упирается в стакан 32 раньше, чем касается своим притирочным пояском торца золотниковой втулки 2. Для очистки воздуха, поступающего в золотниковую камеру из запасного резервуара через отверстие в заглушке 31, установлен сетчатый фильтр 33. Такой же по назначению фильтр 30 помещен в тормозном канале корпуса. Во втулку 28 вставлена коническая переключательная пробка 29, на хвостовике которой винтом 37 закреплена ручка 36.

Эта ручка может иметь три положения: наклонное под углом 50° в сторону магистрального отвода, используемое при следовании вагона в длинносоставных поездах, вертикальное при следовании в поездах нормальной длины и наклонное под углом 45° в сторону привалочного фланца тормозного цилиндра, при котором ускоритель экстренного торможения выключен.

В полости крышки 11 имеется камера дополнительной разрядки объемом 1,0 л, а также размещены буферный стержень 14 с пружиной 13 и фильтр 12, поджатый заглушкой 15.

В корпус 17 ускорителя экстренного торможения запрессована поршневая втулка 25, а в гнездо корпуса вклеено резиновое кольцо 24, на которое под действием пружины 18 опирается ускорительный поршень 19. Поршень, уплотненный металлическим кольцом, перемещается во втулке 25 и направляющей 26, ввернутой в корпус на резьбе. В приборах последних лет выпуска эта направляющая изготовлена из пластмассы и установлена с натягом без резьбы.

Срывной клапан 22 ускорителя экстренного торможения снабжен уплотнением 21 и имеет направляющий хвостовик 20. Клапан прижат к седлу пружиной 23, вставленной между ним и поршнем 19. Своим буртом клапан входит в паз поршня 19. При этом между буртом и горизонтальной стенкой паза имеется осевой зазор около 3,5 мм.

Для очистки воздуха, поступающего из магистрали, в патрубке корпуса установлен сетчатый фильтр 16.

Примечание. На всех схемах работы воздухораспределителя усл. № 292-001 показано положение переключательной пробки при составе нормальной длины.

Зарядка (рис. 7.12). Воздух из тормозной магистрали по каналу 19 в корпусе магистральной части воздухораспределителя, каналу 17 в корпусе крышки и далее через фильтр поступает в магистральную камеру МК. Из этой камеры через три отверстия 15 во втулке магистрального поршня диаметром по 1,25 мм каждое и одно отверстие 14 диаметром 2,0 мм в магистральном поршне воздух проходит в золотниковую камеру ЗК, сообщаемую через отверстие 39 с запасным резервуаром.

Кроме того, из камеры МК по каналу 16, через отверстия 11 и 10 воздух поступает под отсекательный золот-

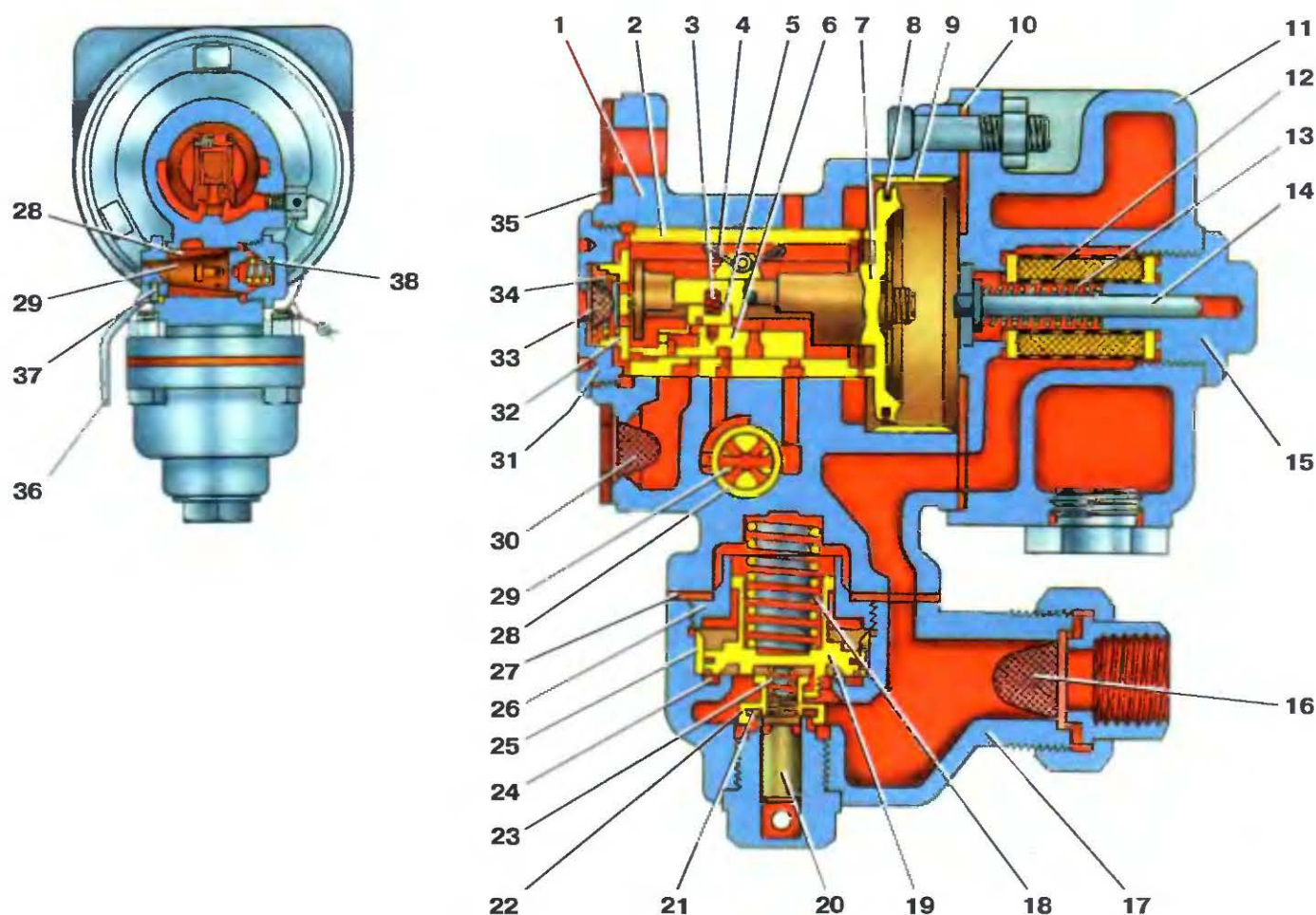


Рис. 7.10. Воздухораспределитель усл. № 292-001:

1 — корпус воздухораспределителя; 2 — золотниковая втулка; 3, 4, 13, 18, 23, 34, 38 — пружины; 5 — отсекающий золотник; 6 — главный золотник; 7 — магистральный поршень; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — втулка магистрального поршня; 10, 27, 35 — прокладки; 11 — крышка воздухораспределителя; 12 — фильтр; 14 — буферный стержень; 15, 31 — заглушки; 16, 30, 33 — сетчатые фильтры; 17 — корпус ускорителя экстренного торможения; 19 — ускорительный поршень; 20 — хвостовик срывного клапана; 21 — уплотнение срывного клапана; 22 — срывной клапан; 24 — уплотнительное кольцо; 25 — втулка ускорительного поршня; 26 — направляющая ускорительного поршня; 28 — втулка переключающей пробки; 29 — переключающая пробка; 32 — буферный стакан; 36 — ручка переключающей пробки; 37 — винт

ник. Одновременно по каналу 21 воздух из магистрали проходит под ускорительный поршень, отжимает его от седла и через дроссельное отверстие 20 поступает в камеру С над ускорительным поршнем и далее, по каналам 22 и 33, выемке 32 в переключающей пробке и каналам 34 и 36 — под главный золотник.

В процессе зарядки реле давления сообщено с атмосферой через канал 35, отверстие 28, выемку 29, отверстие 31 и каналы 2, 3 и 4. Отверстия и каналы 37, 36 и 13 перекрыты главным золотником. Камера дополнительной разрядки КДР также сообщена с атмосферой через каналы 18, 6, 7, 9, 8, 5 и 4.

Служебное торможение (рис. 7.13). При снижении давления в тормозной магистрали в темпе служебного торможения на 1,2–1,4 кгс/см² магистральный поршень перемещается вправо вместе с отсекающим золотником на величину свободного хода 7,0 мм, не перемещая главный золотник. При этом магистраль разобщается с камерой ЗК, так как магистральный поршень перекрывает отверстия 15. Одновременно через каналы 19, 17, 16, 11, отверстие 10, выемку 9, отверстия 7, 6, канал 18 магистраль со-

общается с камерой КДР. Благодаря резкой дополнительной разрядке магистральный поршень вместе с главным золотником перемещается вправо еще примерно на 4,0 мм, и каналы 1 и 40 соединяются с каналом 38.

Сжатый воздух из запасного резервуара через отверстие 39, по каналам 1, 40, 38, 35 поступает к реле давления, поэтому давление воздуха на магистральный поршень со стороны камеры ЗК уменьшается, и он останавливается, не сжимая буферную пружину.

При снижении давления в магистрали на меньшую величину, чем при полном служебном торможении, но не менее чем на 0,3 кгс/см², магистральный поршень с золотниками переместится так же, как и при полном торможении. Воздух будет перетекать к реле давления до тех пор, пока давление в ЗК, а следовательно, и в запасном резервуаре не станет ниже давления в магистрали примерно на 0,1 кгс/см². После этого поршень сдвинется обратно влево на величину холостого хода 7,0 мм, не перемещая главный золотник, а отсекающий золотник своей кромкой закроет канал 1, то есть разобьет запасной резервуар с реле давления — произойдет перекрыша.

Номер канала	Назначение канала
1	Дополнительная разрядка магистрали
2	Сообщения камеры дополнительной разрядки (КДР) с атмосферой
3	Наполнение реле давления при служебном торможении
4, 10	Сообщения камеры КДР с атмосферой при отпуске
5	Сообщения реле давления с атмосферой
6	Сообщения запасного резервуара с реле давления при экстренном торможении
7, 11, 12	Дополнительная разрядка магистрали в камеру КДР
8, 16	Дополнительная разрядка магистрали при служебном торможении
9, 14	Сообщения камеры над ускорительным поршнем с реле давления при экстренном торможении
13	Сообщения золотниковой камеры и запасного резервуара с реле давления
15	Выпуск воздуха из камеры над ускорительным поршнем в атмосферу при экстренном торможении
17	Наполнение реле давления через переключающую пробку при экстренном торможении
18	Отверстие в камеру дополнительной разрядки
19	Атмосферный канал
20	Сообщения реле давления с атмосферой через переключающую пробку
21	Наполнение реле давления при служебном торможении

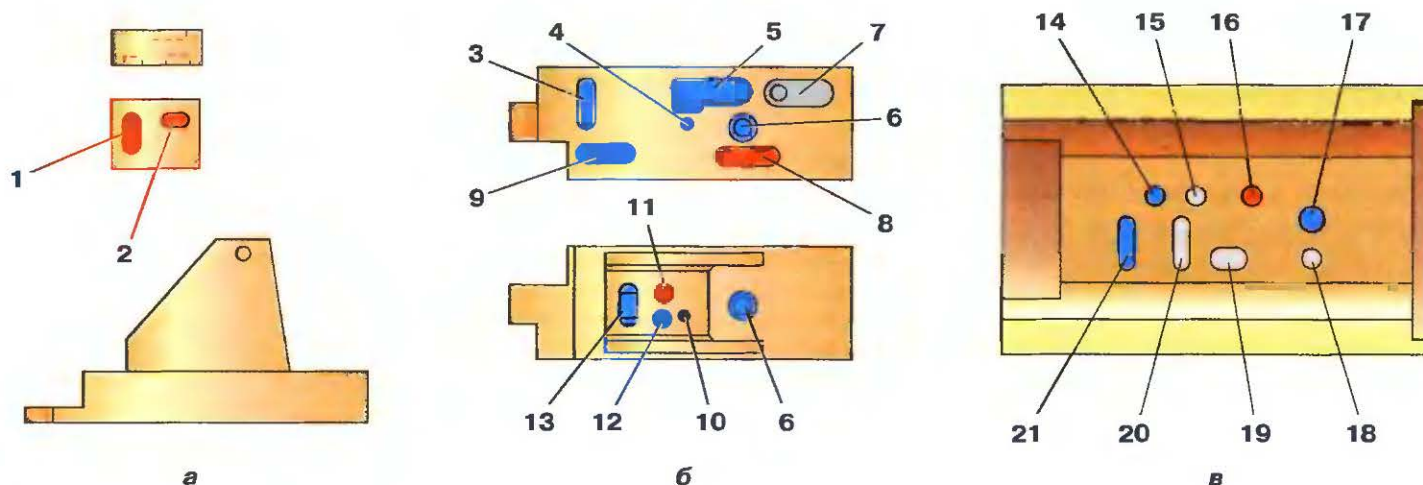


Рис. 7.11. Назначение каналов в золотниках и втулке (см. табл. 7.1):

а — отсекающий золотник; б — главный золотник; в — золотниковая втулка

Экстренное торможение (рис. 7.14). При резком снижении давления в тормозной магистрали темпом $0,8 \text{ кгс/см}^2$ в секунду и быстрее магистральный поршень сразу перемещается вместе с золотниками в крайнее правое положение, сжимая пружину буферного стержня и прижимаясь к прокладке. При этом выемка 41 золотника сообщает отверстия 37 и 36 и воздух из камеры С по каналам 22, 33 через выемку 32 и отверстие 34 поступает к реле давления.

Вследствие резкого понижения давления в камере С ускорительный поршень под действием сжатого воздуха из магистрали, где в этот момент давление еще не ниже чем $4,5 \text{ кгс/см}^2$, перемещается в верхнее положение, отжимает срывной клапан от седла и через отверстия в седле сообщает магистраль с атмосферой широким каналом 21, усиливая темп распространения тормозной волны поезда.

После снижения давления в магистрали до $1,0\text{--}2,5 \text{ кгс/см}^2$ ускорительный поршень под действием пружины и давления воздуха со стороны камеры С (давление

в тормозном цилиндре) перемещается вниз и клапан садится на седло, прекращая разрядку магистрали под каждым вагоном.

Во время экстренной разрядки магистрали, когда магистральный поршень с золотниками находится в крайнем правом положении, запасной резервуар сообщается с реле давления через каналы 12, 13, 23, 27, 28, 35, а камера КДР с атмосферой через каналы 18, 6, 3 и 4. Диаметр $5,5 \text{ мм}$ отверстия канала 27 подобран так, чтобы наполнение реле давления и ложного тормозного цилиндра при экстренном торможении поезда нормальной длины до давления $3,5 \text{ кгс/см}^2$ происходило за $5\text{--}7 \text{ с}$.

Отпуск (рис. 7.15) тормоза может быть только полный. При повышении давления в магистрали до величины несколько большей, чем в камере 3К и запасном резервуаре, магистральный поршень с золотниками перемещается влево. Воздух из реле давления по каналу 35 поступает к втулке переключающего крана, затем по каналам 28,

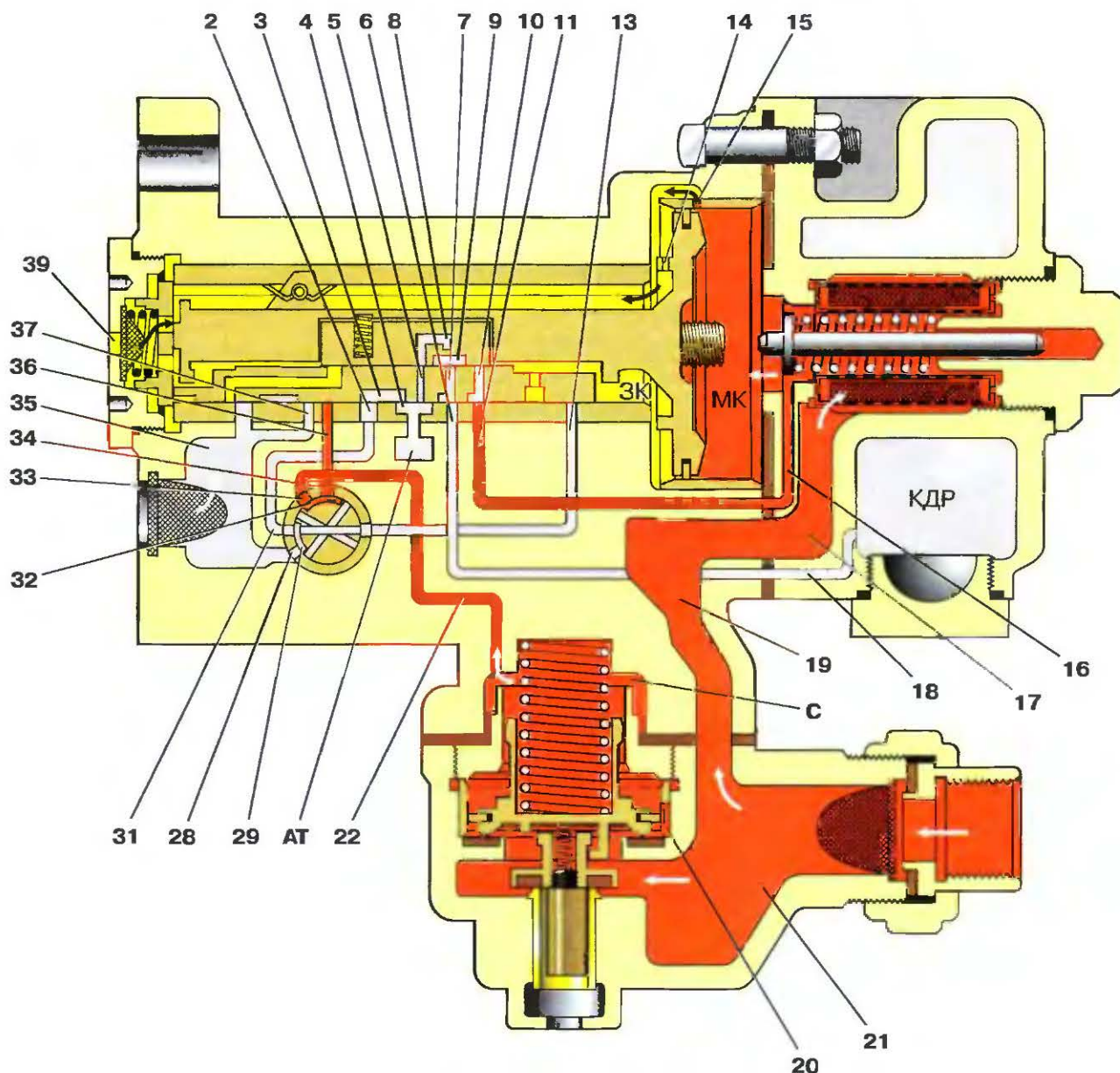


Рис. 7.12. Схема действия воздухораспределителя при зарядке

31 в канал 2 золотниковой втулки и далее по каналам 3, 4 — в атмосферу. Камера КДР сообщается с атмосферой каналами 18, 6, 7, 8, 5, 4.

Время выпуска воздуха из реле давления в атмосферу определяется проходным сечением дроссельных отверстий в переключательной пробке и зависит от установленного режима, то есть от положения пробки. Так, в положении ручки переключательной пробки для поезда нормальной длины выпуск воздуха из реле давления происходит через канал 29 площадью сечения 18 мм² за 9–12 с.

Электровоздухораспределитель 305-3

Электровоздухораспределитель предназначен для управления изменением давления сжатого воздуха в тормозных цилиндрах в системе электропневматического тормоза.

Электровоздухораспределитель работает в системе двухпроводного электропневматического тормоза.

Электровоздухораспределитель установлен совместно с воздухораспределителем 292М, который включается в действие в том случае, если откажет электропневматический тормоз.

Электровоздухораспределитель усл. № 305-001 состоит из четырех основных частей: рабочей камеры 7 (рис. 7.16), электрической части с корпусом 23, пневматического реле с корпусом 19 и переключательного клапана 3.

Рабочая камера 7 предназначена для установки на ней электровоздухораспределителя и воздухораспределителя. Ее полость объемом 1,5 л служит управляющим резервуаром пневматического реле.

Корпус камеры имеет четыре фланца. К одному из фланцев через прокладку 8 прикреплен электровоздухораспределитель усл. № 305-001. На этом фланце также размещена контактная колодка 9 с тремя электрическими контактами 10. С противоположной стороны имеется фланец, к которому на шпильках 1 прикреплен воздухораспределитель усл. № 292-002. На фланце, расположенном внизу, закреплен переключательный клапан 3. Чет-

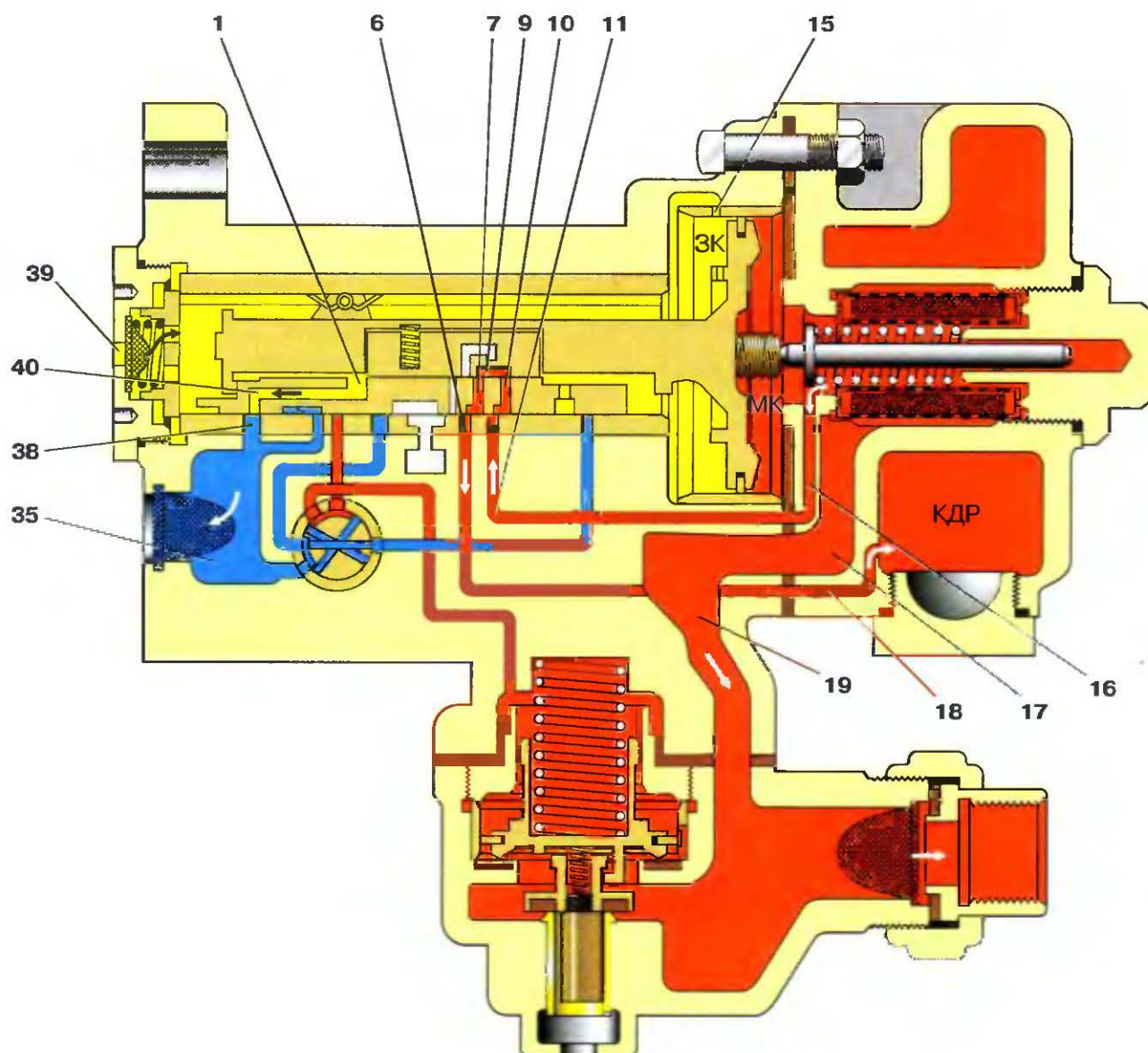


Рис. 7.13. Схема действия воздухораспределителя при служебном торможении

вертый фланец 2 служит для подсоединения устройства к реле давления и ложному тормозному цилиндру.

Электрическая часть электровоздухораспределителя является его возбuditельным органом. В зависимости от величины возбуждения током катушек 25 электромагнитных вентилях изменяется давление сжатого воздуха в рабочей камере, что обеспечивает действие прибора. Корпус 23 имеет три фланца, из которых боковой предназначен для соединения с камерой 7, а нижний — для крепления пневматического реле. На верхнем фланце под крышкой 29 расположены электромагнитные вентили и собрана электрическая цепь прибора.

Клеммная колодка на рабочей камере имеет три клеммы, соответствующие трем контактам на панели электровоздухораспределителя.

Катушки 25 электромагнитов вентилях укреплены на каркасах 27 и сердечниках 26. В конструкции электромагнитов предусмотрена возможность регулировки величины напряжения отпадания и срабатывания якорей вентилях с помощью винтов 28 и 30 без снятия катушек. Путем вращения этих винтов изменяют воздушный зазор между

магнитопроводом катушки (ядро 31, сердечник 26 и зажимной фланец) и якорями 11 и 22 в притянутом состоянии. Детали обоих электромагнитов взаимозаменяемы, за исключением винтов 28 и 30, которые различаются тем, что винт 28 отпускового вентиля имеет сквозной осевой канал для прохода воздуха. Фланцы электромагнитов уплотнены металлическими диафрагмами 24 и паронитовыми прокладками.

Рабочим органом электровоздухораспределителя служит пневматическое реле, наполняющее реле давления сжатым воздухом и выпускающее воздух в атмосферу в зависимости от изменения давления в рабочей камере. Реле состоит из корпуса 19 с клапанным-диафрагменным устройством. Резиновая диафрагма 20 по краям зажата между фланцами корпусов электровоздухораспределителя и реле, а в центре — между верхним 21 и нижним 17 зажимами. Последний выполняет функцию корпуса атмосферного клапана 18.

Питательный клапан 16 прижат к своему седлу пружиной 12. Полость корпуса, в которой расположен питательный клапан, уплотнена резиновой прокладкой 15 и ман-

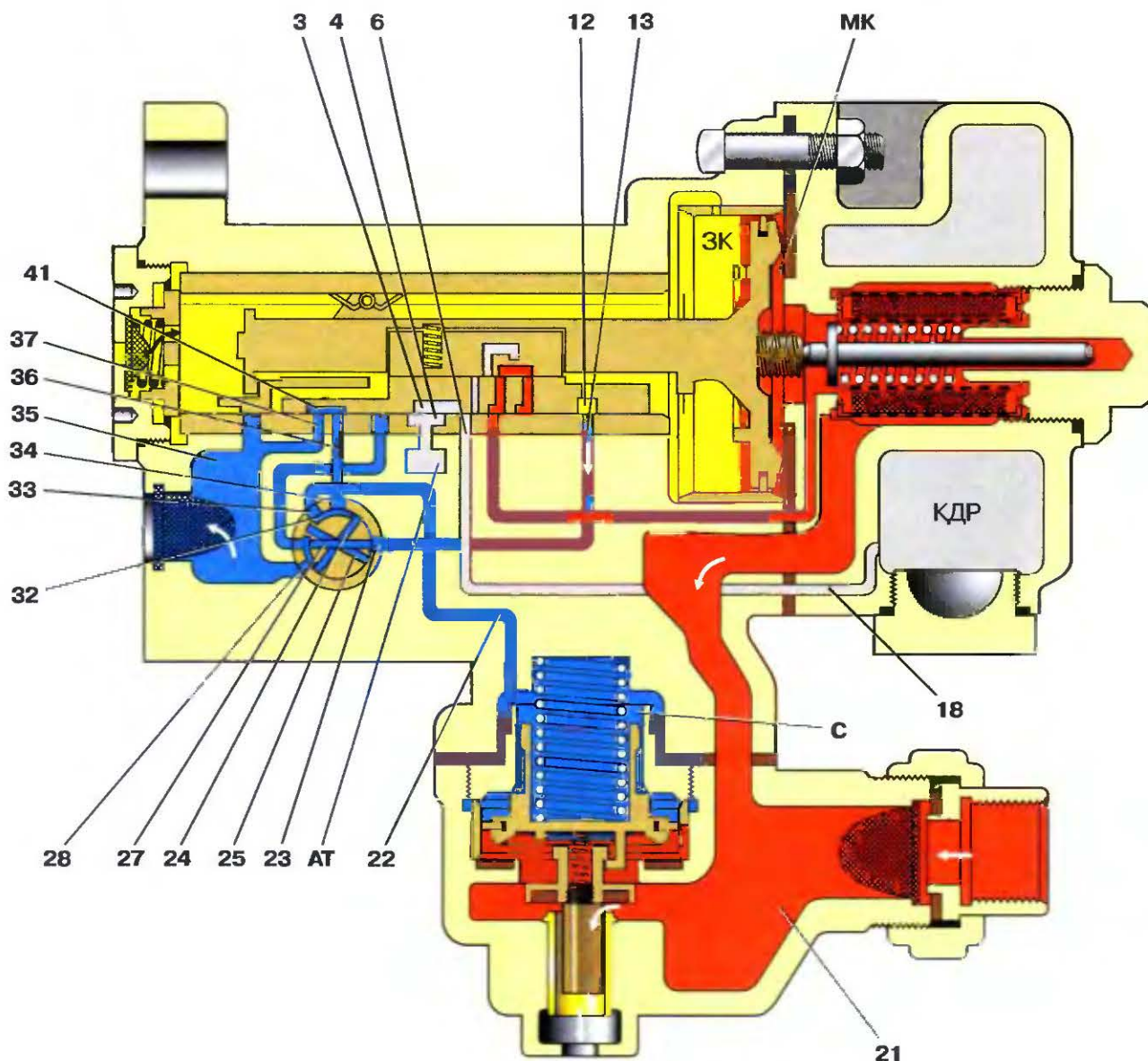


Рис. 7.14. Схема действия воздухораспределителя при экстренном торможении

жетой 14. В нижней крышке 13 имеются семь атмосферных отверстий.

Переключательный клапан 3 предназначен для подключения реле давления и ложного тормозного цилиндра к каналам электровоздухораспределителя или воздухораспределителя в зависимости от того, в каком режиме управляют тормозами — электрическим или пневматическим. Крышки клапана установлены на прокладках 4. Активные площади обоих уплотнений (6 со стороны воздухораспределителя и 5 со стороны электровоздухораспределителя) одинаковы, поэтому клапан из одного положения в другое перемещается при незначительной разнице давлений воздуха на него с той и другой стороны.

Зарядка (рис. 7.17). В этом режиме постоянный ток на клеммы электровоздухораспределителя не подается. Катушки отпускного ОВ и тормозного ТВ электромагнитных вентилей обесточены, их якоря отжаты пружинами от сердечников в нижнее положение. При этом клапан КОВ отпускного вентиля открыт, а клапан КТВ тормозного вентиля закрыт. Рабочая камера 7 и полость над резино-

вой диафрагмой 20 через клапан КОВ по каналу Б сообщаются с атмосферой.

Сжатый воздух из магистрали ТМ через воздухораспределитель ВР по каналу А поступает в запасный резервуар ЗР, а по каналам Г и В заполняет пространство над питательным клапаном 16 и полость под тормозным вентилем ТВ. Положение зарядки соответствует отпущенному состоянию тормоза, при котором реле давления сообщается с атмосферой.

Торможение (рис. 7.18). При подаче электропитания катушки вентилей отпускного ОВ и тормозного ТВ возбуждаются, их якоря притягиваются к сердечникам. При этом клапан КОВ закрывается, разобщая полость рабочей камеры 7 с атмосферным каналом Б, а клапан КТВ открывается. Сжатый воздух из запасного резервуара ЗР по каналам А, Г, В и через калиброванное отверстие в седле клапана КТВ проходит в полость над диафрагмой 20 и в камеру 7. Под давлением воздуха диафрагма прогибается вниз, закрывает атмосферный клапан 18 и открывает питательный клапан 16 пневматического реле. Воздух из запасного резервуара по каналам А и Г,

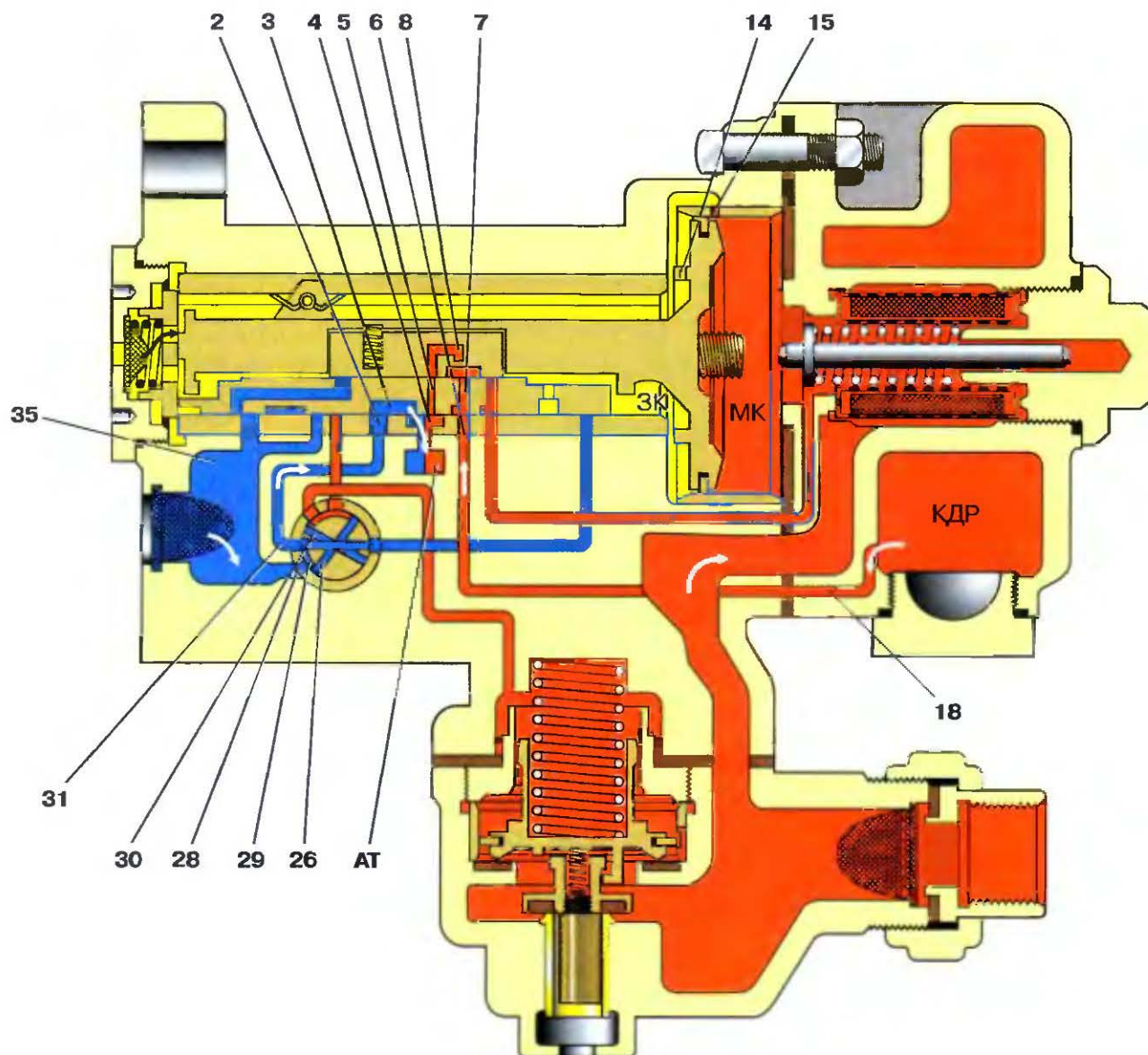


Рис. 7.15. Схема действия воздухораспределителя при отпуске

через полость под диафрагмой 20, по каналам Д и Е, через полость ПК поступает к переключательному клапану 3, перемещает его влево до упора уплотнения 6 в седло и направляется по каналам Ж, И в ложный тормозной цилиндр. Одновременно клапан 3 отключает полость ПК1 и канал К со стороны воздухораспределителя ВР от реле давления.

Время наполнения ложного тормозного цилиндра сжатым воздухом и величина давления в нем в процессе торможения зависят от времени наполнения воздухом рабочей камеры 7 и величины давления в ней, что в свою очередь зависит от длительности периода возбуждения катушки тормозного вентиля *ТВ*. Калиброванное отверстие диаметром 1,8 мм в седле тормозного клапана *КТВ* позволяет создать в рабочей камере 7, а следовательно, и в тормозном цилиндре давление 3 кгс/см^2 за 2,5—3,5 с.

При ступенчатом торможении создается постоянное возбуждение катушки отпускного вентиля *ОВ* и кратковременное возбуждение катушки тормозного вентиля *ТВ*. При этом давление в рабочей камере и в лужном тормозном цилиндре повышается на некоторую величину, зави-

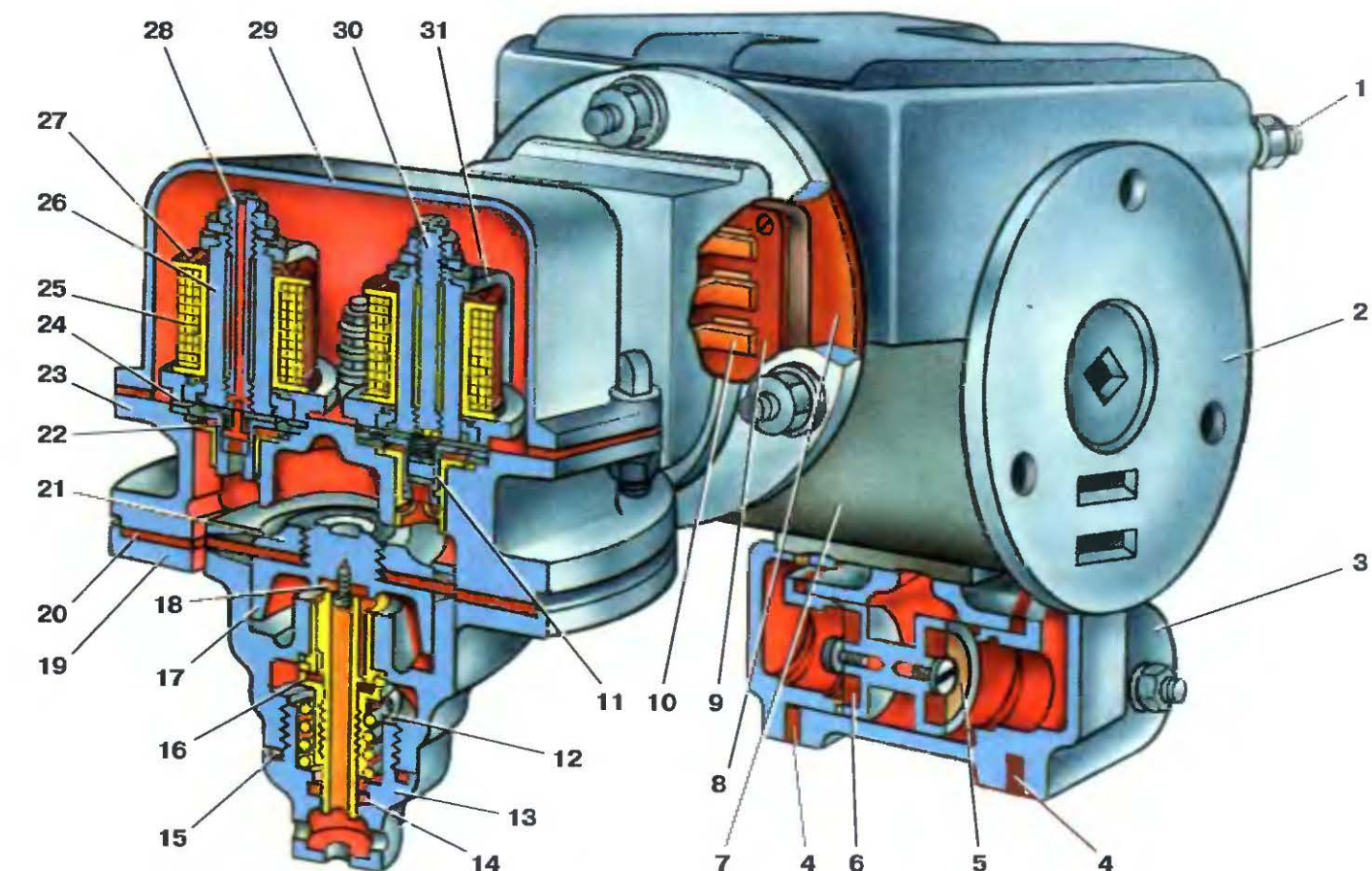
сящую от времени возбуждения катушки вентиля *ТВ*, в результате чего создается ступень торможения.

Число кратковременных возбуждений катушки вентиля TB определяет число ступеней торможения, а длительность их периодов возбуждений — величину давления ступени (минимальная величина давления ступени $0,2 \text{ кгс/см}^2$).

Ложные тормозные цилиндры наполняются в процессе торможения независимо от их объема и герметичности магистрали во всех вагонах поезда за одно и то же время. Это достигается благодаря тому, что объемы рабочих камер 7 и диаметры отверстий в седлах клапанов КТВ у всех электровоздухораспределителей одинаковые.

Величина сечений каналов для прохода воздуха при открывании питательных клапанов 16 автоматически устанавливается такая, чтобы ложные тормозные цилиндры наполнялись воздухом одновременно с рабочими камерами.

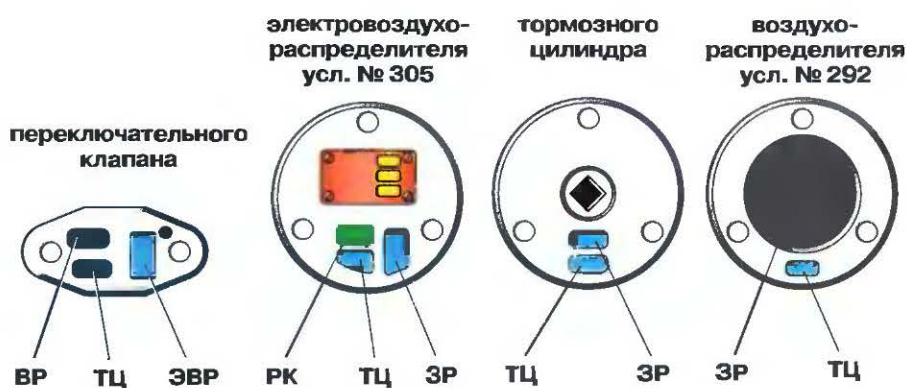
Так как при торможении давление в тормозной магистрали TM не снижается, запасные резервуары $ЗР$ непрерывно пополняются воздухом из магистрали (магистраль-



а



б



в

Рис. 7.16. Электропневматический распределитель усл. № 305-3:

а — устройство электропневматического распределителя; б — привалочные фланцы пневматического реле, в — привалочные фланцы рабочей камеры: 1 — шпилька крепления воздухопровода; 2 — фланец для подсоединения к ложному тормозному цилиндру и реле давления; 3 — переключательный клапан; 4, 8, 15 — прокладки; 5 — уплотнение золотника переключательного клапана со стороны электропневматического реле; 6 — уплотнение золотника переключательного клапана со стороны воздухопровода; 7 — рабочая камера; 9 — контактная колодка; 10 — контакты; 11, 22 — якоря; 12 — пружина; 13 — крышка питательного клапана; 14 — манжета; 16 — питательный клапан; 17 — нижний зажим диафрагмы пневматического реле; 18 — атмосферный клапан; 19 — корпус пневматического реле; 20, 24 — диафрагмы; 21 — верхний зажим диафрагмы пневматического реле; 23 — корпус электропневматического распределителя; 25 — катушка электромагнитного вентиля; 26 — сердечник; 27 — каркас; 28, 30 — регулировочные винты; 29 — крышка электропневматического распределителя; 31 — ярмо

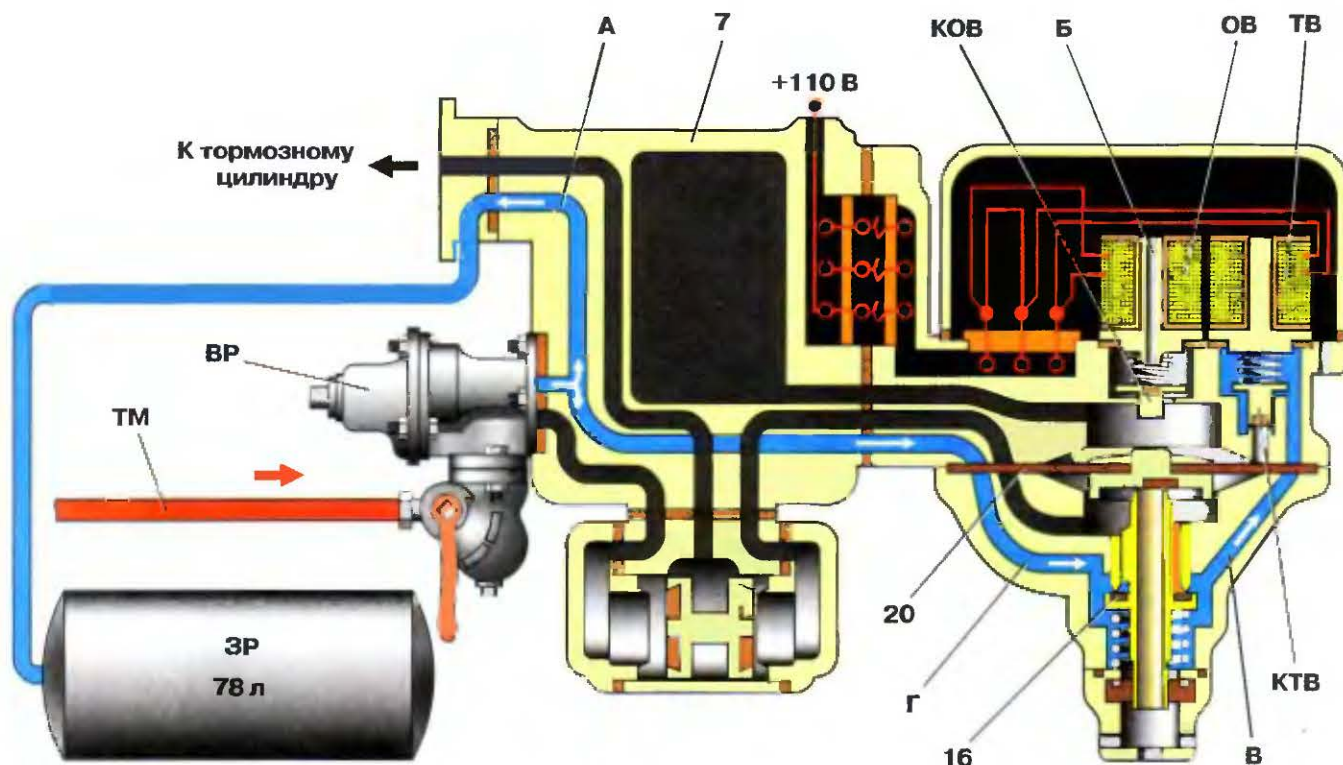


Рис. 7.17. Схема действия электровоздухораспределителя при зарядке

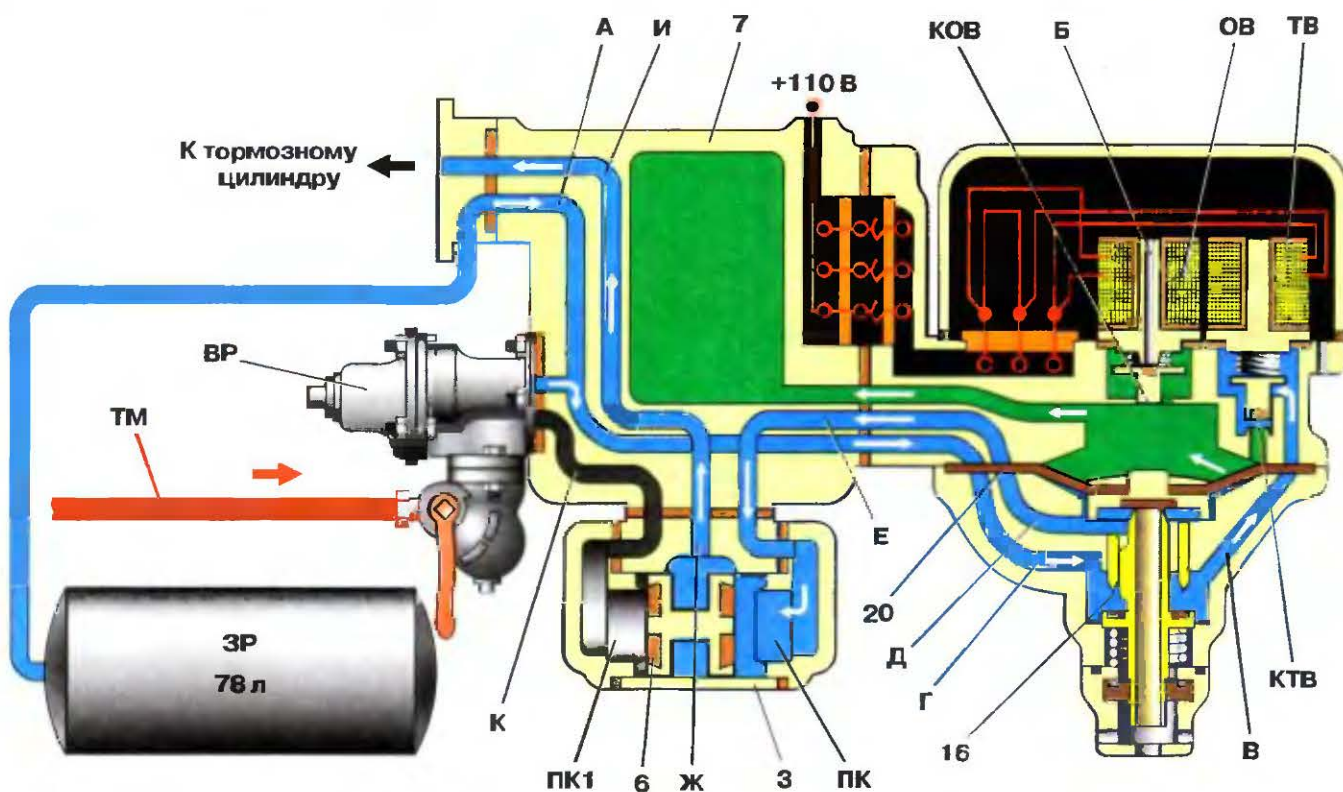


Рис. 7.18. Схема действия электровоздухораспределителя при торможении

ные поршни воздухораспределителей ВР 002 в это время находятся в положении отпуска).

