

**ЭЛЕКТРОВАЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЕС10
С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

Руководство по эксплуатации

Часть 4

Описание и работа

Механическое оборудование и системы вентиляции

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Р.С. - 22.11.13			



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	3
2 КУЗОВ.....	5
2.1 Общие сведения о конструкции кузова.....	5
2.2 Остов кузова.....	5
2.3 Рама кузова.....	8
2.4 Кабина управления.....	12
2.5 Путьочиститель.....	15
3 ТЕЛЕЖКА.....	17
3.1 Общие сведения.....	17
3.2 Рама тележки.....	20
3.3 Блок колесно-моторный.....	23
3.4 Колесная пара.....	26
3.5 Буксовый узел.....	30
3.6 Буксовое подвешивание.....	33
3.7 Подвешивание тягового электродвигателя.....	35
3.8 Передача тормозная рычажная.....	39
3.9 Цилиндры тормозные.....	43
3.10 Тормоз ручной стояночный.....	46
4 УСТРОЙСТВА СВЯЗИ КУЗОВА И ТЕЛЕЖЕК.....	50
4.1 Кузовное подвешивание.....	50
4.2 Наклонные тяги.....	53
4.3 Гидродемпфер.....	55
5 АВТОСЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО.....	59
6 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОВОЗА.....	63
6.1 Механические центробежные отделители.....	64
6.2 Модуль охлаждения тяговых двигателей.....	67
6.3 Система охлаждения модулей тормозных резисторов.....	71
6.4 Система вентиляции преобразователей.....	74
6.5 Вентиляция кабины управления.....	77

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
816			Подп. и дата						
			22.11.13						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭЗ				
					Электровоз грузовой 2ЕС10. Руководство по эксплуатации. Часть 4 Механическое оборудование и системы вентиляции	Лит.	Лист	Листов	ООО «Уральские локомотивы»
Разраб.	Берзон		27.10.13	A		2	79		
Пров.	Матанцев		29.10.13						
Н.контр.	Матанцев		29.10.13						
Утв.									

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Механическая часть предназначена для реализации тяговых и тормозных усилий, развиваемых электровозом, размещения электрического и пневматического оборудования, обеспечения заданного уровня комфорта, удобных и безопасных условий управления электровозом.

Механическая часть должна быть достаточно прочной, а также отвечать требованиям безопасности движения и правилам технической эксплуатации железных дорог.

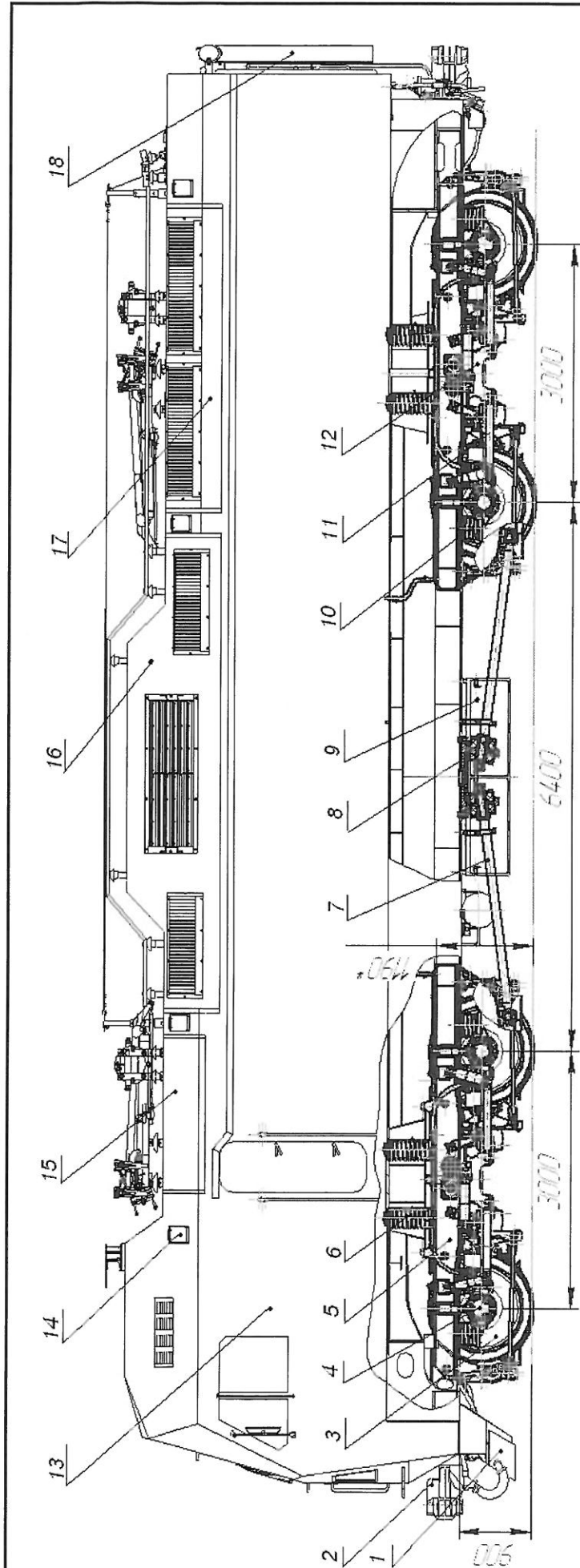
Механическая (экипажная) часть электровоза состоит из двух секций соединенных между собой автосцепкой. Каждая секция включает в себя кузов и две двухосные тележки.

Вертикальная и поперечная связи кузова с тележками осуществляются наклонными тягами, рессорным пружинным подвешиванием типа «Flexicoil», гидродемпферами и ограничителями перемещения кузова.

Механическая часть одной секции электровоза 2ЕС10 представлена на рисунке 1.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
316	ТЗ-22.11.13			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЕС10.00.000.000 РЭЗ				Лист
				3

Взам. инв. №	Инв. № отв.	Подп. и дата
816	22.11.13	



1 – путеочиститель; 2 – автосцепка; 3 – колесная пара; 4 – буксовый узел; 5 – рама тележки; 6 – кузовное пружинное подвешивание; 7 – наклонная тяга; 8 – кронштейн крепления наклонной тяги; 9 – ящик аккумуляторной батареи; 10 – буксовая пружина; 11 – буксовый поводок; 12 – кронштейн крепления буксовых поводков; 13 – кабина управления; 14 – заправочный люк песочного бункера; 15; 16; 17 – съемные части крыши; 18 – переходная площадка.

Рисунок 1.1 – Механическая часть секции

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЕС10.00.000.000 РЭЗ				
Лист				4

2 КУЗОВ

2.1 Общие сведения о конструкции кузова

Кузов электровоза представляет собой цельнометаллическую сварную конструкцию с несущей рамой. Кузов предназначен для размещения силового и вспомогательного электрооборудования, пневматического оборудования локомотива, систем вентиляции, размещения рабочих мест локомотивной бригады. В состав кузова входят: боковые стенки, рама кузова, крыша, песочные бункеры, путеочиститель, кабина управления, автосцепное устройство.

Кузов электровоза состоит из двух одинаковых цельнометаллических сварных секций. Секции между собой связаны переходными площадками. Конструкция кузова обеспечивает возможность монтажа и демонтажа оборудования, удобства и безопасность работы локомотивной бригады.

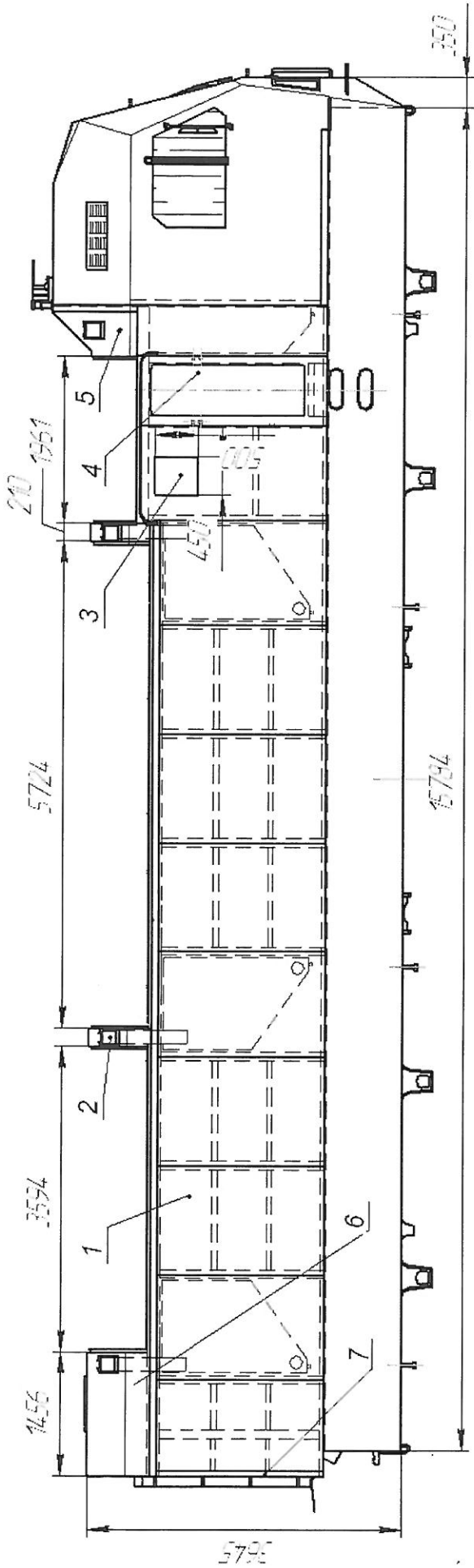
2.2 Остов кузова

Кузов локомотива показан на рисунке 2.1 и состоит из остова кузова, крыши кузова и наружной обшивки. На первом конце каждой секции оставлено место для установки блочной кабины. Внутри кузова сформировано помещение для установки оборудования – машинное отделение, отгороженное поперечной стенкой, образующей тамбур, от кабины управления. В тамбуре имеются двери для входа в локомотив и проходов в кабину и машинное отделение.