Перекрышка (рис. 7.19). По достижении в рабочей камере 7 и в ложном тормозном цилиндре требуемого давления отключают электропитание вентиля ТВ. Вследствие этого якорь вентиля ТВ отпадает, клапан КТВ закрывается и разобщает камеру 7, а также полость над диафрагмой 20 с запасным резервуаром ЗР. Катушка же отпускну-

го вентиля ОВ, в цепи которой выпрямителя нет, возбуждена, якорь ее притянут и атмосферный канал Б закрыт клапаном КОВ. Благодаря этому в камере 7 устанавливается постоянное давление. Давление же в ложном тормозном цилиндре продолжает повышаться, так как питательный клапан 16 открыт. Как только давление в полости под диафрагмой 20, а следовательно, и в ложном тормозном цилиндре сравняется с давлением в камере 7, диафрагма

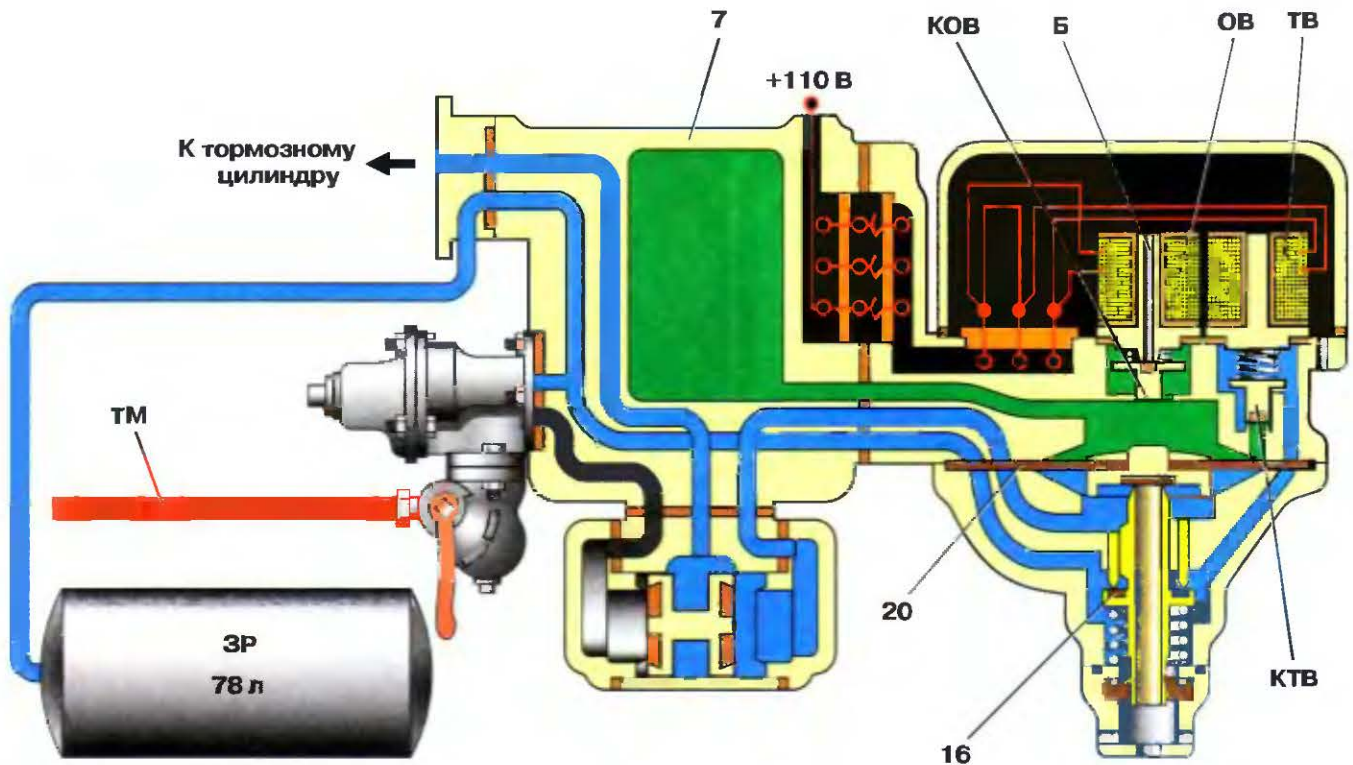


Рис. 7.19. Схема действия электровоздухораспределителя при перекрытии

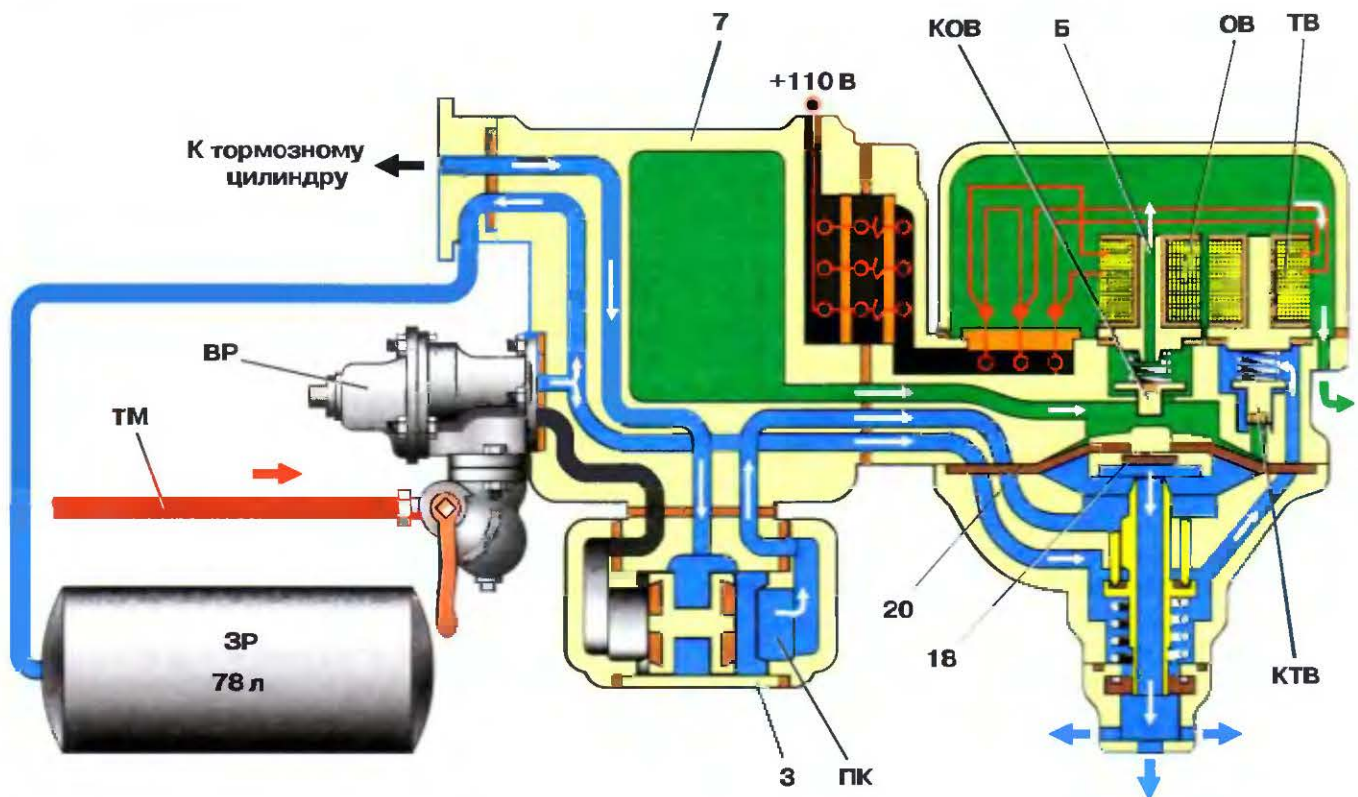


Рис. 7.20. Схема действия электровоздухораспределителя при отпуске

20, выпрямляясь, переходит в среднее положение. Питательный клапан 16 под действием пружины закрывается и дальнейшее поступление воздуха из запасного резервуара 3Р в ложный тормозной цилиндр прекращается. Таким образом, устанавливается положение перекрыши.

Отпуск (рис. 7.20). Катушки обоих электромагнитных клапанов не питаются постоянным током и их якоря находятся в нижнем положении. При этом клапан КТВ тор-

мозного вентиля ТВ закрыт, а клапан КОВ отпускного вентиля ОВ открыт. Полость над диафрагмой 20 и рабочая камера 7 сообщаются с атмосферой через канал Б в сердечнике вентиля ОВ.

Давление воздуха над диафрагмой падает, и она под избыточным давлением воздуха со стороны тормозного цилиндра ТЦ прогибается вверх, открывая атмосферный клапан 18. Сжатый воздух из ложного тормозного цилин-

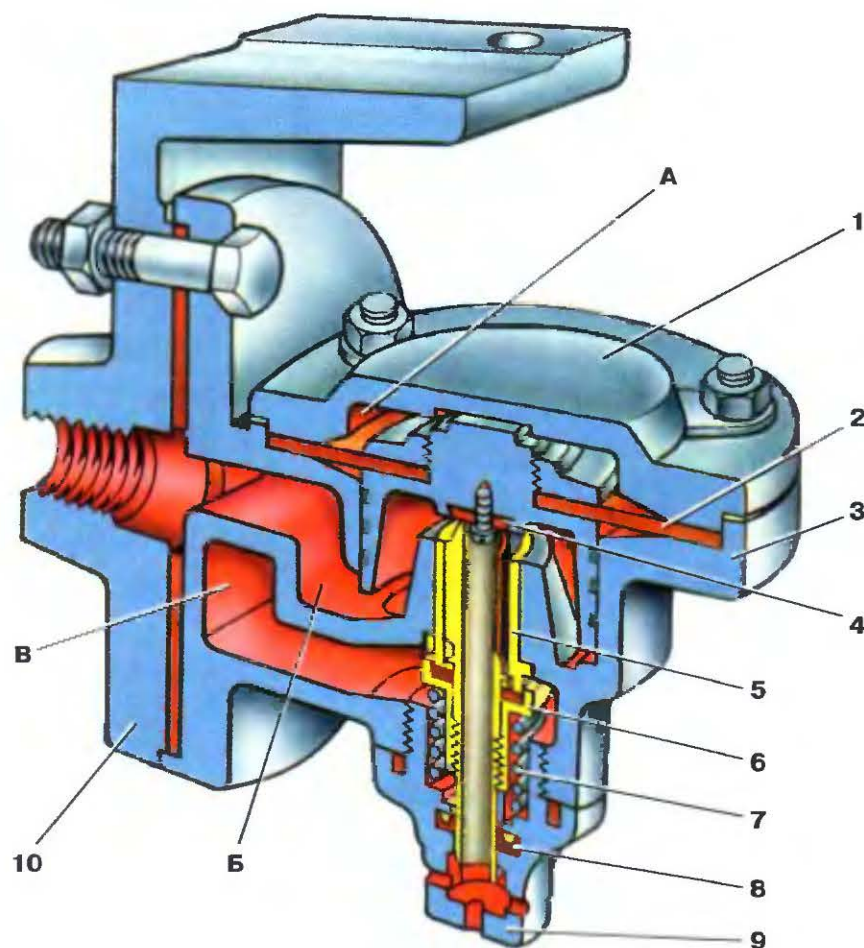


Рис. 7.21. Реле давления усл. № 404:

А — возбуждающая камера; Б — тормозная камера; В — питательная камера; 1 — крышка; 2 — диафрагма; 3 — корпус; 4 — выпускной клапан; 5 — седло питательного клапана; 6 — питательный клапан; 7 — пружина; 8 — манжета; 9 — заглушка; 10 — кронштейн

дра поступает в полость *ПК* переключающего клапана *З* и затем через открытый клапан *18* выходит в атмосферу, в результате чего происходит отпуск тормозов.

Одновременно через воздухораспределитель *ВР* из тормозной магистрали *ТМ* заряжается, то есть наполняется сжатым воздухом запасный резервуар *ЗР*.

Время полного отпуска определяется объемом рабочей камеры (1,5 л) и размером калиброванного отверстия в седле клапана *КОВ*. При диаметре отверстия 1,3 мм время отпуска от давления 3,5 до 0,4 кгс/см² составляет 8–10 с. Если для регулирования скорости движения поезда требуется не полный, а ступенчатый отпуск тормозов, то вначале катушки обоих вентилях *ОВ* и *ТВ* должны быть обесточены, а затем должен быть подан ток в катушку вентиля *ОВ*. При этом выход воздуха в атмосферу из рабочей камеры *7* прекращается, так как якорь вентиля *ОВ* притянется и своим клапаном *КОВ* закроет атмосферный канал *Б*.

Воздух из ложного тормозного цилиндра будет уходить в атмосферу до тех пор, пока давление в нем не снизится до давления, сохранившегося в рабочей камере. В этот момент диафрагма *20* выпрямится, клапан *18* закроет атмосферный канал, и выпуск воздуха из тормозного цилиндра прекратится. Для получения нескольких ступеней отпуска описанный процесс повторяют необходимое число раз.

Таким образом, длительность обесточивания катушки отпускного вентиля определяет величину давления ступени отпуска (минимальное давление 0,2 кгс/см²), а количество таких обесточиваний — число ступеней отпуска.

РА2. Реле давления 404

Реле давления предназначено для изменения давления воздуха в тормозных цилиндрах соответственно изменению давления, создаваемого электровоздухораспределителем. Электровоздухораспределитель играет роль возбуждителя для реле давления, которое устанавливает одинаковое давление воздуха одновременно во всех тормозных цилиндрах.

Реле давления усл. № 404 собрано в корпусе *З* (рис. 7.21). Между корпусом и крышкой установлена резиновая диафрагма *2* и выпускной клапан *4*. В корпус запрессовано седло *5* питательного клапана *6*, стержень которого уплотнен резиновой манжетой *8*. Между заглушкой *9* и клапаном *6* с предварительным натягом поставлена пружина *7*.

В полости корпуса реле имеются следующие камеры: *А* — возбуждающая, *Б* — тормозная и *В* — питательная. Камера *А* сообщена с воздухораспределителем (или электровоздухораспределителем), камера *Б* — с тормозными

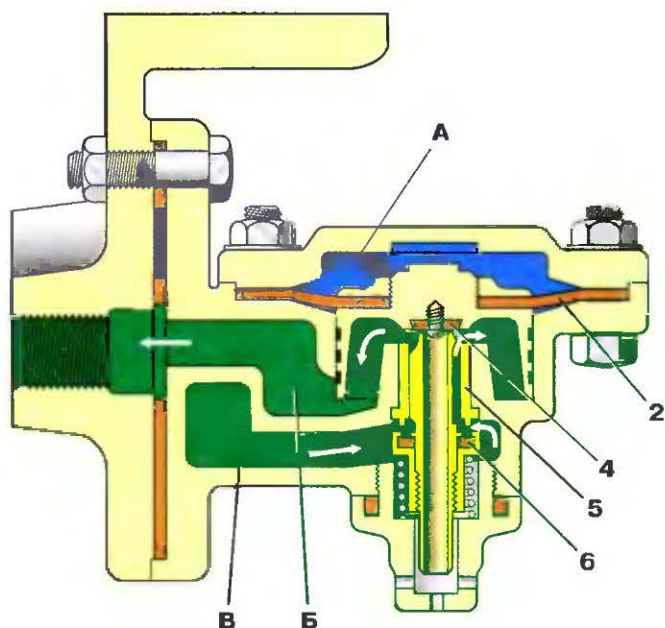


Рис. 7.22. Действие реле давления при торможении

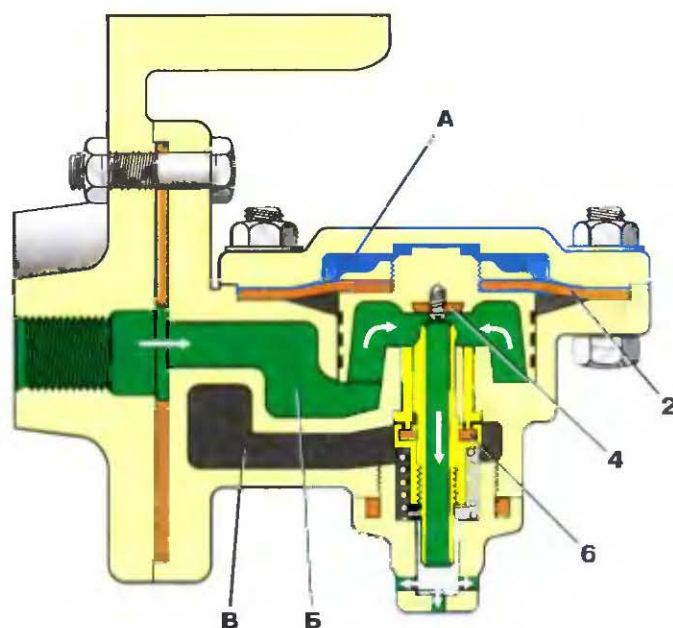


Рис. 7.23. Действие реле давления при отпуске

цилиндрами, камера В — с питательным резервуаром или магистралью.

В кронштейне 10 имеются три канала, каждый из которых сообщен с соответствующей камерой. В эти каналы ввернуты штуцеры для соединения с трубами, ведущими к ложному тормозному цилиндру, запасному резервуару и тормозным цилиндрам тележки. Привалочные поверхности фланцев корпуса 3 и кронштейна 10 уплотнены прокладкой.

Торможение. Во время торможения сжатый воздух из запасного резервуара через воздухораспределитель поступает в камеру А (рис. 7.22) реле давления. Диафрагма 2 прогибается вниз вместе с питательным клапаном 6. Между уплотнением этого клапана и седлом 5 образуется кольцевая щель. Воздух из питательной камеры В через эту щель и через камеру Б поступает в тормозные цилиндры. Давление в камере Б начнет повышаться, пока не сравняется с давлением в камере А, устанавливаемым воздухораспределителем. После выравнивания давления диафрагма 2 выпрямляется, клапан 6 садится на седло 5 и сообщение питательной магистрали с тормозными цилиндрами прерывается.

Если давление в камере Б окажется выше, чем в камере А, диафрагма 2 прогнется вверх и откроет клапан 4. При этом через канал внутри питательного клапана 6 камера Б сообщится с атмосферой. После снижения давления в камере Б диафрагма 2 снова прогнется вниз вместе с клапаном 6, который сообщит между собой камеры В и Б.

Отпуск. При отпуске тормозов давление воздуха в камере А (рис. 7.23) снижается, диафрагма 2 выгибается вверх, клапан 4 открывается и воздух из камеры Б, а следовательно и из тормозных цилиндров, по широкому каналу внутри питательного клапана 6 начинает выходить в атмосферу. Если выпуск воздуха из камеры А будет неполным (ступенчатый отпуск), то клапан 4 сядет на свое седло в момент выравнивания давлений в камерах А и Б.

РА2. Управление пневматическими и электропневматическими тормозами

Схема управления ЭПТ обеспечивает следующие функции:

- запрет подачи напряжения на ВЦУ без включения запорного крана тормозной магистрали;
- запрет подачи напряжения на БУ ЭПТ без включения ВЦУ и включения рабочего пневмотормоза;
- управление режимами торможения от крана машиниста и джойстика ЭПТ с приоритетом крана машиниста;
- снятие питания и индикацию этого режима с блока ЭПТ для проверки пневмосистемы;
- индикацию режимов торможения;
- управление срывным клапаном;
- включение стояночного тормоза, тифона, свистка.

Пневматическими и электропневматическими (ЭПТ) тормозами управляют краном машиниста и смонтированным на нем контроллером.

В положении I рукоятки крана воздух из напорной магистрали через широкие каналы в кране поступает непосредственно в тормозную магистраль и далее через воздухораспределители — в запасные резервуары и к электровоздухораспределителям. Одновременно заряжается уравнильный резервуар. Тормозные цилиндры при этом сообщены с атмосферой через каналы золотника воздухораспределителя или через электровоздухораспределитель, катушки вентиля которого обесточены.

Если рукоятку крана машиниста оставить в положении I надолго, то давление в тормозной магистрали и в уравнильном резервуаре повысится до давления напорной магистрали, т.е., до 8 кгс/см². Поэтому после зарядки уравнильного резервуара до 5,4 кгс/см² ручку крана переводят в положение II (поездное). При этом кран поддерживает заданное давление в тормозной магистрали. Причем, если при слишком длительной выдержке рукоятки в положении I давление в тормозной магистрали

чрезмерно повысится, то после перевода рукоятки в положение II давление в магистрали автоматически понизится до нормального значения в замедленном темпе, чтобы не произошло срабатывания тормозов.

В положении крана III (перекрыша без питания тормозной магистрали сжатым воздухом) контроллер крана включает специальное реле, подающее электропитание на поездной провод, от которого питаются вентили отпуска (ВО) электровоздухораспределителей каждого вагона (воздухораспределители подготовлены к работе). На пульте управления загорается сигнальный диод «ПЕРЕКРЫША».

Положение IV также является перекрышей, но с питанием сжатым воздухом тормозной магистрали. Кран автоматически пополняет утечки сжатого воздуха из тормозной магистрали, происходящие через негерметичные места воздухопровода: в тройниках, рукавах, соединениях и т. д. При этом ранее включенные электрические цепи не разрываются.

В положении крана Vэ (торможение ЭПТ без разрядки тормозной магистрали) контроллер крана, не отключая электропитание вентилей отпуска (ВО), подает питание на тормозные вентили электровоздухораспределителей, чем вызывает их срабатывание на торможение — воздух из запасного резервуара поступает в дополнительный резервуар (ложный тормозной цилиндр) и в рабочую камеру. После этого из питательных резервуаров через реле давления наполняются воздухом тормозные цилиндры обеих тележек каждого вагона. В кабине машиниста дополнительно загораются сигнальные диоды ТОРМОЖЕНИЕ и «СОТ». Срывной клапан в этот момент получает питание через хвостовой вагон поезда от специального блокирующего реле при условии целостности всех электрических цепей, входящих в схему ЭПТ. При разрыве цепей (отрыв вагонов) срывной клапан обесточивается, что вызывает экстренное торможение ЭПК автостопа.

В положении V включается режим электропневматического торможения с разрядкой тормозной магистрали в темпе служебного торможения. Включены те же электрические цепи, что и в положении Vэ.

Электровоздухораспределители срабатывают на торможение так же, как и в положении Vэ, и наполняют воздухом тормозные цилиндры. Воздушные (пневматические) распределители в этом случае не работают, несмотря на разрядку тормозной магистрали через кран машиниста. Их несрабатывание объясняется значительным поздним их срабатыванием по отношению к электровоздухораспределителю и уже перекинутым переключательным клапаном от ЭВР.

Положение VI — электропневматическое торможение с разрядкой тормозной магистрали в темпе экстренного торможения с падением давления в тормозной магистрали до нуля, при этом происходит снятие тяги и включение песочницы и тифона.

ЭПТ обеспечивает полное или ступенчатое торможение и полный или ступенчатый отпуск тормозов. Ступенчатое торможение достигается периодической кратковременной установкой рукоятки крана машиниста в положение Vэ с возвращением ее обратно в положение IV или III. При полном служебном торможении рукоятку оставляют в положении Vэ до достижения давления в тормозных ци-

линдрах 3,8–4,0 кгс/см². Для полного отпуска тормозов рукоятку переводят в положение I, а затем — в положение II. При этом отключается питание вентилей электровоздухораспределителей, падает давление в их рабочей камере, выпускается воздух из дополнительного резервуара и через реле давления удаляется сжатый воздух из тормозных цилиндров.

Чтобы отпустить тормоза ступенчато, рукоятку временно переводят из положения перекрыши в поездное положение II, а затем возвращают опять в прежнее положение, то есть кратковременно отключают питание вентилей отпуска (ВО) электровоздухораспределителя. Иными словами, воздух из тормозных цилиндров выпускается не в один прием, а в несколько. Количество ступеней отпуска машинист рассчитывает в зависимости от скорости движения, с тем, чтобы остановить рельсовый автобус в нужном месте.

Если необходимо перейти на режим только пневматического управления тормозами (а также опробовать и проверить пневматические тормоза), отключают электрическое питание ЭПТ путем нажатия кнопки «ВЫКЛ. ЭПТ», расположенной рядом с манометрами пневмосистемы, чем снимают электрическое питание с контроллера. В результате кран машиниста начинает работать только как пневматический аппарат. При торможении (рукоятка крана в положении V) давление в тормозной магистрали снижается на определенную величину, приходят в действие пневматические воздухораспределители, наполняющие, аналогично действию ЭПТ, реле давления, обеспечивающие поступление сжатого воздуха в тормозные цилиндры.

Пневматическое торможение может быть ступенчатым и полным. В этом режиме давление в тормозных цилиндрах повышается пропорционально понижению давления в тормозной магистрали. Когда давление в тормозной магистрали поднимается на величину, несколько превышающую величину остаточного давления в запасных резервуарах, происходит полный отпуск тормозов. Ступенчатый отпуск пневматический воздухораспределитель не обеспечивает.

Рельсовый автобус оборудован системой управления электропневматическим торможением (УЭПТ), позволяющей управлять ЭПТ без существенной разрядки тормозной магистрали, так как при этом кран машиниста постоянно находится в положении II (поездное). Тормозной контроллер (джойстик) УЭПТ, расположенный на панели управления № 2, имеет три положения, и с его помощью управляют тормозами так же, как и контроллером крана машиниста.

Первое фиксированное положение контроллера (крайнее положение от себя) «ЭПТ ОТПУСК» — отпуск ЭПТ. В этом положении электропитание отпускного и тормозного вентилей ЭВР № 305 отключено.

Второе фиксированное положение контроллера (среднее положение) — перекрыша ЭПТ. Включено электропитание отпускного вентиля ЭВР № 305.

Третье нажимное положение контроллера (крайнее положение на себя) «ЭПТ ВКЛ» — электропневматическое торможение ЭПТ. Электропитание отпускного и тормозного вентилей ЭВР № 305 включено.

Систему УЭПТ контролирует срывной клапан. При неисправности электрических цепей электропита-

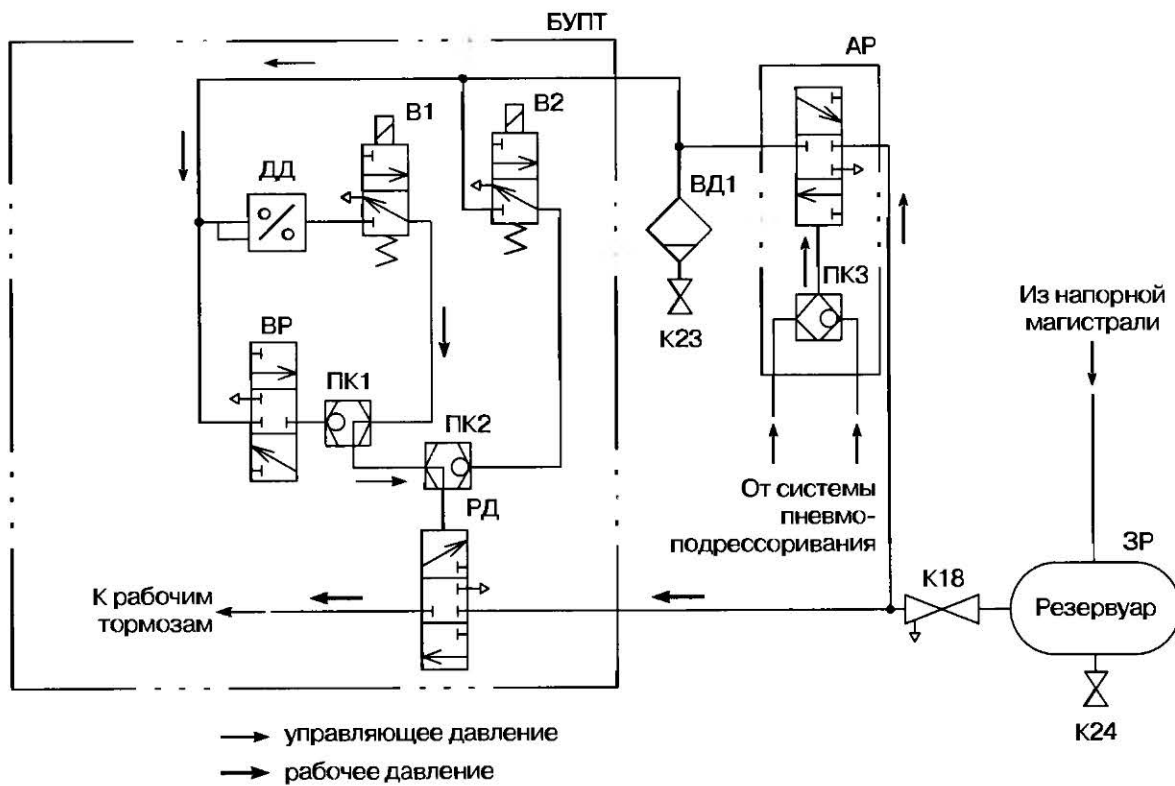


Рис. 7.24. Схема работы пневмопривода остановочных тормозов в режиме электропневматического управления

ние клапана отключается, чем приводятся в действие автотормоза.

РА-1. Работа пневмопривода остановочных тормозов

Пневмопривод остановочных тормозов может работать в следующих режимах:

- электропневматическое управление торможением;
- электропневматическое управление экстренным торможением;
- пневматическое управление торможением;
- пневматическое управление экстренным торможением;
- автоматическое экстренное торможение.

Электропневматическое управление торможением является основным режимом. Оно осуществляется двумя способами:

- при положении контроллера машиниста в тормозных позициях Т1–Т4 при скорости менее 15 км/ч, когда гидродинамическое торможение становится не эффективным (при этом автоматически включается клапан В1 для дотормаживания);
- посредством перевода тормозного контроллера на пульте машиниста в положение половинчатого ЭПТ (крайнее положение на себя).

И в том и в другом случае подается сигнал на электромагнитный клапан В1 (рис. 7.24), который открывает кран от авторежима через делитель давления, уменьшающий давление в 2,2 раза, к переключательным клапанам ПК1 и ПК2 и реле давления РД. Реле давления открывает канал для поступления воздуха из резервуара ЗР (см. схему пневматической системы рельсового автобуса РА-1) к рабочим тормозам.

Рабочее давление в тормозных цилиндрах контролируется по однострелочным манометрам МН3 и МН4.

При нажатии на кнопку ВЫБЕГ или переводе контроллера машиниста в ходовые позиции электромагнитный клапан В1 (см. рис. 7.24) закрывается, и воздух из рабочих тормозов через реле давления выходит в атмосферу — тормоз растормаживается.

Электропневматическое управление экстренным торможением (рис. 7.25) осуществляется с помощью тормозного контроллера на пульте машиниста.

Для экстренного торможения необходимо перевести рукоятку тормозного контроллера в крайнее переднее положение от себя. Произойдет разрядка тормозной магистрали и автоматическая подача песка под первую по ходу колесную пару активной тележки.

Пневматическое управление торможением осуществляется с помощью крана машиниста.

Управление торможением обеспечивается посредством регулирования величины давления в тормозной магистрали путем установки крана в позиции III–VII. Большей цифре соответствует меньшее давление в тормозной магистрали и большее давление в тормозных цилиндрах.

Тормозная магистраль сообщается с воздухораспределителем ВР (рис. 7.26) блока управления пневмотормоза БУПТ (рис. 7.27).

При понижении давления в тормозной магистрали в ВР (см. рис. 7.26), под действием пружины открывается питательный клапан, и воздух начинает поступать через сдвоенный переключательный клапан ПК-1, ПК-2 в управляющую полость РД, которое обеспечивает повторение величины входного давления непосредственно в тормозных цилиндрах.

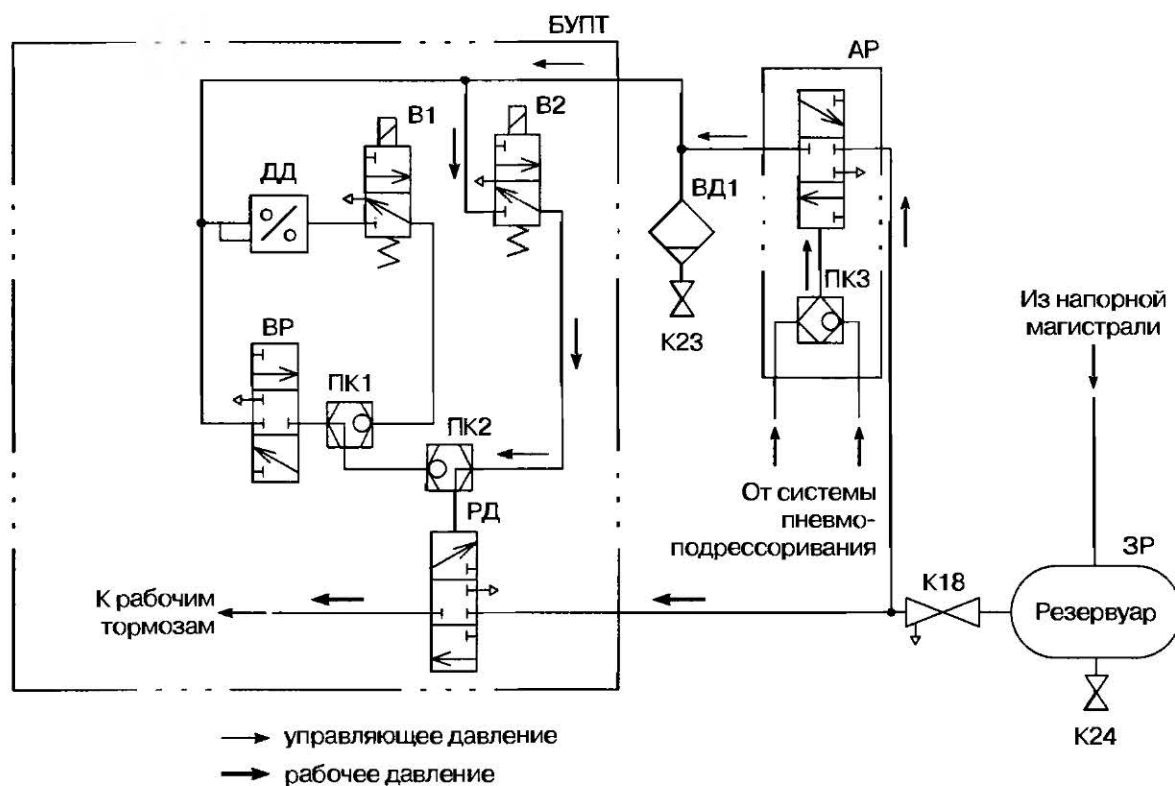


Рис. 7.25. Схема работы пневмопривода остановочных тормозов в режиме электропневматического управления экстренным торможением

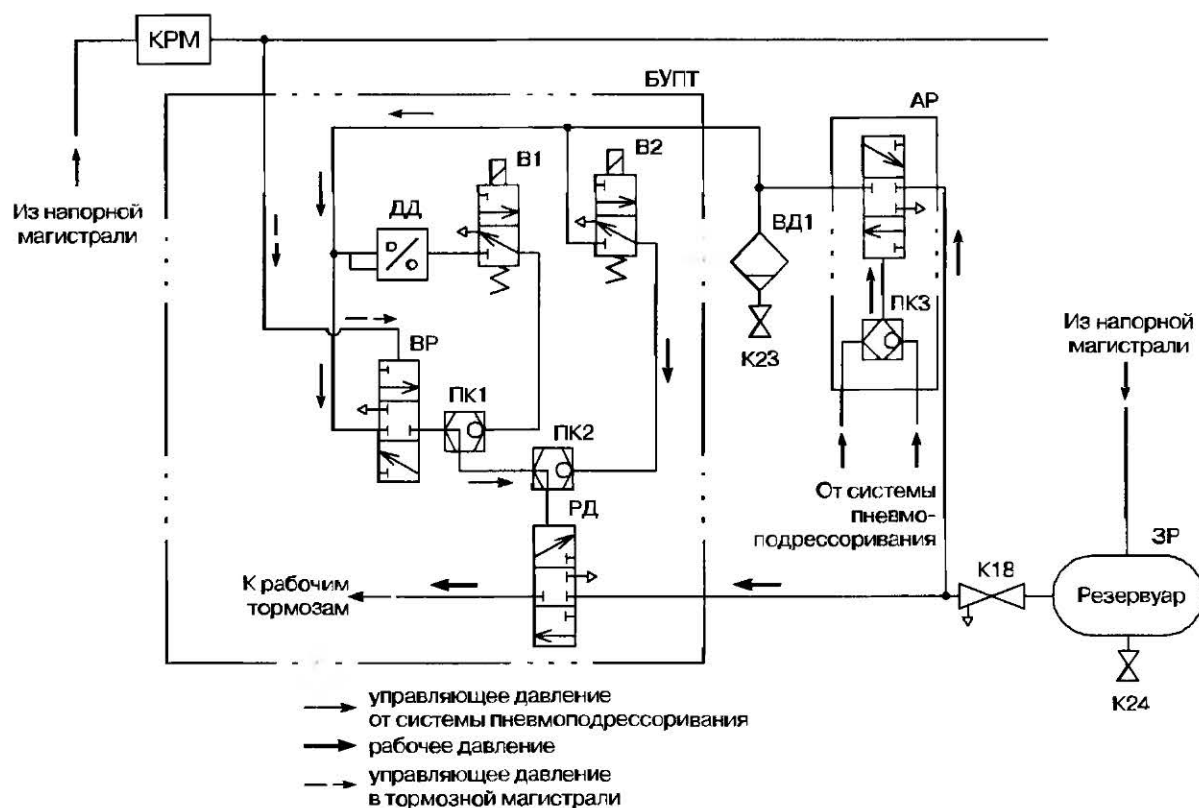


Рис. 7.26. Схема работы пневмопривода остановочных тормозов в режиме пневматического управления краном машиниста

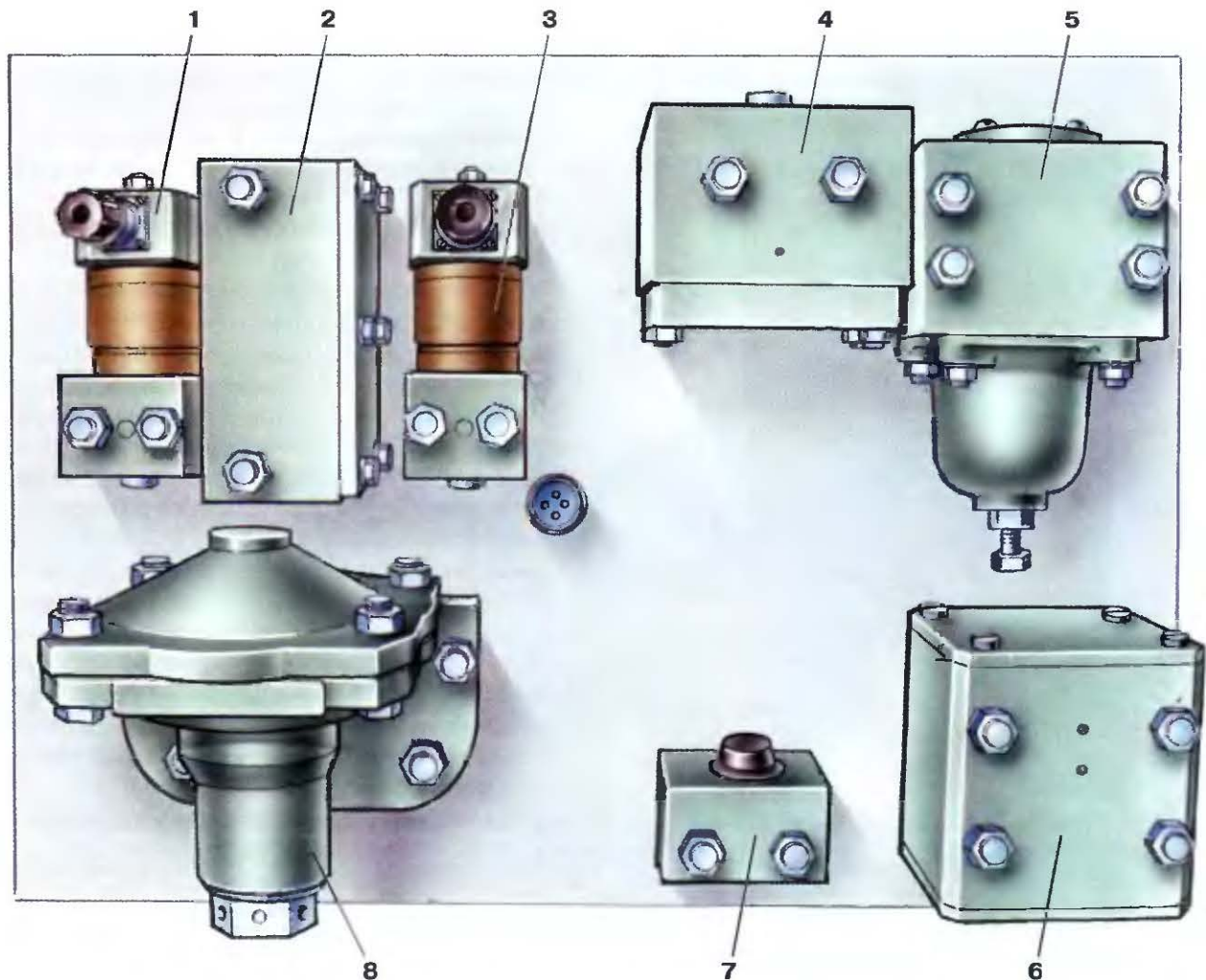


Рис. 7.27. Блок управления пневматическим тормозом 155А:

1 — плита-кронштейн; 2 — воздухораспределитель; 3 — орган дополнительной разрядки; 4, 5 — ЭПВ 120; 6 — делитель давления; 7 — клапан переключающий; 8 — реле давления 033.010; 9 — авторежим пневматический; 10 — переключатель 159.030

При выравнивании суммарного усилия давления воздуха на большую и малую диафрагмы *ВР* усилием пружин, питательный клапан прекратит подачу воздуха в управляющую полость *РД* и сообщение питательного резервуара с тормозными цилиндрами прекратится. Наступит равновесие системы.

При повышении давления в тормозной магистрали суммарное усилие от давления воздуха на большую и малую диафрагмы *ВР* превысит усилие пружины, при этом откроется атмосферный клапан, и воздух из *РД* выйдет в атмосферу.

Пневматическое управление экстренным торможением осуществляется следующими способами:

- установкой крана машиниста в положение VII;
- нажатием на кнопку аварийного тормоза справа от кресла машиниста;
- открытием стоп кранов в тамбурах салона.
- вспомогательным тормозным краном после нажатия кнопки аварийного тормоза.

Во всех случаях воздух выпускается в атмосферу, тормозная магистраль разряжается до давления менее 0,3 МПа (3 кгс/см²) и происходит автоматическая подача песка под первую по ходу колесную пару активной тележки.

Автоматическое экстренное торможение осуществляется посредством открытия электропневмоклапана по си-

гналу КЛУБ-У. При этом тормозная магистраль разряжается, а рабочее давление в тормозных цилиндрах максимально возрастает. Как и в предыдущем случае произойдет автоматическая подача песка.

Электропневматический клапан автостопа 153А-01

Электропневматический клапан автостопа предназначен для подачи предупредительного сигнала и для обеспечения темпа и величины разрядки тормозной магистрали рельсового автобуса при срабатывании системы автостопа.

ЭПК состоит из срывного клапана, выключателя управления автоматического (АВУ), электропневматического вентиля (ЭПВ), замка, резервуара, свистка. Все составные части ЭПК устанавливаются на кронштейне и сообщаются между собой сверлениями в плите.

Блок контроля несанкционированного отключения ЭПК ключом (КОН)

Блок КОН предназначен для предотвращения несанкционированного отключения ЭПК ключом на рельсовом автобусе.

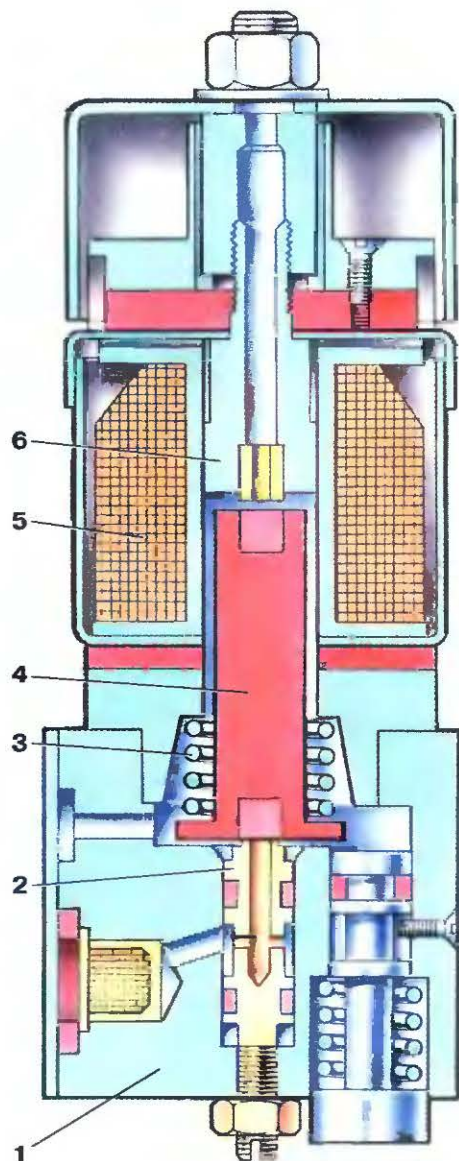


Рис. 7.28. Вентиль электропневматический ЭПВ 120:
1 — пневмораспределитель; 2, 6 — седло клапана; 3 — пружина;
4 — клапан; 5 — катушка

Блок КОН состоит из металлического корпуса, в котором размещен электропневматический вентиль ЭПВ 120 включающего типа, пневматически подсоединенный к полости над срывным клапаном ЭПК.

Функционирование блока КОН производится в соответствии с алгоритмом, формируемым системой КЛУБ-У.

РА2. Устройство блокировки тормозов 267

Устройство блокировки тормозов предназначено для обеспечения правильного включения тормозной системы рельсового автобуса при смене машинистом кабины управления, а также невозможности приведения в движение рельсового автобуса из нерабочей кабины, а при незаряженном тормозе и из рабочей кабины.

Блокировочное устройство разблокирует ключ в нерабочем положении и блокирует ключ в рабочем положении устройства блокировки тормозов.

Блокировочное устройство состоит из выключателя цепей управления ВЦУ (рис. 7.31), датчика комбинированного крана ДКК (см. схему пневматическую рельсового автобуса РА2), который монтируется на разобщительном кране 129 (K46) установленном на тормозной магистрали после крана машиниста) и исполнительной части.

Составные части устройства блокировки тормозов располагаются в пульте управления.

Исполнительная часть устройства блокировки тормозов состоит из электропневматического вентиля 1 (рис. 7.30) и двух сигнализаторов давления СДІ и СДІІ. К электропневматическому вентилю и сигнализатору давления СДІ воздух подается от тормозных цилиндров, а к СДІІ от тормозной магистрали.

РА-1. Блокировочное устройство рельсового автобуса РА-1 состоит из выключателей цепей управления ВЦУ (см. схему пневматической системы рельсового автобуса РА-1), вентиля блокировки ключа В5 и В6 и двух сигнализаторов давления СДІ5, установленных в тормозной и стояночных магистралях.

При подготовке рельсового автобуса к движению, то есть при переводе ручки крана машиниста в положение І (зарядка и отпуск) или ІІ (поездное) давление в тормозной магистрали повышается, а в рабочих тормозных ци-

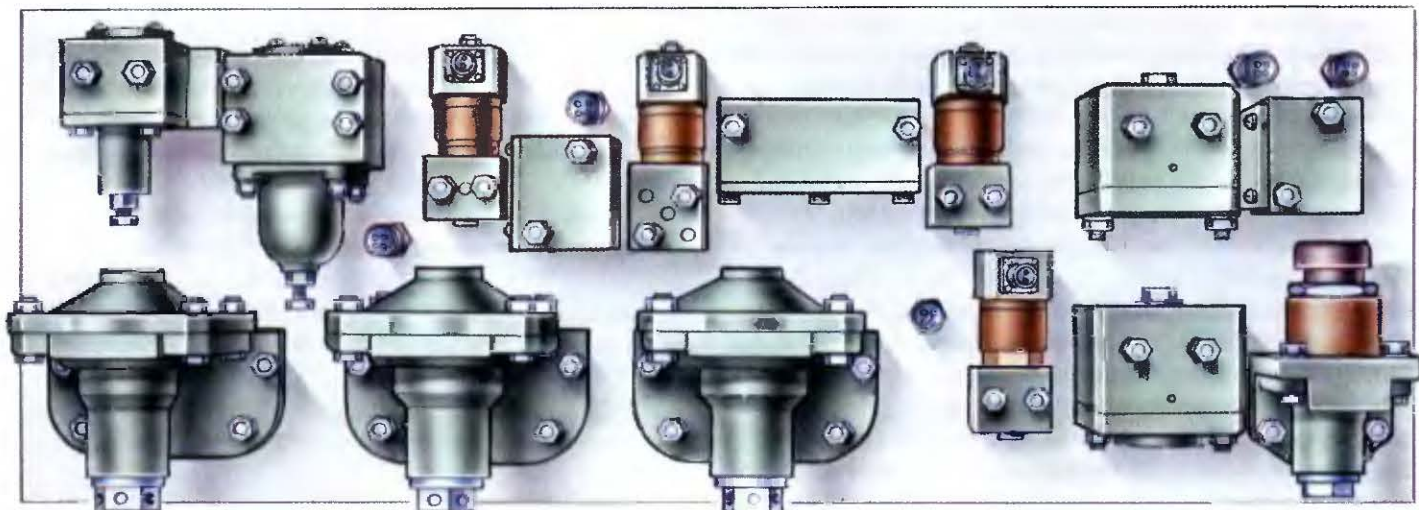


Рис. 7.29. Блок электропневматических приборов № 248

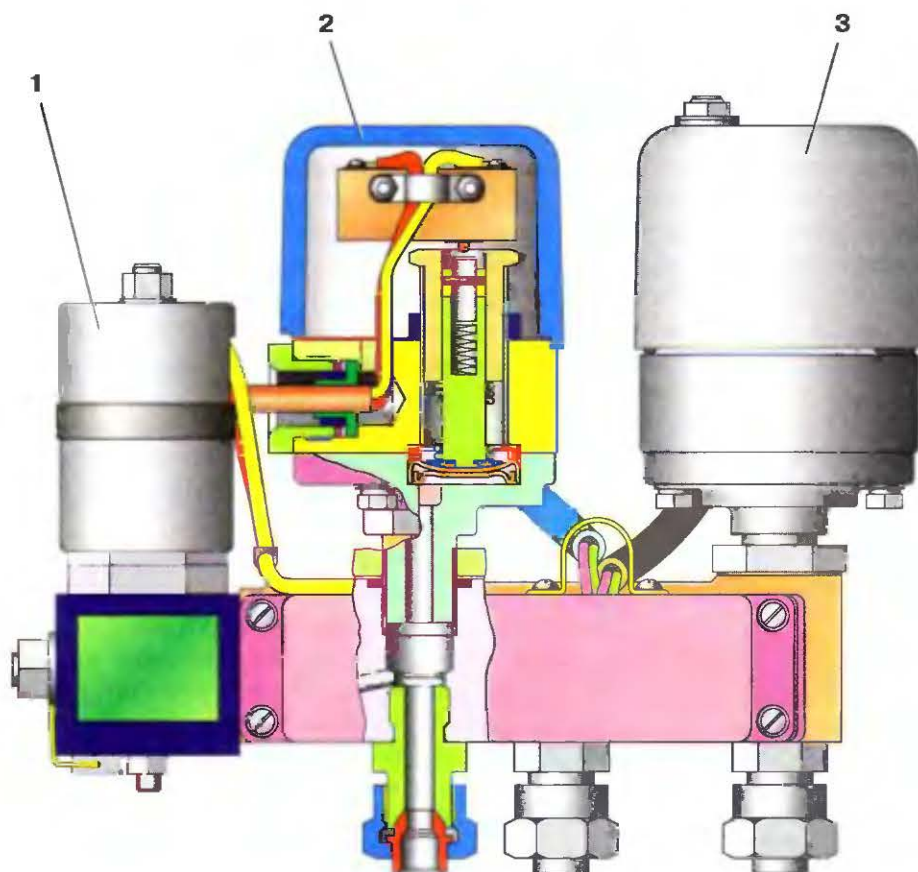


Рис. 7.30. Исполнительная часть устройства блокировки тормозов:
1 – электропневматический вентиль 120; 2 и 3 – сигнализаторы давления 115 (СДІ и СДІІ)

линдрах уменьшается. Сигнализаторы давления *С115* размыкают цепь питания вентиля отключения блокировки *ВЦУ*. Воздух из полости над поршнем *6* (рис. 7.31) *ВЦУ* уходит через вентиль в атмосферу. Поршень под действием пружины *6* перемещается до упора в штуцер *8*, перемещая за собой рамку *13*, блокируя поворот ключа *2 ВЦУ*.

Для того чтобы снова разблокировать *ВЦУ*, необходимо кран машиниста перевести в положение *VI*.

РА-1. Устройство и работа пневмопривода стояночных тормозов

Пневмопривод стояночных тормозов состоит из магистрали, связывающей напорную магистраль с тормозными магистралями стояночных тормозов. В магистрали стояночного тормоза в кабине *А* установлены кран управления *К3* (см. схему пневматической системы рельсового автобуса *РА-1*) и блок управления стояночным тормозом *БУСТ*.

При нажатии кнопки **СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ** на пульте машиниста, напряжение подается на вентиль *В7* блока *БУСТ*, воздух выпускается из магистралей стояночного тормоза. Пружины тормозных цилиндров прижимают тормозные колодки к бандажам колес. Для фиксации этого положения необходимо повернуть ключ блокировочного устройства в рабочее положение.

Для отпуска стояночного тормоза необходимо повернуть ключ по часовой стрелке, при этом напряжение подается на вентиль *В8 БУСТ*, в магистраль стояночного тормоза поступает воздух, тормозные колодки отходят от колес.

Для ручного управления стояночным тормозом установлен трехходовой кран *К28*.

РА-1, РА2. Блок управления стояночным тормозом

Блок управления стояночным тормозом предназначен для впуска и выпуска воздуха из цилиндров стояночного тормоза по командам управляющих электрических сигналов.

Основные технические данные *БУСТ* приведены в таблице 7.2.

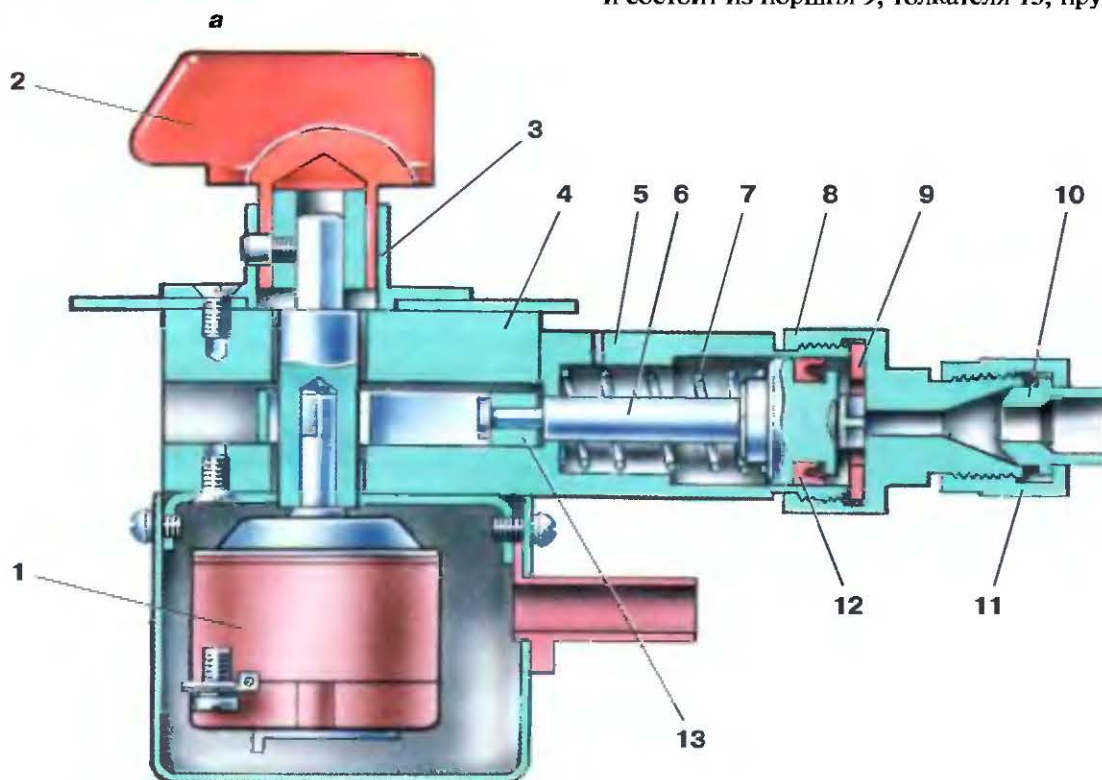
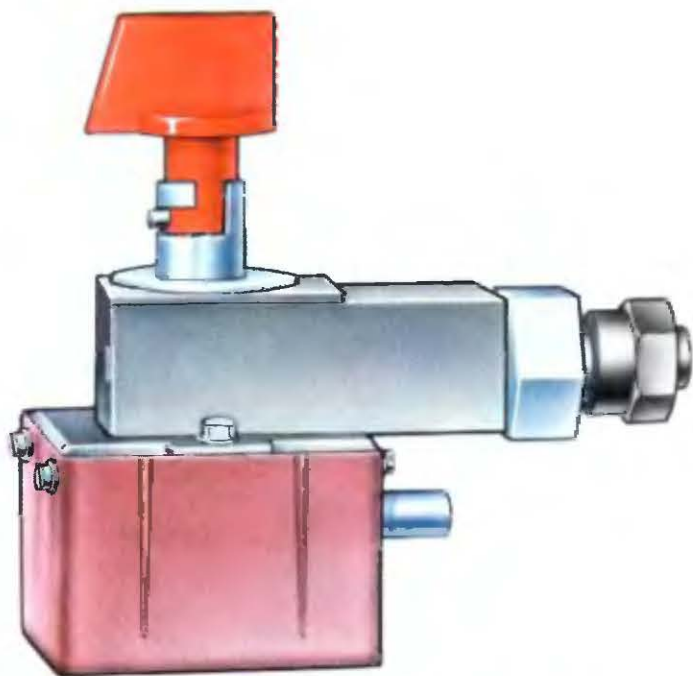
Таблица 7.2

Управление	Электропневматическое дистанционно-импульсное
Тип	Электропневматический
Максимально подводимое давление сжатого воздуха от питательной магистрали МПа (кгс/см ²)	0,9 (9,0)
Наполнение или выпуск воздуха из цилиндров стояночного тормоза	При импульсной поочередной подаче напряжения на вентили <i>БУСТ</i>
Время наполнения объема от 0 до 0,4 МПа (от 0 до 4,0 кгс/см ²) должно быть, с, не более	8
Время выпуска воздуха из объема от 0,4 до 0,05 МПа (от 4,0 до 0,5 кгс/см ²) должно быть, с, не более	8

БУСТ состоит из трех основных узлов (рис. 7.32):

- вентиля электропневматического включения 1;
- вентиля электропневматического выключения 2;
- устройства пневмораспределительного 3.

Пневмораспределительное устройство состоит из поршня 4 с уплотняющими манжетами 5 и корпуса 6 с отверстиями, которыми осуществляются сообщения полостей стояночного тормоза с питательной магистралью или с атмосферой. Пневмораспределительное устройство крепится на кронштейне 7.



б

Рис. 7.31. Выключатель цепей управления 267.050:

а — внешний вид; б — разрез; 1 — пакетный выключатель; 2 — ключ; 3 — втулка; 4 — крышка; 5 — корпус; 6 — поршень; 7 — пружина; 8 — штуцер; 9 — уплотнение; 10 — ниппель; 11 — накидная гайка; 12 — манжета; 13 — рамка

РА-1, РА2. Блок-тормоз

На раме каждой тележки установлено по четыре блок-тормоза (в соответствии с рис. 7.34) с односторонним нажатием колодок на бандажу колес.

Каждый блок-тормоз состоит из тормозного цилиндра 2 (рис. 7.35), кронштейна 1, рычага 4, тяги 8, башмака 5 с тормозной колодкой и пружины оттормаживания.

Два блок-тормоза (рис. 7.36) на тележке оборудованы устройством стояночного торможения.

Торможение осуществляется передачей усилия от поршня цилиндра через рычаги и тяги на тормозные колодки.

Регулировка зазоров между поверхностями катания колес и тормозными колодками производится с помощью регулировочного винта. Величина зазора должна составлять $3,0 \pm 1,0$ мм.

Для фиксации положения тормозных колодок относительно колеса используется фиксатор, состоящий из пружины и фрикционных накладок.

Тормозные цилиндры

Тормозные цилиндры предназначены для передачи усилия сжатого воздуха, поступающего в них при торможении, рычажным передачам, посредством которых осуществляется прижатие тормозных колодок к бандажам колес.

Тормозной цилиндр рабочего тормоза состоит из корпуса 16 (рис. 7.37), поршня 8, возвратной пружины оттормаживания 17, штока 7, направляющей 4, винта регулировочного 2 и крышки передней 18.

Стояночный тормоз установлен в тормозном цилиндре и состоит из поршня 9, толкателя 15, пружин стояночно-

го тормоза 10 и 11, задней крышки 12 и отпускового винта 13.

Работа тормозного цилиндра осуществляется следующим образом.

При поступлении сжатого воздуха в полость А поршень 8 начинает перемещаться, далее давление сжатым воздухом передается через шток 7 с винтом регулировочным 2 на проушину 1. Рабочий ход поршня составляет 35,0 мм

и позволяет компенсировать небольшой износ колодки и колеса. При большем износе используется винт регулировочный 2. Максимальный выход винта регулировки составляет 95,0 мм. При отсутствии рабочего давления в тормозном цилиндре поршень 8 упирается в толкатель 15, который жестко связан с поршнем 9 стояночного тормоза.

При отсутствии запирающего давления сжатого воздуха в полости Б стояночного тормоза пружины 10 и 11 разжимаются и через поршень 9 и толкатель 15 передают усилие на поршень 8. Поршень 8 вместе со штоком, винтом регулировочным 2 и проушиной 1 перемещаются и через рычажную передачу передают тормозное усилие на колодку. Колесо затормаживается.

При подаче сжатого воздуха в полость Б стояночного тормоза происходит обратное перемещение поршня 9. Пружины 10 и 11 сжимаются и под действием оттормаживающего механизма колесо растормаживается. Для транспортировки автобуса, при отсутствии запирающего давления в полости Б пружины 10 и 11 необходимо сжать путем вращения винта 13.

Кран вспомогательного тормоза

Кран вспомогательного тормоза показан на рисунке 7.38.

Клапан аварийного экстренного торможения

Клапан аварийного экстренного торможения показан на рисунке 7.39.

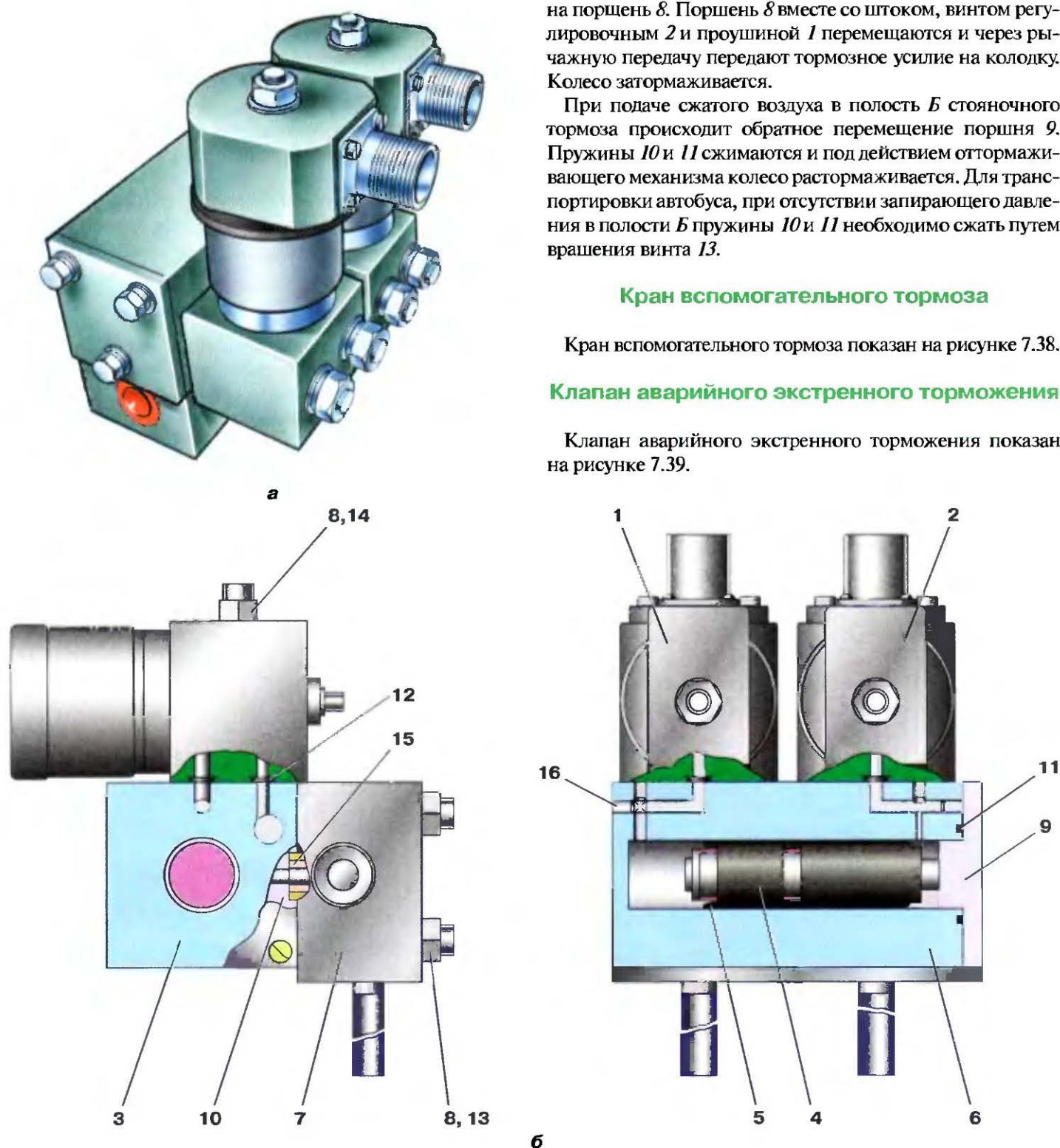


Рис. 7.32. Блок управления стояночным тормозом:

а — внешний вид; б — разрез; 1 — вентиль электропневматический включения; 2 — вентиль электропневматический выключения; 3 — устройство пневмораспределительное; 4 — поршень; 5 — манжета воздухораспределителя; 6 — корпус; 7 — кронштейн; 8 — гайка; 9 — крышка; 10 — уплотнение; 11 — кольцо; 12 — кольцо; 13 — шпилька; 14 — шпилька; 15 — ниппель; 16 — заглушка

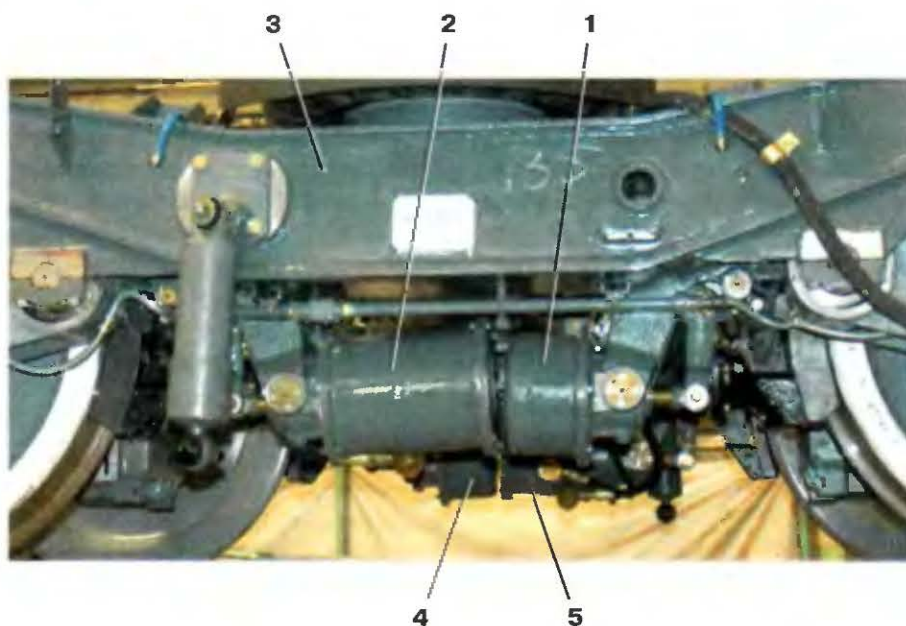


Рис. 7.34. Установка блок-тормозов на раме тележки
1, 5 – блок-тормоза; 2, 4 – стояночные блок-тормоза; 3 – рама тележки

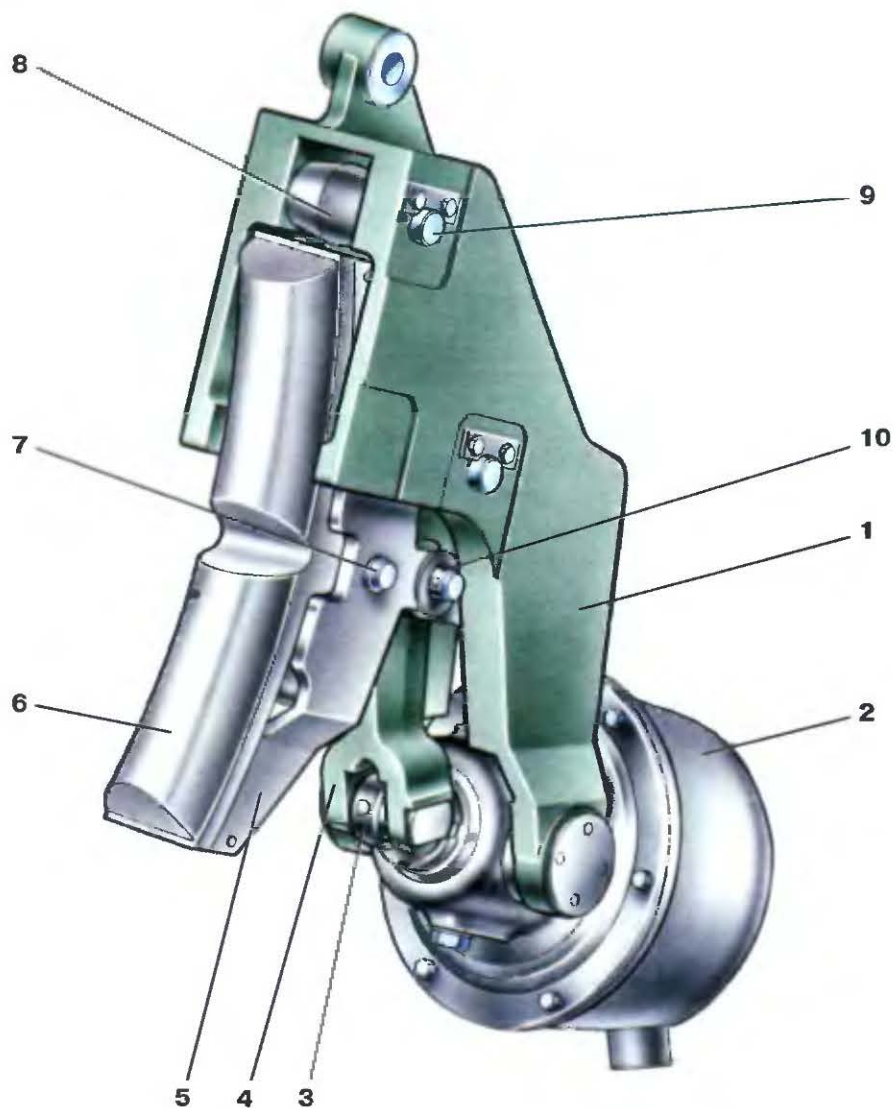


Рис. 7.35. Блок-тормоз
1 – кронштейн тормоза; 2 – тормозной цилиндр; 3 – проушина штока; 4 – рычаг; 5 – башмак; 6 – тормозная колодка из композитного материала; 7, 9 – пальцы (оси) тяги; 8 – тяга; 10 – вилка

Рис. 7.36. Стояночный блок-тормоз:

1 — кронштейн тормоза; 2 — скоба установки пружины; 3 — тормозной цилиндр; 4 — контргайка; 5 — проушина штока; 6 — рычаг; 7 — вилка; 8, 11 — пальцы (оси) тяги; 9 — башмак; 10 — тормозная колодка из композитного материала; 12 — палец (ось) рычага

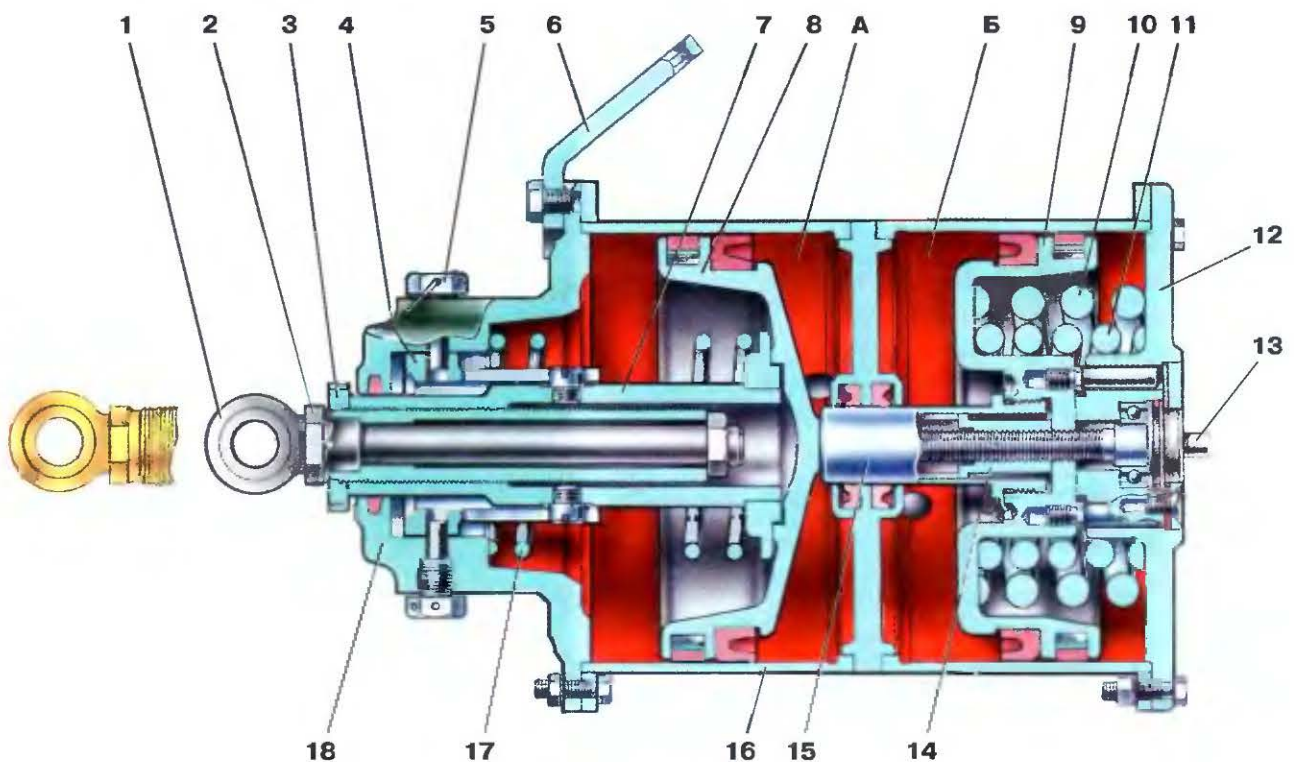
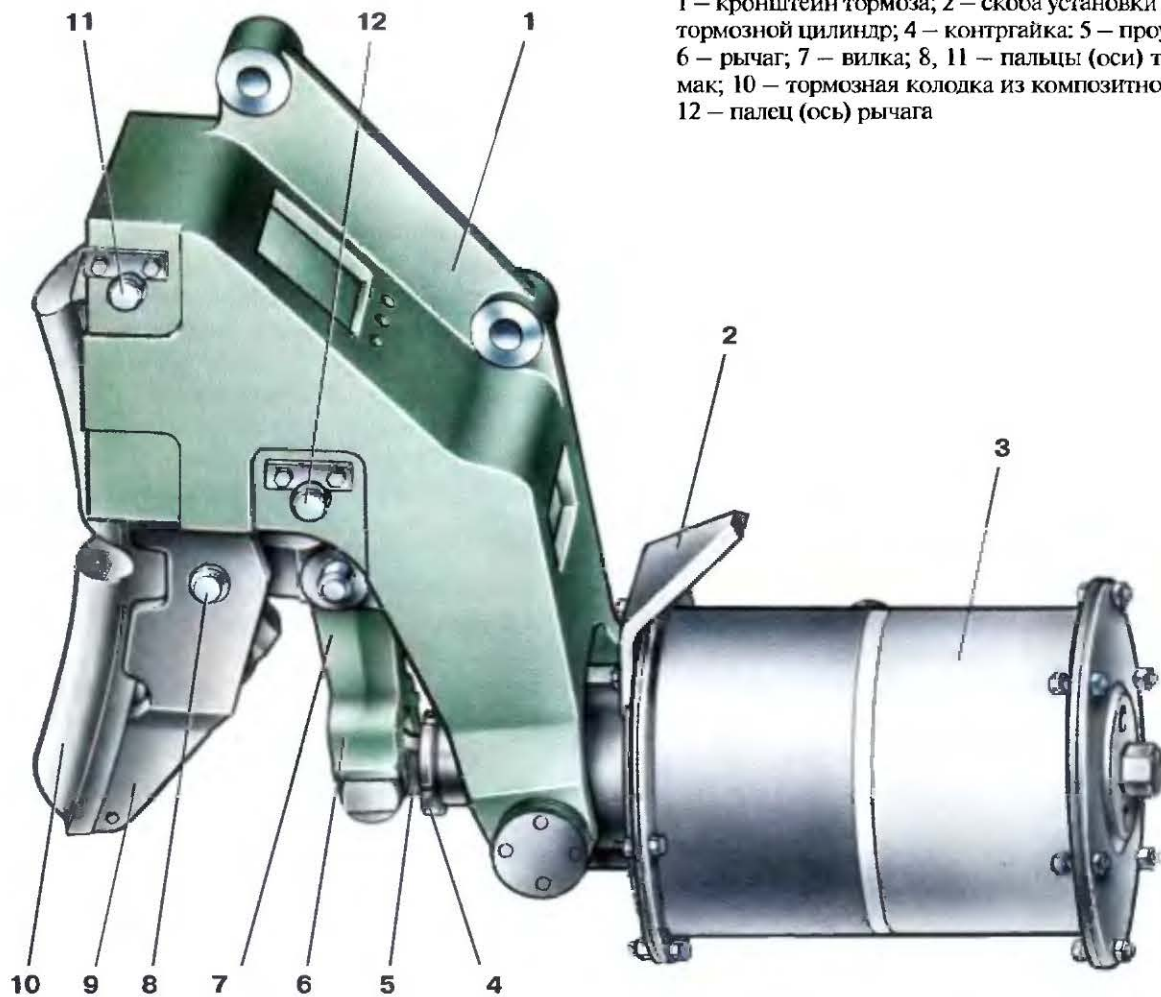


Рис. 7.37. Тормозной цилиндр со стояночным тормозом:

1 — проушина; 2 — винт регулировочный; 3 — контргайка; 4 — направляющая; 5 — фиксатор направляющей; 6 — скоба установки пружины; 7 — шток; 8 — поршень остановочного тормоза; 9 — поршень стояночного тормоза; 10, 11 — пружины стояночного тормоза; 12 — крышка задняя; 13 — винт отпускной; 14 — гайка; 15 — толкатель; 16 — корпус; 17 — пружина возвратная; 18 — крышка передняя; А, Б — полости цилиндра

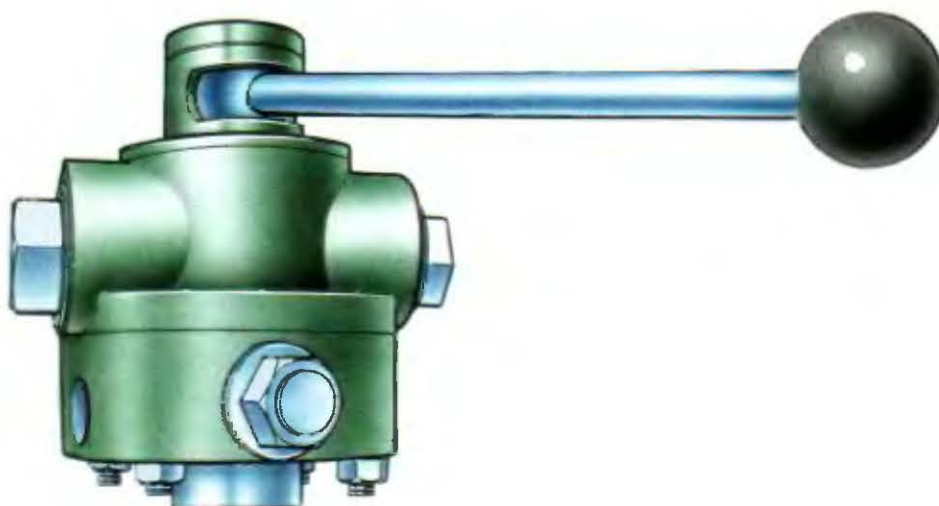
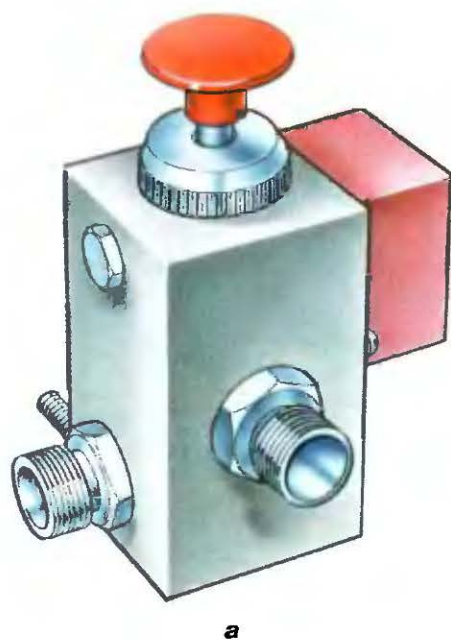
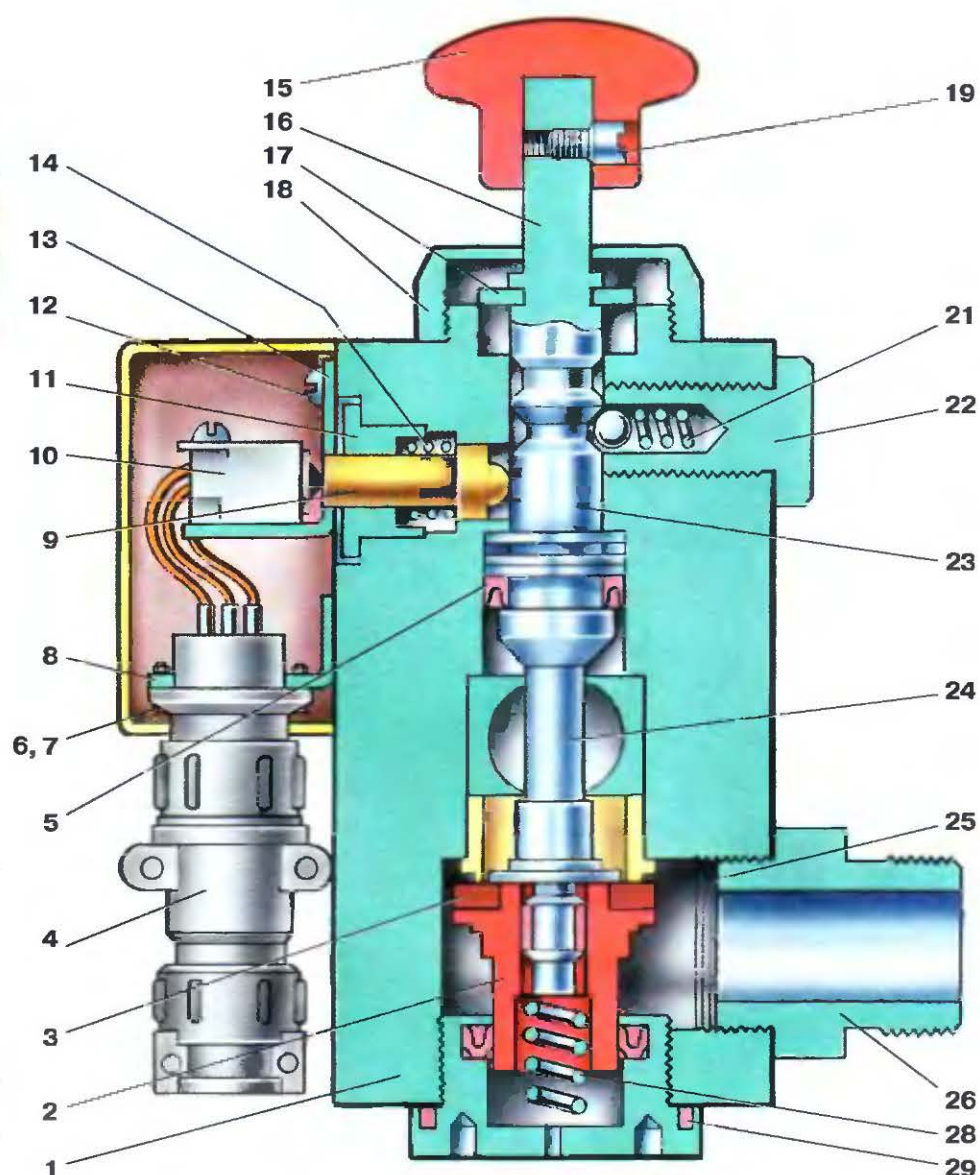


Рис. 7.38. Кран вспомогательного тормоза



а



б

Рис. 7.39. Клапан аварийного экстренного торможения:

а – внешний вид; б – разрез; 1 – корпус; 2 – клапан; 3, 29 – прокладки; 4 – разъем; 5 – манжета воздухораспределителя; 6, 18 – гайки; 7, 12, 19 – винты; 8, 13 – кронштейны; 9 – толкатель; 10 – выключатель; 11, 22 – упорки; 14, 21, 28 – пружины; 15 – кнопка; 16 – штифт; 17 – втулка; 20 – шарик; 23 – шток; 24 – поршень; 25 – кольцо; 26 – штуцер; 27 – манжета крана машиниста

РА2. Блок очистки и осушки сжатого воздуха

Блок очистки и осушки сжатого воздуха (далее по тексту – осушитель) предназначен для очистки и осушки сжатого воздуха, от минерального масла, воды и механических примесей, поступающих в пневматические приборы и системы рельсового автобуса.

Тип осушителя — адсорбционный, одноадсорберный, полнопоточный, со встроенной первой ступенью очистки в виде контактного фильтра (кольца Рашига) для отделения из воздуха капельной влаги и масла. Для поглощения из воздуха несконденсировавшейся (парообразной) влаги используется силикагель марки КСКГ ГОСТ 3956. Отвод конденсата и регенерация адсорбента осуществляется автоматически в период прекращения подачи воздуха компрессором.

Осушитель расположен рядом с главным резервуаром под рамой каждого моторного вагона и установлен в вер-

тикальном положении электромагнитным клапаном 8 (рис. 8.1) вниз.

Осушитель состоит из следующих узлов: сепаратора-осушителя 1, клапана электромагнитного 8.

Сепаратор-осушитель является основным узлом осушителя. Он имеет две ступени очистки: контактную, где происходит отделение капельной влаги и масла из сжатого воздуха и адсорбционную для поглощения несконденсировавшейся (парообразной) влаги.

Сепаратор-осушитель состоит из следующих узлов и деталей: корпуса 10, патрона 6, пакета нижнего 7, пакета верхнего 4. Внутри патрона размещены латунная загрузка 9 и силикагель 5, разделенные между собой пакетом нижним. Сверху на силикагель устанавливается пакет верхний, который поджимается пружиной 2. Пакеты из сеток задерживают твердые частицы.

Клапан электромагнитный КЭО 08/10/2-024/112 (рис. 8.2) состоит из электромагнита 6, магнитопровода 1, фланца

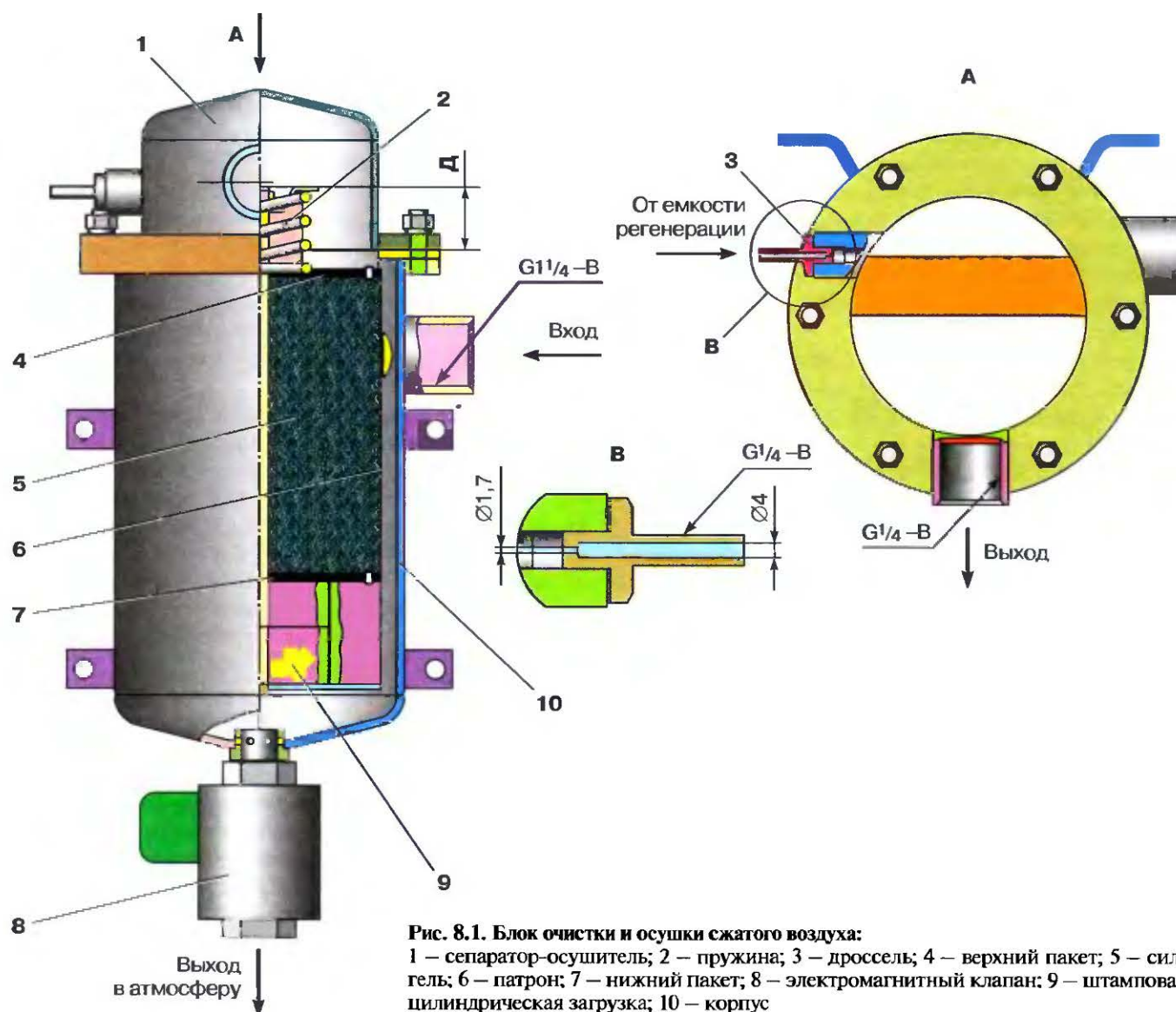


Рис. 8.1. Блок очистки и осушки сжатого воздуха:

1 – сепаратор-осушитель; 2 – пружина; 3 – дроссель; 4 – верхний пакет; 5 – силикагель; 6 – патрон; 7 – нижний пакет; 8 – электромагнитный клапан; 9 – штампованная цилиндрическая загрузка; 10 – корпус

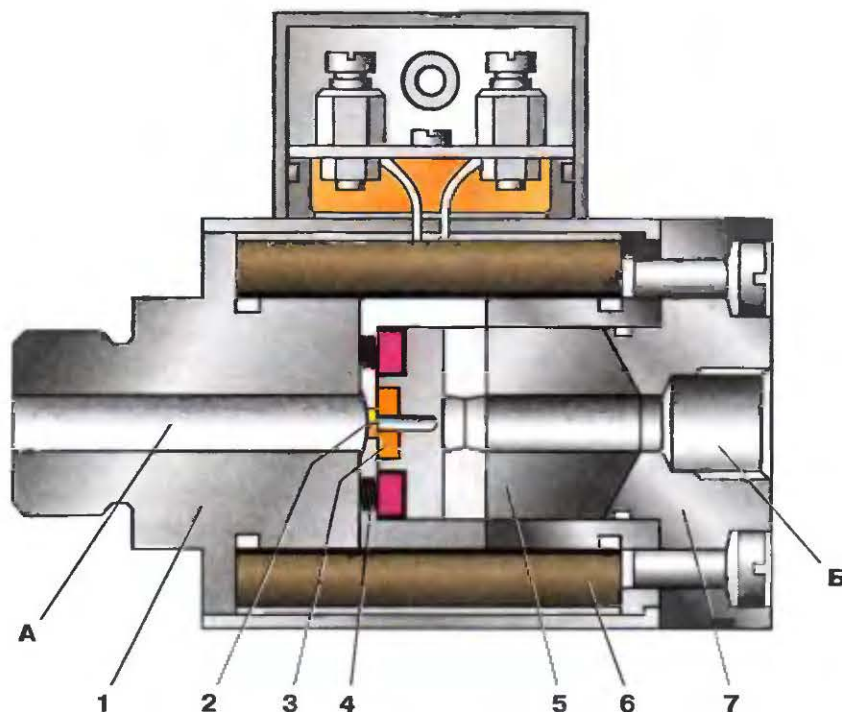


Рис. 8.2. Клапан электромагнитный КЭО 08/10/2-024/112 блока осушки сжатого воздуха:

1 — магнитопровод; 2 — винт; 3 — уплотнительный элемент; 4 — пружина; 5 — якорь; 6 — электромагнит; 7 — фланец; А и Б — полости

7, пружин 4 и якоря 5. В якорь установлен уплотнительный элемент 3, закрепленный винтом 2. Уплотнительные поверхности магнитопровода 1 и якоря 5 образуют затвор.

В исходном состоянии электромагнит 6 обесточен. Якорь 5 за счет пружин 4 и давления среды поджимается к торцу фланца 7. Основной затвор открыт.

При подаче тока на электромагнит 6 якорь 5 перемещается, упираясь в торец магнитопровода 1 и перекрывает затвор, разобщая полости А и Б.

При прекращении питания электромагнита 6 током, якорь 5 под действием пружин 4 и давления среды перемещается, открывая затвор клапана.

Принцип работы осушителя

Сжатый компрессором воздух поступает в осушитель. Здесь воздух очищается от капельной влаги, механических примесей и масла на слое латунной загрузки, затем поступает на слой адсорбента, где из воздуха поглощается влага, находящаяся в парообразном состоянии. Из сепаратора-осушителя воздух поступает в резервуар и далее в напорную магистраль.