Остов кузова показан на рисунке 2.2 и состоит из рамы кузова, являющейся его основным элементом, кабины машиниста, продольных боковых, поперечной и задней торцевой стенок и приварных несъемных секций крыши. Стенки кабины и остова представляют собой решетчатый каркас, выполненный из стандартного или гнутого профильного металлопроката обшитый гладким стальным листом толщиной 2,5 мм. По боковым стенкам кузова приварены песочные бункера для каждой колесной пары. На нижнем настиле рамы кузова собран каркас кабельного канала. Под настильным листом пола проложены воздуховоды вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей. На наружной торцевой стенке устанавливаются главные воздушные резервуары. На задней несъемной крыше предусмотрен люк для выхода на крышу электровоза. Арки кузова являются каркасом для установки съемных частей крыши, в них находятся заправочные горловины песочных бункеров. В торцевых стенках кузова предусмотрены проемы для установки дверей машинного отделения. С правой стороны в боковой обшивке выполнен проем для вентиляционного окна.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
816	22.11.13				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
2EC10.00.000.000 РЭЗ										5

Име. № подл.	816	Подп. и дата	Лс/22.11.13	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	-----	--------------	-------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

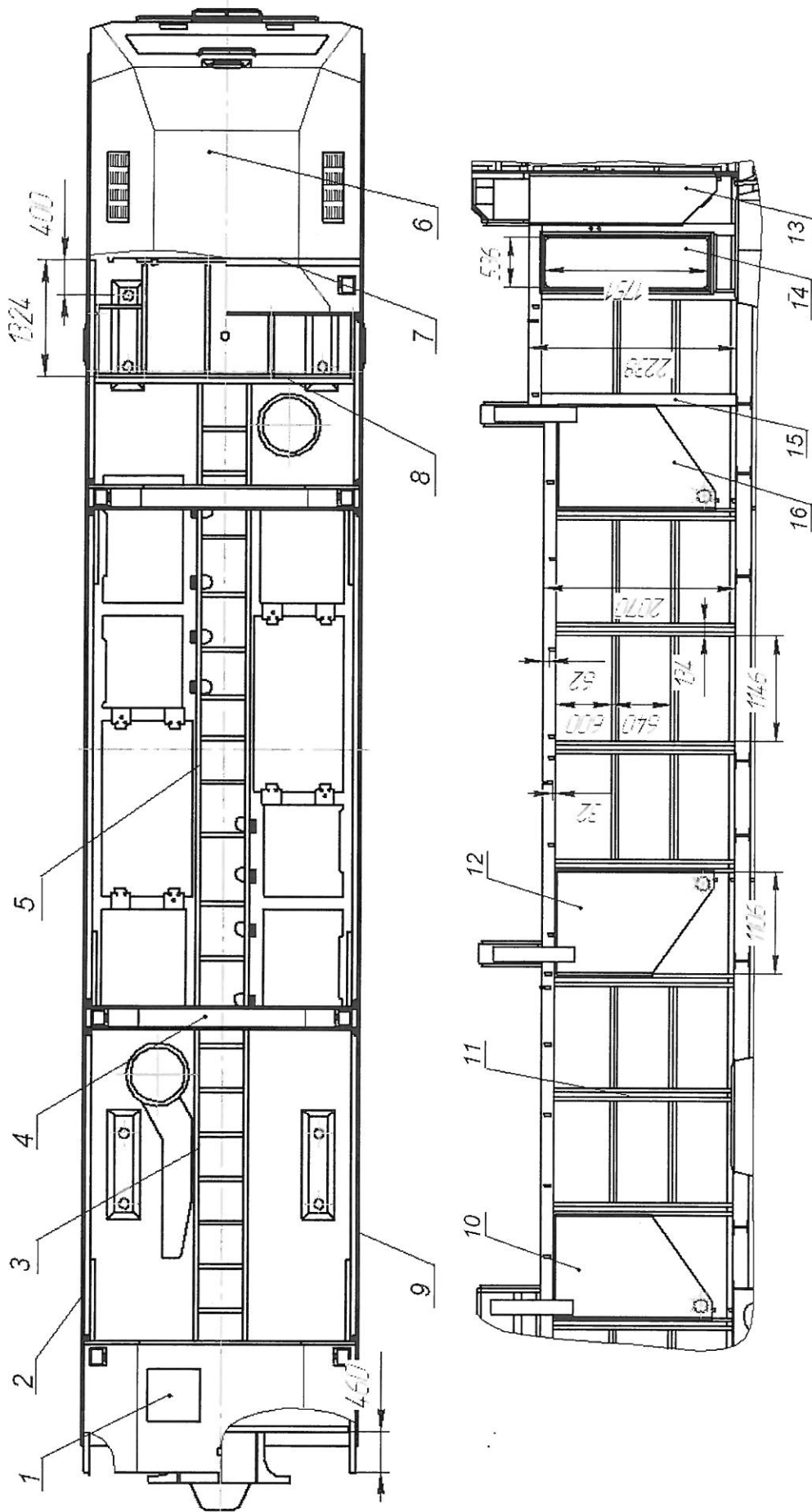


1 – обшивка наружная; 2 – заправочный люк песочного бункера; 3 – вентиляционное окно; 4 – входная дверь; 5 – передняя несъемная секция крыши; 6 – задняя несъемная секция крыши; 7 – задняя перегородка.

Рисунок 2.1 – Кузов электровоза 2ЕС10

Име. № подл.	816	Подп. и дата	Лс/22.11.13	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	-----	--------------	-------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ



1 – люк выхода на крышу; 2 – левая боковая обшивка кузова; 3, 5 – каркас кабельного канала; 4 – арка крыши; 6 – кабина управления; 7 – торцевая стенка кабины управления; 8, 15 – передняя стенка машинного отделения; 9 – правая боковая обшивка; 10 – песочный бункер четвертой колесной пары; 11 – каркас кузова; 12 – песочный бункер третьей колесной пары; 13 – песочный бункер первой колесной пары; 14 – проем входной двери; 16 – песочный бункер второй колесной пары.

Рисунок 2.2 – Остов кузова электровоза 2EC10

Имя, № подл.	816	Подп. и дата	12.11.13	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	----------	--------------	--------------	--------------

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2EC10.00.000.000 РЭЗ				
7				

Песочные бункера выполнены в виде сварных емкостей и установлены на боковых стенках кузова. Для каждого колеса электровоза выполнен свой бункер. Для засыпки песка на крыше имеются люки, закрываемые уплотненными крышками. Внутри засыпных горловин бункеров установлены сетки.

Крыша электровоза представлена на рисунке 2.3 и состоит из двух несъемных и трех съемных частей. Несъемные части выполнены заодно с остовом кузова. Съемные секции представляют собой каркас из прокатных и гнутых профилей обшитых листовой сталью. В средней съемной крыше монтируется модуль тормозных резисторов с вентиляторами охлаждения. Над блоками тормозных резисторов установлены откидные крышки. Места соединения съемных частей крыши с каркасом кузова имеют уплотнения, исключающие попадание влаги в кузов. На крыше предусмотрены места для установки токоприемника, двух крышевых разъединителей и заземлителя, ограничителя перенапряжений, дросселя подавления радиопомех. Токоведущие шины собраны на опорных изоляторах и соединены между собой гибкими шунтами. На крыше кабины управления имеется люк с откидной крышкой для установки кондиционера. Кроме этого на крыше установлены кронштейны антенны радиостанции. Съемные части крыши используются как форкамеры системы вентиляции электровоза.

2.3 Рама кузова

Главная рама кузова секции электровоза представляет собой конструкцию прямоугольной формы несущей все виды грузов. Она состоит из двух продольных боковых балок (боковин) соединенных по концам двумя буферными брусками, промежуточных балок, опор кузова (надтележечных балок). Специальной сварной конструкции крестообразной формы, на которой закреплен кронштейн крепления наклонных тяг, которые служат для передачи силы тяги и торможения от тележек к раме кузова. Главная рама кузова закрыта верхним листовым настилом, предназначенным для установки кабины и оборудования в машинном отделении. Каркас рамы показан на рисунке 2.4.

Рама имеет комбинированное строение, отличительной особенностью которого является то, что рама содержит силовой пояс, а в концевых частях рама усилена хребтовыми балками. Это позволяет рационально распределить силовой поток продольной нагрузки и обеспечить необходимые жесткость и прочность конструкции без значительного увеличения ее массы и с применением традиционных профилей и материалов.

Инв. № подл. 816	Подп. и дата		Инв. № дубл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Подп. и дата	28.11.13	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2EC10.00.000.000 РЭЗ	Лист	8

Опоры кузова (7) (надтележечные брусья) выполнены в виде коробчатого сечения с уширенной частью в зонах примыкания к продольным боковинам рамы. На уширенные места опор кузова опираются пружины кузовного подвешивания. Средней частью опоры кузова соединены с буферными брусьями (6) продольными балками переменного поперечного сечения, увеличивающегося к местам соединения со стяжными ящиками. В средней части опор кузова установлен страховочный шкворень. На продольных балках боковин (3, 8) рамы кузова устанавливаются кронштейны гидродемпферов (1, 2, 4) и ограничители поперечных перемещений кузова.

Буферные брусья рамы представляют собой объемные сварные металлоконструкции, состоящие из ряда прямоугольных ячеек, выполненных из вертикальных и горизонтальных листов, усиленных в средней части стяжными ящиками (продольными балками коробчатого сечения), внутри которых устанавливаются энергопоглощающие устройства автосцепок. К переднему листу буферного бруса приварена розетка автосцепки. С каждого конца электровоза на буферном брус устанавливается путеочиститель. Боковины рамы кузова сварены из полос (900×12 мм), нижнего швеллера высотой 300 мм с осью, расположенной на уровне оси автосцепки, и верхнего профиля высотой 170 мм. При этом боковина рамы кузова закрывает верхнюю часть тележки.

Специальная сварная конструкция крестообразной формы - центральный узел рамы (показана на рисунке 2.5). Она выполнена в виде находящегося между двумя поперечными балками замкнутого прямоугольника коробчатого сечения, углы и середины сторон которого соединены с поперечными балками короткими вставками-балками. В середине прямоугольника вварена труба диаметром 210 мм, к которой через втулку на болты установлен кронштейн для монтажа наклонных тяг.

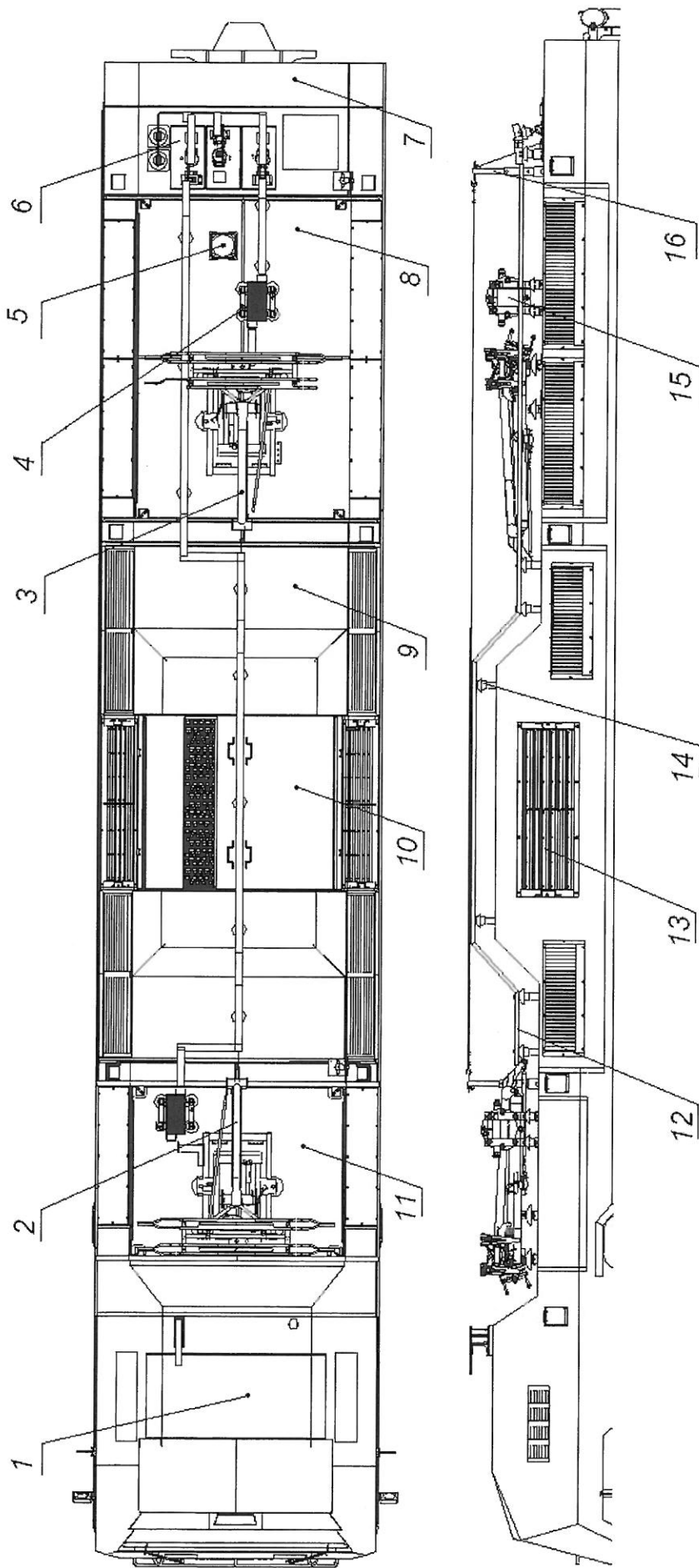
Несущие элементы кузова изготовлены из низколегированной стали. Кроме основных элементов, жесткость рамы обеспечивают продольные, поперечные элементы высотой до 170 мм и настил рамы толщиной 6 мм.

Над настилом рамы монтируются воздухопроводы системы вентиляции тяговых двигателей, монтажный короб для прокладки проводов и трубопроводов основных магистралей. Устанавливаются постаменты для модулей системы вентиляции ТЭД, шкафов преобразователей, коммутационной аппаратуры, вспомогательных трансформаторов установки тормозного и вспомогательного компрессоров и другого оборудования. Все элементы связаны в монтажную раму.

Ине. № подл.	Подп. и дата
816	Р.А. 22.11.13
Взам. инв. №	Ине. № дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ



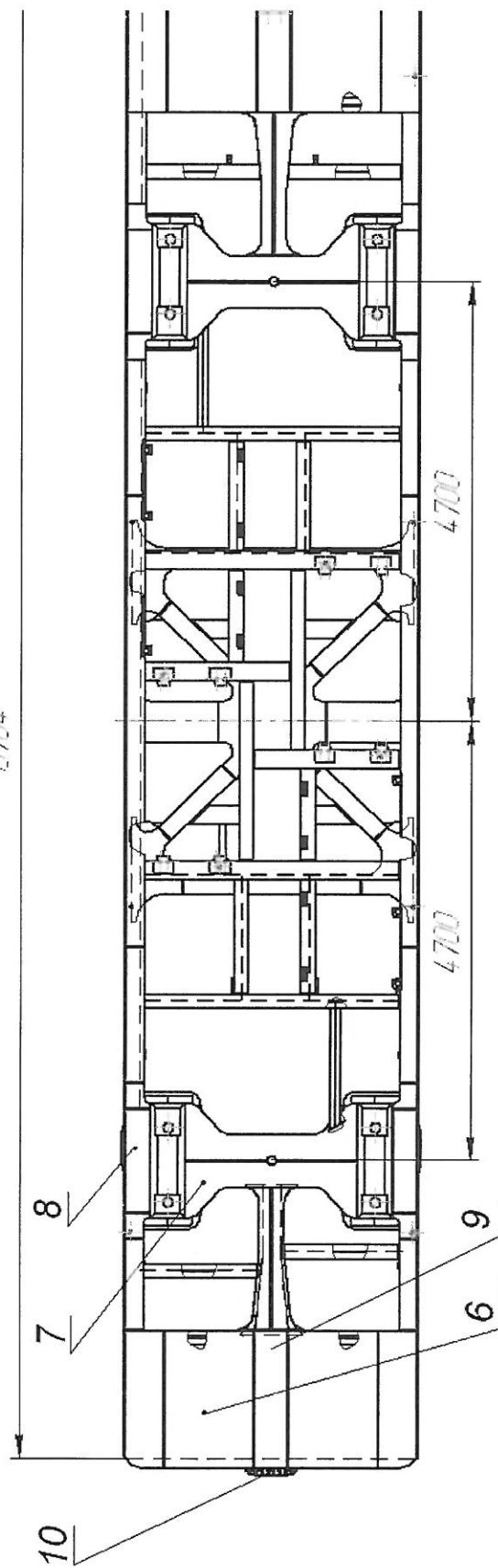
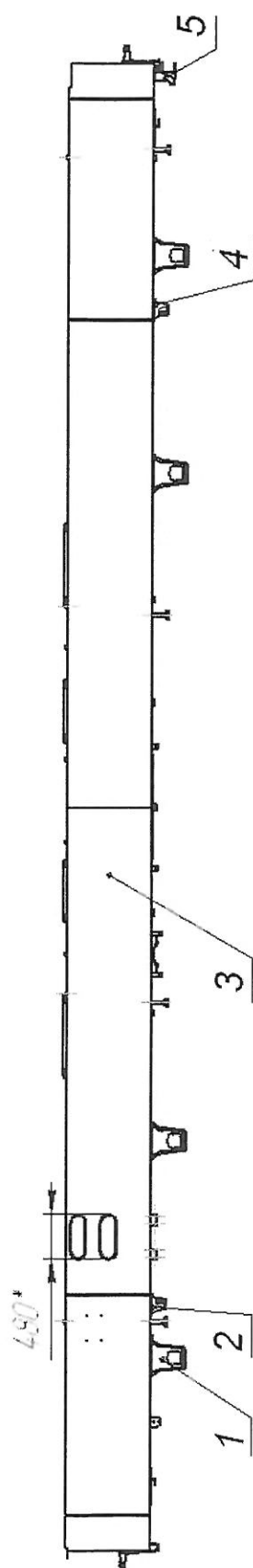
1 – люк кондиционера; 2 – токоприемник передний; 3 – токоприемник задний; 4, 15 – дроссель подавления радиопомех; 5 – ограничитель перенапряжений; 6 – панель крышесых разъединителей; 7 – задняя несъемная часть крыши; 8 – задняя съемная часть крыши; 9 – средняя съемная часть крыши; 10 – откидная крышка модуля тормозных резисторов; 11 – передняя съемная часть крыши; 12 – токоведущая шина; 13 – жалюзи тормозных резисторов; 14 – изолятор токоведущей шины; 16 – кронштейн антенны поездной радиосвязи.