После отключения компрессора адсорбент регенерируется, для этого из резервуара Р10-9 ($V=9,5$ л) подается сжатый осушенный воздух через трубку регенерации в осушитель, при этом снимается напряжение питания с электромагнитного клапана. Через канал клапана вместе со сжатым воздухом удаляются уловленные водяные пары (из пор адсорбента), и адсорбент восстанавливает свои поглощающие способности. При подаче питания — затвор клапана перекрывается и регенерация прекращается.

Длительность регенерации вместе со сбросом давления составляет 50 с. Далее циклы повторяются.

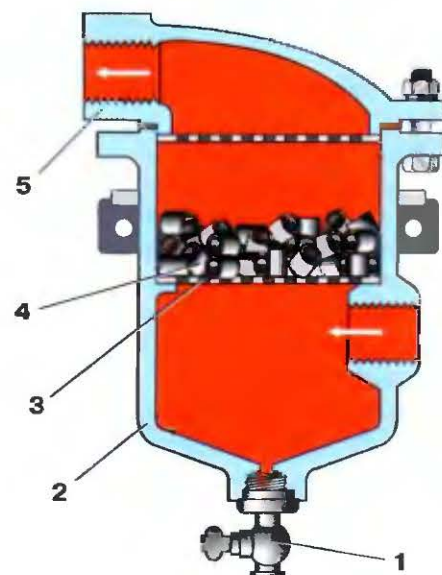


Рис. 8.3. Маслоотделитель Э-120:

1 — выпускной кран; 2 — корпус; 3 — решетка; 4 — обрезки металлических рубок; 5 — крышка

Маслоотделитель Э-120

Маслоотделитель Э-120 показан на рисунке 8.3.

Регулятор давления АК-11БУЗ

Регулятор давления установленный на головном вагоне в шкафу пневмооборудования предназначен для автоматического регулирования давления сжатого воздуха в напорной магистрали.

Регулятор давления смонтирован на пластмассовом основании 1 (рис. 8.4) и закрыт кожухом. Фланец 18 с резиновой диафрагмой 17 прикреплен к основанию четырьмя винтами.

На основании укреплены: стойка 3 с винтом 4 для регулировки зазора между контактами, неподвижный контакт 2, две стойки 11, соединенные металлической планкой 10, и пластмассовая направляющая 16. В пластмассовом штоке 13, упирающемся в диафрагму 17, просверлено отверстие для подвижной оси 14. Регулирующая пружина 12 штока одним торцом упирается в гнездо на штоке, а другим — в пластмассовую подвижную планку 8.

При вращении винта 9 перемещается планка 8, чем регулируется усилие пружины 12. Рычаг 7 имеет две оси: подвижную 14, расположенную в штоке 13 и неподвижную 15 — в направляющей 16. Выступы подковообразного подвижного контакта 5 прижаты контактной пружиной 6 к рычагу 7.

Когда давления в главном резервуаре со стороны канала А нет, пружина 12 удерживает шток 13 в левом положении (см. рис. 8.4, б). Пружина 6, расположенная под углом $\alpha = 9^\circ$ к оси 15 рычага 7, прижимает подвижный контакт 5 к неподвижному 2.

При повышении давления в главном резервуаре шток начинает перемещаться вправо вместе с подвижной осью 14. Рычаг 7 поворачивается вокруг неподвижной

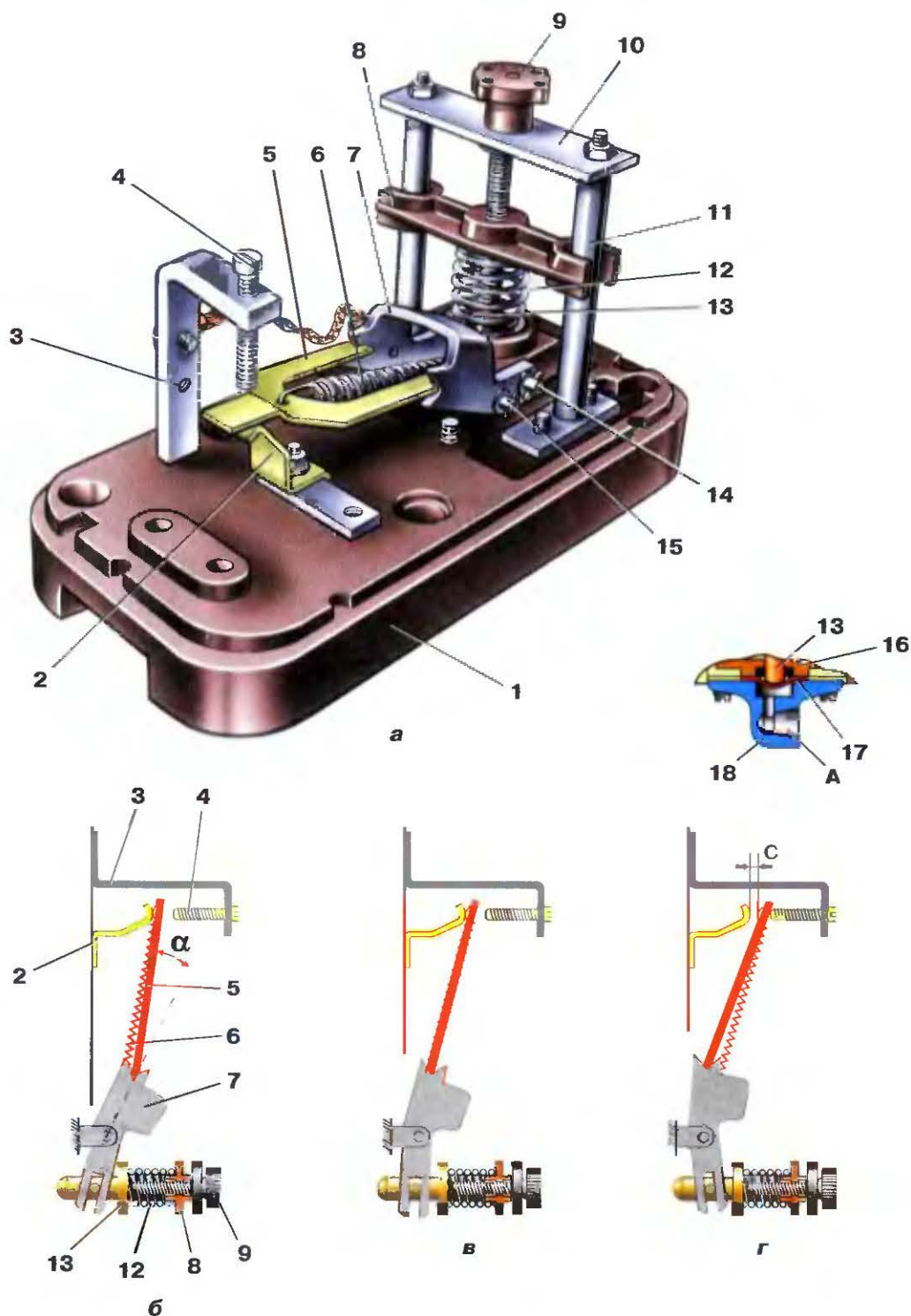


Рис. 8.4. Регулятор давления АК-11БУЗ:

а — устройство регулятора; б, в, г — схема работы регулятора; 1 — основание; 2 — неподвижный контакт; 3 — стойка; 4 — винт для регулировки зазора между контактами; 5 — подвижный контакт; 6 — контактная пружина; 7 — рычаг; 8 — подвижная планка; 9 — винт для регулировки давления размыкания контактов; 10 — соединительная планка; 11 — стойка; 12 — пружина штока; 13 — шток; 14 — подвижная ось; 15 — неподвижная ось; 16 — направляющая штока; 17 — диафрагма; 18 — фланец; А — канал для соединения с главным резервуаром

оси, при этом угол наклона пружины 6 все время уменьшается. Как только он станет равен нулю, то есть ось пружины совпадет с осью контакта 5 и рычага 7, система займет неустойчивое положение (см. рис. 8.4, в). При дальнейшем незначительном перемещении штока вправо пружина 6 резко перебросит подвижный контакт 5 с неподвижного контакта 2 на винт 4 — произойдет размыкание контактов (см. рис. 8.4, г)

Давление размыкания регулируют винтом 9 на величину от 3,0 до 9,0 кгс/см². Разница значений давлений размыкания и замыкания контактов зависит от величины зазора С между контактами, который регулируют винтом 4.

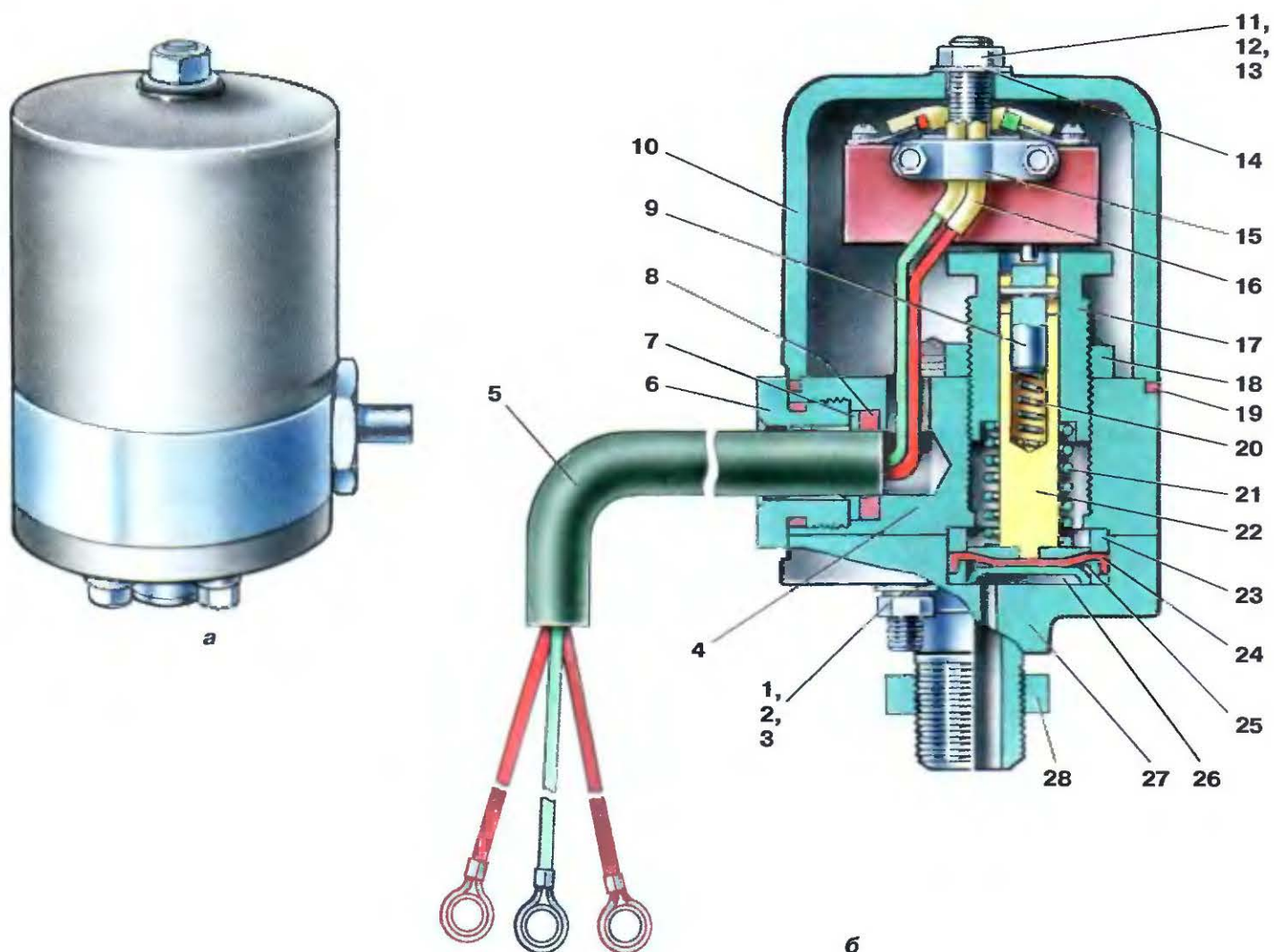


Рис. 8.5. Сигнализатор давления:

а — внешний вид; б — разрез; 1, 2, 7, 11, 14, 26 — шайбы; 3 — болт; 4 — корпус; 5 — кабель; 6 — штуцер; 8, 19 — прокладки; 9 — толкатель; 10 — крышка; 12, 18, 28 — гайки; 13 — шпилька; 15 — планка; 16 — изоляция; 17, 22 — упорка; 20, 21 — пружины; 23, 25 — кольца; 24 — диафрагма; 27 — фланец

Сигнализаторы давления

Сигнализаторы давлений предназначены для сигнализации наличия давления сжатого воздуха в пневматической системе рельсового автобуса.

Сигнализатор состоит из фланца 27 (рис. 8.5) и корпуса 4, соединенных между собой болтами. Между корпусом и фланцем устанавливается диафрагма 24, воздействующая на микровыключатель. На диафрагму 24 действует пружина 21, которая определяет величину остаточного давления под диафрагмой. Величина давления, при котором замыкаются (размыкаются) контакты микровыключателя регулируется. С помощью гайки 18, которая при вращении сжимает или разжимает пружину 21, устанавливая давление, необходимое для срабатывания микровыключателя. К контактам микровыключателя присоединен кабель 5. В корпусе 4 устанавливается резиновая прокладка 8 препятствующая попаданию влаги на контакты микровыключателя. Снаружи микровыключатель с контактами закрывается крышкой 10, которую можно легко снять, отвернув гайку 12. Воздух из резервуара попадает под диафрагму 24 сигнализатора, которая при достижении отрегулированного давления про-

гибается, преодолевая сопротивление пружины 21. Диафрагма 24, воздействуя на пружину 21, замыкает (размыкает) контакты микровыключателя.

Предохранительный клапан 2-2 (Э-216)

Предохранительный клапан КП1 (см. схемы пневматической системы рельсовых автобусов) предназначен для защиты от превышения давления воздуха в главном резервуаре, а клапан КП2 для предохранения от превышения давления воздуха в БОСВ (см. схему пневматической системы рельсового автобуса РА2) в случае неисправности регулятора давления, его электрической или пневматической цепей. Клапаны отрегулированы на давление $(0,9 \pm 0,02)$ МПа $(9 \pm 0,2)$ кгс/см². При достижении давления в напорной магистрали $(9 \pm 0,2)$ кгс/см² клапан открывается и соединяет магистраль с атмосферой, после снижения давления до рабочего клапан закрывается.

В корпусе 1 предохранительного клапана (рис. 8.7) находится тарельчатый клапан 2 с направляющими перьями. Снизу на клапан действует давление сжатого воздуха, сверху — давление пружины 4, которая упирается в центрирующие шайбы 7. Усилие пружины регулируется гай-



Рис. 8.6. Установка сигнализатора давления на активной тележке

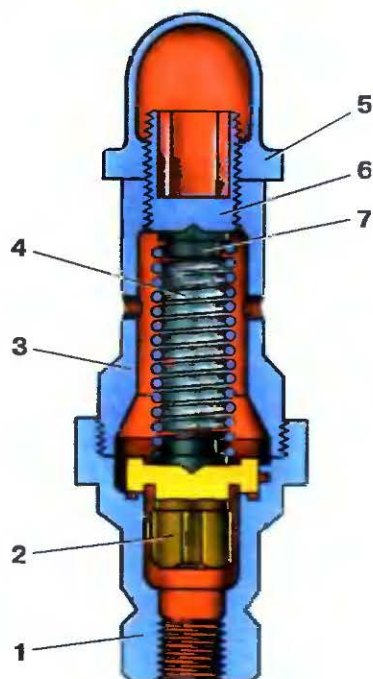


Рис. 8.7. Предохранительный клапан Э-216:

1 – корпус; 2 – клапан; 3 – стакан; 4 – пружина; 5 – колпачок; 6 – гайка; 7 – центрирующая шайба

кой 6 имеющей внутренний шестигранник. Регулировочная гайка закрывается колпачком 5.

Клапан 2 имеет ступенчатую форму. Рабочей площадью (диаметр 28 мм) клапана является поверхность до притирочного кольца, срывной площадью (диаметр 42 мм) – поверхность до наружной окружности клапана.

При нормальном давлении воздуха клапан пружиной прижат к своему седлу, но как только давление воздуха создаст усилие превышающее усилие пружины, клапан немного отойдет от седла, после чего воздух уже будет действовать на большую (срывную) площадь. Усилие на клапан резко возрастет, и он поднимется выше и выпустит воздух в атмосферные окна стакана 3. Воздух будет выходить до тех пор, пока усилие пружины не превысит усилия создаваемого давлением воздуха на срывную площадь, но как только клапан коснется притертой поверхности, он сразу будет прижат к седлу, так как давление воздуха

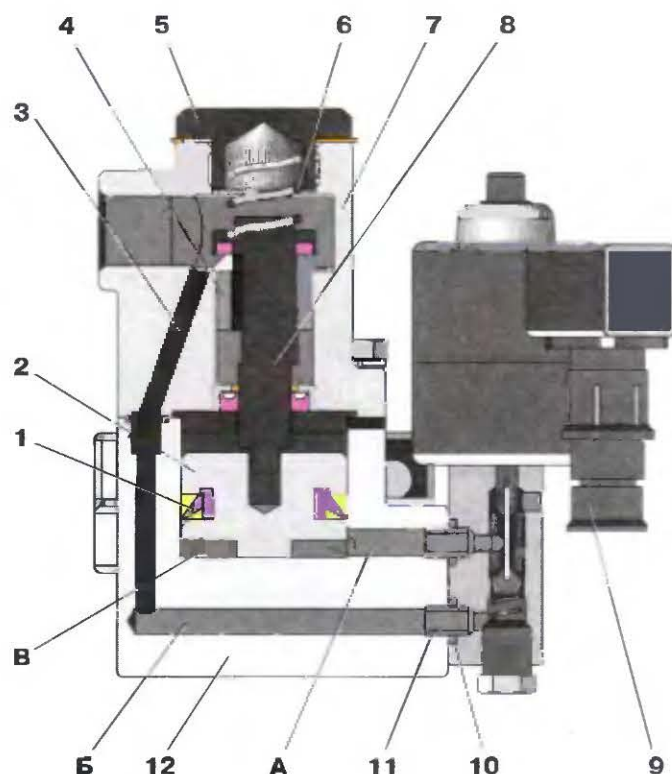


Рис. 8.8. Клапан электропневматический КП-8-02/ШП

1, 10 – резиновые уплотнения; 2 – поршень; 3 – манжета; 4, 11 – втулки; 5 – заглушка; 6 – пружина; 7 – корпус; 8 – клапан; 9 – разъем питания; 12 – крышка; 13 – электропневматический вентиль

А – канал; Б – отводной канал; В – полость

будет распространяться на меньшую рабочую площадь клапана.

Электропневматический клапан КП-8

Электропневматические клапаны КЭ1– КЭ4 (см. схему пневматической системы рельсового автобуса РА2) предназначены для подачи сжатого воздуха к звуковым сигналам и форсункам песочниц.

Электропневматический клапан состоит из управляющего электропневматического вентиля 13 (рис. 8.8), чугунного корпуса 7, крышки 12. В корпусе 7 размещена клапанная система, состоящая из втулки 4, клапа-

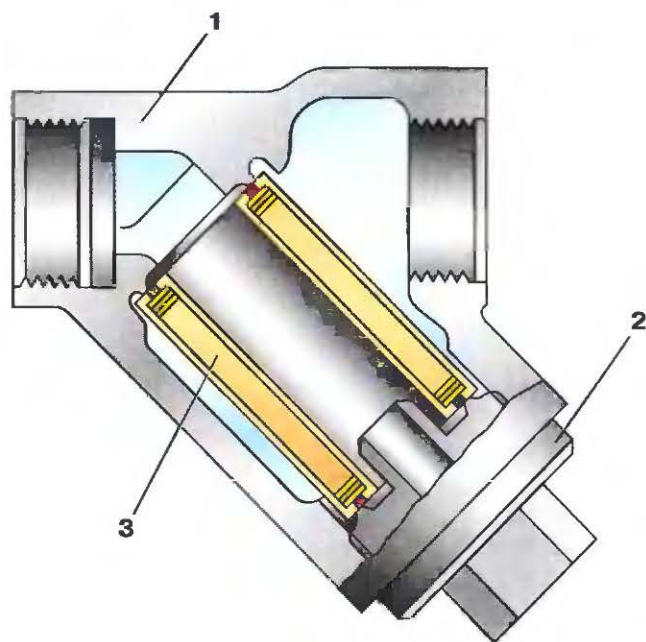


Рис. 8.9. Фильтр 2.708.035.95.019.00 воздухопровода:
1 — корпус; 2 — крышка; 3 — фильтрующий элемент 145-02

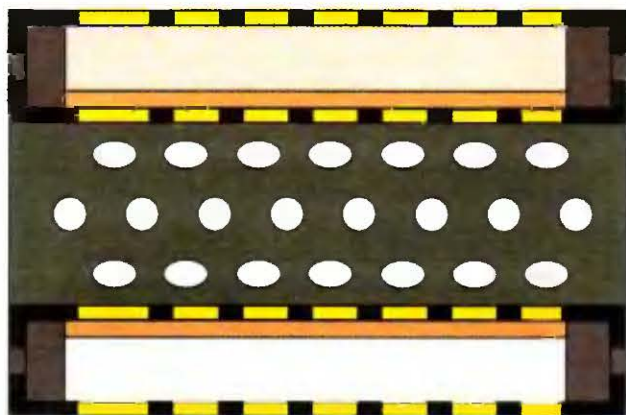


Рис. 8.10. Фильтрующий элемент 145-02

на 8, прижатого к седлу пружиной 6, заглушки 5 и манжеты 3.

В крышке 12 размещен поршень 2 с резиновым уплотнением 1.

Вентиль электропневматический 13 присоединен через две втулки 11 с резиновыми уплотнениями 10 к крышке 12 и сообщен с подпоршневой камерой каналом А. При подаче напряжения на привод электропневматического вентиля 13 сжатый воздух из напорной магистрали поступает в подпоршневую полость Б и, воздействуя на него, поршень 2 перемещает клапан 8 вверх и открывает проход воздуха к исполнительному механизму.

При снятии напряжения с привода электропневматического вентиля 13 сжатый воздух из напорной магистрали перестает поступать в подпоршневую полость Б, сжатый воздух из подпоршневой полости сообщается с атмосферой. Под действием пружины 6 клапан 8 и поршень 2 опускаются вниз, перекрывая тем самым подачу воздуха к исполнительному механизму.

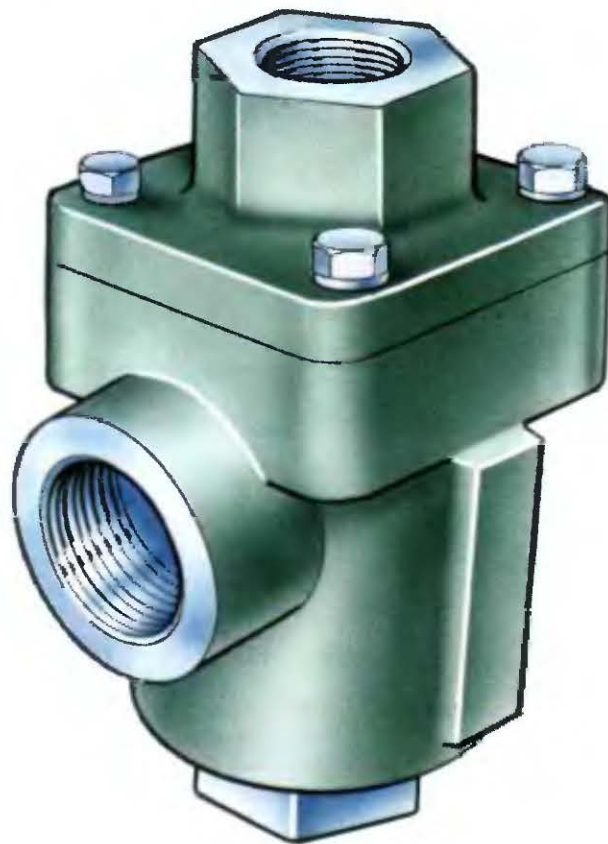


Рис. 8.11. Клапан 5-2

Фильтры воздухопроводов

Фильтры предназначены для хорошей очистки воздуха, поступающего в пневматические и электропневматические приборы.

Фильтры воздухопроводов состоят из корпуса 1 (рис. 8.9), крышки 2 и фильтрующего элемента 3.

Фильтр состоит из перфорированных обойм, сетки и фетрового фильтрующего элемента.

Клапан 5-2

Клапан 5-2 показан на рисунке 8.11.

Клапан срывной 153.020

Клапан срывной 153.020 показан на рисунке 8.12.

Клапан 1-11

Клапан 1-11 показан на рисунке 8.13.

Клапан 1-13

Клапан 1-13 показан на рисунке 8.14.

Клапан 4-3

Клапан 4-3 показан на рисунке 8.15.

Клапан 5-2

Клапан 5-2 показан на рисунке 8.16.

Редуктор 348

Редуктор 348 показан на рисунке 8.17.

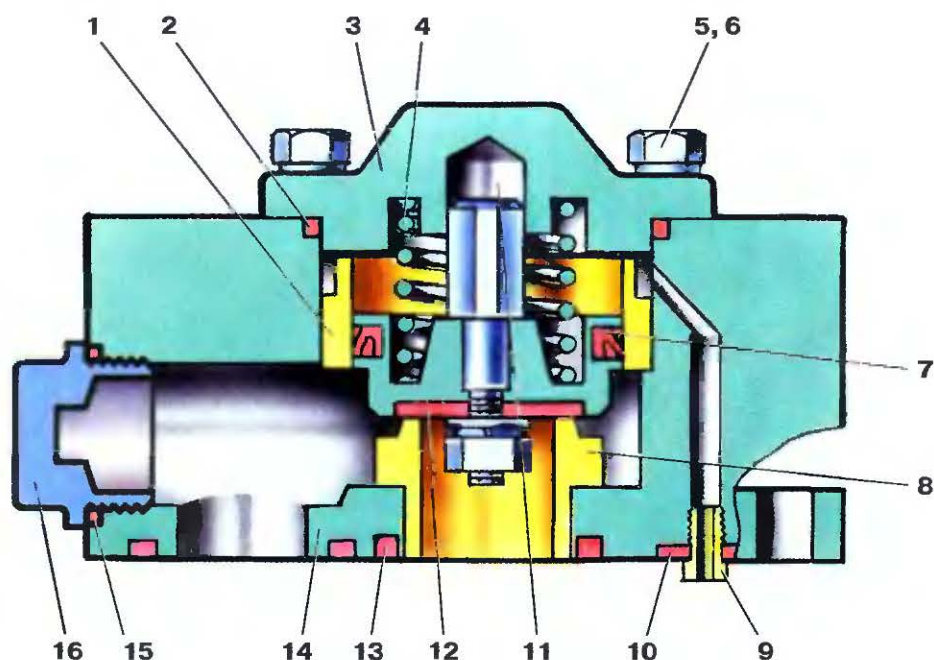


Рис. 8.12. Клапан срывной 153.020:

1 – втулка; 2, 15 – кольца; 3 – крышка; 4 – пружина; 5 – болт; 6 – шайба; 7 – манжета воздухораспределителя; 8 – седло клапана; 9 – ниппель; 10 – уплотнение клапана; 11 – поршень; 12, 13 – прокладки; 14 – корпус; 16 – заглушка

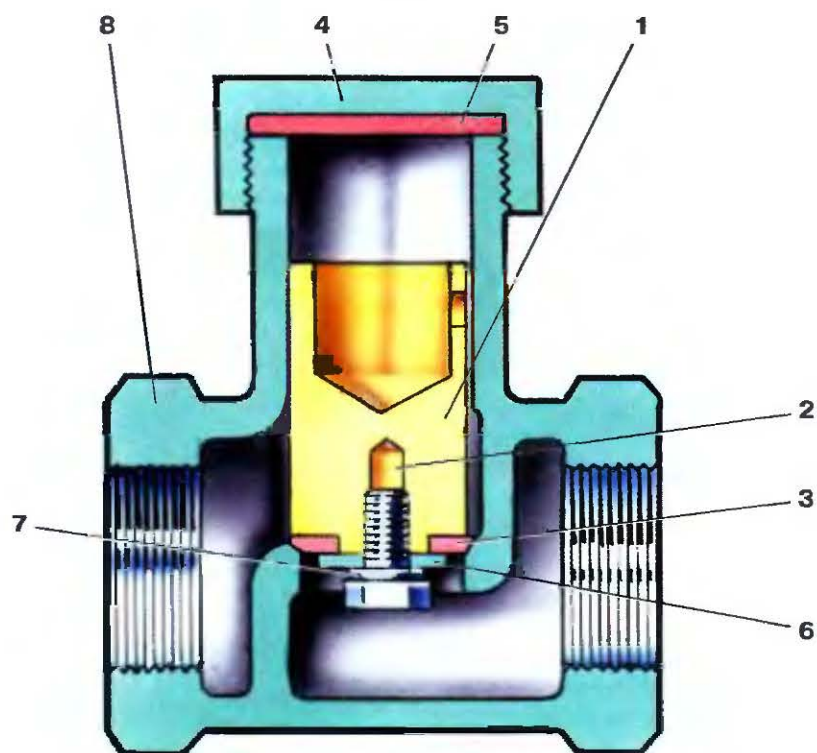


Рис. 8.13. Клапан 1-11:

1 – клапан; 2 – болт; 3 – шайба; 4 – заглушка; 5 – прокладка; 6, 7 – шайбы; 8 – корпус; 9 – пробка

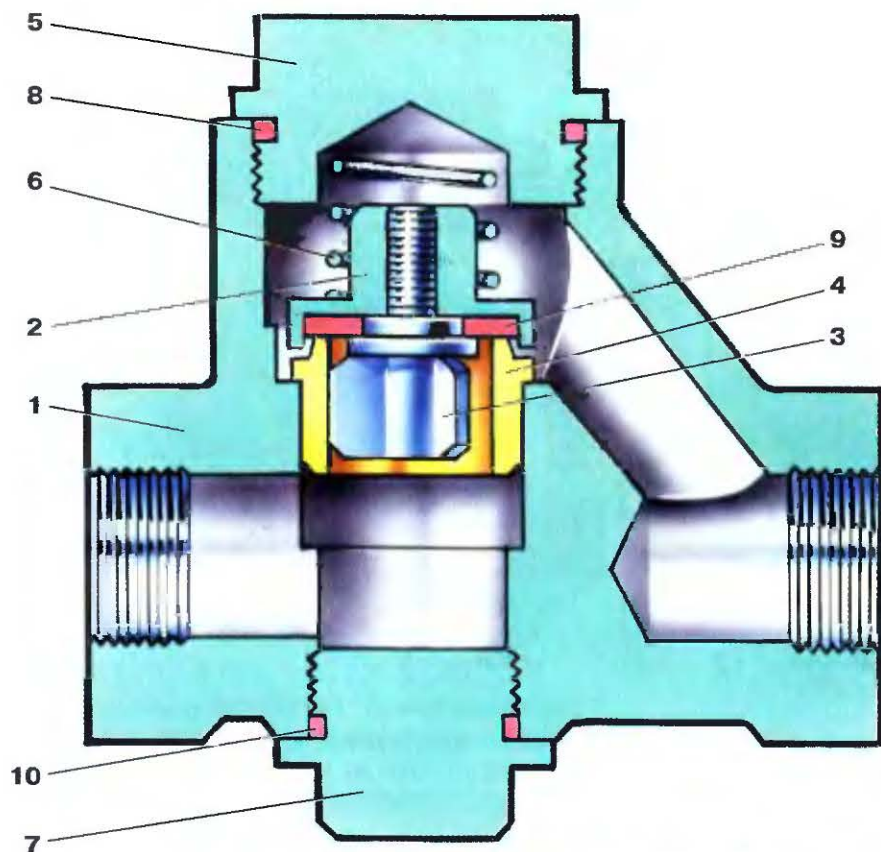


Рис. 8.14. Клапан 1-13:

1 — корпус; 2 — седло клапана; 3 — направляющая; 4 — гнездо; 5, 7 — заглушки; 6 — пружина; 8, 10 — кольца; 9 — уплотнение клапана

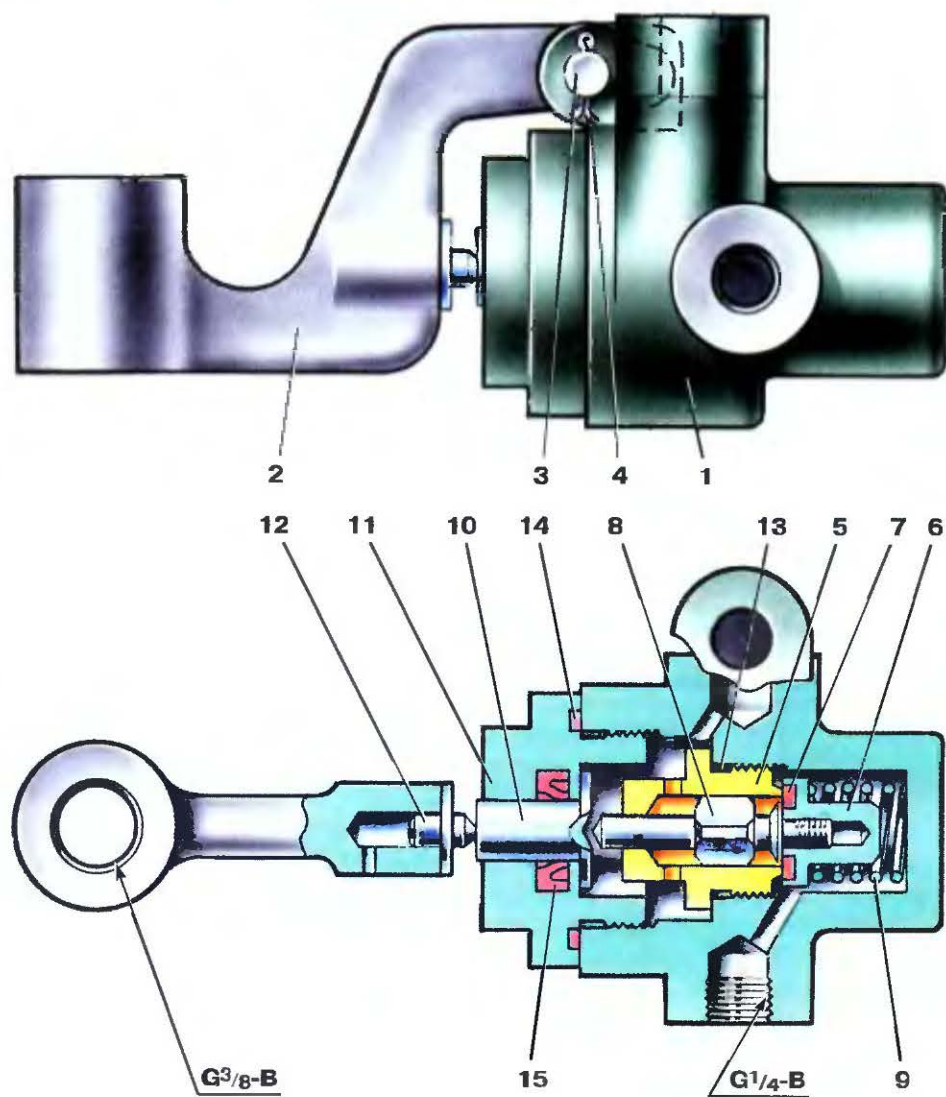


Рис. 8.15. Клапан 4-3:

1 — корпус; 2 — рычаг; 3 — ось; 4 — шплинт; 5 — седло клапана; 6 — гнездо; 7 — уплотнение клапана; 8 — направляющая; 9 — пружина; 10 — толкатель; 11 — заглушка; 12 — подпятник; 13 — кольцо; 14 — прокладка; 15 — манжета

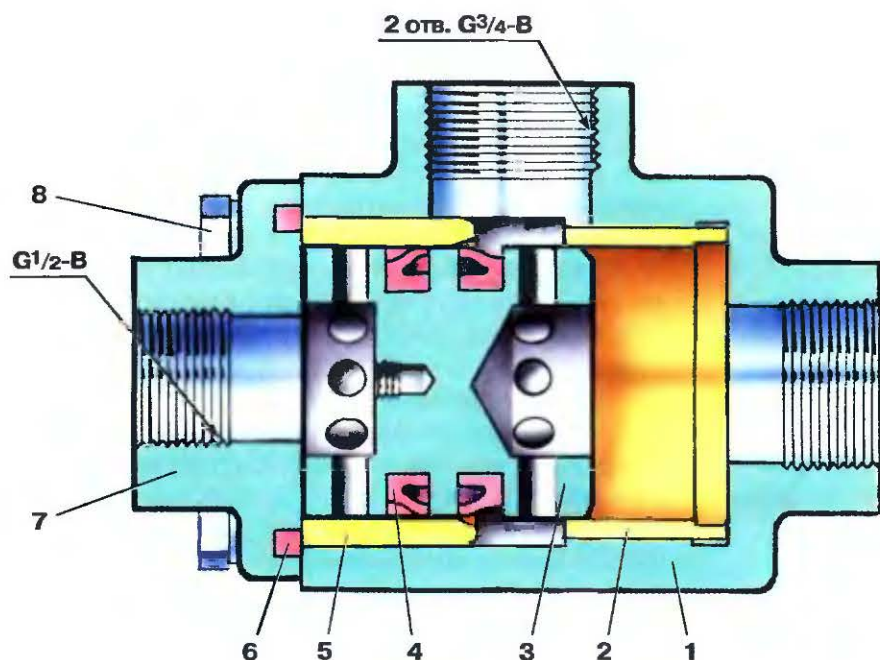


Рис. 8.16. Клапан 5-2:

1 — корпус; 2, 5 — втулки; 3 — поршень; 4 — манжета; 6 — прокладка; 7 — крышка; 8 — болт

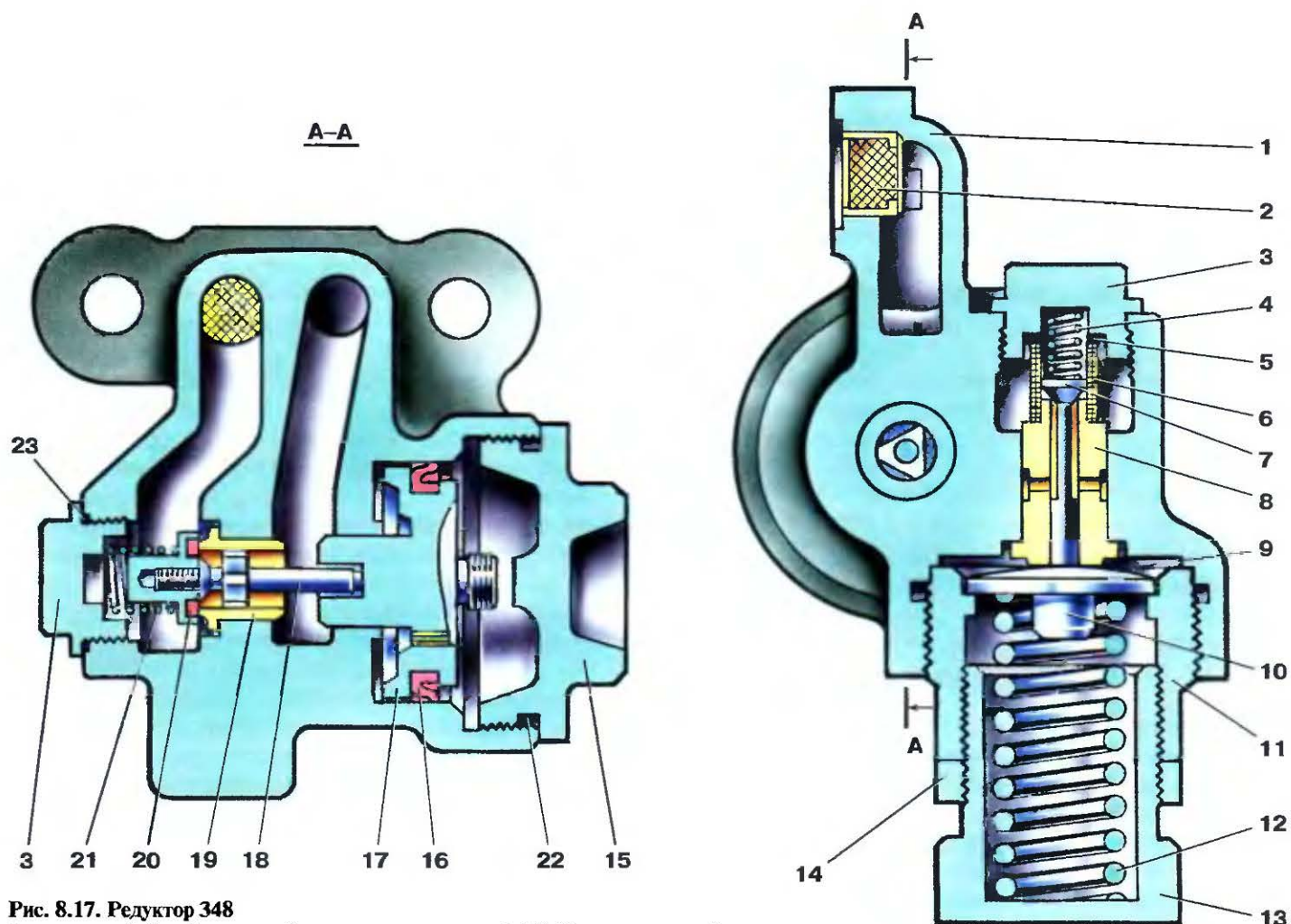


Рис. 8.17. Редуктор 348

1 – корпус; 2, 6 – фильтры; 3 – заглушка-упорка; 4, 12, 21 – пружины; 5 – прокладка; 7 – седло клапана; 8 – клапан; 9 – мембрана; 10 – упорка; 11 – крышка диафрагмы; 13 – упорка регулирующая; 14 – контейнер; 15 – крышка; 16 – манжета воздухораспределителя; 17 – поршень; 18 – клапан; 19 – седло клапана; 20 – уплотнение; 22 и 23 – кольца

ГЛАВА 9. ОБОРУДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ, УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ, РАДИО, СВЯЗЬ

Локомотивное устройство безопасности КЛУБ-У и система контроля бодрствования машиниста ТСКБМ

Рельсовый автобус оборудован комплексным локомотивным устройством безопасности (КЛУБ-У) и телемеханической системой контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ), повышающими безопасность движения. КЛУБ-У и ТСКБМ принимают сигналы от путевых устройств автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН).

КЛУБ-У выполняет следующие функции:

- прием информации из каналов АЛСН и АЛС-ЕН с защитой от ложного приема разрешающего сигнала из канала АЛС-ЕН при сходе изолирующих стыков;
- отслеживание проследования границ блок-участков при приеме информации из канала АЛС-ЕН по смене синхрогрупп сигнала;
- формирование допустимой скорости движения по более запрещающему сигналу при одновременном приеме информации из каналов АЛСН и АЛС-ЕН;
- переключение сигнала «К» на БИЛ и БИЛ-ПОМ на «Б» при одновременном нажатии кнопки ВК на БВЛ-У, рукояток РБ и РБП;
- запрет безостановочного проезда светофора с запрещающим сигналом;
- контроль предварительного нажатия на РБ и РБП при трогании на запрещающий сигнал светофора;
- уменьшение значения допустимой скорости движения РА при движении к светофору с запрещающим сигналом до 20 км/ч при отсутствии данных электронной карты;
- уменьшение значения допустимой скорости движения РА при движении к светофору с запрещающим сигналом до 0 км/ч при наличии данных электронной карты;
- запрет перехода в режим «Маневровый» при «К», «КЖ», и «БМ» на БИЛ и БИЛ-ПОМ;
- игнорирование сигналов каналов АЛСН и АЛС-ЕН на БИЛ и БИЛ-ПОМ и индицирование сигнала «Б» на БИЛ и БИЛ-ПОМ при нахождении в режиме «Маневровый»;
- отображение для машиниста информации необходимой для работы в режимах «Поездной» и «Маневровый»;
- диагностику КЛУБ-У;
- определение параметров движения РА по информации от устройства спутниковой навигации (географической координаты), датчиков угла поворота (пройденного пути, скорости) и электронной карты участка (железнодорожной координаты);
- сравнение фактической скорости движения с допустимой и снятие напряжения с ЭПК при превышении фактической скорости над допустимой;
- исключение самопроизвольного ухода РА (скатывания);
- контроль исправности датчиков угла поворота;
- осуществление однократного и периодического контроля бдительности машиниста;
- осуществление экстренного торможения РА во время движения посредством КОН в случае выключения ключа ЭПК при отсутствии действий машиниста по торможению РА;
- обмен информацией со станционными, переездными и другими устройствами по цифровой радиосвязи;
- обработку временных ограничений, полученных по радиоканалу;
- безусловное снятие напряжения с ЭПК при получении по радиоканалу соответствующей команды от ДСП;
- запрет проезда светофора с запрещающим сигналом без разрешения ДСП при наличии электронной карты участка и нахождении локомотива в пределах станции, оборудованной аппаратурой радиоканала;
- отсчет текущего московского времени с корректировкой по астрономическому времени спутниковой навигационной системы;
- формирование сигналов о движении со скоростью 2,0 км/ч и более, со скоростью 10 км/ч и более, со скоростью 20 км/ч и более, со скоростью 60 км/ч и более;
- ввод и отображение локомотивных и поездных характеристик и их сохранение при выключении питания;
- формирование кратковременного звукового сигнала при изменении следующих параметров:
 - сигналов светофора;
 - количества свободных блок-участков;
 - характера движения (прямо/с отклонением);
 - режима работы: «Поездной», «Маневровый»;
 - целевой скорости;
 - несущей частоты АЛСН, АЛС-ЕН и активности радиоканала;
 - активности канала АЛС-ЕН.
- при первоначальном появлении сигнала «Внимание!»;
- запись и хранение во внутренней энергонезависимой памяти данных электронной карты участка следования РА;
- прием и регистрацию сигналов от устройств РА:
 - о включении/выключении тяги;
 - о переключении управления между кабинами;
 - о положении ключа ЭПК;
 - о давлении в тормозных цилиндрах, тормозной магистрали и уравнительном резервуаре;
 - о включении/выключении генераторов и компрессора;
 - об использовании тифона и свистка;
 - об использовании сигналов ЭПТ («Перекрыша», «Контроль цепи» и «Торможение»).
- запись на кассету регистрации оперативной информации о движении РА, диагностики КЛУБ-У, локомотивных и поездных характеристик;
- совместная работа с ТСКБМ;

- обеспечивает устойчивую работу блоков и устройств, входящих в состав КЛУБ-У, при коммутации органов управления РА, при разгонах и торможениях РА.
- измерение и контроль скорости движения, контроль торможения перед светофором с запрещающим сигналом, проверку бодрствования и бдительности машиниста.

Каждый рельсовый автобус РА-1 и каждый из двух головных вагонов рельсового автобуса РА2 оборудуются одним комплектом КЛУБ-У, в состав которого входят следующие блоки и устройства:

- блок БЭЛ-У электроники локомотивный унифицированный;
 - блок БИЛ-У индикации локомотивный унифицированный;
 - блок БИЛ-ПОМ индикации локомотивный для помощника машиниста;
 - блок БВЛ-У ввода локомотивный унифицированный;
 - блок БКР-У-1М коммутации и регистрации унифицированный;
 - блок БСИ согласования интерфейсов;
 - радиостанция 1Р22СВ-2.2 «МОСТ-ММ1»;
 - антенна РК;
 - фильтр дуплексный DPF2/6-150L-2/4 (151-156) Н;
 - блок КОН контроля несанкционированного отключения электропневмоклапана ключом;
 - блок БР-У регистрации;
 - две кассеты (КР) регистрации;
 - три рукоятки РБ-80 бдительности;
 - электропневматический клапан ЭПК-153А автостопа;
 - две приемных катушки КПУ-1;
 - антенно-усилительное устройство АУУ-1Н;
 - три преобразователя ДД-И-1,00-0,4 давления измерительных;
 - источник питания 110-ИП-ЛЭ/600-НН;
 - два датчика Л178/1.2 угла поворота;
 - вызывной прибор ВП;
 - две соединительных коробки;
 - две колодки ЦКР;
 - приставка № 206 крана машиниста.
- В состав ТСКБМ входят:
- контроллер;
 - приемник;
 - телеметрический датчик.

Путевое оборудование системы через определенный промежуток времени осуществляет дежурный контроль движения автобуса и проверку бдительности машиниста с интервалом 30–40 с.

Перед включением аппаратуры КЛУБ-У необходимо проверить:

- давление воздуха в главных резервуарах — не менее 0,7 МПа (7 кгс/см²);
- соединение кранов электропневматического клапана с тормозной и напорной магистралями. Краны должны находиться в открытом положении;
- напряжение источника питания КЛУБ-У.

Устройство управления и контроля рельсового автобуса (УКТС)

Устройство управления и контроля, установленное на рельсовом автобусе служит для пуска в работу отдельных

агрегатов, установленных на автобусе, а также для отображения информации о состоянии его систем во время подготовки к работе и при управлении им.

В состав устройства УКТС входят: приборная панель транспортного средства (ППТС), блок приема и обработки информации (БОПИ), блок управления вагоном (БУВ), блок управления дверями (БУД), силовой блок (СБ), блок бесперебойного питания, клавиатура и датчиковая аппаратура, состоящая из датчиков давления (ДИД), температуры (ДТ) и уровня топлива (ДУ).

Структурная схема устройства УКТС рельсового автобуса приведена на рисунке 9.1.

Панели УКТС пульта управления

Панели УКТС пульта управления показаны на рисунках 9.2–9.5.

Приборная панель транспортного средства

Приборная панель транспортного средства (ППТС) представляет собой моноблочную конструкцию, которая устанавливается на пульте управления (см. рис. 2.5, 2.6).

Приборная панель транспортного средства предназначена для:

- отображения текстовой и символьной информации;
 - обеспечения связи с БУВ;
 - программирования устройств УКТС.
- ППТС формирует два вида информации.
1. Дискретную световую сигнализацию:
 - интегральную аварийно-предупредительную сигнализацию;
 - сигнализацию прямого управления (рис. 9.7), поз. 1–4 и 9–12;
 - сигнализацию внутреннего управления, поз. 5–8 и 15–22;
 2. Текстовую и графическую информацию.
- Интегральная аварийно-предупредительная сигнализация разбита на три сигнала:



«Внимание опасность» — аварийно-предупредительная сигнализация общего назначения;



«Вращение двигателя запрещено» — аварийная сигнализация по двигателю внутреннего сгорания и его систем;



«Движение запрещено» — аварийная сигнализация остановки рельсового автобуса.

Текстовая и графическая информация отображается на дисплее ППТС (приложение А), а интегральная аварийно-предупредительная сигнализация, сигнализации прямого и внутреннего управления — на символьном поле ППТС (СП).

Красные символы аварийной сигнализации отражают информацию предельного состояния рельсового автобуса и светятся при возникновении аварийного состояния объекта или агрегата. Исключение составляют символы «Двери левые не закрыты», «Двери правые не закрыты», информирующие о состоянии дверей.

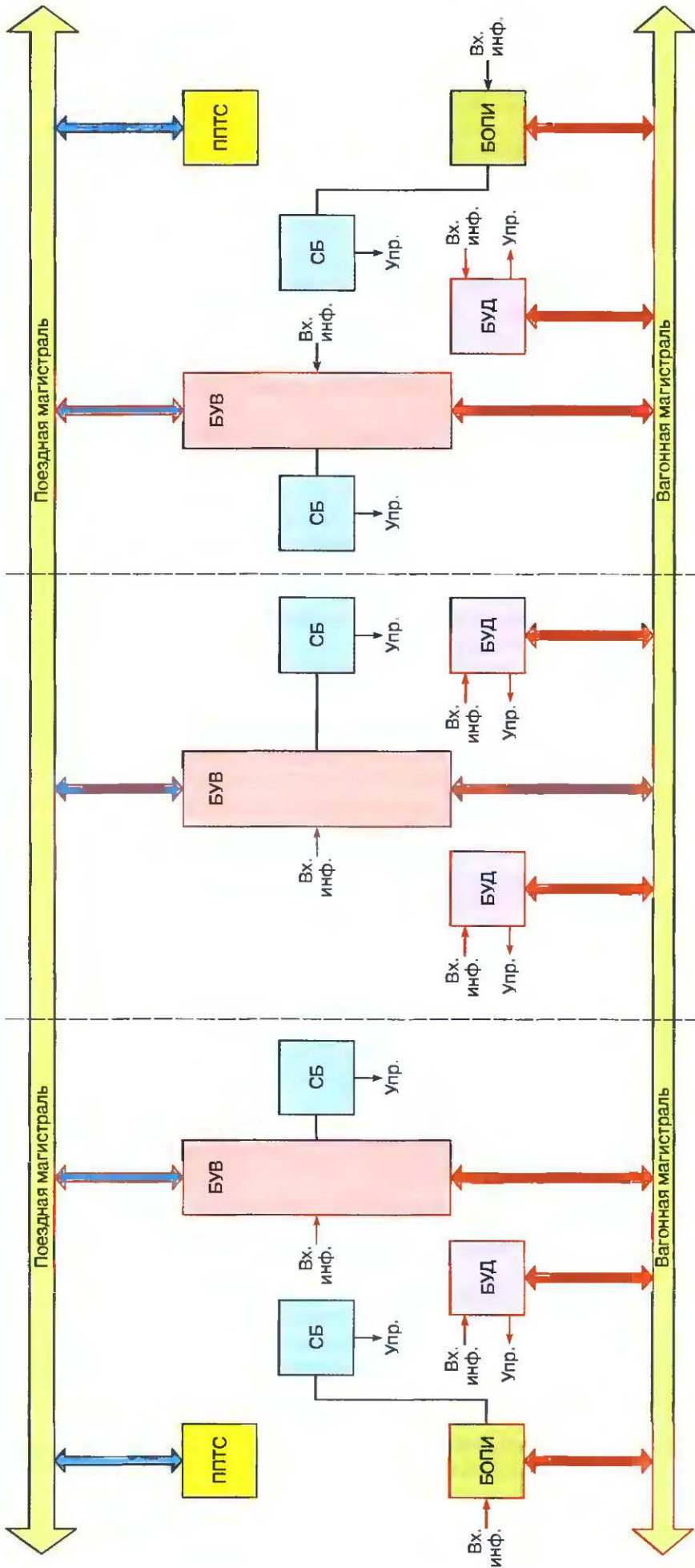


Рис. 9.1. РА2. Структурная схема устройства УКТС рельсового автобуса:
УПР – управление; ВХ.ИНФ. – входная информация; ППТС – приборная панель транспортного средства; БООП – блок приема и обработки информации; БУВ – блок управления вагоном; БУД – блок управления дверями; СП – силовой блок; ДИД – датчик давления; ДТ – датчик температуры; ДУ – датчик уровня топлива



Рис. 9.2. РА-1. Панель управления № 1



Рис. 9.3. РА-1. Панель управления № 2

Интегральная аварийно-предупредительная сигнализация выводится по совокупности информации, принимаемой ППТС от внешних источников аналоговой, частотной и дискретной информации.

Подключение ППТС осуществляется при помощи разъемов, расположенных на задней панели. Расположение разъемов приведено на рисунке 9.8.

Блок приема и обработки информации

Блок приема и обработки информации предназначен для приема и обработки сигналов с органов управления, расположенных на пульте машиниста, и выдачи управляющих сигналов.

Блок приема и обработки информации головной кабины осуществляет управление:

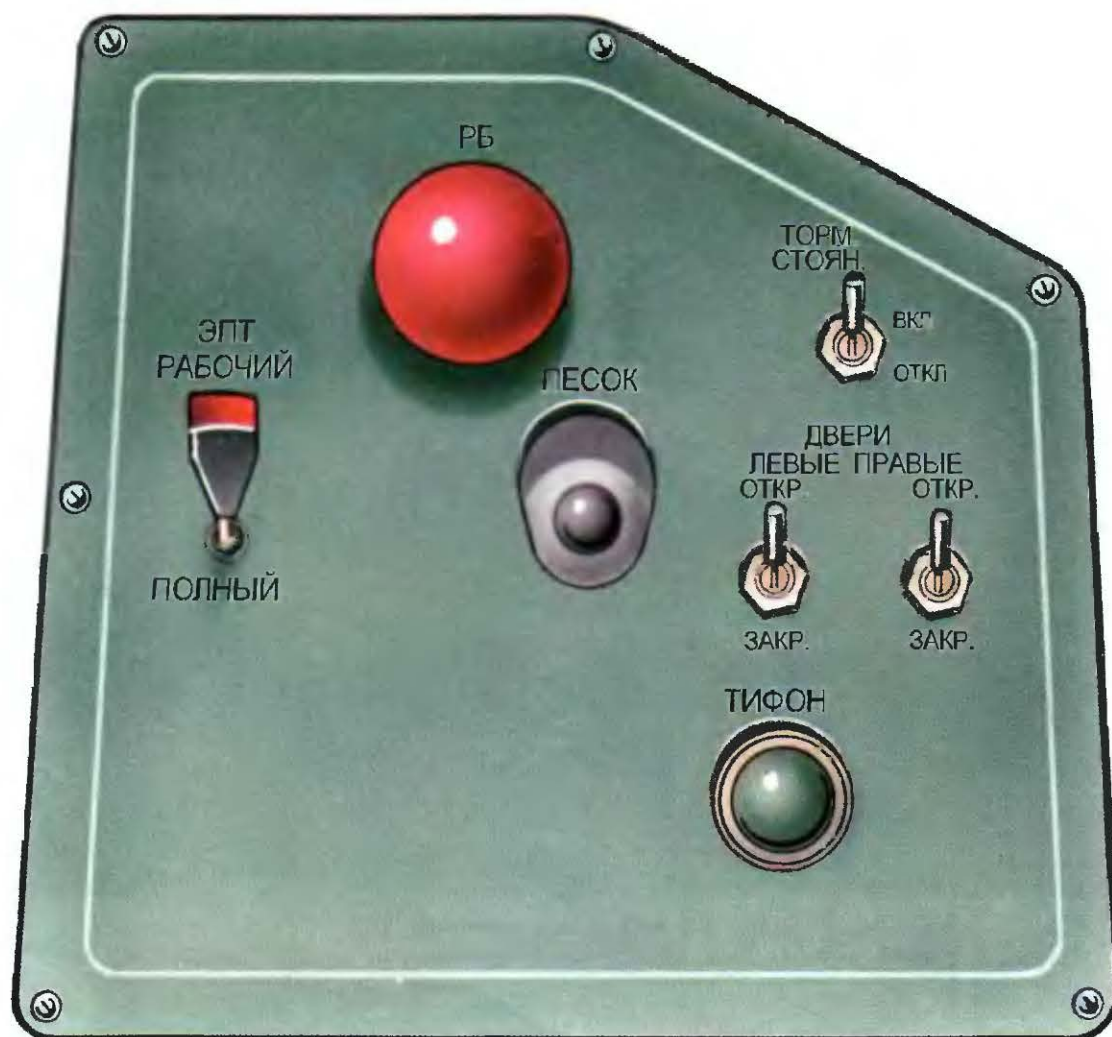


Рис. 9.4. РА-1. Панель управления № 3

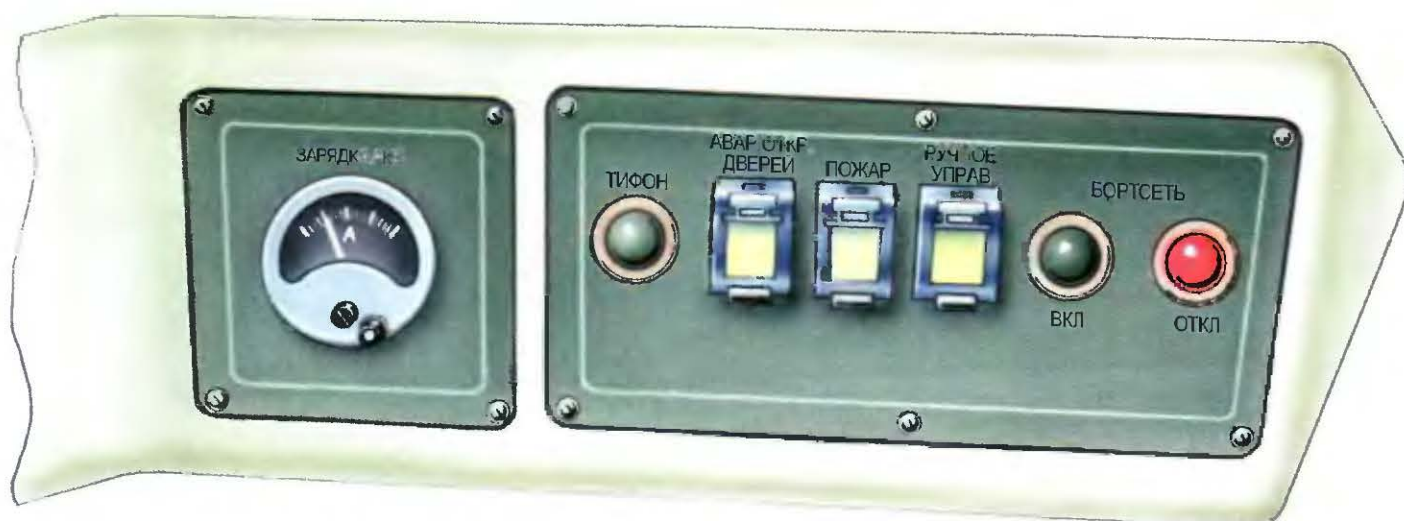


Рис. 9.5. РА-1. Блок ВА-180 и панель управления № 4



Рис. 9.6. Приборная панель транспортного средства. Вид спереди:

1, 2 – ОС1, ОС2 – индикация работы определителя секции, 3 – регулятор яркости дисплея и подсветки клавиатуры; 4 – индикация напряжения АКБ. Светодиод загорается при напряжении АКБ меньше 20 В; 5 – индикация температуры окружающей среды. Светодиод загорается при температуре окружающей среды меньше минус 20 °С; 6 – Х5, разъем для подключения персонального компьютера

- сигнальными огнями;
- стеклоочистителями;
- стеклоомывателями;
- включением индикации на панели ограничения скорости;
- включением индикации на символьном поле ППТС поз. 1–4, 9–11 (см. рис. 9.7);
- вывод текстовой информации на табло.

Перечень управляющих функций БОПИ хвостовой кабины:

- включение реле ХВОСТОВАЯ КАБИНА;
- включение хвостовых сигнальных огней.

Блок приема и обработки информации представляет собой моноблочную конструкцию, которая устанавливается под пультом машиниста с левой стороны. Внешний вид БОПИ приведен на рисунке 9.9.

Блок управления вагоном

Блок управления вагоном предназначен для контроля рабочих параметров и управления отопителями, двигателем и трансмиссией.

Блок управления вагоном представляет собой моноблочную конструкцию, которая устанавливается в аппаратном отсеке электрооборудования. Внешний вид БУВ приведен на рисунке 9.10.

Блок управления дверями

Блок управления дверями (БУД) предназначен для управления дверями рельсового автобуса в штатных и аварийных ситуациях и вывода текстовой информации на светодиодное табло.

Блок управления дверями представляет собой моноблочную конструкцию и устанавливается на головном вагоне в средней перегородке и на прицепном вагоне в аппаратном отсеке электрооборудования и в шкафу СОТП). Внешний вид БУД приведен на рисунке 9.11.

Подключение светодиодных табло осуществляется к разъемам Х3 и Х4.

Силовой блок

Силовые блоки (СБ) предназначены для преобразования электрических сигналов управления в силовые.

Силовой блок представляет собой моноблочную конструкцию и устанавливается в аппаратном отсеке электрооборудования. Внешний вид силового блока приведен на рисунке 9.12.

Датчиковая аппаратура

Датчики устройства УКТС расположены на агрегатах и системах рельсового автобуса. Они состоят из чувстви-

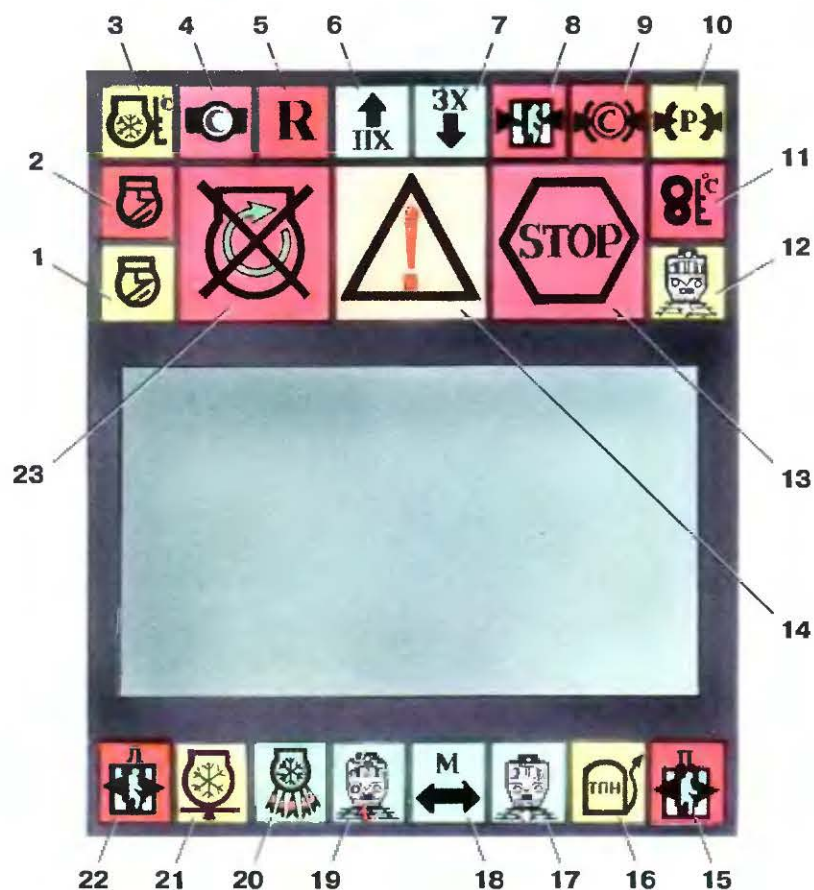


Рис. 9.7. Символьное поле ППТС:
Цифрами на рисунке 9.7 обозначено

- | | |
|---|---|
| 1 — — «Желтая» тревога. | 13 — — «Движение запрещено» — аварийная сигнализация остановки автобуса. |
| 2 — — «Красная» тревога. | 14 — — «Внимание опасность» — аварийно-предупредительная сигнализация общего назначения. |
| 3 — — Пуск ДВС не разрешен. | 15 — — Двери правые не закрыты. |
| 4 — — Нет работы генератора. | 16 — — Работа топливopодкачивающего насоса (ТПН). |
| 5 — — Реверс гидромеханической передачи не завершен. | 17 — — Движение по правильному пути. |
| 6 — — Индикатор движения вперед. | 18 — — Маневр. |
| 7 — — Индикатор движения назад. | 19 — — Движение по неправильному пути. |
| 8 — — Ручное открытие дверей. | 20 — — Работа ПЖД/помп ОЖ. |
| 9 — — Включение стояночных тормозов. | 21 — — Долить ОЖ в ДВС. |
| 10 — — Включение рабочих тормозов. | 22 — — Двери левые не закрыты. |
| 11 — — Перегрев бус. | 23 — — «Вращение двигателя запрещено» — аварийная сигнализация по двигателю внутреннего сгорания и его систем. |
| 12 — — Признак головной кабины. | |



Рис. 9.8. Приборная панель транспортного средства. Вид сзади:

1 — разъем X6, вход клавиатуры; 2 — разъем X3, вход Антенна GPS; 3 — разъем X4, дискретные входы аварийно-предупредительной сигнализации; 4 — разъем X1, COM2; 5 — разъем X7, разъем питания; 6 — разъем X2, COM2

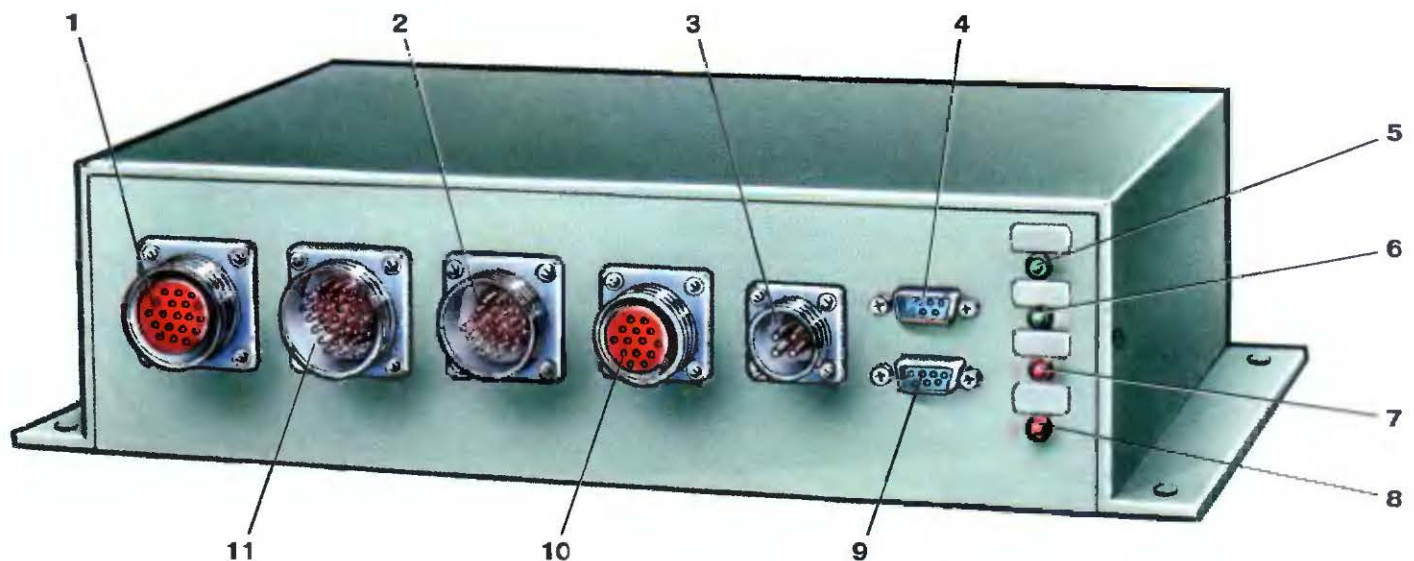


Рис. 9.9. Блок приема и обработки информации. Внешний вид:

1 — разъем X3, дискретные входы; 2 — разъем X5, дискретные входы; 3 — разъем X7, питание; 4 — разъем X1, COM1; 5 — индикатор наличия напряжения питания датчиков; 6 — индикатор наличия напряжения питания БОПИ; 7 — индикатор понижения напряжения ниже 20 В; 8 — индикатор отсутствия связи БУВ-БОПИ; 9 — разъем X2, COM2; 10 — разъем X6, управление; 11 — разъем X4, дискретные входы

тельных элементов с встроенными усилителями. Внешний вид датчиков устройства УКТС приведен на рисунках 9.13–9.15.

Клавиатура

Клавиатура предназначена для ввода информации и представляет собой матрицу 4×4 кнопок, которая устанавливается на пульте управления.

Блок бесперебойного питания

Блок бесперебойного питания предназначен для питания блоков устройства УКТС при падении напряжения бортовой сети рельсового автобуса ниже 18 В.

В состав блока бесперебойного питания входят:

- молекулярный накопитель энергии;
 - гасящий резистор, $5,0 \text{ Ом} \pm 5 \%$;
 - диод Д122-40-10.
- Блок бесперебойного питания размещается в перегородке между кабиной машиниста и служебным тамбуром.

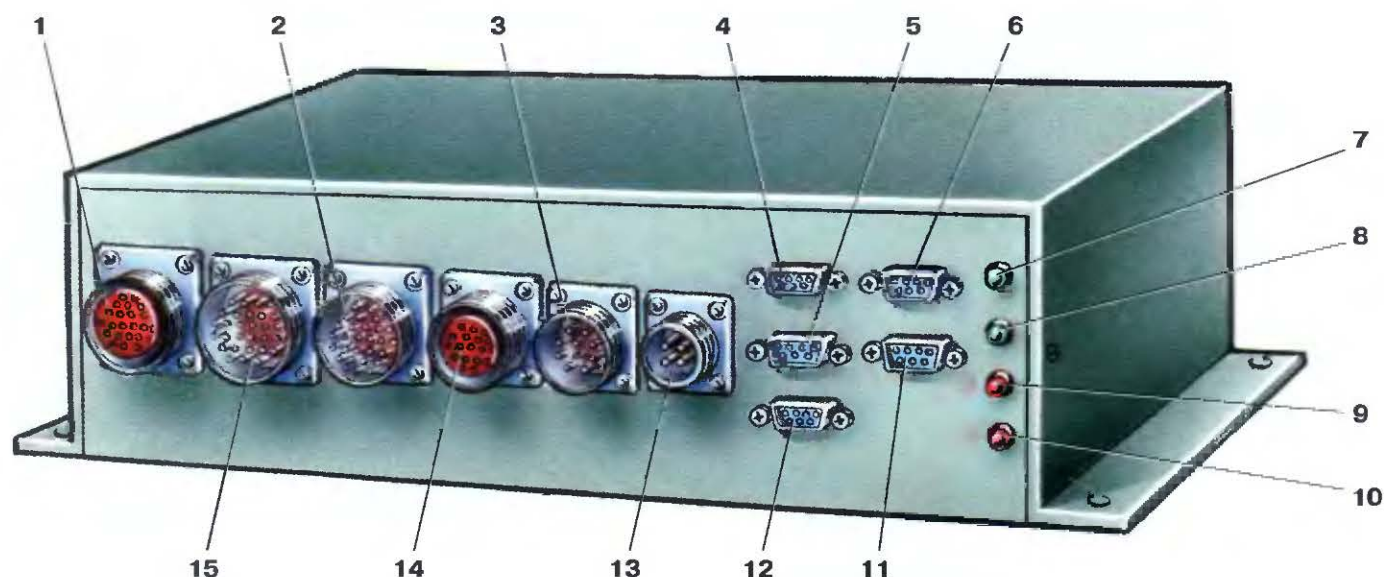


Рис. 9.10. Блок управления вагоном. Внешний вид:

1 — разъем X6, аналоговые входы; 2 — разъем X8, дискретные входы; 3 — разъем X10, управление; 4 — разъем X1, COM1; 5 — разъем X4, COM2; 6 — разъем X2, COM1; 7 — индикатор наличия напряжения питания датчиков; 8 — индикатор наличия напряжения питания БУВ; 9 — индикатор понижения напряжения ниже 20 В; 10 — индикатор отсутствия связи БУВ-ППТС; 11 — разъем X5, COM2; 12 — разъем X3, COM1; 13 — разъем X11, питание; 14 — разъем X9, управление; 15 — разъем X7, дискретные входы

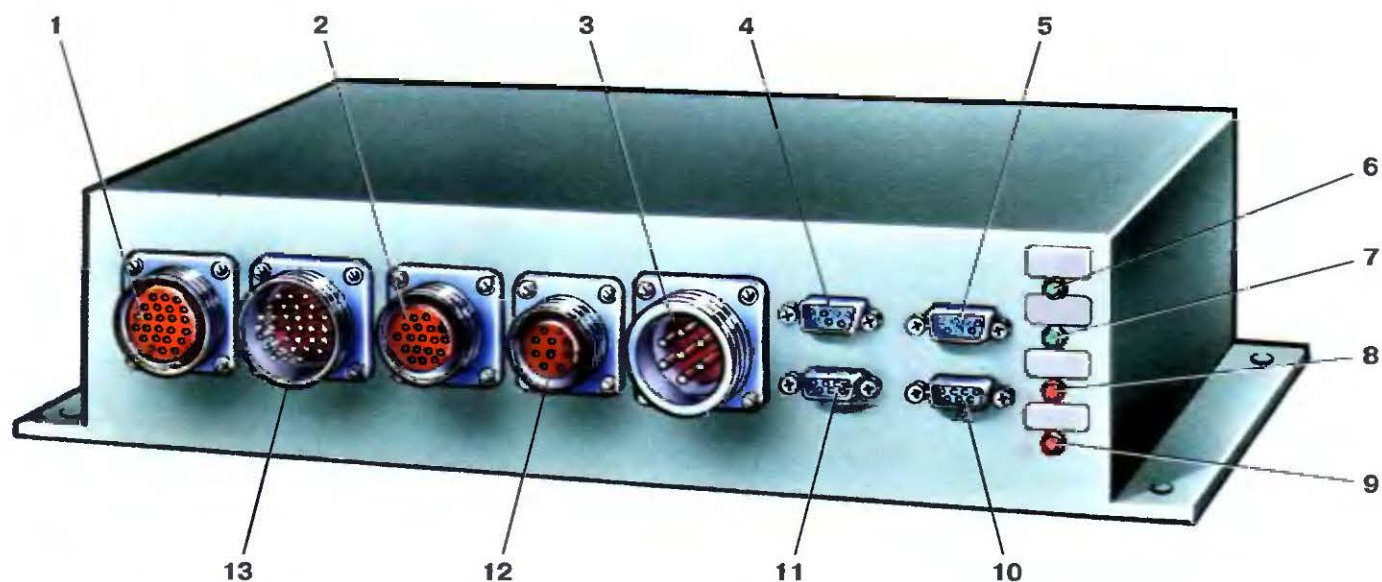


Рис. 9.11. Блок управления дверями. Внешний вид:

1 — разъем X5, дискретные входы; 2 — разъем X7, выход (+24 В/3 А); 3 — разъем X9, разъем питания; 4 — разъем X1, COM2; 5 — разъем X2, COM2; 6 — индикатор наличия силового напряжения питания бортовой сети; 7 — индикатор наличия напряжения питания датчиков; 8 — индикатор нажатия кнопки АВАРИЙНОЕ УПРАВЛЕНИЕ на панели органов управления; 9 — индикатор понижения напряжения питания ниже 20 В; 10 — разъем X4, COM1; 11 — разъем X3, COM1; 12 — разъем X8, выход (+24 В/3 А); 13 — разъем X6, дискретные входы

Информационно-переговорная система ТОН-РА

Информационно-переговорная аппаратура обеспечивает экстренную связь между машинистом и пассажирами в салонах, связь между кабинами рельсового автобуса, трансляцию речевых сообщений машиниста в салоны и трансляцию речевых сообщений, предварительно записанных в память информационно-переговорного блока информации о маршруте движения или иной информации.

В состав ТОН-РА входят усилитель У20-РА, блок БУ управления и блок БЭС экстренной связи.

Блоки экстренной связи (рис. 9.16) выполнены в виде взрывных блоков антивандального исполнения, устанавливаются в салоне рельсового автобуса с обеих сторон на тамбурных перегородках.

На задней крышке БЭС под шильдиком расположен подстроечный регулятор громкости звучания.

При подаче электропитания на лицевой панели У20-РА и БУ загораются светодиоды индикации работы. Аппаратура готова к работе.

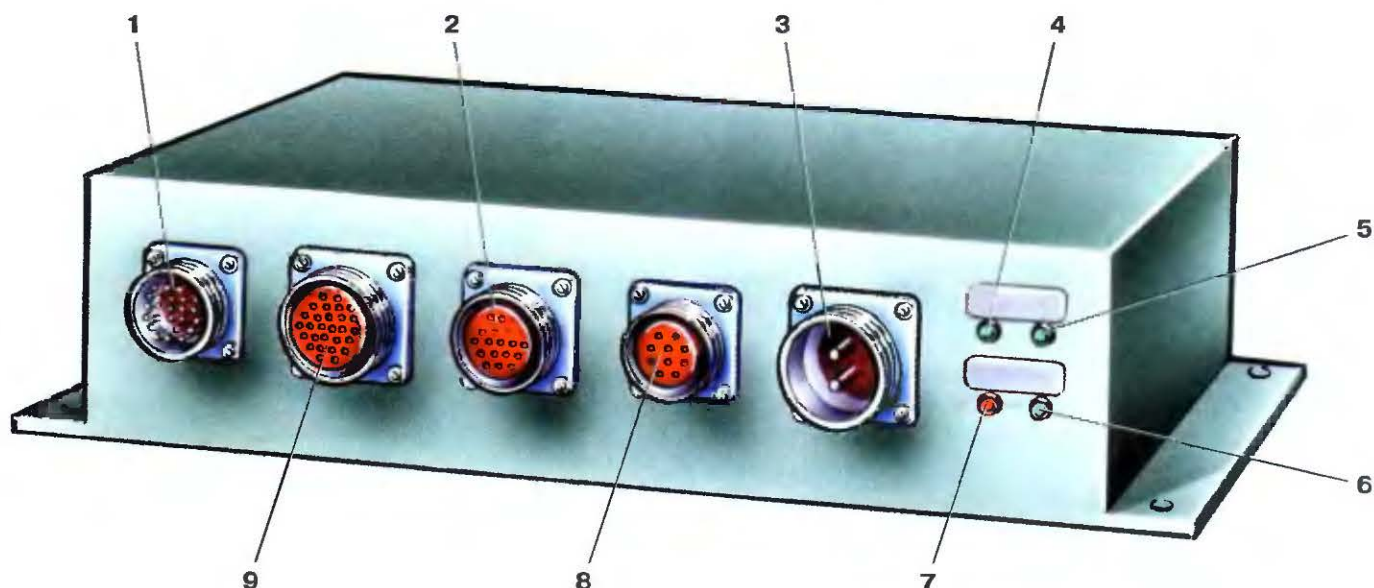


Рис. 9.12. Силовой блок. Внешний вид:

1 – разъем X1, управление; 2 – разъем X3, выходы (+24 В/3 А); 3 – разъем X5, питание; 4 – индикатор наличия напряжения питания на шунте 2; 5 – индикатор наличия напряжения питания на шунте 3; 6 – индикатор наличия напряжения питания на шунте 1; 7 – индикатор КЗ на выходе разъема X4 (8 А, 24 В) СБ; 8 – разъем X4, выходы (+24 В/8 А); 9 – разъем X2, выходы (+24 В/350 мА)

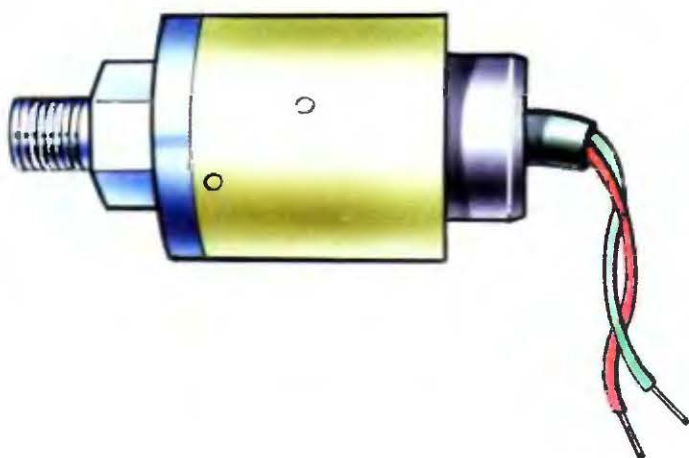


Рис. 9.13. Датчик давления. Внешний вид

Система радиосвязи

Двухдиапазонная локомотивная радиостанция «Транспорт-РВ-1.1М» размещается в каждой кабине машиниста и обеспечивает поездную радиосвязь в гектометровом диапазоне (ГМВ), а также на любом из шести каналов метрового диапазона (МВ).

Радиосвязь обеспечивается:

- с дежурным по станции;
- с поездным диспетчером;
- с дежурными по переездам и по локомотивным депо;
- с машинистами встречных и вслед идущих локомотивов;
- с руководителями ремонтных работ;
- с начальниками (бригадирами) пассажирских поездов;

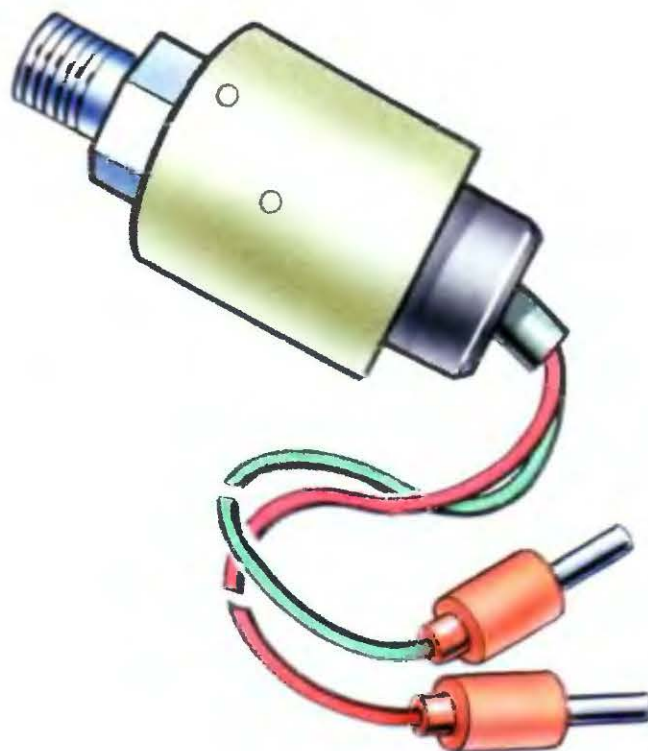


Рис. 9.14. Датчик уровня. Внешний вид

- с маневровыми и узловыми диспетчерами.

Питание радиостанции осуществляется при включенной бортовой сети непосредственно от аккумуляторной батареи по двухпроводной схеме.

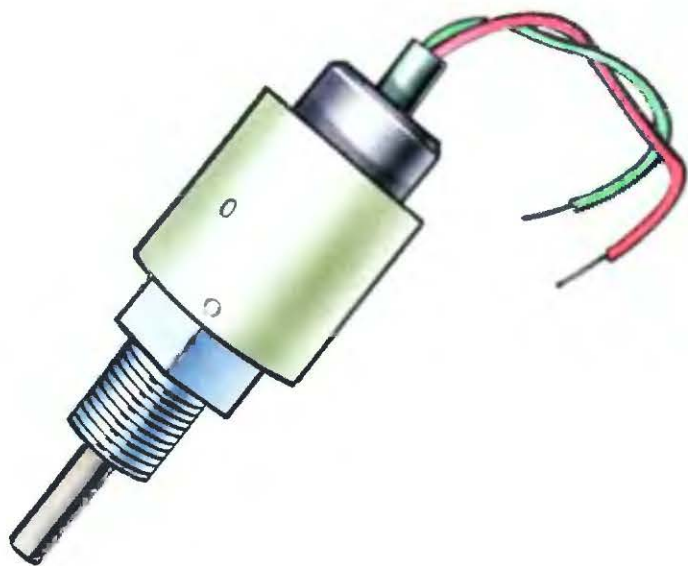


Рис. 9.15. Датчик температуры. Внешний вид



Рис. 9.16. Блок экстренной связи

ГЛАВА 10. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Общие сведения

Электрооборудование рельсового автобуса состоит из источников и потребителей электрической энергии, вспомогательной аппаратуры, контрольно-измерительных приборов, приборов управления и сигнализации.

Источником электрической энергии при неработающем двигателе являются аккумуляторные батареи, а при работе двигателя — генератор.

Основными потребителями электрической энергии являются: бортовая компьютерная система управления, стартер двигателя, система обогрева стекол кабины машиниста, установки приточной вентиляции, электрообогреватели и кондиционер кабины машиниста, системы управления двигателя и гидропередачи, приборы рабочего и аварийного освещения (в том числе аварийного освещения в тамбурах), световой и звуковой сигнализации, прожектор, фары, стеклоочистители, информационно-переговорная система (аппаратура оповещения и внутривагонная связь), радиостанция, электрооборудование отопителей, системы обеспечения безопасности движения, электрическая часть пневмоприборов и др.

При неработающем двигателе возможно включение системы предпускового подогрева двигателя и топливной системы, системы безопасности движения, тормозной системы, бортовой системы управления, системы внутренней и внешней связи, системы пожарной сигнализации и пожаротушения, внешней световой сигнализации, системы управления дверями, дежурного (аварийного) освещения салонов и тамбуров, освещения кабин машиниста.

При отстое рельсового автобуса предусмотрена возможность подзаряда аккумуляторных батарей от внешнего источника питания с обеспечением включения перечисленных выше потребителей электроэнергии без ограничения длительности работы. Для предотвращения одновременной работы от внешнего источника питания и от штатного генератора предусмотрена автоматическая блокировка.

Для защиты потребителей электрической энергии от коротких замыканий на каждом вагоне рельсового автобуса установлен блок защиты и коммутации, в котором установлены автоматы защиты сети.



Рис. 10.1. Установка аккумуляторных батарей в подвагонном ящике РА-1

Аккумуляторные батареи

На рельсовом автобусе РА2 по левому борту в аккумуляторных ящиках установлены аккумуляторные батареи 6СТ-62А3, соединенные последовательно и по правому борту, в аккумуляторных ящиках аккумуляторные батареи 6СТ-140А соединенные параллельно-последовательно.

На прицепном безмоторном вагоне РА2 по правому борту, в аккумуляторном ящике установлены аккумуляторные батареи 6СТ-140А.

Ящики аккумуляторных батарей оборудованы системой принудительной вентиляции. Вентиляция обеспечивается вентиляторами, нагнетающими воздух внутрь, создавая подпор, при работе двигателя, как на стоянке, так и на ходу, а также при работе оборудования рельсового автобуса от внешнего источника питания. Аккумуляторные ящики оборудованы также разгрузочным клапаном, размещенном в верхней их части.

Генератор

Питание бортовой электросети и подзарядка аккумуляторов осуществляется генератором со встроенной защитой от перегрузки и короткого замыкания, установленным на двигателе. Привод генератора осуществляется от двигателя с помощью ременной передачи.

Номинальное напряжение генератора 28 В.

Подшипник ротора со стороны привода выполнен неподвижным, а с противоположной стороны — «плаваю-

щим». Подшипники качения генератора — радиальные с заложеной консистентной смазкой рассчитанной на длительный срок (20 000 ч) эксплуатации при температуре до минус 30 °С.

Вентиляция генератора осуществляется радиальным вентилятором. Вентилятор закрыт кожухом.

Коробка зажимов находится на корпусе статора и крепится винтами. В ней размещаются электронный блок регулирования, выпрямитель и зажимы для подключения проводов. Отдельные компоненты и зажимы для подключения проводов доступны после снятия крышки.

Внешний источник питания

РА2. Разъем Х5 (см. рис. 1.2) подключения внешнего источника питания «ВИП = 27 В», установленный на заднем торце головного вагона по левому борту на соединительной коробке КС2 и закрытый кабельной крышкой Hood Pq 36 09 30 024 0525 типа Harting, предназначен для подключения к рельсовому автобусу источников питания постоянного тока напряжением 27 В и мощностью не менее 5 кВт (для каждого вагона) при неработающих штатных источниках электропитания рельсового автобуса.

РА-1. Разъемы подключения внешнего источника питания «ВИП = 27 В», установленные на каждом борту в подвагонном пространстве РА-1 (один возле резервуара объемом 300 литров и другой рядом с распределительным блоком).