Рисунок 2.3 – Крыша электровоза 2EC10

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дуч.	Подп. и дата
846	12.11.13			

Изм.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
10	10			

2EC10.00.000.000 P3



1 – кронштейн вертикального гидродемфера; 2, 4 – кронштейн гидродемфера вилияния; 3, 8 – боковина рамы кузова; 5 – кронштейн крепления элементов пневматической системы; 6 – буферный брус; 7 – опора кузова; 9 – стяжной ящик; 10 – розетка автосцепки.

Имя, № мод.	Итог, u дана	Брав, уне, №	Имя, № опр.	Итог, u дана
8/6	13.11.2023			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

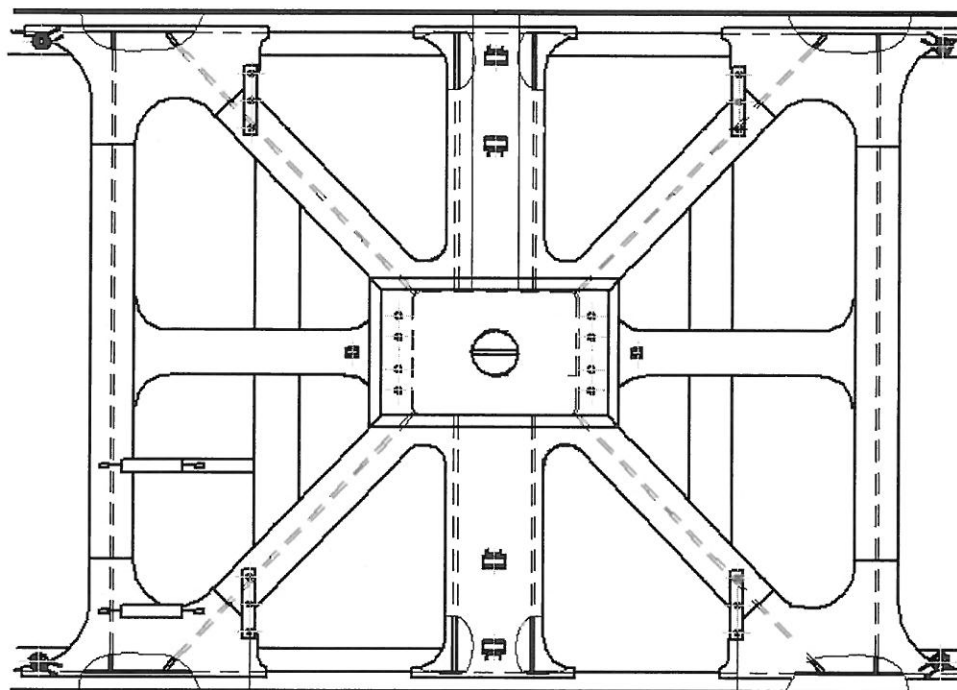


Рисунок 2.5 – Центральная конструкция рамы

2.4 Кабина управления

Кабина предназначена для установки на электровоз в качестве рабочего помещения персонала (локомотивной бригады), который управляет электровозом. С этой целью в кабине размещаются устройства управления локомотивом, устройства безопасности, средства связи, рабочие места персонала.

В кабине созданы условия для удобного и быстрого доступа к агрегатам и механизмам при их эксплуатации и техническом обслуживании, а также безопасного труда локомотивной бригады.

Кабина управления изготавливается в виде отдельного модуля, который устанавливается на раму кузова и крепится сваркой к раме и прилегающим частям боковых стен кузова. Металлоконструкция кабины состоит из силового каркаса, в передней части которого размещено «сминаемое» устройство кабины для поглощения энергии удара и обеспечивает защиту локомотивной бригады при столкновении электровоза с препятствием.

Каркас кабины управления показан на рисунке 2.6 и состоит из каркасов лобовой части, каркаса нижнего, каркаса верхнего, каркаса крыши, рамы задней, изготовленных из стальных гнутых профилей, пола, боковых и поперечной стен и крыши.

Инов. № подл.	Подп. и дата
816	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Инв. № дубл.
22.11.13	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭЗ

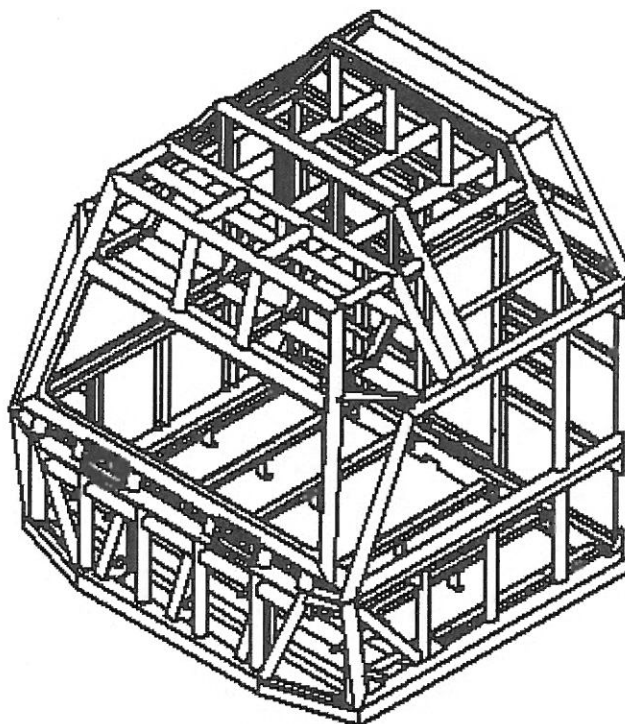


Рисунок 2.6 – Каркас кабины управления электровоза 2ЕС10

В конструкцию каркаса кабины заложены конструктивные элементы, обеспечивающие крепление элементов внутренней отделки кабины. Дверь кабины располагается симметрично относительно каркаса кабины. Рама пола смонтирована на основании кабины с учетом прокладки кабелей и трубопроводов тормозной системы. Она выполнена в виде швеллеров, расположенных по направлению движения электровоза. Для обеспечения жесткости каркаса кабины при монтажных и такелажных работах, а также для крепления кабины к раме кузова электровоза выполнено основание. Приняты конструктивные меры для облегчения доступа к местам соединения трубопроводов: патрубки трубопроводов пульта управления вынесены вперед, а патрубки трубопроводов кабины в целом вынесены на заднюю стенку кабины.

На верхней боковой обшивке кабины предусмотрены посадочные места для рамы бокового окна кабины. На раму окна устанавливается (крепится) рама подвижного окна, а также элементы теплоизоляции и элементы интерьера кабины.