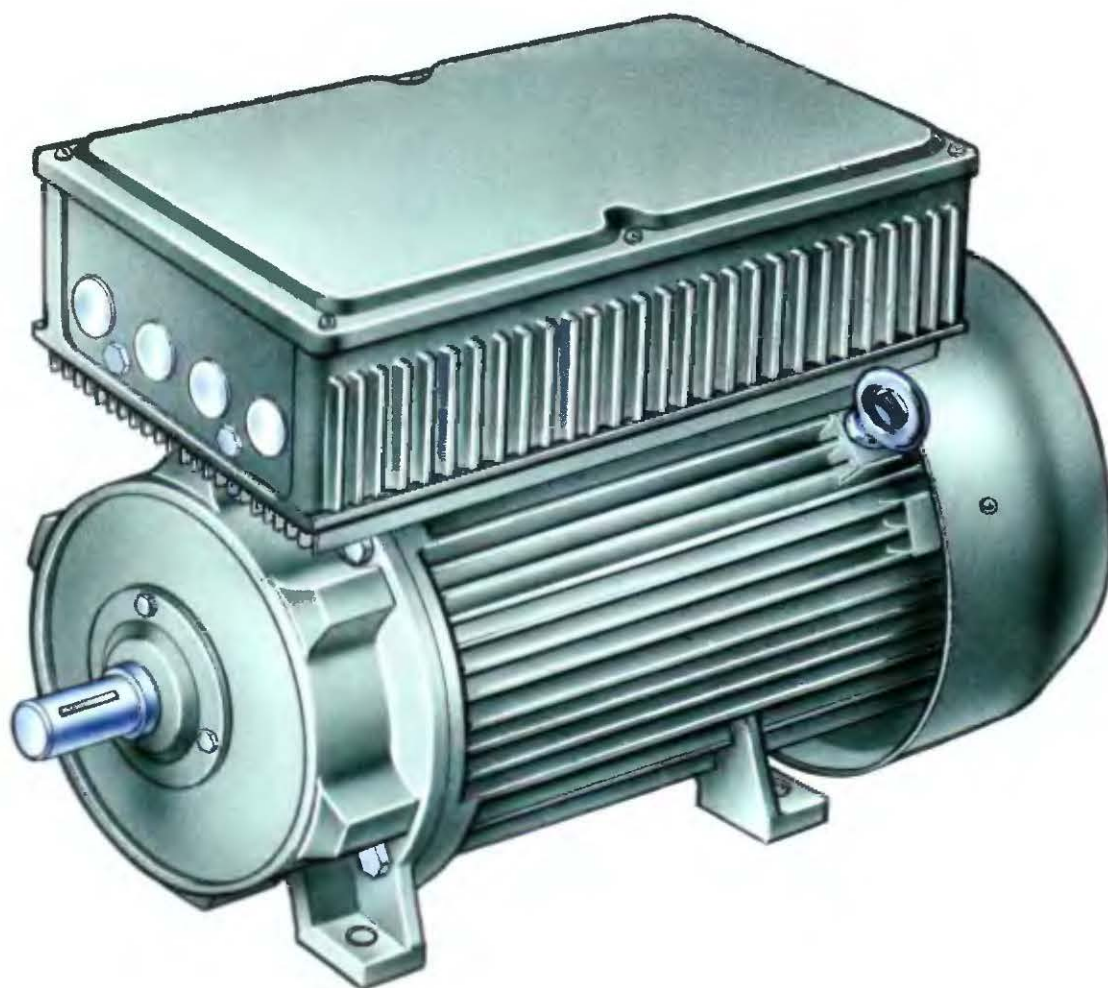


Рис. 10.2. Генератор рельсового автобуса

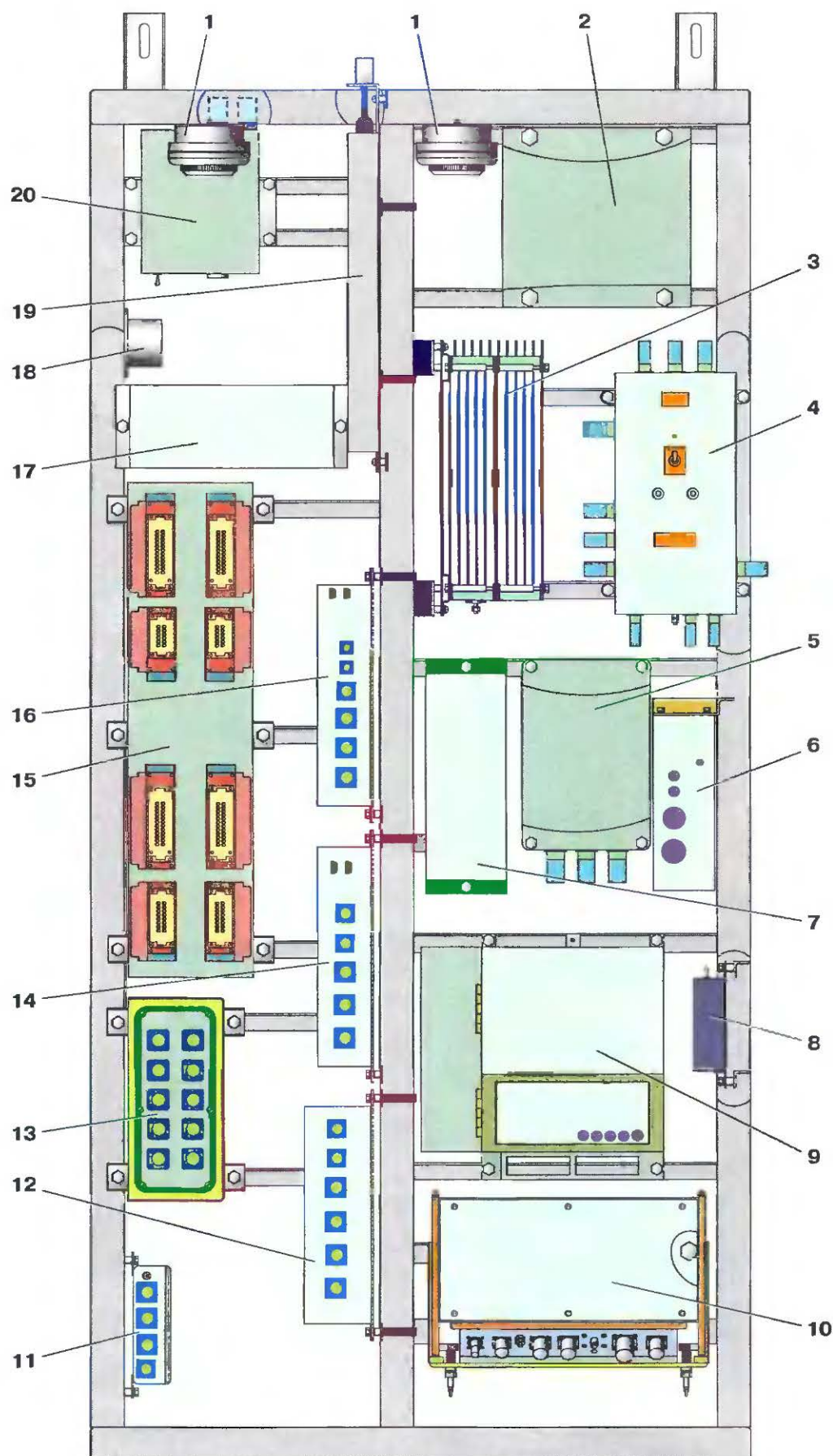


Рис. 10.3. РА2. Аппаратный отсек электрооборудования в головном вагоне:

1 — извещатели пожарные дымовые ИП212 «Фрегат»; 2 — шкаф радиооборудования; 3 — источник питания И10-ИП-ЛЭ/600-НН; 4 — блок коммутации и регистрации БКР-У-1М; 5 — блок монтажный «ГАММА-01-БМ5-РА2»; 6 — блок ТСКБМ-К; 7, 17 — колодки (ЦКР) с крышками; 8 — блок управления гребнесмазывателем; 9 — электронный блок управления КППУ «БАРС-4МО»; 10 — блок электроники локомотивный БЭЛ-У; 11 — блок согласования интерфейсов БСИ; 12 — блок управления ЭПТ; 13 — блок распределения сигналов; 14 — регистровый силовой блок управления; 15 — блок управления блоком силовым; 16 — блок управления вагоном БУВ; 18 — счетчик моточасов; 19 — фильтр дуплексный DPF2/6-150L-2/4(151-156) Н; 20 — радиостанция 1Р22СВ-2 «МОСТ-ММ1»

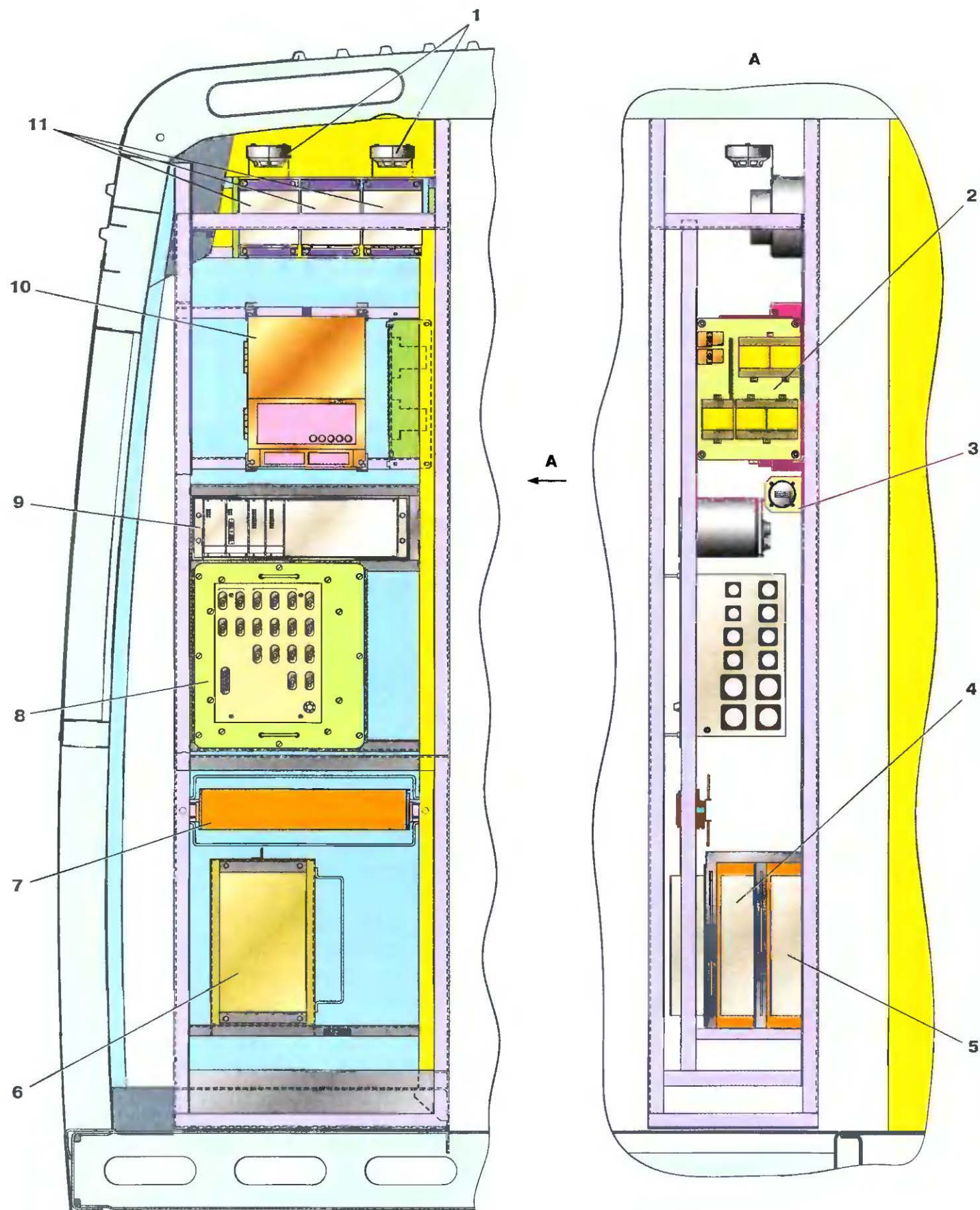


Рис. 10.4. РА2. Аппаратный отсек электрооборудования в прицепном вагоне:

1 – извещатели пожарные дымовые; 2 – блок интерфейсов; 3 – счетчик моточасов; 4 – блок управления дверями БУД-А; 5 – регистровый блок силовых ключей СБ-2; 6 – блок управления вагоном; 7 – модульный ряд; 8 – блок защиты и коммутации; 9 – блок управлений электронный Voith; 10 – электронный блок управления КППУ «БАРС-4М»; 11 – ограничители перенапряжений комплекса «Световая Линия»

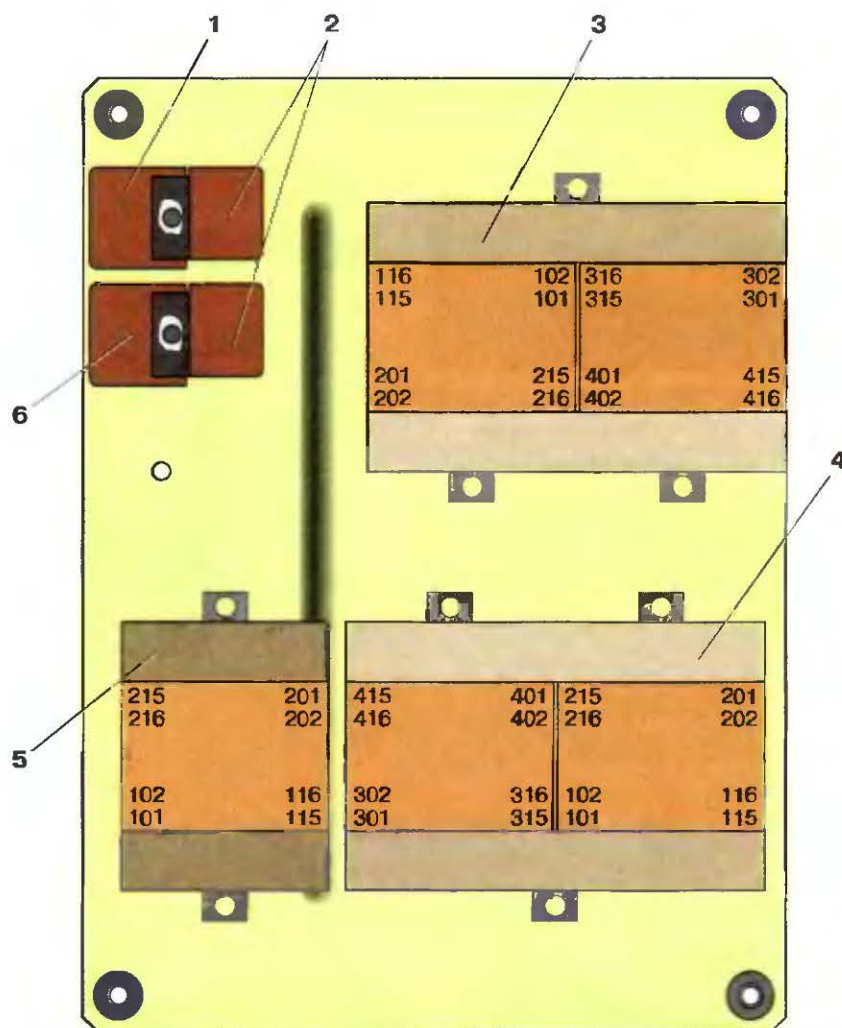


Рис. 10.5. Блок интерфейсов:

1 — реле стартера; 2 — цоколь; 3 — модуль интерфейса 2; 4 — модуль интерфейса 1; 5 — модуль фильтра; 6 — реле


Для подключения внешнего источника питания по постоянному току, обеспечивающего питание потребителей рельсового автобуса, подзарядку АКБ, необходимо:

- отключить бортсеть рельсового автобуса (если она была включена);
- снять кабельную крышку Hood Rq 36 с разъема X5 коробки соединительной КС2. При снятой кабельной крышке пуск дизеля становится невозможным;
- подсоединить вилку Nap K 8/0 09 38 008 2653 Size 24 В, входящую в одиночный комплект ЗИП на головной вагон, к кабелю ВИП согласно распайке, показанной на рисунке 10.7.
- подсоединить вилку с кабелем выключенного ВИП к разъему X5 коробки соединительной КС2;
- включить питание электрической сети РА из кабины управления нажатием кнопки БОРТСЕТЬ ВКЛ на панели органов управления;


- включить ВИП электрической энергии согласно инструкции по его эксплуатации. При этом не допускается нажимать в головной кабине на переключатель-кнопку ПОДПИТКА АКБ.

Начнется зарядка АКБ автобуса. Автоматически включаются вентиляторы АКБ.

На СП ППТС загораются символьные индикаторы

ВРАЩЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ЗАПРЕЩЕНО —  и

ДВИЖЕНИЕ ЗАПРЕЩЕНО — . На дисплее ППТС вагона подключенного к ВИП отображается информация о работе ВИП.

При нажатии кнопки клавиатуры  на дисплее ППТС в разделе БЛОКИРОВКИ ДВИЖЕНИЯ появится сообщение ВНЕШНИЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ.

Отключение ВИП постоянного тока напряжением 27 В производится в обратной последовательности.

Вид на правую сторону кузова
Элементы кузова не показаны

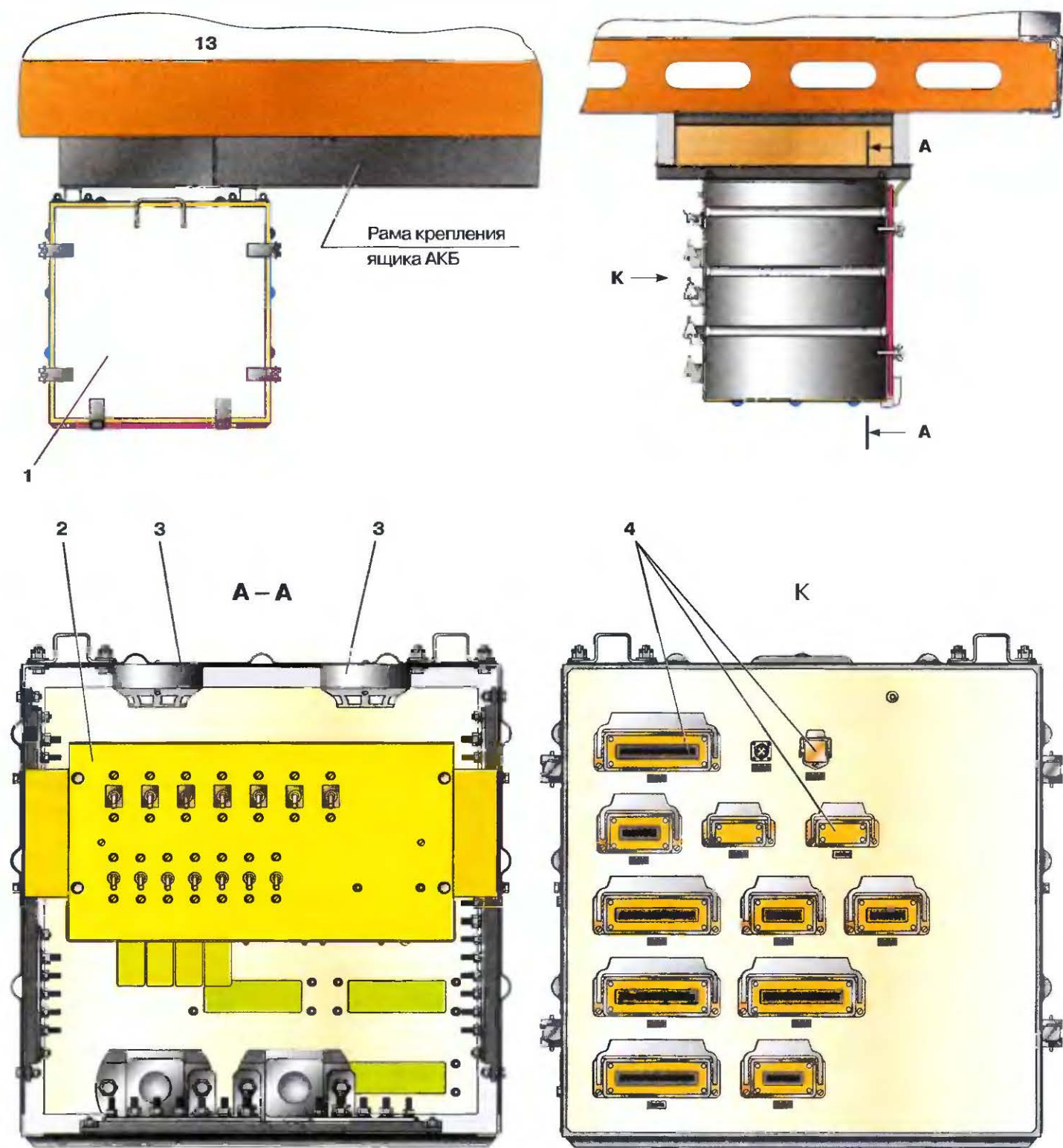


Рис. 10.6. Расположение распределительного блока:

1 — ящик распределительного блока; 2 — распределительный блок; 3 — извещатели пожарные дымовые ИП212 «Фрегат»; 4 — разъемы

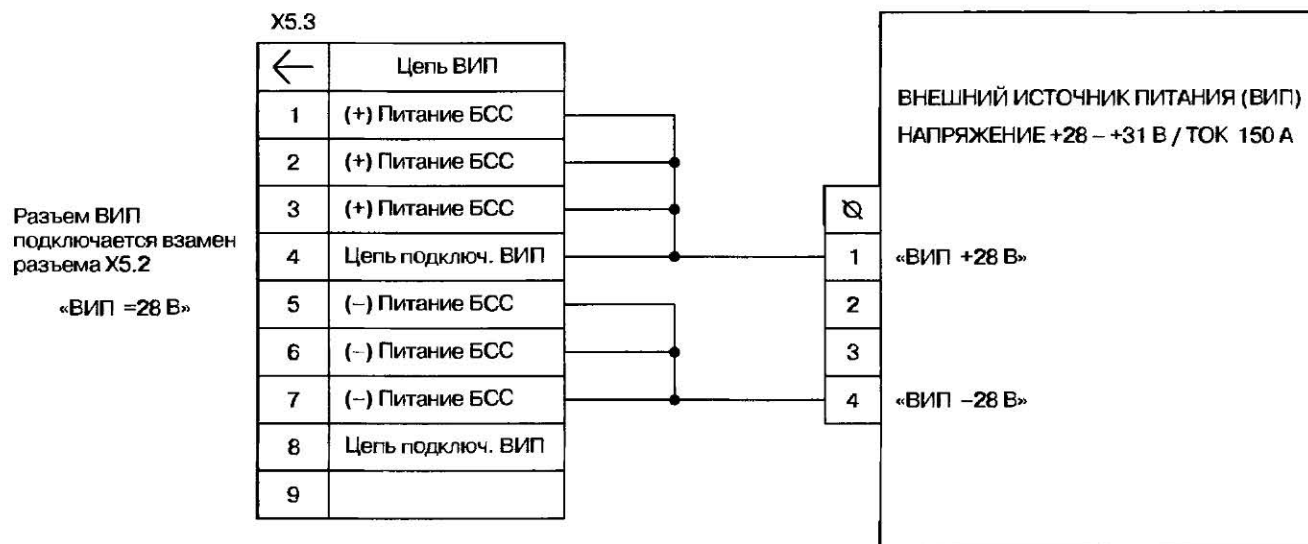


Рис. 10.7. Схема распайки кабеля ВИП с вилкой типа Harting

ГЛАВА 11. ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОТОПЛЕНИЕ КАБИНЫ МАШИНИСТА И ПассаЖИРСКИХ САЛОНОВ, САНИТАРНЫЙ БЛОК

Система вентиляции и отопления салонов и кабины машиниста служит для обеспечения пассажиров и локомотивных бригад рельсового автобуса свежим наружным воздухом, а также для создания комфортной температуры в холодное время года.

Отопление салонов и кабины головного и прицепного вагонов РА2 обеспечивается системой жидкостно-воздушного отопления, связанной с системой охлаждения двигателя и системой предпускового подогрева.

Гидравлическую схему системы отопления вагонов рельсового автобуса РА-1 см. на рисунке 4.8.

Основой системы вентиляции и отопления салонов являются отопительно-вентиляционные установки расположенные в углах салонов под двухместными креслами. Каждая отопительно-вентиляционная установка имеет в своем составе: воздушный фильтр из нетканого материала, водо-воздушный теплообменник, трехходовой клапан для регулирования расхода теплоносителя через теплообменники вентилятора радиального типа.

При работе вентиляторов наружный воздух всасывается в воздухозаборники на крыше автобуса, и по воздуховодам подается внутрь установок, где проходит через фильтры, а затем через теплообменники, повышая свою температуру за счет циркулирующего в теплообменниках теплоносителя, либо не изменяет своей температуры, ес-

ли циркуляция теплоносителя отсутствует. Рециркулируемый воздух находящийся в салоне забирается через открытые заслонки, расположенные с торцов отопительно-вентиляционных установок на головном вагоне и в воздуховодах на прицепных вагонах.

Трехходовой клапан, в составе отопительно-вентиляционной установки, регулирует расход теплоносителя через теплообменник. Клапан позволяет регулировать соотношение объемов теплоносителя проходящих через теплообменник и обводной канал (минуя теплообменник) в любой пропорции, обеспечивая требуемый уровень подогрева поступающего воздуха. Управление клапаном осуществляется с помощью термопривода по сигналу датчика температуры воздуха в салоне.

Очищенный, и, при необходимости, подогретый воздух направляется в воздуховоды системы отопления салонов. Воздуховоды располагаются вдоль нижних частей боковых стен салонов автобуса. На поверхности воздуховодов имеются зоны перфорации, через которые осуществляется подача воздуха в салоны. Внутри воздуховодов располагаются трубы отопления, по которым доставляется теплоноситель для теплообменников отопительно-вентиляционных установок. Труба, по которой теплоноситель движется к установке, выполнена оребренной. Труба, подсоединенная к выходу установки, не имеет



Рис. 11.1. Установка жидкостных отопителей в подвагонном ящике РА-1

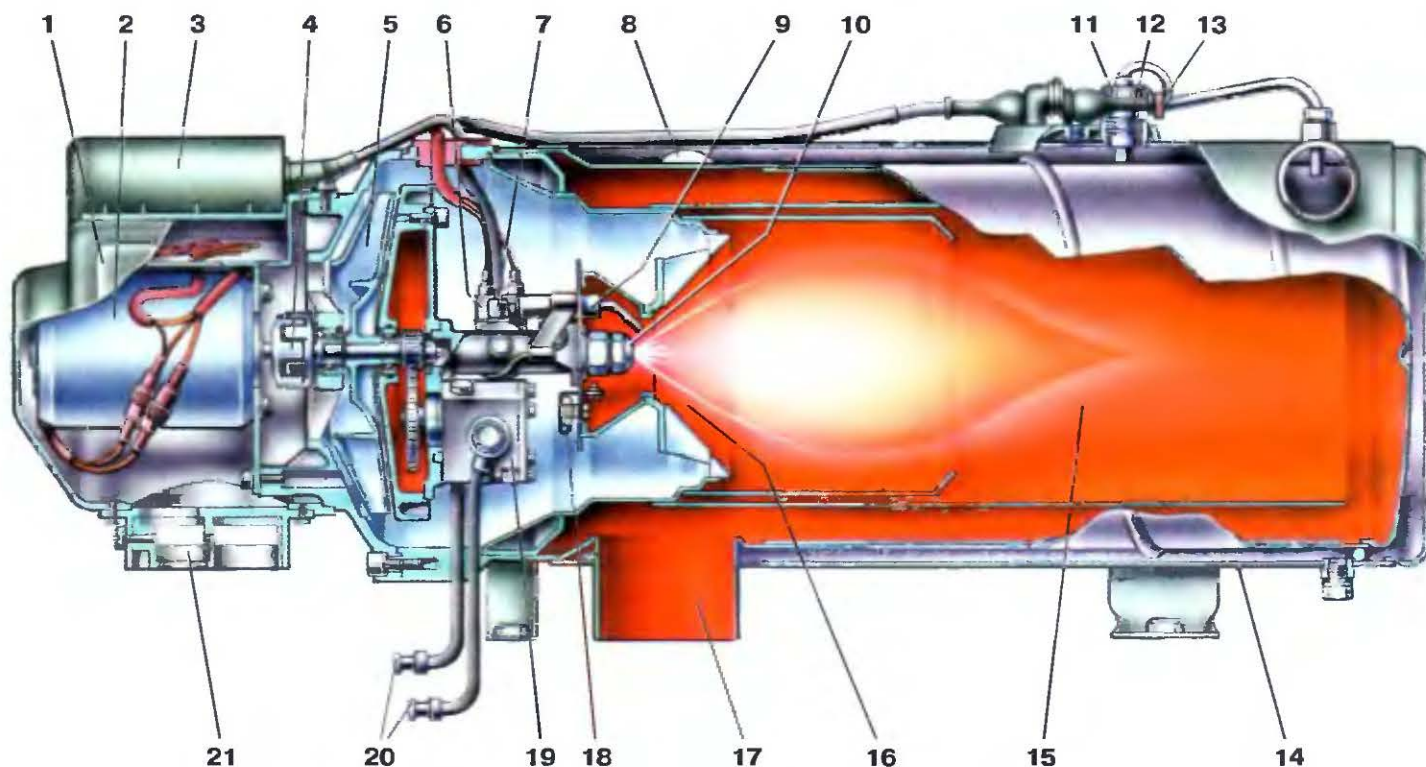


Рис. 11.2. Устройство жидкостного отопителя DBW 300.59:

1 – блок управления; 2 – электромотор; 3 – высоковольтный источник напряжения; 4 – муфта; 5 – нагнетатель воздуха для горения (крыльчатка); 6 – магнитный клапан; 7 – наконечник запального электрода; 8 – впускной жидкостный патрубок; 9 – электрод запальный; 10 – распыляющее сопло (форсунка); 11 – температурный предохранитель; 12 – термостат регулировки обогрева (температурный датчик); 13 – ограничитель нагрева; 14 – теплообменник; 15 – камера сгорания; 16 – завихритель; 17 – патрубок для выхода отработавших газов; 18 – детектор пламени; 19 – топливный насос; 20 – топливопроводы; 21 – всасывающий воздушный патрубок

оребрения. Воздух внутри воздухопроводов дополнительно подогревается, вступая в контакт с поверхностями труб отопления.

Теплоноситель в систему отопления подается из системы охлаждения силового блока.

Жидкостный отопитель

Жидкостные отопители. Дополнительно для обеспечения отопительно-вентиляционных установок необходимой тепловой энергией используются два, соединенных последовательно, жидкостных отопителя (рис. 11.1) системы предпускового подогрева двигателя.

Жидкостный отопитель предназначен для подогрева охлаждающей жидкости.

Два жидкостных отопителя, установленные на каждом вагоне рельсового автобуса, работают независимо от работы двигателя и подключены к системе охлаждения, а также к системам топливного и электрического обеспечения рельсового автобуса.

Каждый жидкостный отопитель состоит из двух основных частей: теплообменника 14 (рис. 11.2) и горелки (левая часть от завихрителя 16).

Внутри камеры сгорания 15 происходит непосредственное горение топлива. На наружной трубе теплообменника приварены патрубки впуска и выпуска подогреваемой жидкости, а также патрубок 17 для выхода отработавших газов.

Температурный предохранитель 11 расположенный под пластмассовым кожухом предназначен для отключения жидкостного отопителя при достижении максимальной допустимой температуры охлаждающей жидкости 103 °С в теплообменнике.

Основные узлы горелки: нагнетатель 5 воздуха для горения, топливный насос 19, электромотор 2, магнитный клапан 6, детектор 18 пламени и запальные электроды 9.

Горелка служит для создания факела (источника тепловой энергии) и обеспечивает необходимый тепловой режим подогреваемой жидкости.

Нагнетатель 5 воздуха для горения представляет собой пластмассовую крыльчатку, установленную между корпусом нагнетателя и корпусом горелки и соединенную через муфту 4 с электромотором 2.

Топливный насос 19 предназначен для подачи топлива в распыляющее сопло 10 под давлением. Привод осуществляется от электромотора 2 через зубчатую передачу.

Распыляющее сопло 10 служит для подачи и распыления топлива в зону горения.

Магнитный клапан 6 управляет работой распыляющего сопла — открывает и закрывает подачу топлива по сигналу блока управления.

Детектор 18 пламени находится в непосредственной близости от пламени и, в зависимости от освещенности пламенем, подает сигналы на высоковольтный источник напряжения, включая и выключая его.

Два запальных электрода 9 расположены перед распыляющим соплом и обеспечивают зажигание топлива за счет искры между ними при подаче высокого напряжения.

Электромотор 2 снаружи закрыт пластмассовым кожухом. Сверху на кожухе крепится высоковольтный источник 3 напряжения, а снизу находится воздушный патрубок 21 с заслонкой для забора воздуха, регулирующей объем впускаемого воздуха.

Блок управления 1 установлен сбоку на кожухе.

Работа жидкостного отопителя

С включением жидкостного отопителя загорается светодиод индикации режимов работы жидкостного отопителя. Нагнетатель 5 воздуха для горения, топливный насос 19 и циркуляционные насосы системы предпускового подогрева двигателя начинают работать.

Приблизительно через 15 с включится высоковольтный источник напряжения и магнитный клапан 6. Между электродами появится искра, топливо воспламенится, после чего, при устойчивом горении, по сигналу детектора 18 пламени отключится высоковольтный источник напряжения.

Горение будет продолжаться до тех пор, пока температура рабочей жидкости не достигнет 78 °С на выходе из жидкостного отопителя, при этом термостат 12 регулировки выключится, магнитный клапан 6 обесточится и закроется, подача топлива и горение прекратятся.

Начнется режим продувки жидкостного отопителя в течение 150 с, при котором нагнетатель воздуха для горения и циркуляционные насосы будут работать, затем электромотор 2 нагнетателя воздуха выключится, а циркуляционные насосы продолжат работать (регуляционная пауза), индикация режимов работы отопителя продолжает гореть. При снижении температуры рабочей жидкости ниже 71 °С термостат регулировки включится и произойдет розжиг жидкостного отопителя, как было указано выше.

В случае, если при включении жидкостного отопителя, либо при включении термостата регулировки в процессе регулирования температуры рабочей жидкости, розжиг не произошел, например, из-за отсутствия топлива или из-за разомкнутого состояния контактов температурного предохранителя 11, через 10 с после включения высоковольтного источника напряжения и магнитного клапана они автоматически выключаются. При этом через 150 с выключаются электромотор нагнетателя воздуха и циркуляционные насосы (полное выключение жидкостного отопителя), гаснет индикация режимов работы жидкостного отопителя.

В случае срыва пламени включается на 10 с высоковольтный источник 3 напряжения и, если розжиг не произойдет, то жидкостный отопитель отключится в порядке, изложенном выше.

Для повторного включения жидкостного отопителя необходимо выключить, а затем вновь включить тумблер ПОДОГРЕВАТЕЛИ на панели органов управления в шкафу управления кабины машиниста.

Для выключения жидкостного отопителя необходимо разомкнуть контакты тумблера ПОДОГРЕВАТЕЛИ путем перевода его в положение «ОТКЛ», при этом выключается магнитный клапан (горение прекращается) начинается

режим продувки отопителя в течение 150 с, после чего выключаются электромотор нагнетателя воздуха и циркуляционные насосы (полное выключение отопителя), гаснет индикация режимов работы жидкостного отопителя.

При выключении бортсети рельсового автобуса при работающих жидкостных отопителях, отработается режим продувки отопителей и произойдет полное выключение жидкостных отопителей.

Два водяных насоса, на выходе из блока жидкостных отопителей, подают нагретый теплоноситель по трубам отопления на входы отопительно-вентиляционных установок. Понизив свою температуру, теплоноситель из отопительно-вентиляционных установок, подается в систему охлаждения силового блока.

Сливная магистраль одной из отопительно-вентиляционных установок снабжена пароотводной трубкой, ведущей к пароотводному клапану расширительных бачков.

Пуск и отключение жидкостных отопителей осуществляется из кабины машиниста. При включении жидкостных отопителей насосы создают циркуляцию охлаждающей жидкости в системе предпускового подогрева двигателя. Охлаждающая жидкость из системы охлаждения поступает в последовательно соединенные жидкостные отопители, где подогревается и далее через насосы поступает в зависимости от положения распределителей обратно в систему охлаждения или в систему отопления. Пар или воздух отводится в расширительный бачок.

Жидкостные отопители могут работать в циклическом режиме. Они отключаются при достижении температуры охлаждающей жидкости около 78 °С на выходе из жидкостных отопителей, а при снижении температуры до 71 °С вновь включаются.

Жидкостные отопители установлены в подвагонных ящиках по правому борту каждого вагона рельсового автобуса РА2.

Циркуляционные насосы подключены параллельно к выходным патрубкам жидкостных отопителей и работают постоянно, при включенной системе предпускового подогрева.

Основой системы вентиляции и отопления кабины РА2 служит воздухоприточная установка 750.051053.200, включающая в себя:

- отопитель;
- распределитель, для регулирования расхода теплоносителя;
- заслонку, с помощью которой осуществляется плавное изменение соотношения наружного и рециркулируемого (находящегося в кабине) объемов воздуха;
- фильтр, обеспечивающий очистку воздуха в кабине от пыли.

Воздухоприточная установка устанавливается на место подножки машиниста рельсового автобуса.

Вентиляция кабины машиниста осуществляется вентиляторами отопителя воздухоприточной установки при отключенной от системы охлаждения двигателя системе отопления.

Забор наружного воздуха осуществляется из подвагонного пространства, через отверстие в полу, расположенное под корпусом установки. Рециркулируемый воздух забирается через окно, расположенное на передней стенке установки, прикрытое решеткой.

Управление заслонкой осуществляется при помощи маховика, вынесенного на боковую стенку установки. Если повернуть маховик по часовой стрелке до упора, то будет открыто переднее окно, а отверстие в полу закрыто, то есть, будет осуществляться забор только рециркулируемого воздуха из кабины машиниста. Если повернуть маховик против часовой стрелки до упора, то будет осуществляться забор только наружного воздуха через отверстие в полу.

Система управления температурой воздуха в кабине машиниста аналогична системе управления температурой воздуха в салонах рельсового автобуса. Задатчик температуры управляет работой термопривода трехходового клапана, входящего в состав распределителя. Распределитель, в свою очередь, регулирует расход теплоносителя через теплообменник, и, соответственно, количество тепла, передаваемого нагреваемому воздуху.

В кабине машиниста для ее дополнительного обогрева предусмотрены два электротепловентилятора проточного типа встроенные в пульт управления. Конструкция тепловентилятора содержит основание, на котором смонтированы четыре плоских нагревательных элемента, контактирующих с z-радиаторами. Проточные каналы радиаторов расположены по направлению воздушного потока, создаваемого двумя осевыми вентиляторами. Выход нагретого воздуха осуществляется через передние решетки.

Работа оборудования системы отопления

Управление оборудованием системы отопления пассажирских салонов и кабины машиниста, так же, как и системы вентиляции, осуществляется с панели органов управления, расположенной в кабине машиниста головного вагона.

В исходном состоянии при включенном БИУС на приводы распределителей отопления и трехходовые клапаны подается напряжение, и циркуляция теплоносителя в системе отопления рельсового автобуса отсутствует. С включением отопления напряжение с распределителей отопления снимается и они переключаются на циркуляцию теплоносителя через систему отопления, включаются два электронасоса каждого вагона, и приводится в действие автоматика регулирования температуры воздуха в салонах.

Регулирование температуры воздуха в салоне реализовано следующим образом. В исходном состоянии трехходовые клапаны закрывают доступ теплоносителя к теплообменникам отопительно-вентиляционных установок, и циркуляция осуществляется только по трубам отопления. В случае если температура воздуха в салоне ниже заданной, задатчик температуры снимает напряжение с приводов трехходовых клапанов и они открываются. В результате теплоноситель начинает циркулировать через теплообменники. Как только температура воздуха в салоне достигнет установленной в задатчике величины, трехходовой клапан возвращается в первоначальное положение и циркуляция теплоносителя через теплообменник прекращается.

Таким образом, все время, в течение которого работает автоматика системы управления отоплением, путем периодического открывания/закрывания трехходового клапана, осуществляется подача в теплообменник необходимо-



Рис. 11.3. Панель управления кондиционером

го объема теплоносителя, для достижения заданной температуры воздуха в салоне.

Регулирование температуры воздуха в кабине машиниста осуществляется отдельным задатчиком, расположенным в кабине машиниста. Принцип работы системы отопления салона аналогичен описанному выше.

Работа системы отопления кабины машиниста возможна только при включенной системе отопления салона, поскольку забор теплоносителя для воздухоприточной установки кабины машиниста осуществляется параллельно одной из отопительно-вентиляционных установок в салоне головного вагона.

Система отопления (головного и прицепного вагонов) предусматривает использование тепловой энергии отводимой от силового блока каждого вагона рельсового автобуса. Дополнительно, предусмотрена возможность использования тепловой мощности двух жидкостных отопителей системы предпускового подогрева двигателя.

Кондиционер кабины машиниста

Кондиционер предназначен для охлаждения/кондиционирования воздуха в кабине машиниста. Кондиционер является моноблочной установкой и располагается на крыше головного вагона ближе к кабине машиниста.

Кондиционер заправлен хладагентом R134a.

Накрышный блок кондиционера состоит из корпуса с отверстиями и защитными решетками, через которые производится забор и выдувание воздуха — наружная часть контура.

В корпусе смонтированы все узлы накрышного блока кондиционера.

В шкафу управления кабины машиниста установлена панель управления кондиционером. На этой панели установлены выключатель «ВКЛ/ОТКЛ» (рис. 11.3) для включения и отключения кондиционера, переключатель РЕЖИМ для переключения скорости вентилятора, потенциометр ТЕМПЕРАТУРА для установки нужной температуры.

Работа кондиционера

После включения кондиционера начинает работать электродвигатель, с помощью поликлинового ремня при-

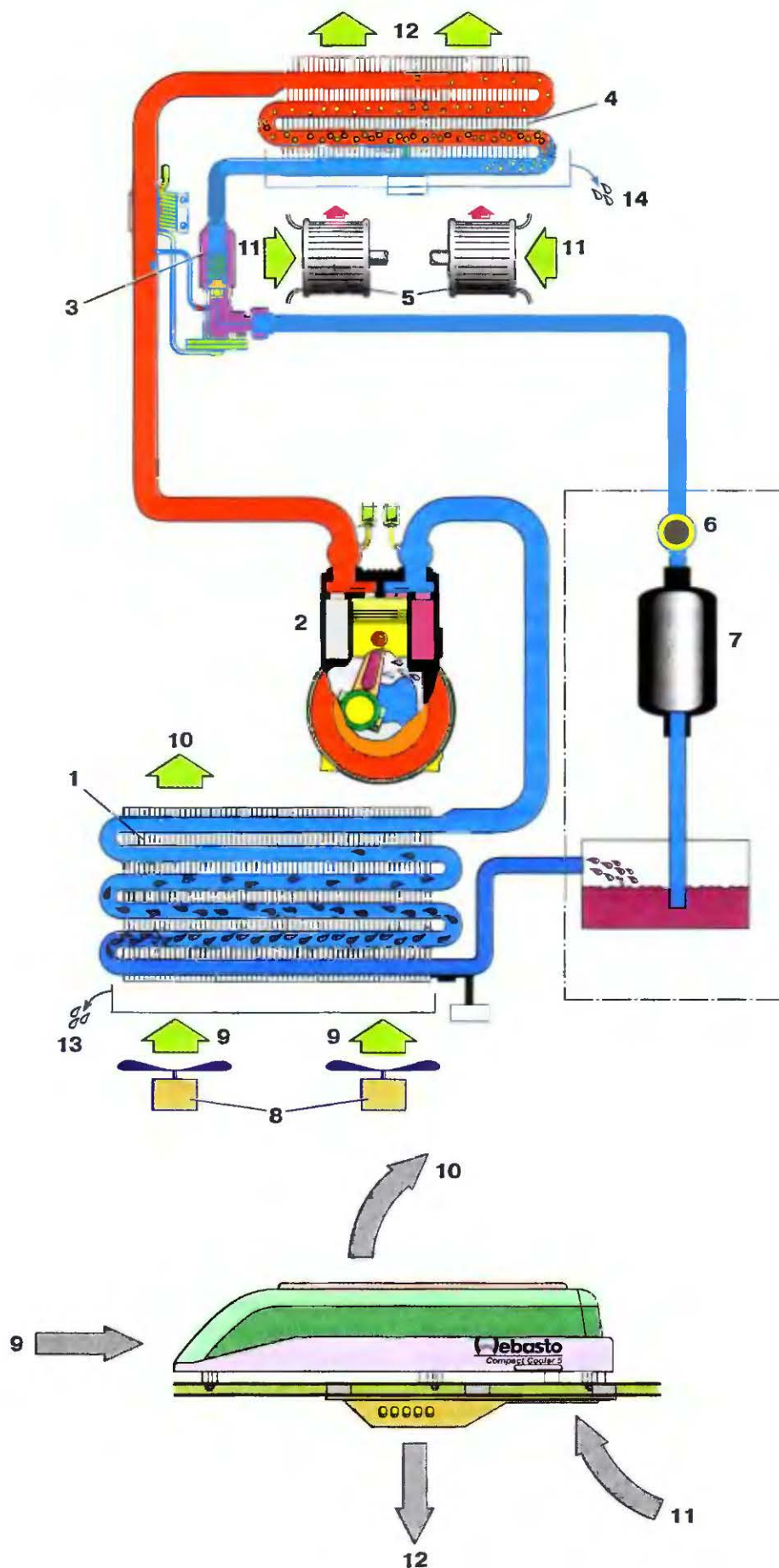


Рис. 11.4. Схема работы кондиционера:

1 – конденсатор; 2 – компрессор; 3 – расширительный клапан; 4 – испаритель; 5 – центробежный вентилятор; 6 – смотровое окно; 7 – ресивер-осушитель; 8 – осевой вентилятор; 9, 10 – наружный воздух; 11 – теплый воздух; 12 – охлажденный воздух; 13, 14 – сливные отверстия

водящий в действие компрессор 2 (рис. 11.4) Он сжимает газообразный хладагент и закачивает его в конденсатор 1, где хладагент переходит в жидкую фазу с образованием тепла.

Образуемое в процессе конденсации хладагента тепло снимается протекающим через конденсатор потоком наружного воздуха 9, 10. При этом два осевых вентилятора 8 обеспечивают достаточную подачу воздуха, даже если рельсовый автобус стоит.

Сжиженный хладагент протекает через ресивер-осушитель 7 к расширительному клапану 3, где происходит регулируемый процесс понижения давления, после чего хладагент в испарителе 4 снова переходит в газообразное состояние с сильным поглощением тепла.

Теплый воздух 11 из кабины машиниста рельсового автобуса всасывается с помощью центробежного вентилятора 5, охлаждается и осушается в испарителе и через воздухопроводы снова подается в кабину. Образующийся при этом из воздуха на наружных поверхностях испарителя конденсат отделяется и выводится наружу через сливное отверстие 14.

Работа контура с циркулирующим хладагентом контролируется автоматом защиты от обледенения и мембранным переключателем. Эти устройства включают и выключают электродвигатель и компрессор. При выключении кондиционера с помощью выключателя с качающейся кнопкой «ВКЛ/ОТКЛ» (см. рис. 11.3) электродвигатель и компрессор обесточиваются. Циркуляция хладагента и воздуха прекращается.

Попадающая в кондиционер дождевая вода отводится через сливное отверстие 13 (см. рис. 11.3) наружу.

Санитарный блок

Санитарные блоки расположены в головных вагонах рельсового автобуса и предназначены для естественных отпращиваний, личной гигиены и бытовых нужд пассажиров и персонала, в период их следования на рельсовом автобусе, а также для транспортировки сточных и фекальных вод до пункта утилизации.

Санитарный блок состоит из стеновых и потолочных панелей, вакуумной туалетной системы ЭВАК-2000Р, модулей баков и туалетных аксессуаров. Панели крепятся между собой и формируют кабину, которая крепится к полу вагона и элементам кузова вагона.

Санитарный блок разделен на помещение для пассажиров и служебный отсек.

Внутри помещения для пассажиров расположены: унитаз со сливной системой вакуумного типа, умывальник с подводом воды, резервуар для жидкого мыла, зеркало, урна для мусора, держатель туалетной бумаги, поручни, вешалка для одежды, люминесцентная лампа освещения, радиатор отопления.

В служебном отсеке установлены бак для чистой воды, накопительный бак для нечистот, трубопроводы, пневмоприборы, щит управления и сигнализации.

Заправка баков для чистой воды осуществляется через заправочные горловины, а опорожнение накопительных баков осуществляется через сливные горловины. Заправочные горловины, размещены с каждой стороны головных вагонов рельсового автобуса.

Доступ в помещение для пассажиров осуществляется через дверь открывающуюся внутрь, имеющую дверной замок с блокировкой и вентиляционное отверстие внизу. Доступ в служебный отсек осуществляется через сервисную дверь с механическим замком.

Обобщенная информация о работе комплекса – степень наполнения, работа ЭЧТК, авария – выводится на ППТС пульта управления.

Вакуумная туалетная система

Работа вакуумной туалетной системы основана на прямом перемещении фекальных отходов из чаши унитаза через выпускной клапан в накопительный бак, в котором поддерживается постоянный, предварительно установленный уровень разрежения.

Вакуумная туалетная система состоит из одного туалетного блока ЭВАК-90. Туалетный блок состоит из: чаши унитаза, кнопки смыва, сиденья с крышкой, пневматического блока управления, выпускного клапана, водяного насоса, водяного клапана, воздушного фильтра. Водяной насос представляет собой встроенный автономный блок. Расход воды составляет 0,6 литра на один смыв. Выходное отверстие чаши унитаза имеет меньший диаметр, чем остальная вакуумная магистраль. Расположенное непосредственно за ним резиновое колено, предотвращает прохождение через выходное отверстие унитаза предметов, которые могли бы вызвать засорение системы.

Смыв в туалете осуществляется путем нажатия кнопки смыва. Пневматическая кнопка смыва подсоединена к блоку управления через шланг, который подводит воздушный импульс от кнопки смыва к блоку управления. Воздушный импульс инициирует цикл смыва, подключая разрежение к водяному и выпускному клапанам. Водяной клапан открывается и впускает промывочную воду в чашу через кольцо с форсунками. После краткой паузы выпускной клапан открывает резиновую диафрагму, соединяя чашу со сливной магистралью. Из-за разницы давлений между чашей и сливной магистралью содержимое чаши переносится в сливную магистраль и далее в накопительный бак.

По завершении цикла смыва блок управления инициирует закрытие выпускного клапана. Импульс атмосферного воздуха подается в выпускной клапан, который закрывается. После краткой паузы импульс атмосферного воздуха достигает водяного клапана, который закрывается и впускает определенный объем воды на дно чаши. Наличие воды на дне чаши является показателем штатной работы. После завершения цикла смыва туалетный блок готов к новому смыву.

Пневматический блок управления предназначен для задания временных циклов работы и контроля функционирования унитаза.

Выпускной клапан предназначен для разъединения и соединения сливной магистрали и чаши унитаза по команде пневматического блока управления.

Водяной насос (рис. 11.6) предназначен для подачи воды под давлением на смывные форсунки. Использование воды под давлением обеспечивает оптимальную очистку чаши унитаза при малых затратах воды. Вода поступает

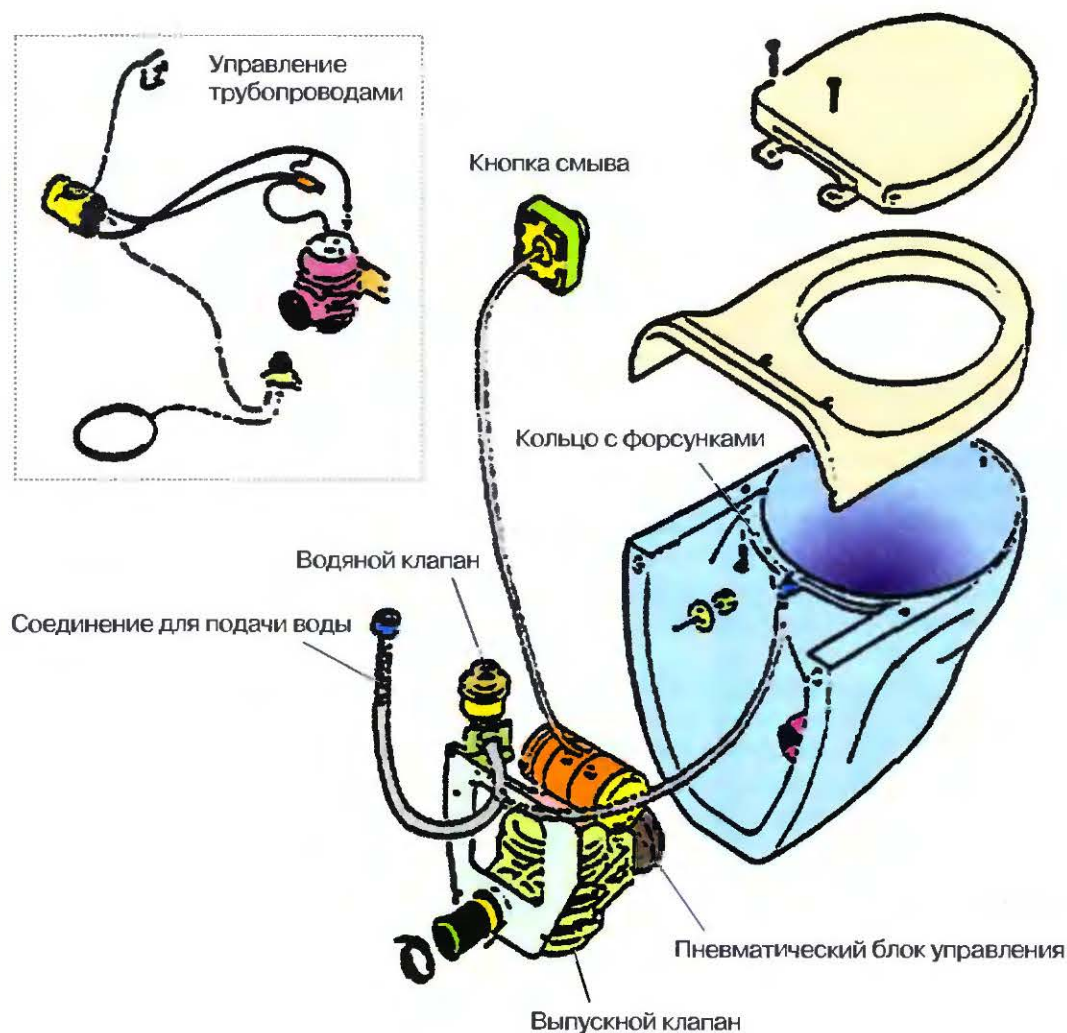


Рис. 11.5. Схема туалетного блока

в нижнее отделение водяного насоса через обратный клапан. Сжатый воздух, поступая в верхнюю часть, обеспечивает нужное давление воды. Обе части насоса разъединены посредством резиновой мембраны. Когда сжатый воздух подается в водяной насос, открывается водяной клапан и вода под давлением подается через соединительный блок на смывные форсунки.

Накопительный бак с системой откачки. Накопительный бак располагается в служебном отсеке санитарного блока вагона. Бак предназначен для размещения, транспортировки и хранения фекальных масс на период движения по маршруту. На боковой стенке бака расположены технический люк, предназначенный для обслуживания и чистки бака. На торце бака размещены три фланца, на которых крепятся датчики уровня.