Для обеспечения тепло и шумоизоляции на ее металлическом каркасе выполнена обрешетка потолка и стен. Пустоты в обрешетке заполнены теплоизолирующим материалом. Конструкция пола трехслойная, не имеет

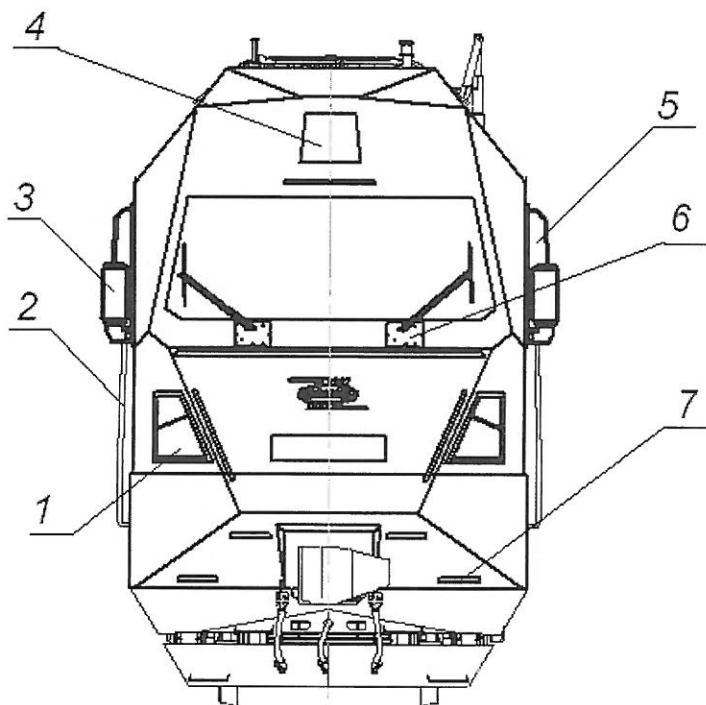
Инов. № подл.	Подп. и дата
816	22.11.13
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭЗ

жесткого крепления со стенами кабины, к каркасу пол крепится через специальные виброизоляционные прокладки.

Кабина оборудована лобовым стеклом, на котором установлен обогреватель с автоматическим регулятором, исключающим перегрев стекла. На кабине установлены боковые окна с подвижной и неподвижной частями. Неподвижные части окна оборудованы обогревателями с автоматическими регуляторами, исключающими перегрев стекол. При необходимости боковое окно может использоваться в качестве аварийного выхода. Для защиты от прямых солнечных лучей лобовое окно снабжено солнцезащитной шторкой с электроприводом, управление которым обеспечивается с пульта. Кроме того, лобовое стекло оборудовано стеклоочистителями с электрическим приводом и омывателями наружной поверхности стекла. Стеклоочистители обеспечивают размеры зоны очистки не менее 60% поверхности стекла с установкой центра зоны очистки по оси кресла машиниста и помощника машиниста. Внешний вид кабины управления электровоза показан на рисунке. 2.7.



1 – буферный фонарь; 2 – поручни; 3 – зеркало обратного вида;
4 – прожектор; 5 – предохранительный щиток; 6 – стеклоочиститель;
7 – подножка для чистки лобового стекла.

Рисунок 2.7 – Внешний вид кабины управления

На лобовой части кабины управления расположены подножки, и поручни для чистки лобового стекла и стекла прожектора. Для защиты

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

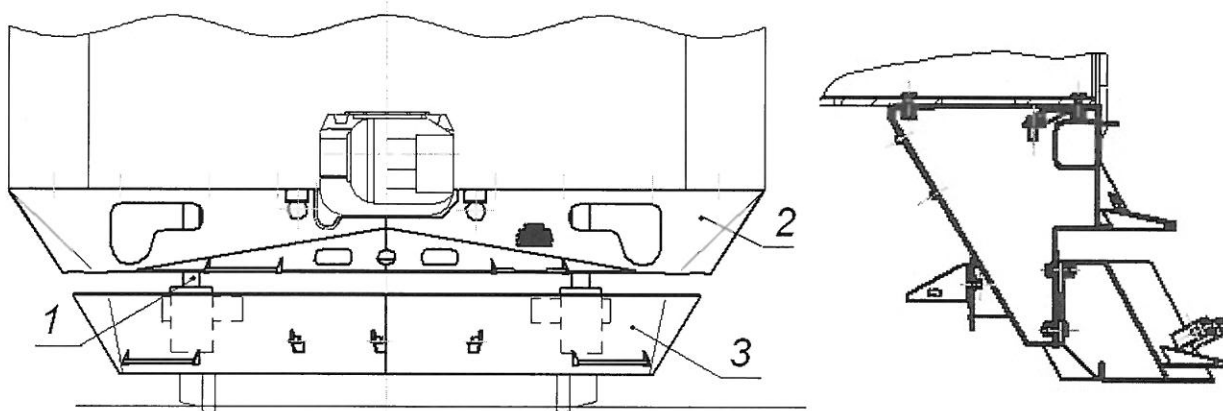
2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

лобовых и боковых окон от попадания воды, стекающей с крыши, предусмотрены водоотводящие козырьки. Снаружи кабины со стороны машиниста и помощника машиниста установлены регулируемые обогреваемые поворотные зеркала обратного вида. Боковые окна кабины оборудованы поворотными предохранительными щитками из органического стекла (экрерами), установленными в металлическую рамку.

Для утепления стен и пола применен теплоизоляционный материал. Облицовка стен и потолка выполнена декоративными панелями. Обеспечена возможность фокусировки светового луча прожекторов и замена электроламп прожекторов из кабины через съемную крышку. Лобовая часть кабины управления оснащена буферными фонарями красного и белого цвета.

2.5 Путьочиститель

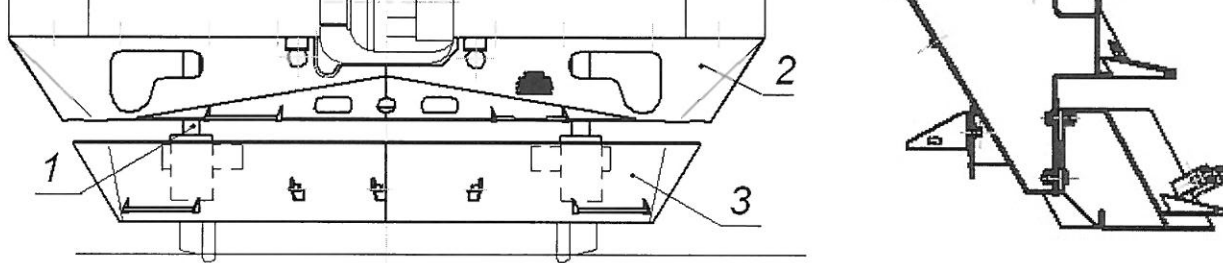
Путьочиститель установлен с целью исключения попадания под колеса крупных предметов. Конструкция путьочистителя показана на рисунке 2.8.

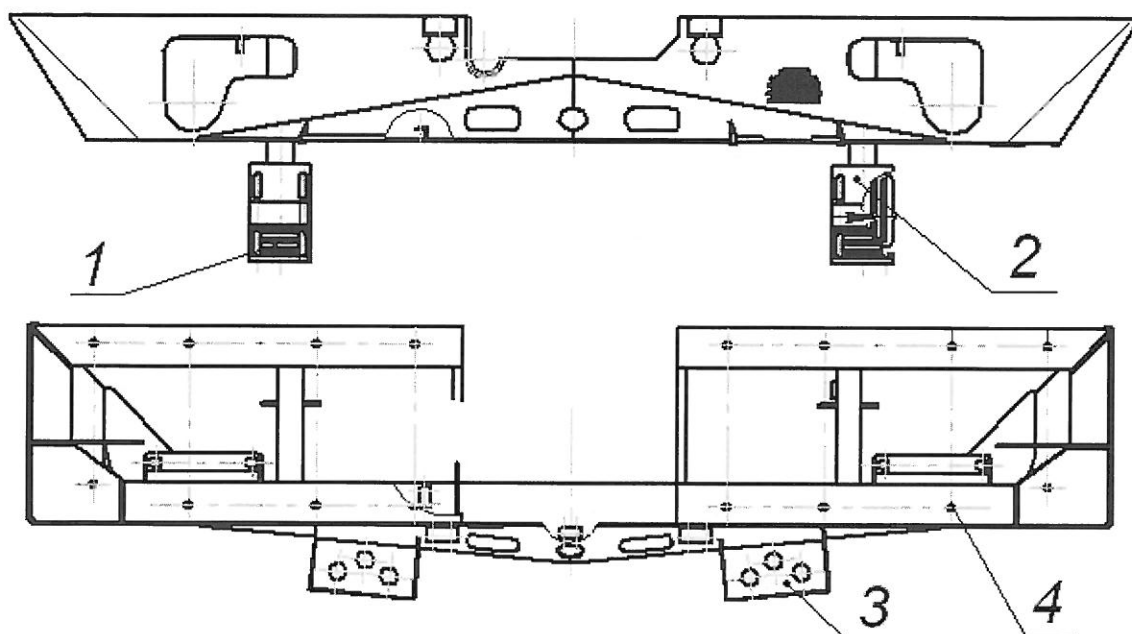


1 – кронштейн крепления путьочистителя; 2 – основание; 3 – путьочиститель.