Система откачки фекальных отходов обеспечивает опорожнение бака с двух сторон головного вагона и допускает подключение ассенизационных машин и стационарного оборудования. Фекальные массы с водой поступают в накопительный бак. К сливным патрубкам бака резиновыми дюритами с хомутами подключена система откачки. Система откачки фекальных отходов состоит из трубопроводов с запорной арматурой, оканчивающихся двумя разъемами откачки типа Kamloc размером 3" с крышками.

Водяная магистраль предназначена для подачи воды на смыв в туалетный блок и раковину. Питание магистрали осуществляется от водяного бака вагона. Водяная магистраль постоянно находится под атмосферным давлением и состоит из водяного насоса, датчиков наличия воды в баке, фильтра-грязеуловителя, трубопроводов с запорной арматурой и раковины.

Водяной бак объемом 300 литров предназначен для размещения и хранения запаса воды для обеспечения функционирования туалетного блока и раковины. На корпусе бака установлены технический люк и два датчика уровня.

Датчики уровня (рис. 11.7) предназначены для контроля наличия воды. Датчик уровня «0 %» служит для сигнализации отсутствия воды.

Датчик 50 % указывает на необходимость ближайшей заправки воды.

Для подачи воды в раковину используется кран, который подает воду определенными дозами при мытье рук.

Вакуумная магистраль предназначена для создания и управления постоянным уровнем разрежения в накопительном баке и поддержания заданного уровня разрежения в магистрали.

Вакуумная магистраль состоит из эжектора с воздушной арматурой, прессостата, вакуумметра, выходного фильтра, трубопроводов.



Рис. 11.6. Водяной насос.

Эжектор — многоступенчатого типа работы, создает необходимое разрежение в накопительном баке для опорожнения туалетного блока и перемещения сточных вод

в бак. Разрежение создается сжатым воздухом, подаваемым в эжектор через магнитный клапан. Воздух проходит через ряд разного размера форсунок. Между каждой форсункой расположена небольшая камера. Каждая камера соединена через невозвратный клапан к каждой из камер меньшего размера, невозвратный клапан открывается и воздух всасывается от большей камеры. Таким образом создается разрежение в системе трубопроводов и баке.

Магнитный клапан управляет входящим в эжектор сжатым воздухом и тем самым управляет работой эжектора. При необходимости пуска эжектора прессостат (регулятор давления) инициирует открытие магнитного клапана и дает проходящему через эжектор воздуху создать разрежение в накопительном баке.

Прессостат (регулятор давления) (рис. 11.8) контролирует наличие достаточного уровня разрежения (45–35 кПа) в накопительном баке. При уровне ниже заданной величины, прессостат открывает магнитный клапан и эжектор начинает создавать более высокое разрежение в баке.

Максимальное значение разрежения устанавливается лимбом, расположенным внутри корпуса прессостата. Он имеет ряд делений от 1 до 9.

Вакуумметр предназначен для визуального контроля обслуживающим персоналом вакуумной системы. Вакуумметр представляет собой манометр класса 2,5 со стрелочной индикацией. Вакуумметр показывает текущее значение разрежения в вакуумной магистрали.

Выходной фильтр предназначен для предотвращения загрязнения атмосферы вредными примесями (аммиак, бензол, ксилол, сероводород).

Срок службы выходного фильтра составляет в среднем шесть месяцев.

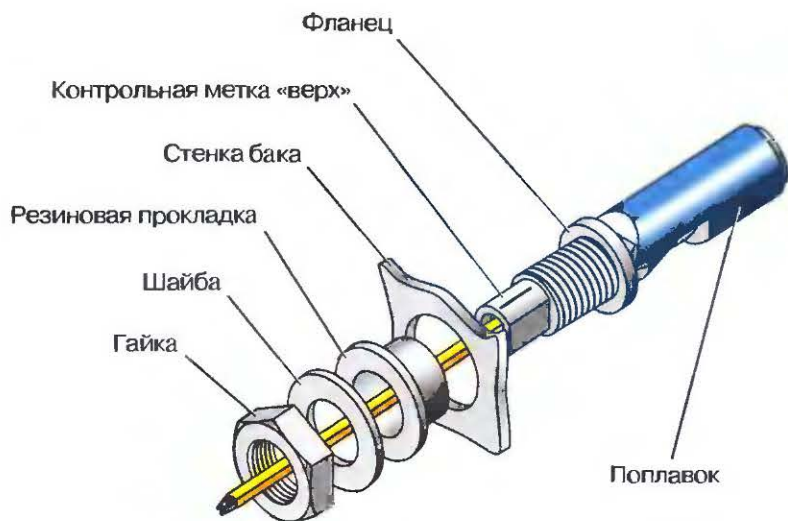


Рис. 11.7. Датчик уровня водяного бака

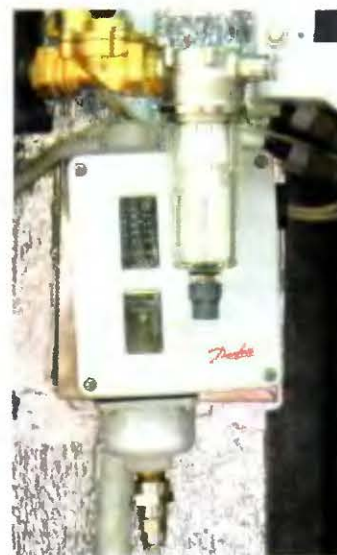


Рис. 11.8. Прессостат (регулятор давления)

ГЛАВА 12. СИСТЕМА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Система обнаружения и тушения пожара (СОТП)

Каждый вагон рельсовых автобусов РА-1 и РА2 оборудован комплектом СОТП. Шкаф СОТП прицепного вагона РА2 показан на рисунке 12.1.

Система обнаружения и тушения пожара предназначена:

- для автоматического раннего обнаружения очагов возгорания в пожароопасных зонах (двигателя, аккумуляторных батарей; топливных баков, отопителей, аппаратурных отсеков, пульта управления, распределительного блока) и в салонах вагонов рельсового автобуса;
- для адресного оповещения (звукового и светового) о возникновении ситуаций «Внимание», «Пожар» и «Неисправность» в пожароопасных зонах рельсового автобуса с выдачей сигнала на панель индикации «ГАММА-01.БКИ» пульта машиниста головного и хвостового вагонов:
 - а) «Внимание» — при срабатывании одного пожарного извещателя;
 - б) «Пожар» — при срабатывании двух пожарных извещателей;
 - в) «Неисправность» — с выдачей информации о виде и месте неисправности СОТП (обрыв линий связи, обрыв или короткое замыкание цепей управления пуском, шлейфов и т.д.);
- для автоматической проверки исправности аппаратуры СОТП, цепей пожарных извещателей и управления средствами пожаротушения;
- для ручного дистанционного включения исполнительных средств пожаротушения после получения сигнала «Пожар»;
- для аварийного включения исполнительных средств пожаротушения от автономных устройств ручного пуска;
- для адресной подачи огнетушащего средства в зону силовой установки и отопителей соответствующего вагона.

Включение средств пожаротушения для подачи огнетушащего состава производится дистанционно машинистом из головной кабины рельсового автобуса или из того вагона, где возникло возгорание.

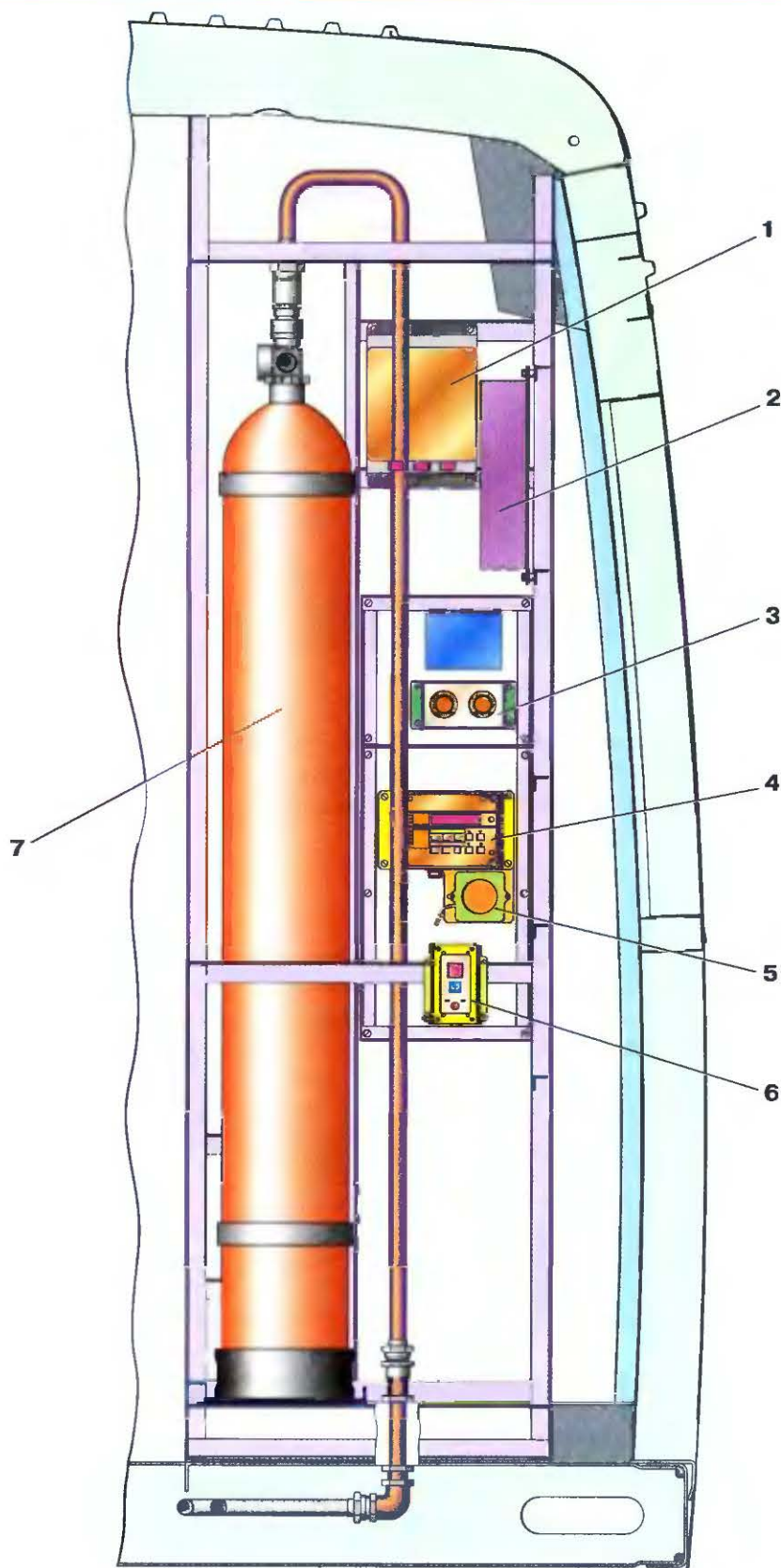


Рис. 12.1. РА2 Шкаф СОТП прицепного вагона:

1 — блок монтажный «ГАММА-01 БМ5»; 2 — блок управления дверями БУД-Б; 3 — устройство ручного пуска УРП-7; 4 — блок клавиатуры и индикации; 5 — оповещатель охранно-пожарный звуковой; 6 — кнопочная станция; 7 — модуль пожаротушения газовый



Рис. 12.2. РА-1. Модуль пожаротушения газовый в шкафу СОПБ



Рис. 12.3. Установка пожарных дымовых извещателей ИП1212 «Фрегат»



Рис. 12.4. Углекислотный транспортный огнетушитель ОУ-2-ВСЕ-(Тр)



Рис. 12.5. Порошковый огнетушитель ОП-2(3)АВСЕ-(Тр)

В случае полного отсутствия электропитания в бортсети рельсового автобуса исполнительные средства пожаротушения — газовые модули (рис. 12.2) пожаротушения МПГ-150-50 включаются с помощью автономных устройств ручного пуска (УРП-7), размещенных в каждом вагоне.

Ручные огнетушители ОУ-2 и ОП-2

Ручные огнетушители (рис. 12.4 и 12.5) ОУ-2 (углекислотный) и ОП-2 (порошковый) имеются по одному в каждом вагоне.


Приложения



Приложение А (справочное)

Система управления и контроля рельсового автобуса

А1 Включение и выключение УКТС

Устройство УКТС начинает функционировать при включении бортсети, путём нажатия на кнопку БОРСЕТЬ ВКЛ, расположенную на панели органов управления. Кабина, в которой осуществлено включение бортсети приобретает признак кабины управления. На СП ППТС загорается символьный индикатор ПРИЗНАК ГОЛОВНОЙ КАБИНЫ —  и через 5–7 с на дисплее ППТС появляется информационное окно, отображающее информацию о функционировании систем и агрегатов рельсового автобуса. Информационное окно приведено на рис. А1.

При выявлении неисправности в процессе загрузки и тестировании устройства УКТС на дисплей выводится окно с текстовой информацией о неисправностях. На дисплее выводятся информационные сообщения:

- об отсутствии связи между блоками системы управления;
- о несовпадении версий программного обеспечения;
- о состоянии АЗС;
- о неисправности датчиков;

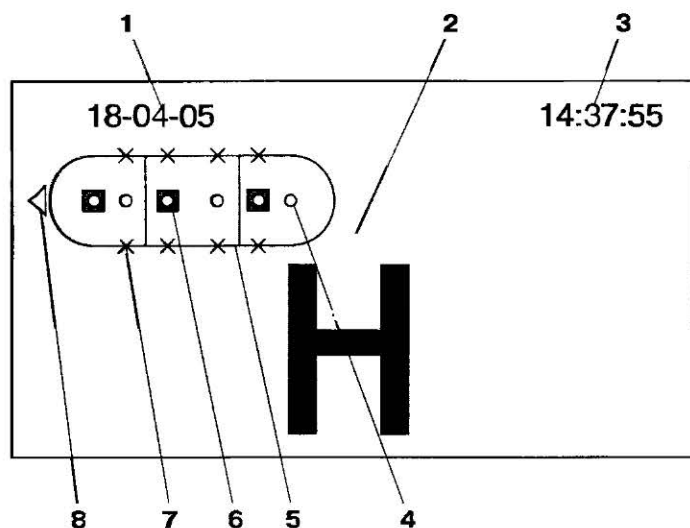






Рис. А1. Пример заполнения экрана при загрузке УКТС:



Цифрами на рисунке А1 обозначено:

- 1 — текущая дата;
- 2 — параметр просмотра: Н — Нейтраль / 0-7 — номер ходовой позиции / Т1-Т4 — позиция торможения;
- 3 — текущее время;
- 4 — сигнализатор запуска отопителей; появляется на экране, если запущены отопители;
- 5 — схема вагона;
- 6 — сигнализатор запуска ДВС; появляется на экране, если запущен ДВС;
- 7 — сигнализатор состояния дверей. На рисунке приведено неопределенное состояние дверей. Три других состояния дверей приведены на рис. А2: А — двери разблокированы и открыты, Б — двери закрыты, но не заблокированы, В — двери заблокированы;
- 8 — направление движения.

- о блокировках движения:

- при незаблокированных дверях;
- при неисправности реверсора;
- при включении стояночного или рабочего тормозов;
- при перегреве букс.

Возникновение неисправностей в процессе работы устройства УКТС сопровождается срабатыванием аварийно-предупредительной сигнализации. На СП ППТС загораются символы ВНИМАНИЕ ОПАСНОСТЬ —  и ДВИЖЕНИЕ ЗАПРЕЩЕНО — . Если один из указанных символов загорелся, необходимо нажать кнопку  или . При этом на дисплей выводится полный список неисправностей.


Возможны ситуации, когда информация о неисправностях выводится на дисплей автоматически без нажатия кнопки  или . Причины автоматического вывода информации о неисправностях следующие:




- изменение состояния АЗС;
- попытка трогания с места при наличии блокировки движения;
- попытка выключения агрегатов при выключенных соответствующих АЗС;
- нештатная остановка ДВС;
- неудачный запуск отопителей;
- отсутствие связи между блоками УКТС.


Конфигурация состава (количество вагонов) определяется автоматически.

Отключение устройства УКТС производится при выключении бортсети путём нажатия на кнопку БОРТСЕТЬ ОТКЛ, расположенную на панели органов управления.

А2 Работа с меню

Для выполнения операций по временному снятию блокировок движения и раздельному запуску ДВС при работе по системе многих единиц применяется экранное меню. Вызов экранного меню осуществляется путём нажатия кнопки меню —  на клавиатуре ППТС. Экранное меню на дисплее ППТС приведено на рис. А3.

Для снятия/установки блокировки движения необходимо при помощи кнопок / выбрать пункт меню БЛОКИРОВКА ДВИЖЕНИЯ и нажать кнопку ENTER — . На экране дисплея появится меню снятия/установки блокировки движения, приведенное на рис. А4.

Для снятия блокировки движения необходимо выбрать пункт меню СНЯТИЕ БЛОКИРОВОК и нажать кнопку ENTER — . Для установки блокировки движения не-

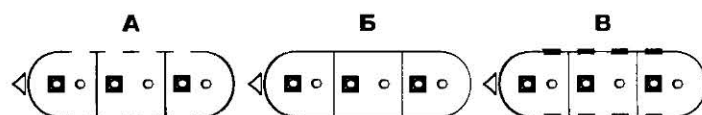


Рис. А2. Пример показа состояния дверей

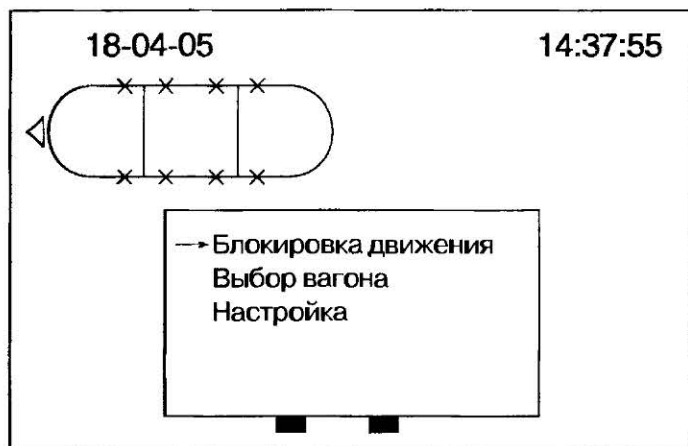


Рис. А3. Экранное меню на дисплее ППТС

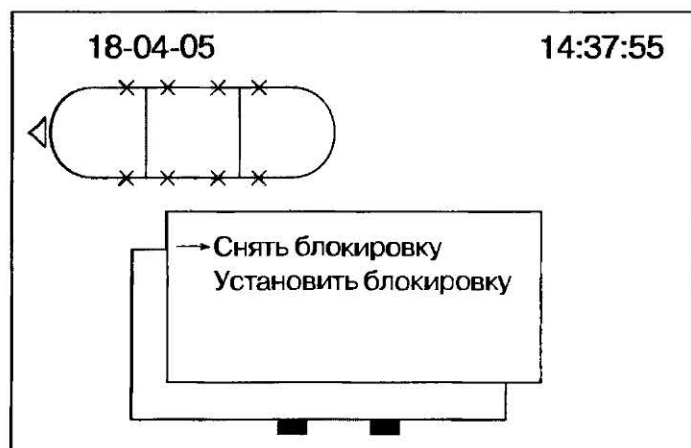


Рис. А4. Меню снятия/установки блокировки движения

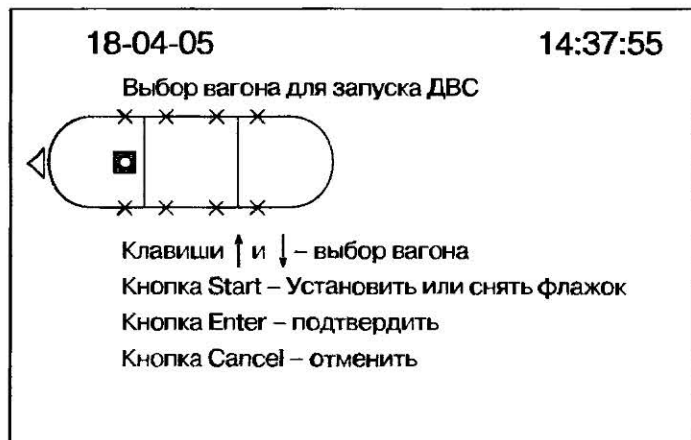


Рис. А5. Меню выбора вагона
 ○ – сигнализатор запуска ДВС;
 ■ – мигающий курсор.

обходимо выбрать пункт меню УСТАНОВКА БЛОКИРОВКИ и нажать кнопку ENTER –

Для раздельного запуска ДВС при работе по системе многих единиц необходимо при помощи кнопок / выбрать пункт меню ВЫБОР ВАГОНА и нажать кнопку ENTER – . На экране дисплея появится меню выбора вагона, приведенное на рис. А5.

Примечание – Пункт меню НАСТРОЙКИ используется специалистами при наладке устройства УКТС.

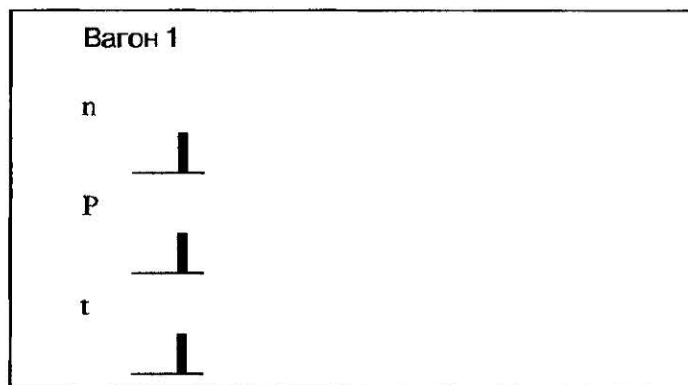


Рис. А6. Тестовый экран при нажатии кнопки 1

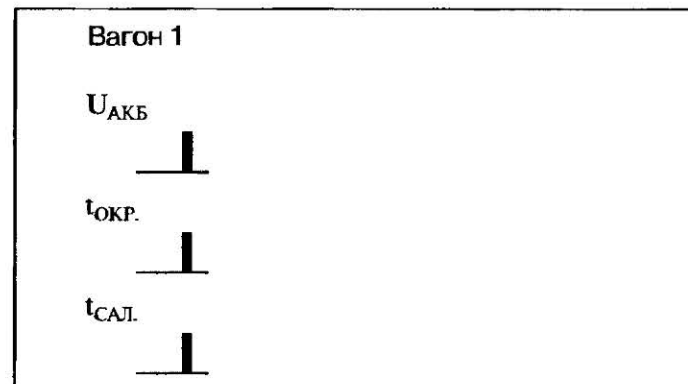


Рис. А7. Тестовый экран при нажатии кнопки 2

А3 Просмотр контрольно-диагностической информации

Для просмотра контрольно-диагностической информации используются кнопки клавиатуры ППТС 1-7 и 9, которые обеспечивают доступ к экспресс-информации по агрегатам рельсового автобуса. Для выхода из тестовых экранов необходимо нажать на кнопку CANCEL.

При нажатии кнопки **1** на дисплей ППТС выводится тестовый экран с информацией о частоте вращения ДВС (n), давлении масла ДВС (P) и температуре ОЖ ДВС (t) по каждому вагону. Тестовый экран приведен на рис. А6.

При нажатии кнопки **2** на дисплей ППТС выводится тестовый экран с информацией о напряжении бортсети (U_{AKB}), температуре окружающей среды (t_{OKP}) и температуре в салоне (t_{CAB}) по каждому вагону. Тестовый экран приведен на рис. А7.

Примечание – Датчики температуры окружающей среды размещены на головных вагонах.

При нажатии кнопки **3** на дисплей ППТС выводится тестовый экран с информацией о давлении в тормозных цилиндрах активной тележки ($P_{Ц1}$), давлении в тормозных цилиндрах пассивной тележки ($P_{Ц2}$), давлении в магистрали стояночного тормоза ($P_{СТ}$) по каждому вагону. Тестовый экран приведен на рис. А8.

При нажатии кнопки **4** на дисплей ППТС выводится тестовый экран с информацией о напряжении бортсети (U_{AKB}), напряжении после шунта ($U_{Ш}$) и уровне топлива в баках (F) по каждому вагону. Тестовый экран приведен на рис. А9.

При нажатии кнопки **5** на дисплей ППТС выводится тестовый экран с информацией о давлении воздуха в пер-

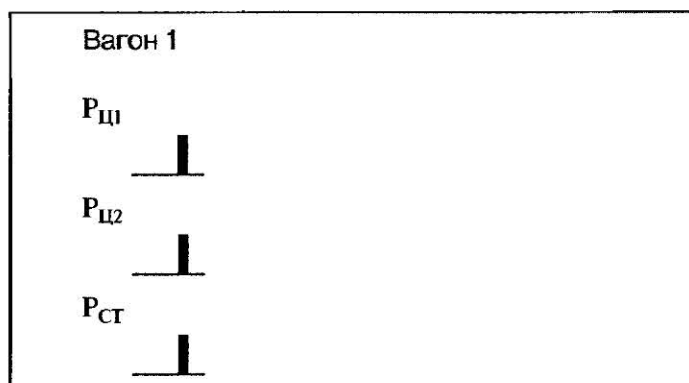


Рис. А8. Тестовый экран при нажатии кнопки 3

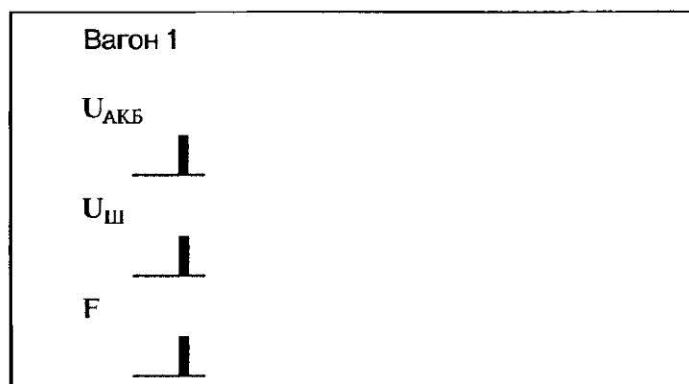


Рис. А9. Тестовый экран при нажатии кнопки 4

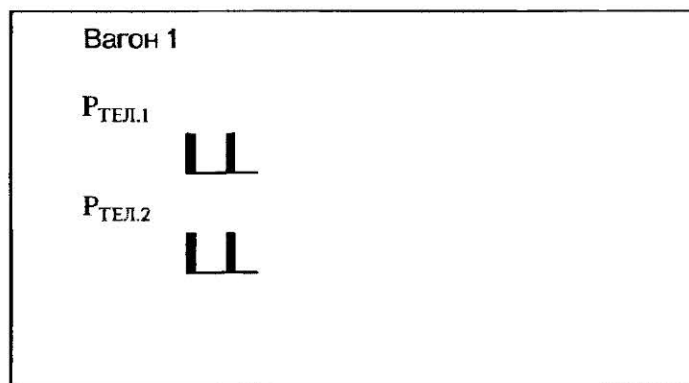


Рис. А10. Тестовый экран при нажатии кнопки 5

вой и второй подушках (активная тележка, $P_{\text{ТЕЛ.1}}$) и давлении воздуха в третьей и четвертой подушках (пассивная тележка, $P_{\text{ТЕЛ.2}}$) по каждому вагону. Тестовый экран приведен на рис. А10.

При нажатии кнопки **6** на дисплей ППТС выводится тестовый экран 1, приведенный на рис. А11.

При нажатии кнопки **7** на дисплей ППТС выводится тестовый экран 2, приведенный на рис. А12.

При нажатии кнопки **8** на дисплей ППТС выводится тестовый экран с информацией о номере версии программ в блоках УКТС. Пример тестового экрана, на котором показан номер вагона и номер версии программного обеспечения по блокам устройства УКТС приведен на рис. А13.

При нажатии кнопки **9** на дисплей ППТС выводится тестовый экран с информацией о пробеге вагона, времени работы ДВС по каждому вагону и скорости движения. Пример тестового экрана приведен на рис. А14.

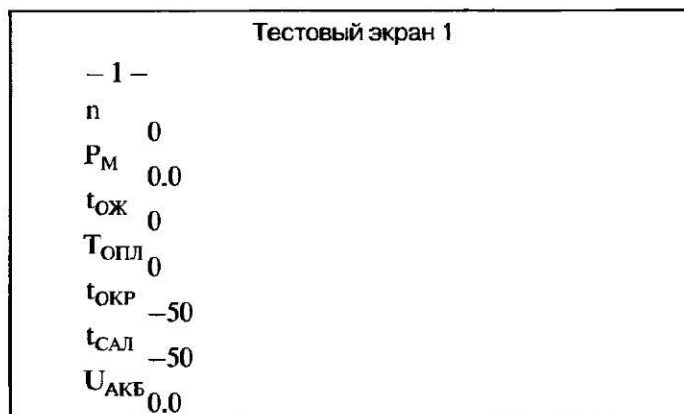


Рис. А11. Тестовый экран 1 при нажатии кнопки 6

Перечень параметров, приведенных на тестовом экране 1:

1 – номер вагона;
 n – частота вращения ДВС, мин⁻¹;
 P_M – давление масла ДВС, кгс/см²;
 $t_{\text{ож}}$ – температура ОЖ ДВС, °C;
 $T_{\text{опл}}$ – уровень топлива, л;
 $t_{\text{окр}}$ – температура окружающей среды, °C;
 $t_{\text{сал}}$ – температура салона, °C;
 $U_{\text{акб}}$ – напряжение АКБ, В.

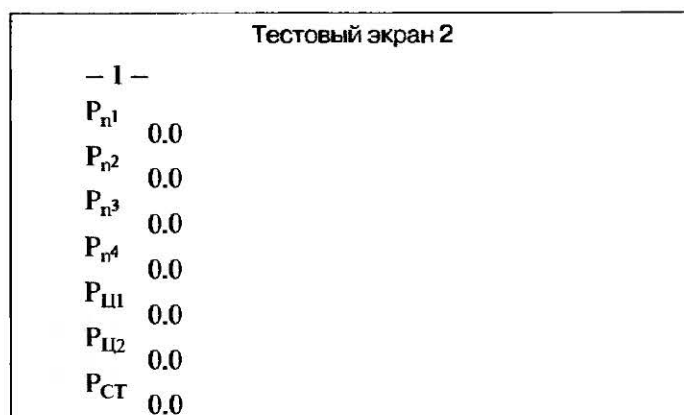


Рис. А12. Тестовый экран 2 при нажатии кнопки 7

Перечень параметров, приведенных на тестовом экране 2:

1 – номер вагона;
 P_{n1} – давление в подушке 1, кгс/см²;
 P_{n2} – давление в подушке 2, кгс/см²;
 P_{n3} – давление в подушке 3, кгс/см²;
 P_{n4} – давление в подушке 4, кгс/см²;
 $P_{\text{ц1}}$ – давление в тормозных цилиндрах активной тележки, кгс/см²;
 $P_{\text{ц2}}$ – давление в тормозных цилиндрах пассивной тележки, кгс/см²;
 $P_{\text{ст}}$ – давление в магистрали стояночного тормоза, кгс/см²

А4 Диагностические сообщения о неисправностях

Диагностические сообщения о неисправностях и возможных причинах их появления выводятся на дисплей ППТС.

Перечень диагностических сообщений о неисправностях:

- проверить АЗС;
- отсутствует связь;
- блокировка движения;
- несовпадение версии;
- неисправность MTU;

Версия программы в блоках	
Вагон	– 1 –
ППТС	1.02
БУВ	1.02
БОПИ	1.02
БУД1	1.02
БУД2	1.02

Рис. А13. Пример тестового экрана при нажатии кнопки 8

Пробег	Наработка
00000000.0 км	0000000.0 мч
0 km/h	

Рис. А14. Пример тестового экрана при нажатии кнопки 9 (мч – моточасы)

18-04-05	14:37:55
Проверить АЗС: 'Вагон 1' 'ИПА' 'ГМП'	

Рис. А15. Пример диагностического сообщения проверки АЗС

- неисправность VOIT;
- неисправность датчиков;
- запуск ДВС;
- аварийный останов ДВС;
- не запускается ПЖД;
- аварийный останов ПЖД;
- не работает автоопределение;
- не определен хвостовой ППТС;
- номер вагона и тамбура, в котором рукоятка ручного открывания дверей переведена в нижнее положение.

При неисправности АЗС на дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о типе неисправности, номере вагона и перечне отключенных АЗС. Пример диагностического сообщения приведен на рис. А15.

Перечень всех возможных АЗС, которые могут быть отключены:

ЭПТ;

18-04-05	14:37:55
Отсутствует связь: 'Вагон 1' 'БУВ' 'БОПИ' 'БУД1' 'БУД2'	

Рис. А16. Пример диагностического сообщения при отсутствии связи

18-04-05	14:37:55
Блокировка движения: 'Не заблокированы двери' 'Перегрев букс' 'Стояночный тормоз' 'Не исправлен инверсор' 'Отсутствие связи' 'Неисправность датчиков' 'Несовпадение версии'	

Рис. А17. Пример диагностического сообщения при блокировке движения

ИПС;
 ОСВ. ДЕЖУР. ЛЕВ.;
 ОСВ. ДЕЖУР. ПРАВ.;
 ЦЕПИ УПРАВ.;
 ПОТРЕБИТ.БС-1;
 ПОТРЕБИТ.БС-2;
 СОТП;
 ОСВ. САЛ. 1;
 ОСВ. САЛ. 2;
 ФОНАРИ.

При отсутствии связи на дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о типе неисправности, номере вагона и блоках УКТС, для которых зафиксирован обрыв связи. Пример диагностического сообщения с полным перечнем блоков приведен на рис. А16.

При блокировке движения на дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о типе неисправности и причинах блокировки движения. Пример диагностического сообщения с полным перечнем причин приведен на рис. А17.

При несовпадении версии ПО на дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о типе неисправности, номере вагона и перечне блоков, версия программного обеспечения (ПО) в которых не совпадает с версией ПО в ППТС головной кабины. Пример диагностического сообщения с полным перечнем блоков приведен на рис. А18.

При неисправности MTU на дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о типе неисправности, номере вагона и причинах неисправности MTU. Пример диаг-

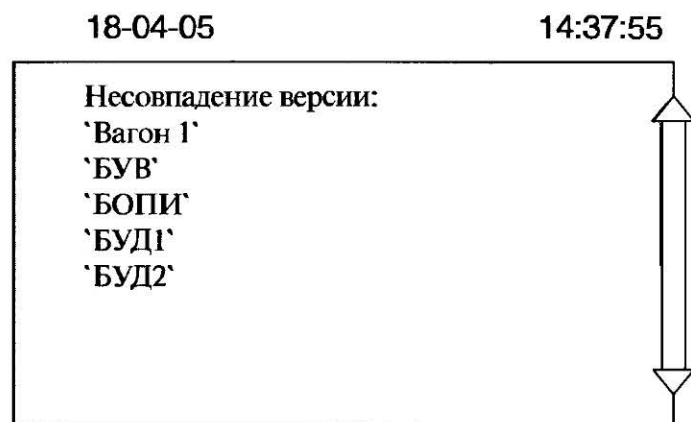


Рис. А18. Пример диагностического сообщения при несовпадении версии

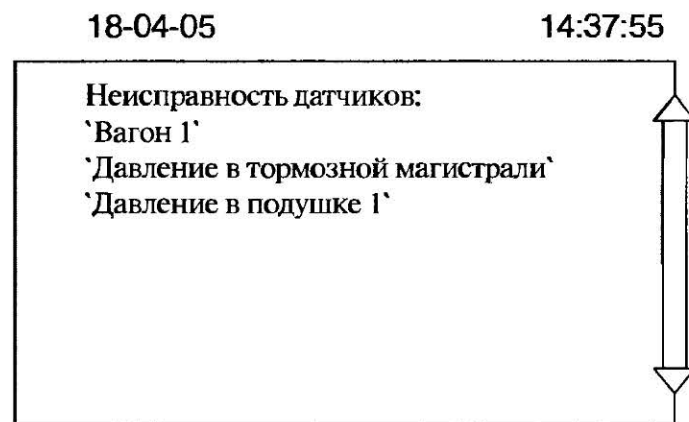


Рис. А21. Пример диагностического сообщения при неисправности датчиков

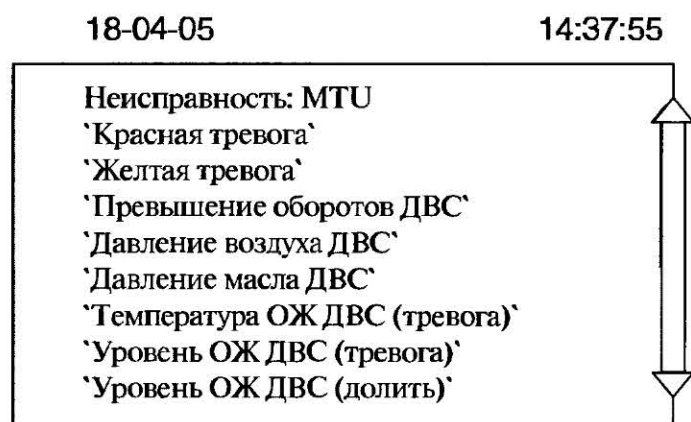


Рис. А19. Пример диагностического сообщения при неисправности MTU

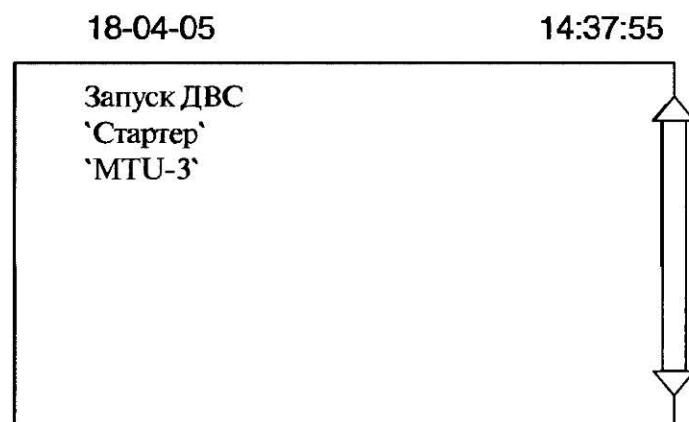


Рис. А22. Пример диагностического сообщения при запуске ДВС

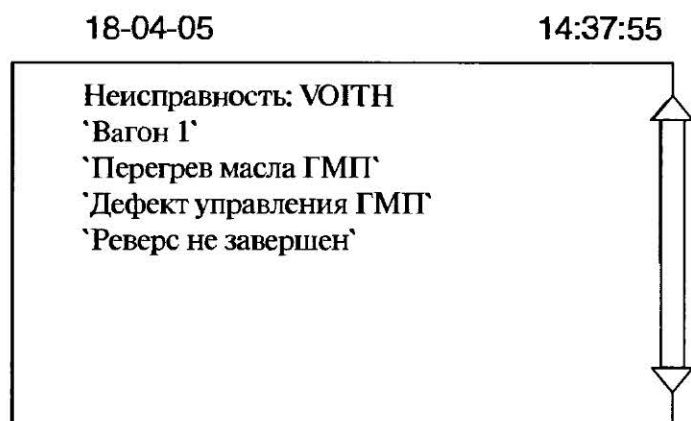


Рис. А20. Пример диагностического сообщения при неисправности VOITH

ностического сообщения с полным перечнем причин приведен на рис. А19.

При неисправности VOITH на дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о типе неисправности, номере вагона и причинах неисправности VOITH. Пример диагностического сообщения с полным перечнем причин приведен на рис. А20.

При неисправности датчиков на дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о типе неисправности, номере вагона и неисправностях датчиков. Пример диагностического сообщения приведен на рис. А21.

Перечень возможных сообщений о неисправностях датчиков:

- температуры окружающего воздуха;
- температуры воздуха в салоне;
- давления в подушке «1»;
- давления в подушке «2»;
- давления в подушке «3»;
- давления в подушке «4»;
- количества топлива;
- давления в тормозных цилиндрах активной тележки;
- давления в тормозных цилиндрах пассивной тележки;
- давления в магистрали стояночного тормоза;
- нет напряжения АКБ.

Для запуска ДВС на пульте машиниста необходимо нажать кнопку ДИЗЕЛЬ ПУСК. На дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о готовности ДВС к запуску и перечень всех неисправных АЗС. Пример диагностического сообщения приведен на рис. А22.

Перечень всех неисправных АЗС:

- ВЕНТИЛ. MTU;
- ПОТРЕБИТ. БС-2;
- СТАРТЕР;
- MTU-1 MTU-3;
- MTU-2.

Для подтверждения запуска ДВС необходимо в течение 5 с повторно нажать кнопку ДИЗЕЛЬ ПУСК. В противном случае через 5 с диагностическое сообщение исчезает и запуск ДВС не производится.

При аварийном остановке ДВС на дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о номере вагона и типе неисправности. Пример диагностического сообщения приведен на рис. А23.

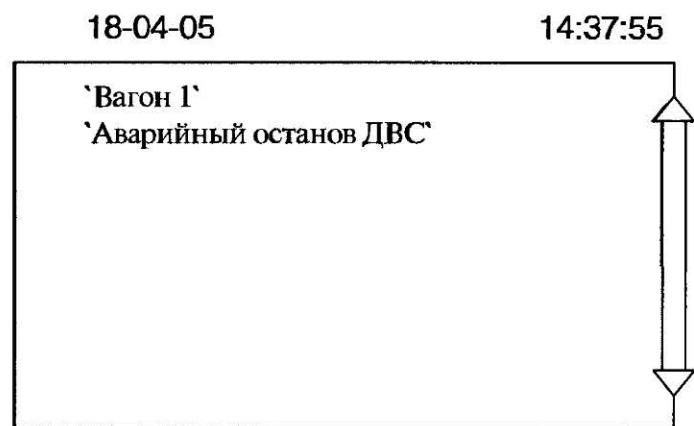


Рис. А23. Пример диагностического сообщения при аварийной остановке ДВС

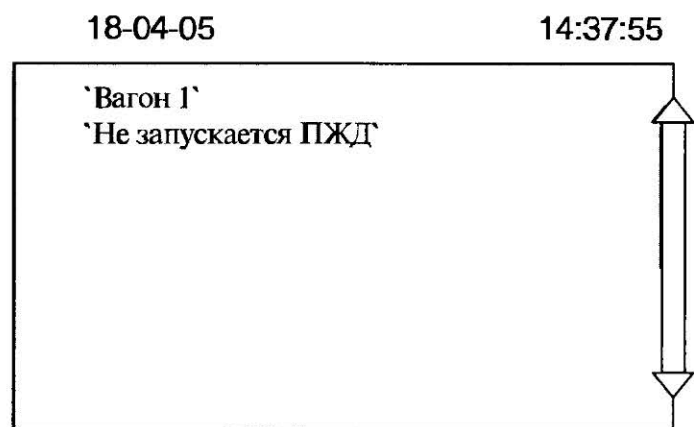


Рис. А24. Пример диагностического сообщения при неудачном пуске отопителей

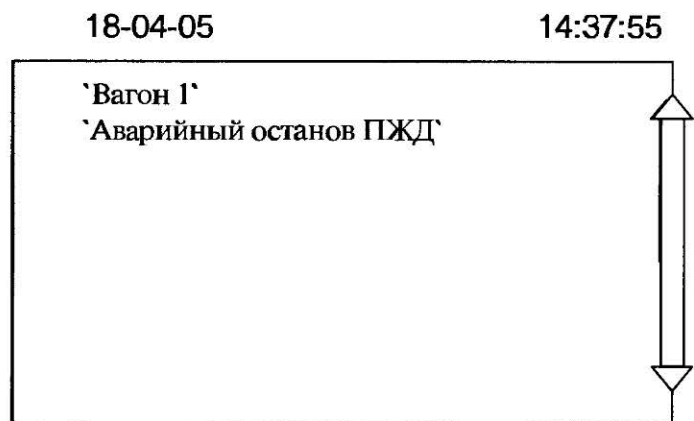


Рис. А25. Пример диагностического сообщения при аварийной остановке отопителей

При неудачном запуске отопителей на дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о номере вагона и

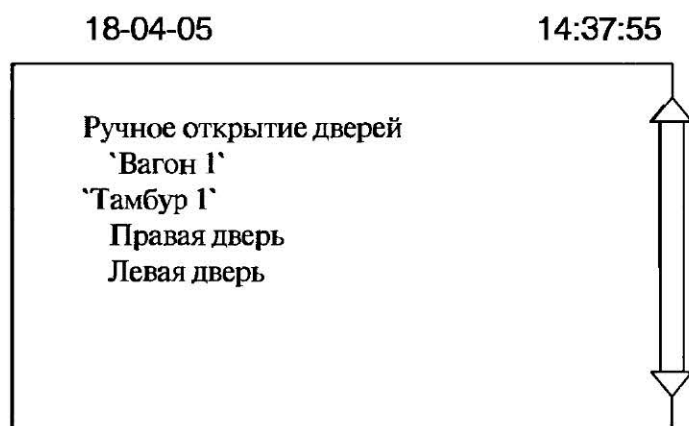


Рис. А26. Пример диагностического сообщения о переводе рукоятки ручного открывания дверей в нижнее положение

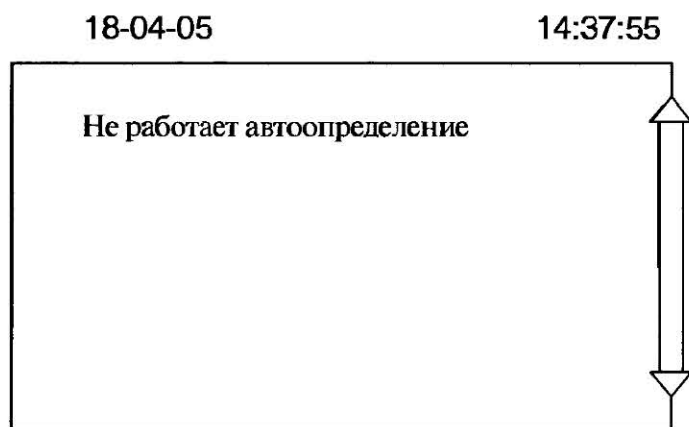








Рис. А27. Пример диагностического сообщения о неисправности автоопределения

типе неисправности. Пример диагностического сообщения приведен на рис. А24.

При аварийной остановке ПЖД на дисплее ППТС появится диагностическое сообщение о номере вагона и типе неисправности. Пример диагностического сообщения приведен на рис. А25.

При загорании на СП ППТС символьных индикаторов ДВИЖЕНИЕ ЗАПРЕЩЕНО –  и РУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ –  путём нажатия кнопки  на дисплее ППТС выводится диагностическое сообщение о номере вагона, тамбура и о расположении двери, у которой переведена в нижнее положение рукоятка ручного открывания дверей. Пример диагностического сообщения приведен на рис. А26.

При неисправности автоопределения и загорании символа ВНИМАНИЕ ОПАСНОСТЬ – , путём нажатия кнопки  или  выводится диагностическое сообщение, приведенное на рис. А27.

Приложение Б (справочное) Техническое обслуживание двигателя

Б1 Очистка фильтрующего элемента воздушного фильтра

Бумажный фильтрующий элемент подвергается только сухой чистке.

Для очистки фильтрующего элемента следует:

- отвернуть барашковую гайку 4 (рис. Б.1) и демонтировать днище 2;
- отвернуть гайку 3 и вынуть фильтрующий элемент 1;
- протереть корпус фильтра влажной ветошью;
- продуть фильтрующий элемент сухим сжатым воздухом (рис. Б.2) под давлением не более 3,0 кгс/см².

Продувать фильтрующий элемент следует до тех пор, пока изнутри не перестанет выходить пыль.

Сильно загрязненный фильтрующий элемент или имеющий следы повреждений заменить новым.

Собрать воздушный фильтр в обратной последовательности. При установке фильтрующего элемента следует убедиться, что он встал на свое место.

Б2 Удаление воздуха из топливной системы

Нажать кнопку установки индикатора засоренности фильтра в исходное положение (рис. Б.3). Сигнальное кольцо должно вернуться в свое обычное положение.