Рисунок 2.8 – Путьочиститель

Путьочиститель состоит из основания (2), которое крепится болтами к раме кузова. К основанию привариваются кронштейны (1). На рейки при помощи болтов крепится путьочиститель. Положение кромки путьочистителя по отношению к рельсам по мере износа бандажа регулируют его перестановкой на кронштейнах. В эксплуатации расстояние от путьочистителя до уровня головок рельса должно быть не менее 140 мм, а при прохождении сортировочных горок не менее 185 мм. Конструкция основания показана на рисунке 2.9.

Инв. № подл. 816	Подп. и дата 22.11.13	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 15				
					1 – кронштейн крепления путеочистителя; 2 – основание; 3 – путеочиститель.									
					Рисунок 2.8 – Путеочиститель									
					Путеочиститель состоит из основания (2), которое крепится болтами к раме кузова. К основанию привариваются кронштейны (1). На рейки при помощи болтов крепится путеочиститель. Положение кромки путеочистителя по отношению к рельсам по мере износа бандажа регулируют его перестановкой на кронштейнах. В эксплуатации расстояние от путеочистителя до уровня головок рельса должно быть не менее 140 мм, а при прохождении сортировочных горок не менее 185 мм. Конструкция основания показана на рисунке 2.9.									
					<table border="1"> <tr> <td>Изм</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>						Изм	Лист	№ докум.	Подп.
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата										
2EC10.00.000.000 РЭЗ					Лист									



1 – рейка; 2 – кронштейн крепления путеочистителя; 3 – подножка; 4 – отверстия под болты крепления основания к раме кузова.

Рисунок 2.9 – Основание путеочистителя

На основании устанавливаются подножки (3) для подъема к стеклу кабины управления. Отверстия для крепления основания к раме кузова (4) имеют диаметр 22 мм. Установка кронштейнов (2) с рейками (1) на основании производится в зацеплении с путеочистителем.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
816	13/22.11.13				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Лист

16

3 ТЕЛЕЖКА

3.1 Общие сведения

Каждая секция включает в себя две двухосные тележки, на которые опирается кузов. Тележки воспринимают тяговые и тормозные усилия от тяговых двигателей, боковые, горизонтальные и вертикальные силы при прохождении неровности пути и передают их, через наклонные тяги и пружинные опоры с поперечной податливостью, на раму кузова. Технические характеристики тележки приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Технические характеристики тележки

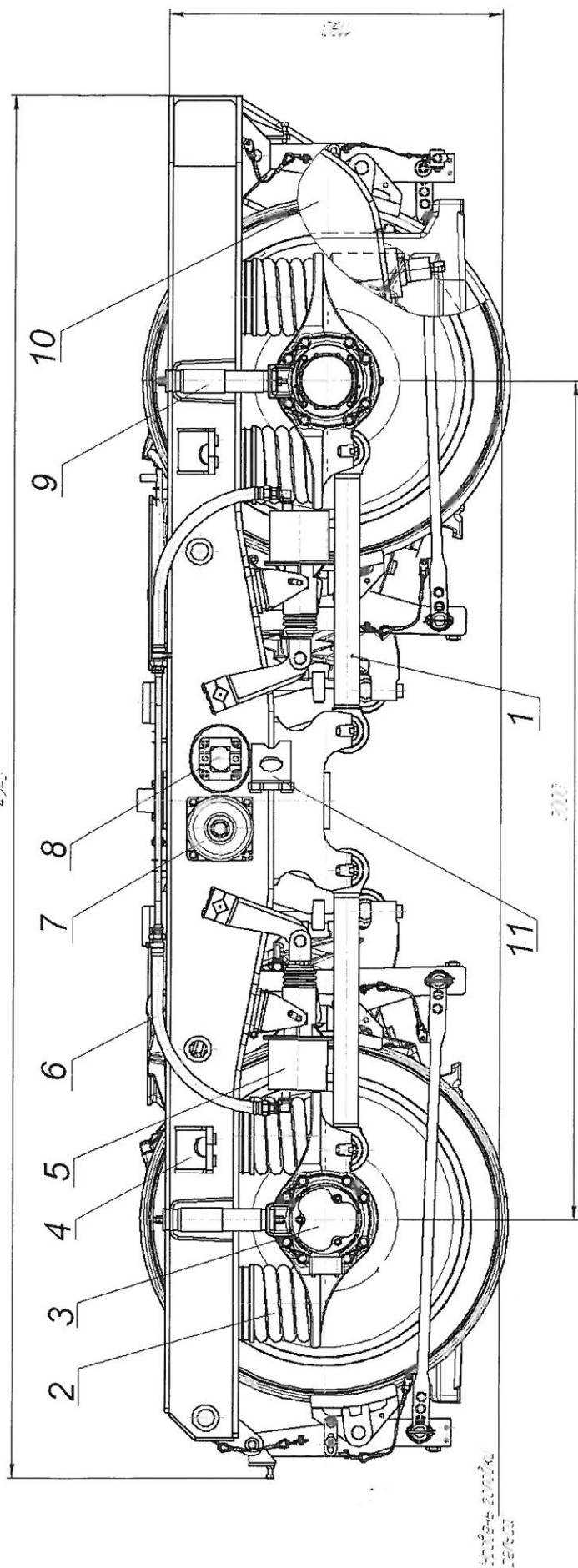
Наименования параметров и характеристик	Значение
Длина, мм	4945
Ширина, мм	2480
База, мм	3000
Масса тележки, кг	18320
Подвеска тягового двигателя	Опорно-осевая
Тип букс	Поводковая с кассетным роликоподшипником
Подвешивание буксовой ступени	Независимое на каждую буксу
Система тормозная	Рычажная, с двусторонним нажатием гребневых чугунных колодок на бандажи колес

Тележка электровоза 2ЕС10 показана на рисунках 3.1 и 3.2. Основными узлами тележки являются: рама, колесные пары, элементы рессорного подвешивания, элементы связи тележки с кузовом электровоза, колесно-моторный блок. Конструкция тележки обеспечивает возможность монтажа и демонтажа колесно-моторного блока без подъема кузова и смену тормозных колодок без смотровой канавы.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