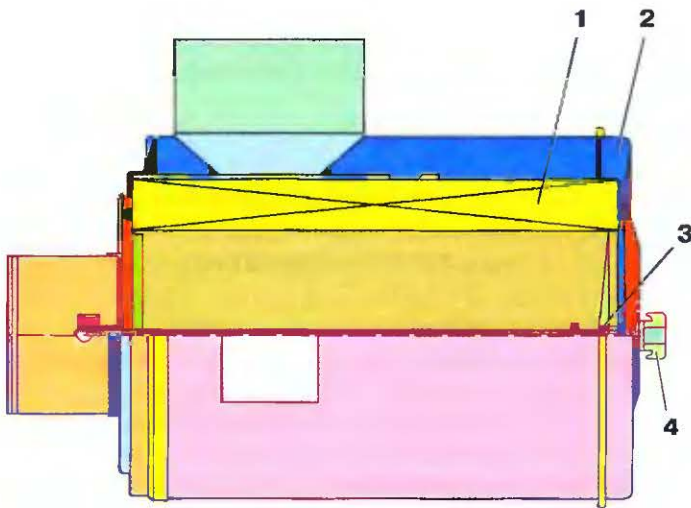


Рис. Б.1. Воздушный фильтр:
1 — фильтрующий элемент; 2 — днище; 3 — гайка; 4 — барашковая гайка

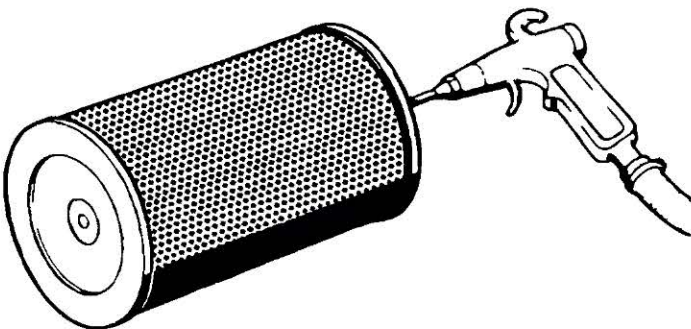


Рис. Б.2. Продувка фильтрующего элемента

Перед началом удаления воздуха из топливной системы следует проверить уровень топлива, и при необходимости долить.

Перевести ручной топливоподкачивающий насос (рис. Б.4) в рабочее состояние, для этого необходимо вывернуть рукоятку насоса. Вывернуть резьбовую пробку на сдвоенном топливном фильтре (рис. Б.5). Прокачку продолжать до тех пор, пока не откроется с характерным звуком запорный клапан, а из резьбовой пробки должно появиться топливо без пузырьков.

После прокачки топливной системы, завернуть резьбовую пробку на сдвоенном фильтре и завернуть рукоятку топливного насоса.

Б3 Замена фильтрующего элемента в сдвоенном топливном фильтре

Вывернуть винт 1 (рис. Б.6). Снять стакан 5 фильтра с фильтрующим элементом 4, вылить из стакана топливо, стакан очистить. Заменить уплотнительное кольцо 3 головки фильтра и уплотнительное кольцо 2 винта. Вставить в стакан новый фильтрующий элемент. Установить

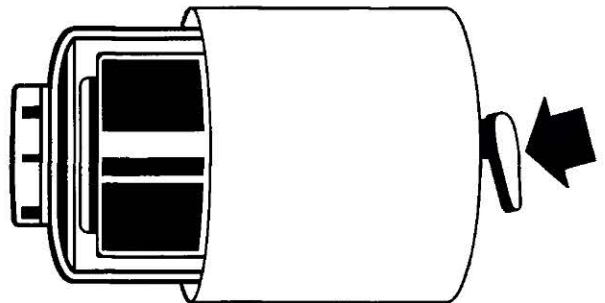


Рис. Б.3. Установка индикатора засоренности фильтра в исходное положение

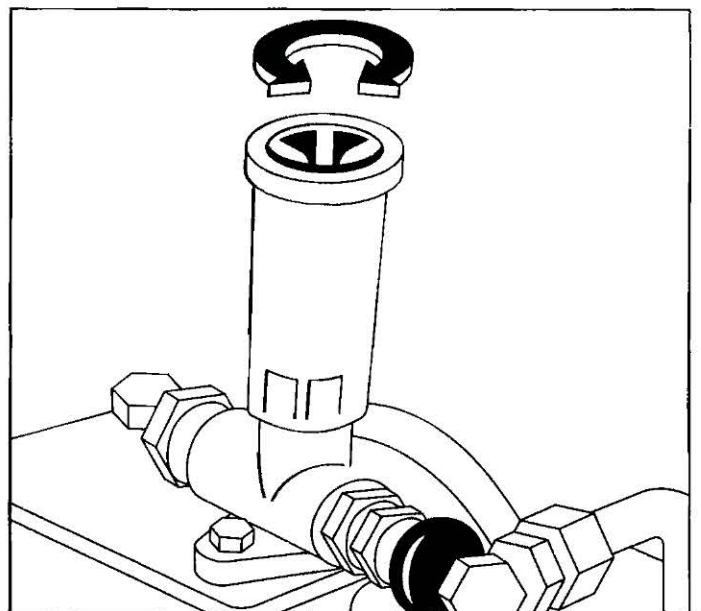


Рис. Б.4. Удаление воздуха из топливной системы

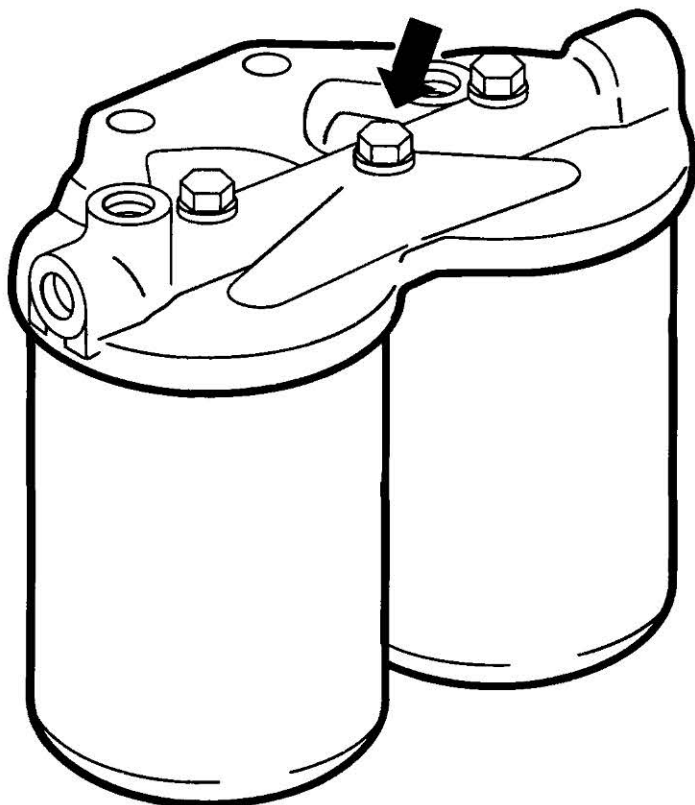


Рис. Б.5. Удаление воздуха из сдвоенного топливного фильтра

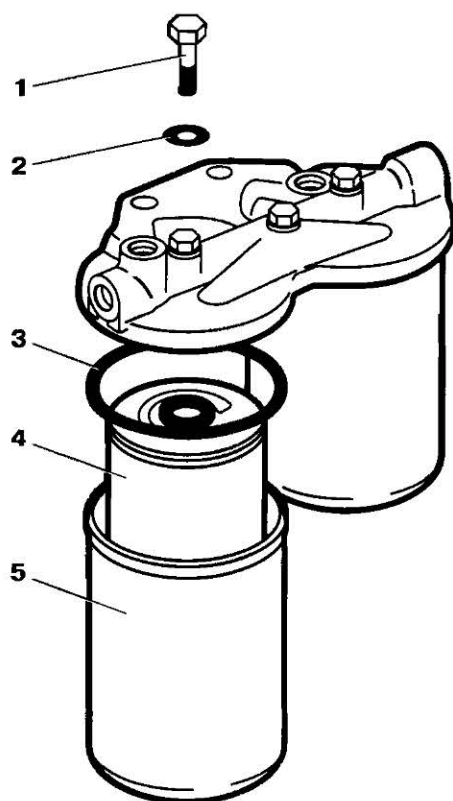


Рис. Б.6. Сдвоенный топливный фильтр:

1 – винт; 2 – уплотнительное кольцо винта; 3 – уплотнительное кольцо головки фильтра; 4 – фильтрующий элемент; 5 – стакан фильтра

стакан фильтра на место. Таким же образом заменить второй фильтр.

Удалить воздух из сдвоенного топливного фильтра.

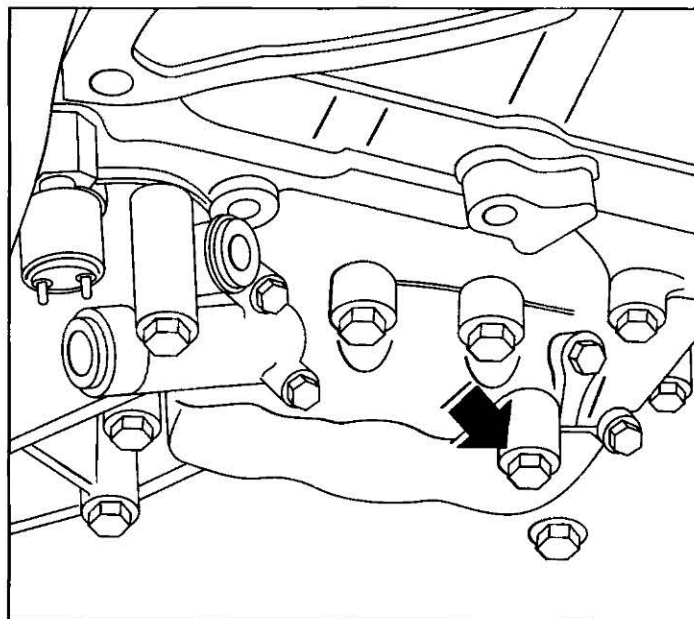


Рис. Б.7. Резьбовая пробка корпуса теплообменника

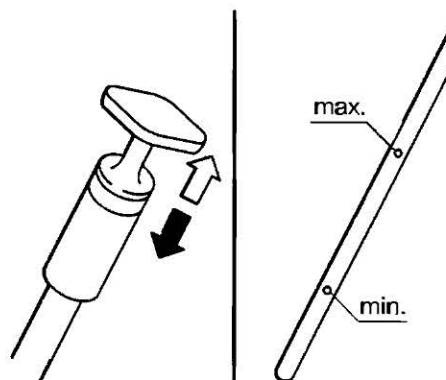


Рис. Б.8. Щуп

Б4 Дозаправка и заправка охлаждающей жидкостью системы охлаждения двигателя

Для заправки необходимо:

- вывернуть паровоздушный клапан, который находится под крышкой люка на боковине кузова;
- вывернуть сливную пробку переливной трубки;
- залить охлаждающую жидкость (ОЖ) в расширительный бачок в необходимом объеме до тех пор, пока через сливную пробку не пойдет излишек ОЖ;
- завернуть сливную пробку и запустить двигатель;
- при появлении сигнала «min» уровня ОЖ на пульте долить ОЖ в бачок до исчезновения сигнала;
- завернуть паровоздушный клапан и закрыть лючок.

Дозаправку производить при появлении сигнала «min» уровень ОЖ на пульте.

Для слива охлаждающей жидкости необходимо открыть паровоздушный клапан и вывернуть резьбовую пробку из корпуса теплообменника масла (рис. Б.7).

Завернуть сливную пробку с новым уплотнением.

Залить охлаждающую жидкость, как указано выше, с проверкой уровня по отсутствию сигнала от датчика «min» уровня ОЖ.

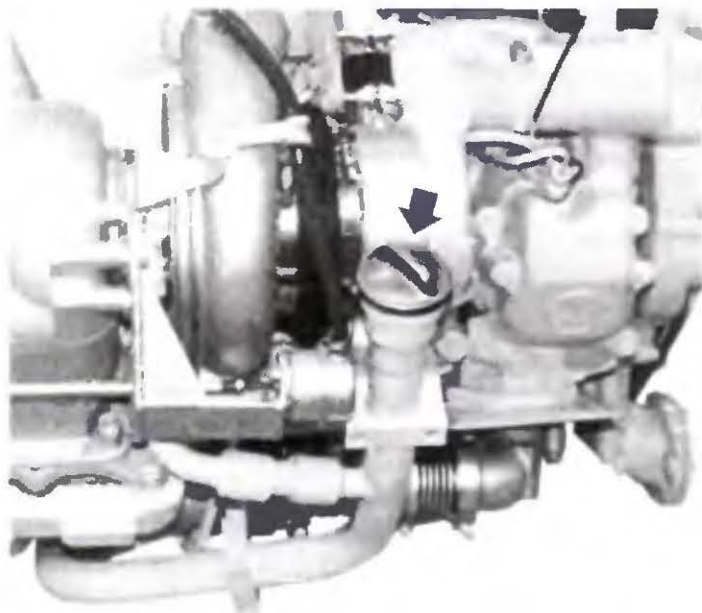


Рис. Б.9. Заливка моторного масла

Б5 Проверка, дозаправка и замена масла в двигателе

Проверка уровня масла производится по щупу (рис. Б.8). Щуп имеет метки «min» и «max».

Для дозаправки маслом следует снять крышку (рис. Б.9) с патрубка. Долить масло через патрубок до верхней отметки «max» на щупе.

Запустить двигатель и дать ему поработать на холостом ходу одну две минуты. Остановить двигатель. Через пять минут после остановки двигателя проверить уровень

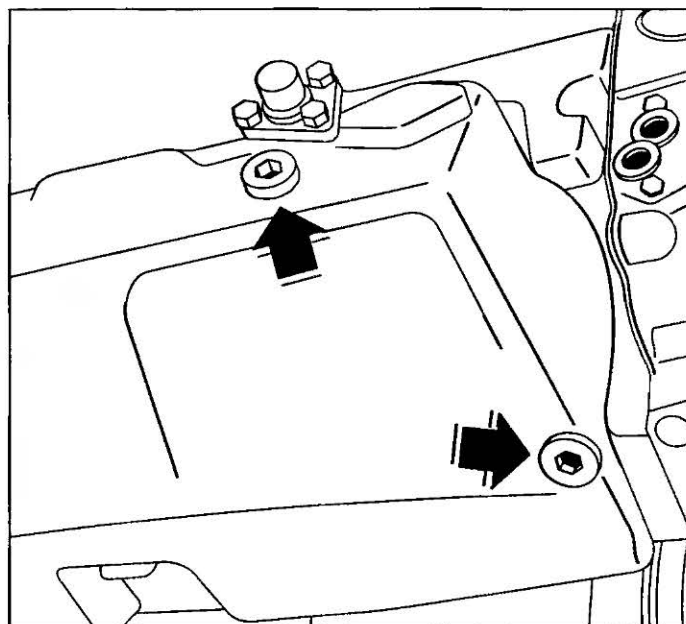


Рис. Б.10. Нижняя и боковая пробки

масла и при необходимости долить масло до отметки «max». Закрыть патрубок крышкой.

Перед заменой масла в двигателе следует запустить двигатель и прогреть его до рабочей температуры.

Вывернуть нижнюю или боковую пробки (рис. Б.10) и слить масло. Ввернуть пробки с новым уплотнительным кольцом и залить свежее масло. Для предотвращения образования воздушной подушки медленно (в течение 10 с) вставить штыковой указатель и повторить эту процедуру два — три раза.

Приложение В

Перечень принятых в тексте сокращений

АЗС — автоматы защиты сети.
АКБ — аккумуляторные батареи.
АЛС-ЕН — автоматическая локомотивная сигнализация повышенной помехозащищенности и значимости.
АЛСН — автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа.
Б — белый сигнал локомотивного светофора.
БВЛ-У — блок ввода локомотивный унифицированный.
БЗК — блок защиты и коммутации.
БИЛ — блок индикации локомотивный.
БИЛ-В-ПОМ — блок индикации локомотивный помощника машиниста встраиваемый.
БИУС — бортовая информационно-управляющая система.
БКР-У — блок коммутации и регистрации унифицированный.
БМ — белый мигающий сигнал локомотивного светофора.
БОСВ — блок очистки и осушки сжатого воздуха.
БПЛ — блок питания локомотивный.
БР-У — блок регистрации унифицированный.
БУД — блок управления дверями.
БУСТ — блок управления стояночным тормозом.
БЭЛ-У — блок электроники локомотивный унифицированный.
БЭС — блок экстренной связи.
ВИП — внешний источник питания.
ВР — воздухораспределитель.
ВЦУ — выключатель цепей управления.
ГО — громкое оповещение.
ГП — гидропередача.
ГСМ — горюче-смазочные материалы.
ДВС — двигатель внутреннего сгорания.
Ж — желтый сигнал локомотивного светофора.
З — зеленый сигнал локомотивного светофора.
ЗИП — запасные части, инструмент, приспособления и средства измерения.
ЗХ — задний ход.
ИПА — аппаратура информационно-переговорная.
ИС — информационная связь.
К — красный сигнал локомотивного светофора.
КЖ — красный с желтым сигнал локомотивного светофора.
КЛУБ-У — комплексное локомотивное устройство безопасности унифицированное.
КМ — компрессор.
КОН — блок контроля несанкционированного отключения ЭПК ключом.

КППУ — комплекс процессорного противоюзного устройства.
КР — кассета регистрации.
КРМ — кран машиниста.
КРП — контрольно-ремонтный пункт.
КС — коробки соединительные.
МО — межсезонное обслуживание.
МТ — микрофонная трубка.
НМ — напорная магистраль.
ОЖ — охлаждающая жидкость.
ПЖД — подогреватель жидкостный двигателя.
ППБ — периодическая проверка бдительности.
ППТС — приборная панель транспортного средства.
ПТБ — правила техники безопасности.
ПТЭ — правила техники электробезопасности.
ПОУ — панель органов управления.
ПУ — панель управления.
ПУД — панель управления дверями.
ПУ-ЛП — основной пульт управления радиостанцией.
ПХ — передний ход.
РА — рельсовый автобус.
РБ — рукоятка бдительности.
РД — реле давления.
РПК — регулятор положения кузова.
РС — радиостанция.
СА — автосцепка.
СОТП — система обнаружения и тушения пожара.
СС — служебная связь.
СП — символьное поле.
ТМ — тормозная магистраль.
ТО — техническое обслуживание.
ТПН — топливоподкачивающий насос.
ТР — текущий ремонт.
ТСКБМ — телемеханическая система контроля бодрствования машиниста.
ТЦ — тормозной цилиндр.
ТЭН — теплоэлектронагреватель.
УБТ — устройство блокировки тормозов.
УКВ — ультракороткие волны.
УКТС — система управления и контроля транспортных средств.
УР — уравнивательный резервуар.
ЭВР — электровоздухораспределитель.
ЭК — электронная карта.
ЭПВ — электропневматический вентиль.
ЭПК — электропневматический клапан.
ЭПТ — электропневматический тормоз.

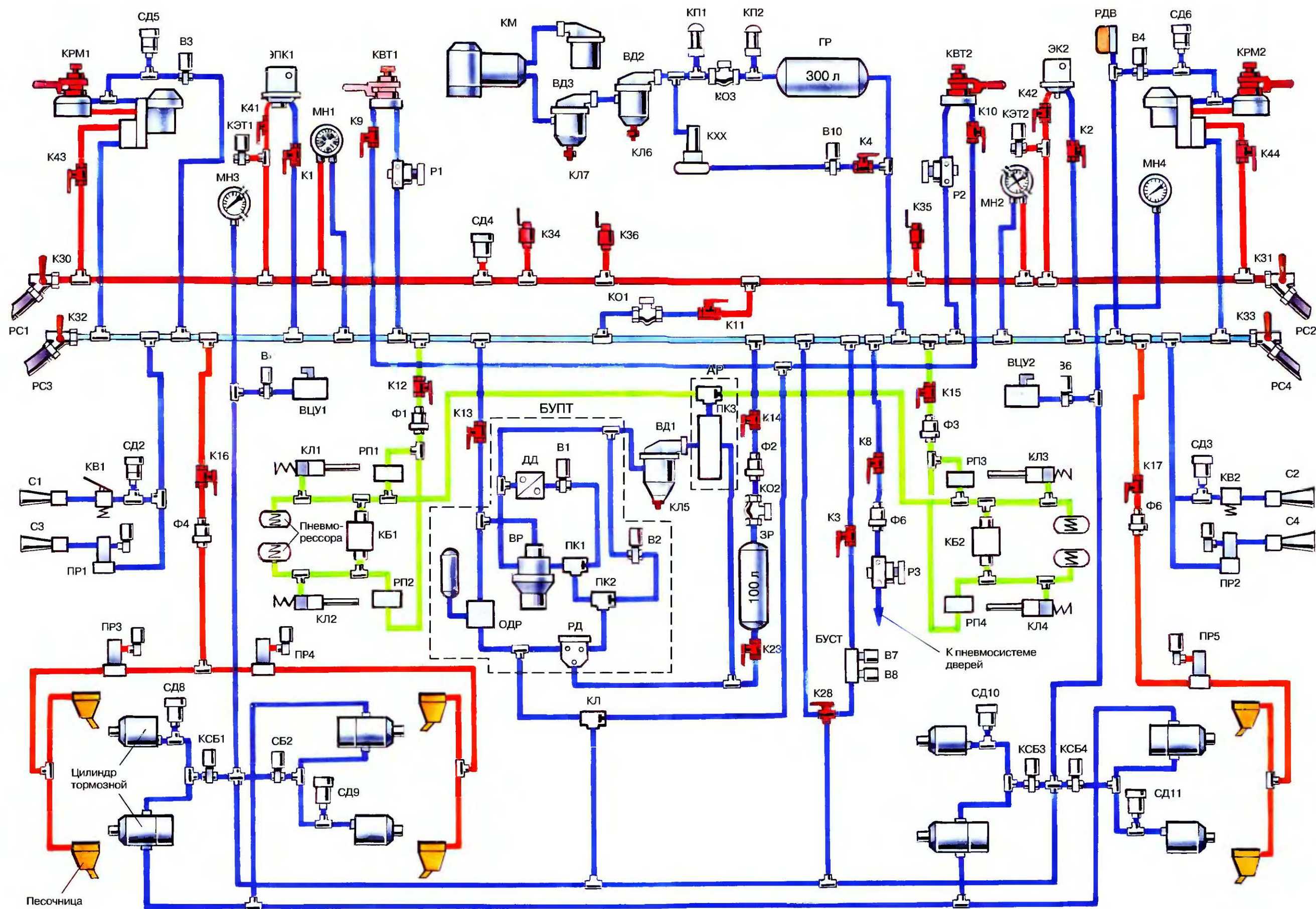
ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
Назначение	3
Формирование	3
Межвагонное соединение	4
Технические характеристики РА-1 и РА2 в трехвагонном исполнении (Г+Пб+Г)	5
ГЛАВА 2. ОБОРУДОВАНИЕ РЕЛЬСОВЫХ АВТОБУСОВ	10
Расположение оборудования в вагонах рельсовых автобусов	10
Рельсовый автобус РА-1	10
Рельсовый автобус РА2	10
РА-1. Кабина машиниста	10
РА-2. Кабина машиниста	10
ГЛАВА 3. КУЗОВ	19
РА-1. Кузов	19
РА2. Кузов	19
РА-1. Салон	19
РА-1, РА2. Салонные окна	20
РА2. Салоны вагонов	21
РА2. Двери	21
Входные раздвижные двери	21
Механизмы блокировки входных дверей	23
ГЛАВА 4. СИЛОВАЯ УСТАНОВКА	24
Двигатель	24
Система питания двигателя воздухом	24
Система питания топливом	26
Система охлаждения и предпускового подогрева двигателя	27
Система охлаждения	27
Масляный гидробак системы гидропривода вентиляторов	32
Гидропередача	33
Назначение, состав и принцип действия	33
Передача крутящего момента в гидропередаче	36
Гидравлическая система гидропередачи	36
Реверсивная передача	37
Гидродинамический тормоз	37
Система управления гидропередачи	38
ГЛАВА 5. ТЕЛЕЖКИ	39
Активная тележка	39
Пассивная тележка	39
Колесная пара	39
Двухступенчатый осевой редуктор	39
Датчик угла поворота Л1178/1.2	42
РА-1, РА2. Противоюзное устройство	47
РА-1, РА2. Пневмосистема песочниц	47
Форсунка песочницы	47
РА2. Гребнесмазыватель	50
Описание и работа форсунки	50
Бак гребнесмазывателя	50
Подвеска	51
Система управления пневмоподвешиванием	53
Клапан быстродействующий 398	54
Регулятор положения кузова 003М	55
Предохранительный клапан 4-2У1 (131)	55
ГЛАВА 6. АВТОСЦЕПНЫЕ УСТРОЙСТВА	57
РА-1, РА2. Автосцепка СА-3	57
Назначение и особенности устройства автосцепки	57
Принцип действия	58
Поглощающий аппарат	60
РА2 Междывагонное беззачерное сцепное устройство БСУ-ТМ	60
Общие сведения	60
Головка автосцепки с автоматическими замками и механизмом расцепления	60

Поглощающий аппарат с шарнирным узлом	61
Центрирующая балочка	64
Установка и демонтаж переходника	64
Установка переходника в головку сцепки с ручными замками	64
ГЛАВА 7. ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ И ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТОРМОЗОВ	67
РА2. Напорная магистраль и цепи управления	67
РА2. Тормозная магистраль	67
Управление пневматическими и электропневматическими тормозами	68
РА-1. Кран машиниста	68
РА2. Кран машиниста 395М-4-01	70
РА2. Приставка электропневматическая 206	73
РА2. Воздухораспределитель 292М	76
Электровоздухораспределитель 305-3	79
РА2. Реле давления 404	86
РА2. Управление пневматическими и электропневматическими тормозами	87
РА-1. Работа пневмопривода остановочных тормозов	89
Электропневматический клапан автостопа 153А-01	91
Блок контроля несанкционированного отключения ЭПК ключом (КОН)	91
РА2. Устройство блокировки тормозов 267	92
РА-1. Устройство и работа пневмопривода стояночных тормозов	93
РА-1, РА2. Блок управления стояночным тормозом	93
РА-1, РА2. Блок-тормоз	94
Тормозные цилиндры	94
Кран вспомогательного тормоза	95
Клапан аварийного экстренного торможения	95
ГЛАВА 8. АРМАТУРА ВОЗДУШНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ	99
РА2. Блок очистки и осушки сжатого воздуха	99
Принцип работы осушителя	100
Маслоотделитель Э-120	100
Регулятор давления АК-11БУЗ	100
Сигнализаторы давления	102
Предохранительный клапан 2-2 (Э-216)	102
Электропневматический клапан КП-8	103
Фильтры воздухопроводов	104
Клапан 5-2	104
Клапан срывной 153.020	104
Клапан 1-11	104
Клапан 1-13	104
Клапан 4-3	104
Клапан 5-2	104
Редуктор 348	104
ГЛАВА 9. ОБОРУДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ, УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ, РАДИО, СВЯЗЬ	108
Локомотивное устройство безопасности КЛУБ-У и система контроля бодрствования машиниста ТСКБМ	108
Устройство управления и контроля рельсового автобуса (УКТС)	109
Панели УКТС пульта управления	109
Приборная панель транспортного средства	109
Блок приема и обработки информации	111
Блок управления вагоном	113
Блок управления дверями	113
Силовой блок	113
Датчиковая аппаратура	113
Клавиатура	115
Блок бесперебойного питания	115
Информационно-переговорная система ТОН-РА	116
Система радиосвязи	117
ГЛАВА 10. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	119
Общие сведения	119
Аккумуляторные батареи	120
Генератор	120
Внешний источник питания	120
ГЛАВА 11. ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОТОПЛЕНИЕ КАБИНЫ МАШИНИСТА И ПассаЖИРСКИХ САЛОНОВ, САНИТАРНЫЙ БЛОК	126
Жидкостный отопитель	127
Работа жидкостного отопителя	128

Работа оборудования системы отопления	129
Кондиционер кабины машиниста	129
Работа кондиционера	129
Санитарный блок	131
Вакуумная туалетная система	131
ГЛАВА 12. СИСТЕМА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	134
Система обнаружения и тушения пожара (СОТП)	134
Ручные огнетушители ОУ-2 и ОП-2	135
ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ). СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВОГО АВТОБУСА	139
А1 Включение и выключение УКТС	139
А2 Работа с меню	139
А3 Просмотр контрольно-диагностической информации	140
А4 Диагностические сообщения о неисправностях	141
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ). ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ	145
Б1 Очистка фильтрующего элемента воздушного фильтра	145
Б2 Удаление воздуха из топливной системы	145
Б3 Замена фильтрующего элемента в двойном топливном фильтре	145
Б4 Дозаправка и заправка охлаждающей жидкостью системы охлаждения двигателя	146
Б5 Проверка, дозаправка и замена масла в двигателе	147
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ В ТЕКСТЕ СОКРАЩЕНИЙ	148

Схема пневматической системы рельсового автобуса РА-1



АР – Авторежим пневматический.
 БУПТ – Блок управления пневматическим тормозом.
 БУСТ – Блок управления стояночным тормозом.
 В10 – Вентиль электропневматический 120-09-24-АД.
 В3...В6 – Вентиль электропневматический 120-05-24-АД.
 ВД1...ВД3 – Маслоотделитель Э-120.
 ВЦУ1, ВЦУ2 – Выключатель цепей управления.
 ГР – Резервуар Р10-300.
 ЗР – Резервуар Р10-100.
 К1...К4 – Кран 1-В (Кран 133).

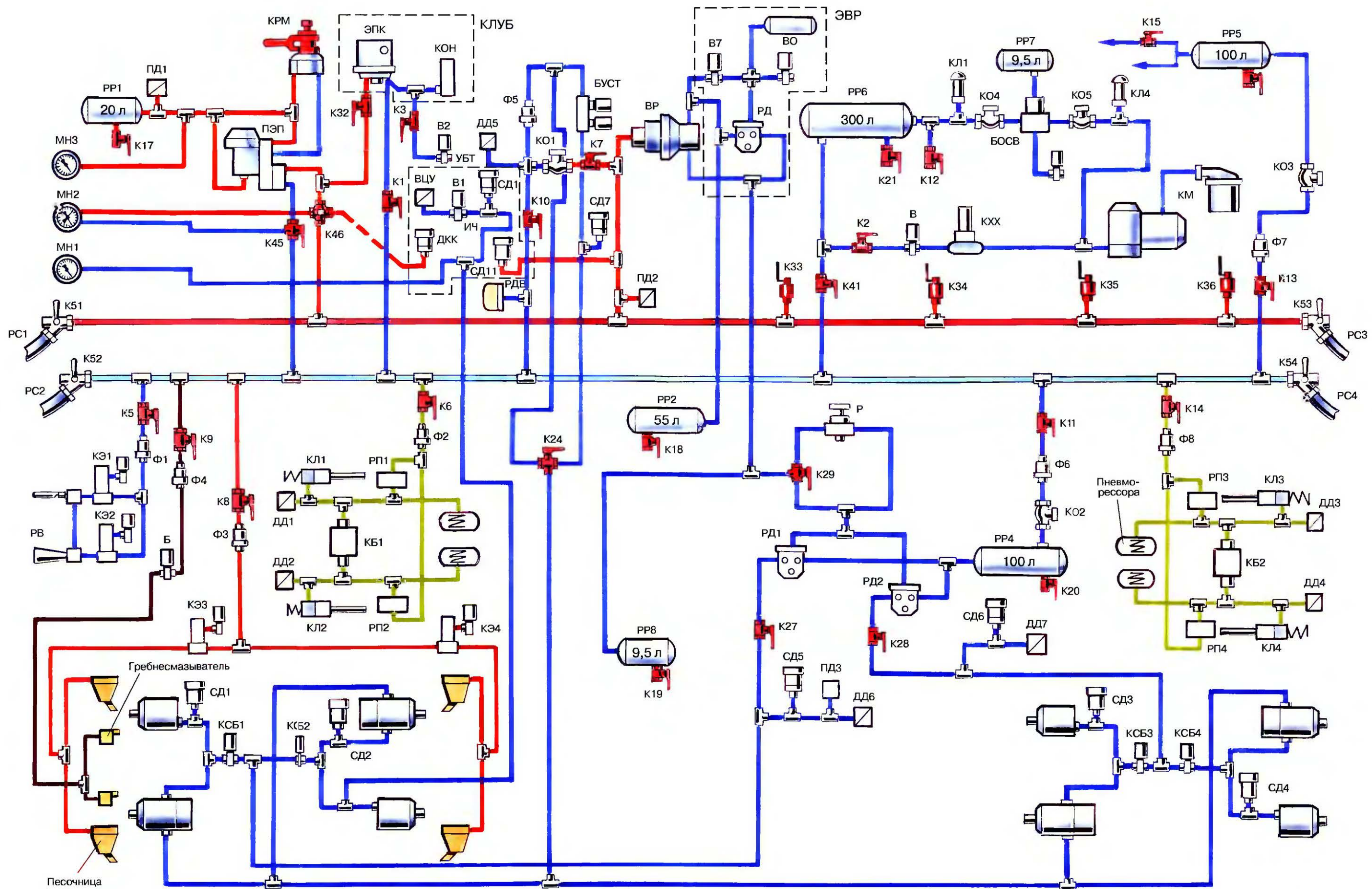
К18...К20 – Кран 1-20-4 (122-03).
 К23, К24 – Кран 4-15-2 (166).
 К28 – Кран 1-15-1 (127).
 К30...К33 – Кран 4303.
 К34...К36 – Стоп-кран 138.
 К41, К42 – Кран 1-32/25-1 (129).
 К43, К44 – Кран 1-25-1.
 К8...К17 – Кран 1-15-3 (121-02).
 КБ1, КБ2 – Клапан 398.
 КВ1, КВ2 – Клапан 4-3 (144).

КВТ1, КВТ2 – Кран вспомогательного тормоза 172.
 КЛ – Клапан 5-2.
 КЛ1...КЛ7 – Клапан 4-2У1.
 КМ – Компрессор LP100 в сборе с двигателем, 650 л/мин.
 КО1, КО2 – Клапан 1-13У1 (161).
 КО3 – Клапан 1-11У1 (142-01).
 КП1, КП2 – Клапан 2-У1.
 КРМ1, КРМ2 – Кран машиниста.
 КСБ1...КСБ4 – Клапан сбрасывающий трехпозиционный 182.
 КХХ – Клапан холостого хода 545.

КЭТ1, КЭТ2 – Клапан экстренного торможения 130.30.
 МН1, МН2 – Манометр МП-2У2-100х16х1,5.
 МН3, МН4 – Манометр МП-У2-100х6х1,5.
 ПД1, ПД2 – Преобразователь давления ДД-И-1,00-0,4.
 ПР1...ПР5 – Пневмораспределитель 181.
 Р1...Р3 – Редуктор 248.
 РДВ – Регулятор давления АК-11БУЗ.
 РП1...РП4 – Регулятор положения кузова 003-1.
 РС1...РС4 – Рукав соединительный Р12 ГОСТ 2593-82.
 С1, С2 – Сигнал С40В.

С3, С4 – Сигнал звуковой.
 СД1...СД3 – Сигнализатор давления 115.
 СД4...СД7 – Сигнализатор давления 115А.
 СД8...СД11 – Сигнализатор давления 115 (из комплекта КЛПУ «БАРС-4»+).
 Ф1...Ф6 – Фильтр воздухопровода.
 ЭПК1, ЭПК2 – Клапан электропневматический автостопа 153 (из комплекта КЛЮБ-У).

Схема пневматической системы головного вагона рельсового автобуса РА2



Б – Блок пневмоинициатора.
 БОСВ – Блок очистки и осушки сжатого воздуха.
 БУСТ – Блок управления стояночным тормозом 192-01.
 В – Вентиль электропневматический.
 В1 – Вентиль электропневматический 120.
 В2 – Вентиль электропневматический.
 ВЦУ – Выключатель цепей управления (входит в состав устройства блокировки тормозов 267-02).
 ДД1...ДД7 – Датчик давления.
 ДКК – Датчик комбинированного с крана (входит в состав устройства блокировки тормозов 267-02).
 ИЧ – Исполнительная часть (входит в состав устройства блокировки тормозов 267-02).
 К1...К3 – Кран 1-8 (133).

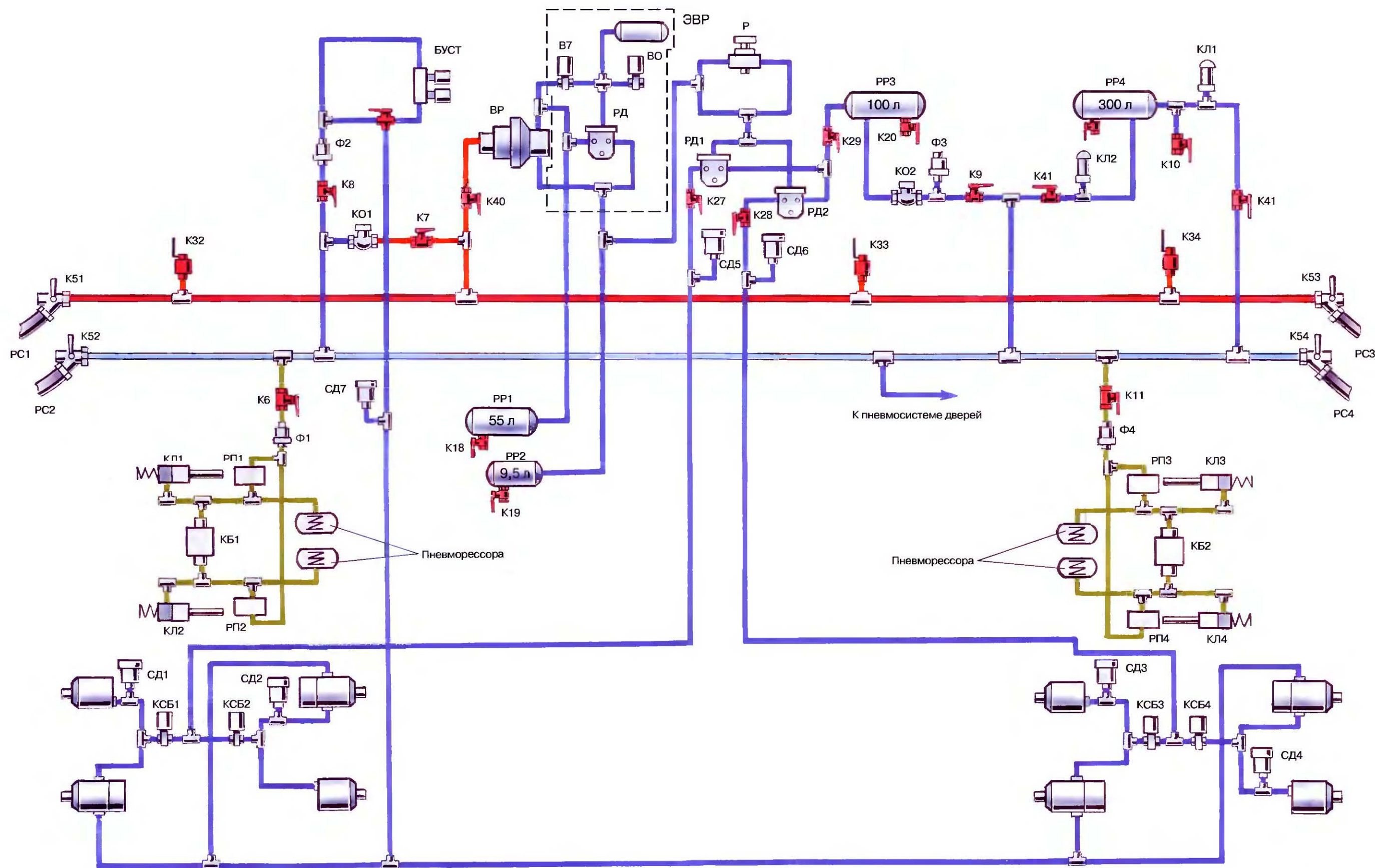
К17...К22 – Кран 4-15-2 (166).
 К24 – Кран 2-15-1 (127).
 К25 – Кран 2-20-1 (128).
 К27...К29 – Кран 1-20-4 (122-03).
 К33...К36 – Стоп-кран 138.
 К39...К41 – Кран 1-25-1 (129-02).
 К45, К46 – Кран 1-32/25-1 (129).
 К5...К15 – Кран 1-15-3 (121-02).
 К51...К54 – Кран концевой 4314.
 КБ1, КБ2 – Клапан быстродействующий 398.
 КЛ1...КЛ4 – Клапан 4-2У1.
 КЛУБ – Комплекс КЛУБ-У (пневматическая часть).

КМ – Компрессор Р100 в сборе с двигателем.
 КО1...КО3 – Клапан 1-13У1 (161).
 КО4, КО5 – Клапан 1-11У1 (142-01).
 КОН – Блок контроля несанкционированного отключения ЭПК ключом (КОН).
 КР1, КР2 – Клапан 2-2У1 (3-216).
 КРМ – Кран машиниста 395М.
 КСБ1...КСБ4 – Пневмомодуль ПМ-02-02.
 КХ – Клапан холостого хода 541-11-10.
 КЗ1...КЗ4 – Клапан электропневматический КЛ-8-02.
 МН1 – Манометр МП-6 кгс/см².
 МН2 – Манометр МП-2-16 кгс/см².
 МН3 – Манометр МП-10 кгс/см².

ПД1...ПД3 – Преобразователь давления ДД-И.
 ПЭП – Приставка электропневматическая 206.
 Р – Редуктор 236.
 РВ – Ревун ТС-22.
 РД1, РД2 – Реле давления 404.
 РДВ – Регулятор давления АК-116У3.
 РП1...РП4 – Регулятор положения кузова 003М.
 РР1 – Резервуар 20 л.
 РР2 – Резервуар 55 л.
 РР4, РР5 – Резервуар 100 л.
 РР6 – Резервуар 300 л.
 РР7, РР8 – Резервуар 9,5 л.

РС1...РС4 – Рукав соединительный Р17Б ГОСТ 2593-82.
 СД1...СД4 – Сигнализатор давления 115 (из комплекса БАРС-4).
 СД5, СД6 – Сигнализатор давления 115.
 СД7 – Сигнализатор давления 115А.
 СД1, СД11 – Сигнализатор давления 115.
 УБТ – Устройство блокировки тормозов 267-1.110.
 Ф1...Ф8 – Фильтр воздухопровода.
 ЭВР – Электровоздушный распределитель 305-3.
 ЭПК – Клапан электропневматический автостопа 153А-01.

Схема пневматической системы прицепного вагона без силовой установки рельсового автобуса РА2



БУСТ – Блок управления стояночным тормозом 192-01.
 ВР – Воздухораспределитель 292М.
 К18...К21 – Кран 4-15-2 (166).
 К24 – Кран 2-15-1 (127).
 К25 – Кран 2-20-1 (128).
 К27...К29 – Кран 1-20-4 (122-03).

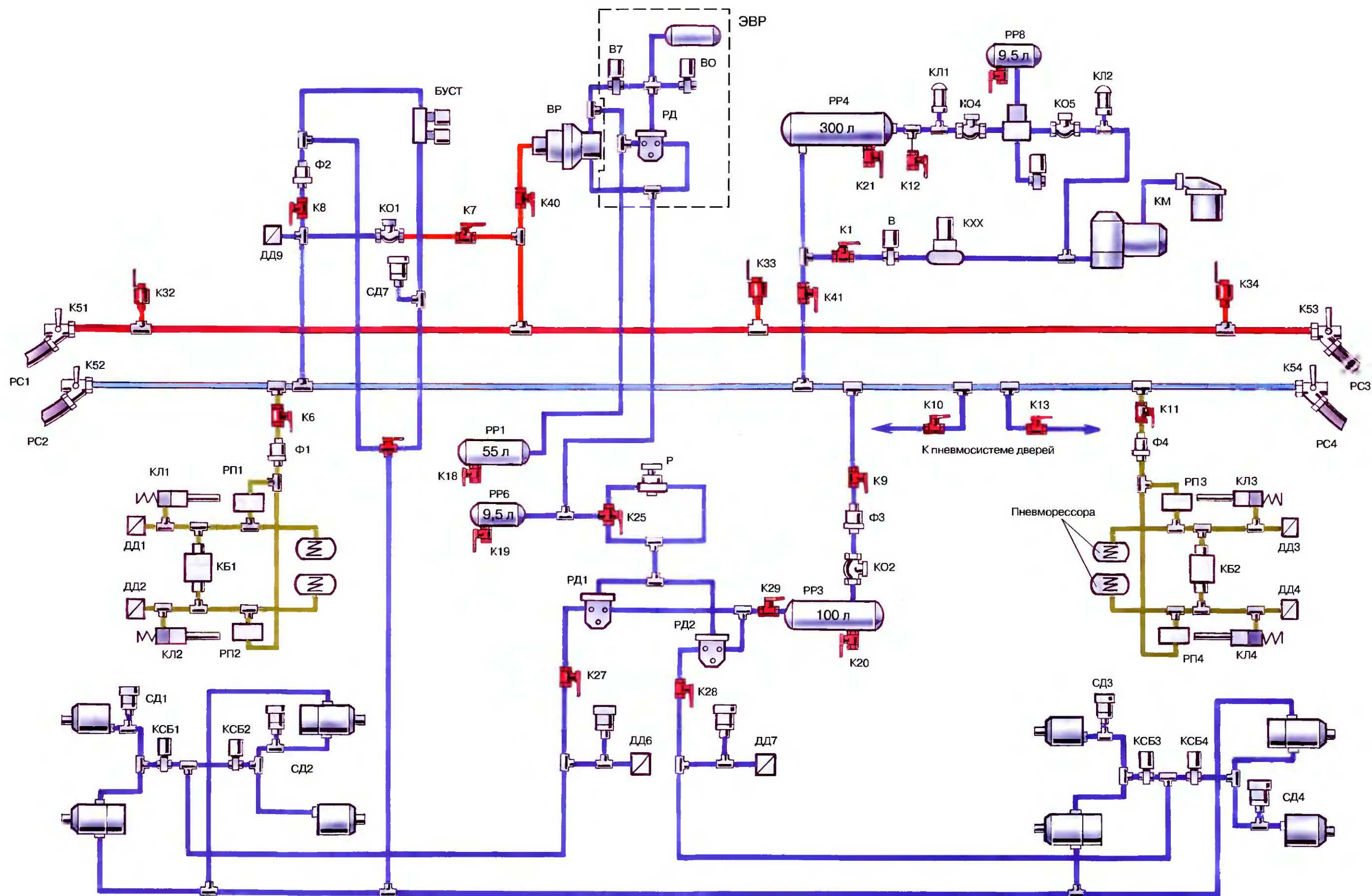
К32...К34 – Стоп-кран 138.
 К40, К41 – Кран 1-25-1 (129-02).
 К51...К54 – Кран концевой 4314.
 К6...К12 – Кран 1-15-3 (121-02).
 КБ1, КБ2 – Клапан быстродействующий 398.
 КЛ1...КЛ4 – Клапан 4-2У1 (131).

КО1, КО2 – Клапан 1-13У1 (161).
 КП1, КП2 – Клапан 2-2У1(Э-216).
 КСБ1...КСБ4 – Клапан сбрасывающий трехпозиционный 182-01
 или
 Б4 – Пневмомодуль ПМ-02-02.
 Р – Редуктор 236.

РД1, РД2 – Реле давления 404.
 РП1...РП4 – Регулятор положения кузова 003М.
 РР1 – Резервуар Р10-55 л.
 РР2 – Резервуар Р10-9,5 л.
 РР3 – Резервуар Р10-100 л.
 РР4 – Резервуар Р10-300 л.

РС1...РС4 – Рукав соединительный Р17Б ГОСТ 2593-82.
 СД1...СД4 – Сигнализатор давления 115 (из комплекса БАРС-4).
 СД5, СД6 – Сигнализатор давления 115А.
 СД7 – Сигнализатор давления 115А.
 Ф1...Ф4 – Фильтр воздухопровода.
 ЭВР – Электровоздухораспределитель 305-3.

Схема пневматической системы прицепа с силовой установкой рельсового автобуса РА2



БОВС – Блок очистки и осушки сжатого воздуха.
БУСТ – Блок управления стояночным тормозом 192-01.
В – Вентиль электроприводный.
ВР – Воздухохоспредиельный 292М.
ДД1...ДД7 – Датчик давления.
К1 – Кран 1-8 (133).
К18...К21 – Кран 4-15-2 (166).

K24 – Кран 2-15-1 (127).
K25 – Кран 2-20-1 (128).
K27...K29 – Кран 1-20-4 (122-03).
K32...K34 – Стоп-кран 138
K40, K41 – Кран 1-25-1 (129-02).
K51...K54 – Кран концевой 4314.
K6...K13 – Кран 1-15-3 (121-02).

КБ1, КБ2 – Клапан быстродействующий 398.
КЛ1...КЛ4 – Клапан 4-2У1 (131).
КМ – Компрессор LP100 в сборе с двигателем.
КО1, КО2 – Клапан 1-13У1 (161).
КО4, КО5 – Клапан 1-11У1 (142-01).
КП1, КП2 – Клапан 2-2У1(Э-21).
КСБ1...КСБ4 – Пневмомодуль ПМ-02-У2.

КХХ – Клапан холостого хода 541-11-10.
Р – Редуктор 236.
РД1, РД2 – Реле давления 404.
РП1...РП4 – Регулятор положения кузова 003М.
РР1 – Резервуар Р10-55 л.
РР3 – Резервуар Р10-100 л.
РР4 – Резервуар Р10-300 л.

РР5, РР6 – Резервуар Р10-9,5 л.
РС1...РС4 – Рукав соединительный Р17Б ГОСТ 2593-82.
СД1...СД4 – Сигнализатор давления 115 (из комплекса БАРС-4).
СД5, СД6 – Сигнализатор давления 115.
СД7 – Сигнализатор давления 115А.
Ф1...Ф4 – Фильтр воздухопровода.
ЗВР – Электровоздухораспределитель 305-3.