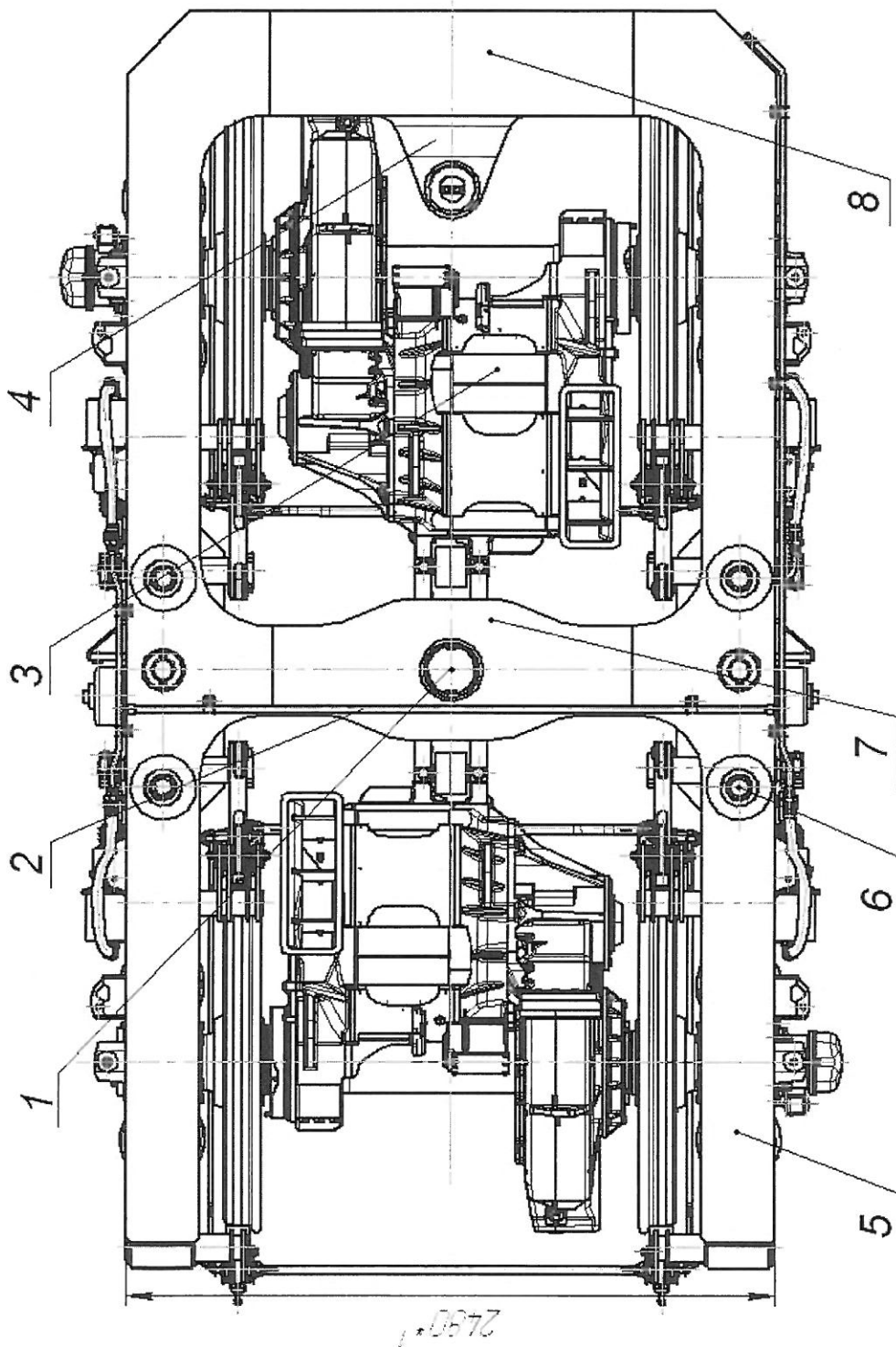


1 – буксовый поводок; 2 – рессора буксового подвешивания; 3 – букса; 4 – кронштейн установки вертикального гидродемпфера; 5 – тормозной цилиндр; 6 – трубопровод тормозного цилиндра; 7 – ограничитель поперечных перемещений; 8 – кронштейн горизонтального гидродемпфера; 9 – гидродемпфер буксового подвешивания; 10 – кронштейн установки наклонной тяги; 11 – кронштейн гидродемпфера вилы.

Рисунок 3.1 – Тележка электровоза 2EC10

Име. № подл.	816	Подп. и дата	12.11.13	Взв. ил. №	Име. № отв.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	----------	------------	-------------	--------------

Име.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2EC10.00.000.000 РЭЗ	18			



1 – гнездо страховочного шкворня; 2 – трубопровод тормоза тележки; 3 – блок колесно-моторный; 4 – кронштейн наклонной тяги; 5 – боковина рамы тележки; 6 – опоры пружин «Flexcoil»; 7 – средняя балка; 8 – концевая балка.

Рисунок 3.2 – Тележка электроваза 2EC10

Име. № подл.	816	Подп. и дата	А.И. 28.11.13	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	-----	--------------	---------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

Име.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	19	2EC10.00.000.000 РЭЗ		

К средней балке рамы тележки крепятся посредством маятниковых подвесок остова тяговых электродвигателей, которые другими своими сторонами опираются на оси колесных пар через смонтированные на них моторно-осевые подшипники качения.

На буксовых шейках оси колесной пары смонтированы двухрядные конические роликовые подшипники закрытого типа фирмы «SKF», размещенные внутри корпуса бесчелюстной одноповодковой буксы. Поводки имеют сферические резинометаллические шарниры, которые посредством клиновых пазов крепятся к буксе и к кронштейну на боковинах рамы тележки, образуя продольную связь колесных пар с рамой тележки.

Поперечная связь колесных пар с рамой тележки осуществляется за счет поперечной податливости буксовых пружин. Аналогично, поперечная связь кузова с рамой тележки осуществляется за счет поперечной податливости кузовных пружин и жесткости пружин упоров-ограничителей, которые также обеспечивают возможность поворота тележки в кривых участках пути и гашения различных форм колебаний кузова на тележках. Также для гашения колебаний кузова и подрессоренных частей тележки применены вертикальные буксовые, вертикальные и горизонтальные кузовные гидравлические демпферы (гидравлические гасители колебаний).

Для торможения электровоза используется тормозная рычажная передача с применением чугунных тормозных колодок, восьмидюймовыми тормозными цилиндрами (на каждое колесо тележки) с автоматическим регулятором выхода штока.

3.2 Рама тележки

Рама тележки служит для монтажа всех основных узлов, составляющих тележку, и предназначена для распределения статических и инерционных нагрузок от веса кузова, тяговых двигателей, тормозного оборудования на рессорное подвешивание при проходе тележками неровностей и кривых участков пути. Она предназначена для передачи и распределения вертикальной и горизонтальной нагрузки между отдельными колесными парами, а также восприятия и передачи на раму кузова тягового усилия, тормозной силы, боковых, горизонтальных и вертикальных сил от колесных пар. Техническая характеристика рамы тележки:

Длина рамы, мм	4810
Ширина рамы, мм	2480
Масса рамы, кг	2822

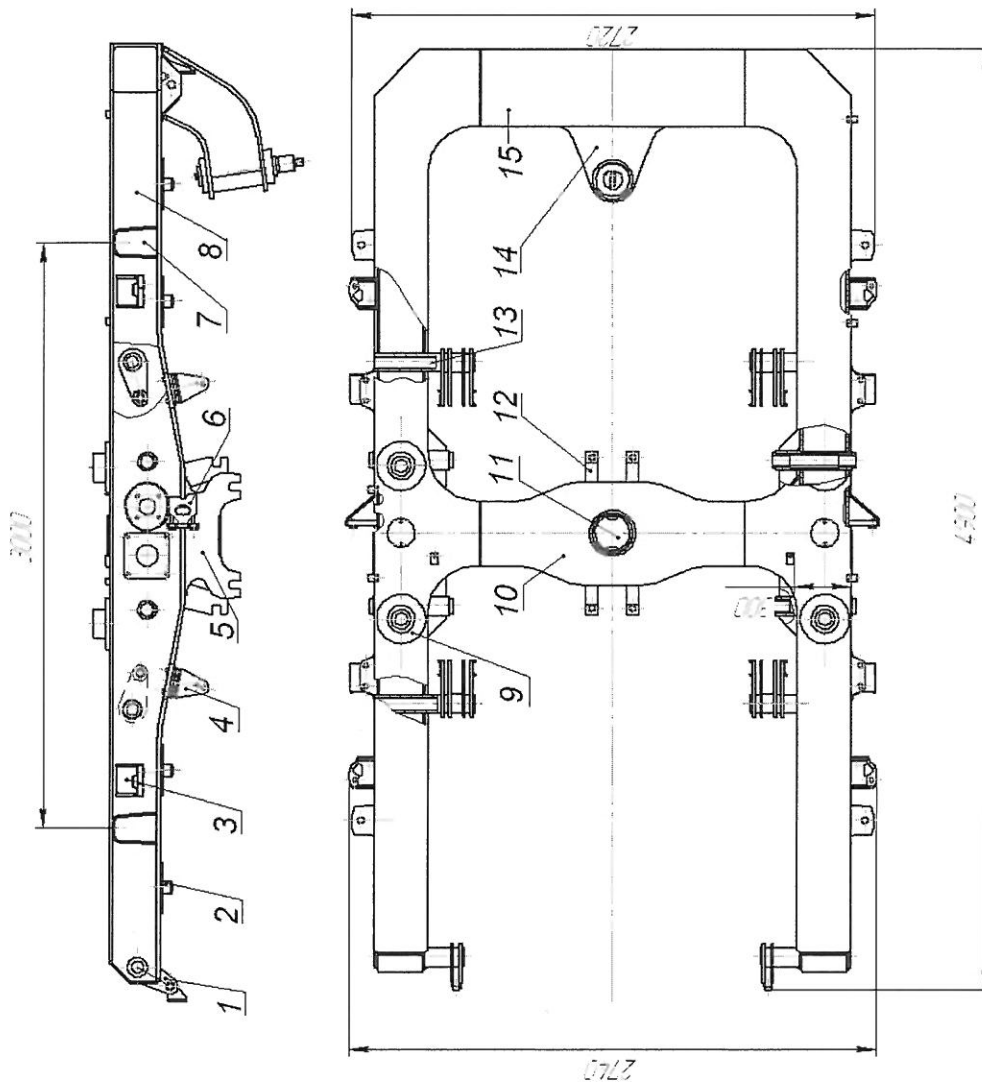
Исв. № подл.	816
Взам. инв. №	
Исв. № дубл.	
Подп. и дата	7.1/22.11.13
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭЗ

Рама тележки показана на рисунке 3.3 и представляет собой цельносварную конструкцию прямоугольной формы с незамкнутой концевой частью. Рама сварена из двух боковин (8), связанных между собой средней (10) и концевой (15) балками. К раме приварены кронштейны (1) для установки подвески тормозной рычажной передачи и (13) для установки вертикального рычага. К концевой балке приваривается кронштейн (14) для монтажа наклонной тяги. Боковины, средние и концевые балки коробчатого сечения. Они выполнены сваркой из четырех листов прокатной стали. Верхний и боковые листы боковины рамы тележки выполнены плоскими, а нижний в центральной части изогнут. Для стыковки с концевой и средним балкой нижний и верхний листы имеют закругление и выступ. Кроме того, на наружном продольном торце нижнего листа боковины также имеются два выступа с округлыми сторонами под установку кронштейнов тормозных цилиндров (4), а на его горизонтальных участках с каждой стороны устанавливаются по два круглых пластика (2) под чаши буксовых пружин. В боковых листах имеются по пять сквозных отверстий, которые при сборке рамы ввариваются трубы для установки элементов тормозной системы. После сварки коробка боковины, к ее нижней части привариваются кронштейны (5) с клиновидными пазами для установки двух буксовых поводков. Клиновидные пазы проходят механическую обработку в сборе рамы тележки. На верхний лист привариваются пластики (9) для установки кузовных пружин.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	81/12.11.13			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2EC10.00.000.000 РЭЗ				Лист
				21



1 – кронштейн установки подвески тормозной рычажной передачи; 2 – платик буксовых передач; 3 – кронштейн гидродемфера подвески кузова; 4 – кронштейн крепления тормозного цилиндра; 5 – кронштейн буксовых поводков; 6 – кронштейн горизонтального гидродемфера; 7 – кронштейн буксового гидродемфера; 8 – боковина рамы тележки; 9 – платик кузовных пружин; 10 – средняя балка; 11 – гнездо страховочного шкворня; 12 – кронштейн подвески двигателя; 13 – кронштейн вертикального рычага; 14 – кронштейн наклонной тяги; 15 – концевая балка.

Рисунок 3.3 – Рама тележки

Име. № подл.	816	Подп. и дата	3/22.11.13	Взв. инв. №	Име. № отв.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	------------	-------------	-------------	--------------

Име. № подл.	Име. № докум.	Подп.	Дата	Лист	22
--------------	---------------	-------	------	------	----

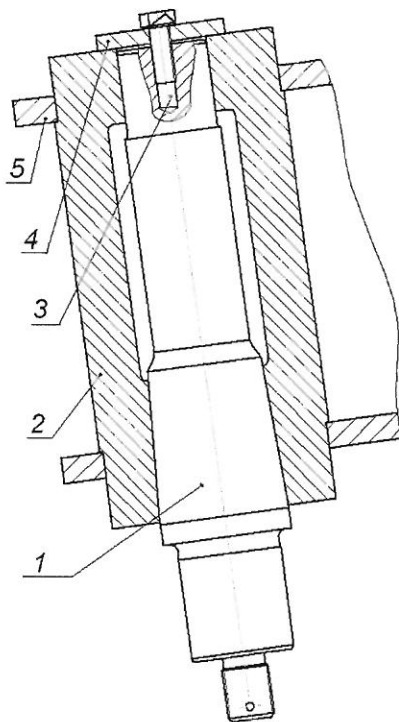
2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Средняя балка имеет также коробчатое сечение, в ее центральной части для придания конструкции необходимой жесткости вварена толстостенная труба (11) для размещения страховочного шкворня и выверок для расположения относительно него тележек. По обе стороны средней балки установлены по два кронштейна (12) подвески тяговых электродвигателей.

Концевые балки является наиболее ответственным и напряженным элементом рамы, их основной профиль аналогичен профилю средней балки.

Кронштейн наклонной тяги представляет собой сварную конструкцию из двух плоских вырезанных по радиусу листов и двух листов загнутых переменным радиусом. Загнутые листы приварены к толстостенной втулке для установки шпинтона. После подкатки тележек на него устанавливается наклонная тяга. Посадка шпинтона показана на рисунке 3.4.

Шпинтон (1) заводится во втулку (2) кронштейна наклонной тяги (5) и через диск (4) фиксируется двумя болтами (3) на М16.



1 – шпинтон; 2 – втулка; 3 – болт крепления шпинтона; 4 – диск; 5 – кронштейн наклонной тяги.

Рисунок 3.4 – Установка шпинтона в кронштейне наклонной тяги

3.3 Блок колесно-моторный

На электровозе применен колесно-моторный блок с односторонней косозубой передачей и моторно-осевыми подшипниками качения. Блок

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
	8.11.13			

2EC10.00.000.000 РЭЗ

Лист

23

колесно-моторный включает в себя колесную пару, тяговый редуктор и тяговый асинхронный двигатель. Колесно-моторный блок показан на рисунке 3.5.

Тяговый электродвигатель опирается одним концом на ось колесной пары (1), а вторым – на раму тележки через специальную маятниковую подвеску.

Моторно-осевые подшипники расположены в закрытых корпусах. С одной стороны подшипник собран непосредственно на оси колесной пары, с противоположной – на ступице зубчатого колеса. Моторно-осевой подшипник (12) собранный на ступице зубчатого колеса – роликовый с цилиндрическими роликами. С противоположной стороны устанавливается радиальный шарикоподшипник (8).

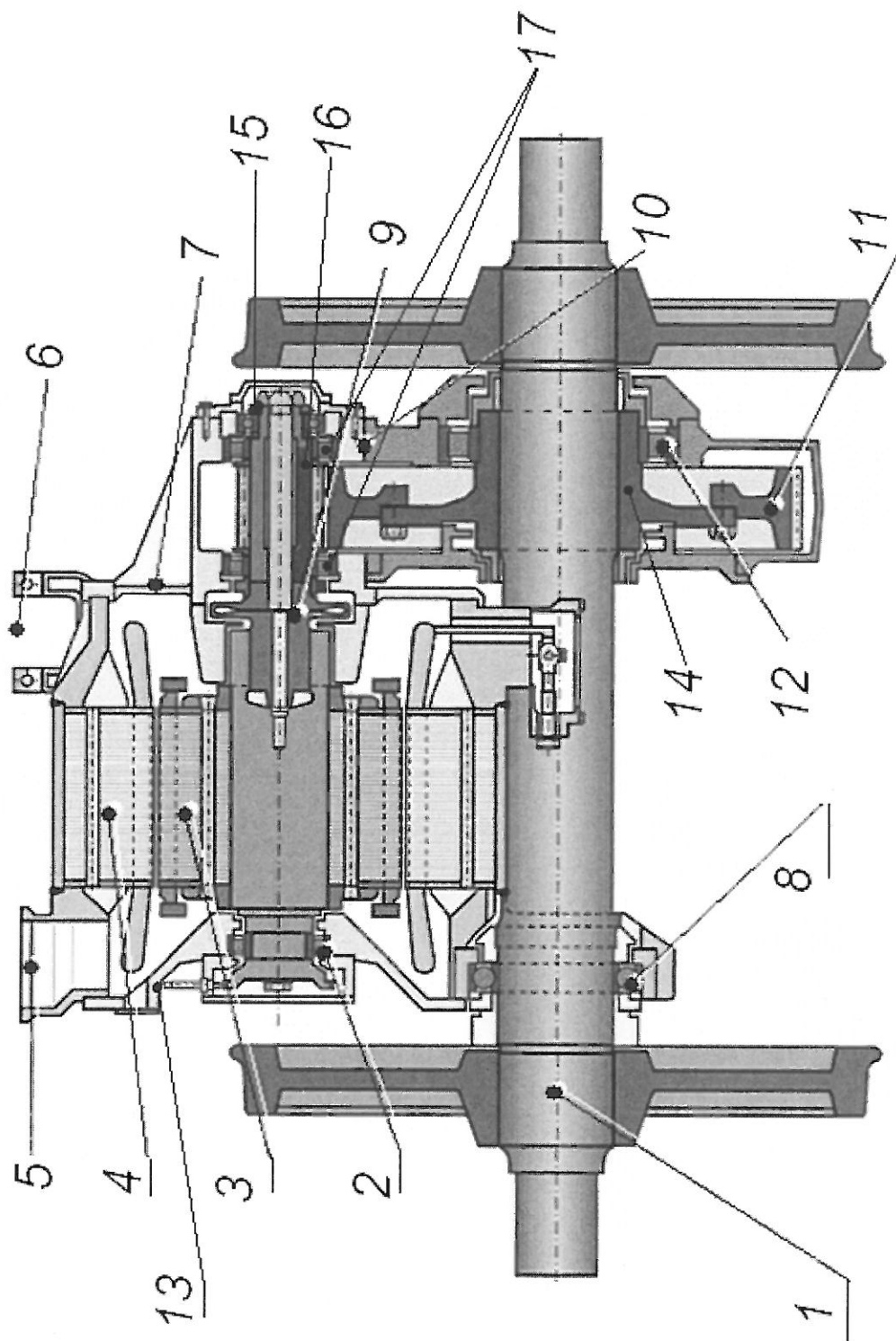
Для передачи вращающего момента с вала тягового электродвигателя на колесные пары используется зубчатая передача с модулем 9. Зубчатая передача состоит из зубчатого колеса и шестерни. Зубчатое колесо составное и состоит из ступицы (14) и зубчатого венца (11), который крепится болтами. Угол наклона линии зуба у колеса и шестерни составляет 4. Число зубьев колеса – 107, шестерни – 17. Шестерня соединяется с валом тягового двигателя через специальную мембранную муфту (9). Посадка зубчатого колеса на ось колесной пары производится тепловым методом.

Для защиты зубчатой передачи от внешней среды применяется кожух редуктора. Кожух редуктора показан на рисунке 3. 6.

В кожух редуктора заливается 7 л специального синтетического трансмиссионного масла.

Сборка колесно-моторного блока производится по технологии «SIMENS AG» на предприятиях компании.

Инв. № подл. 816	Подп. и дата 7/22.11.13	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭЗ					Лист
										24



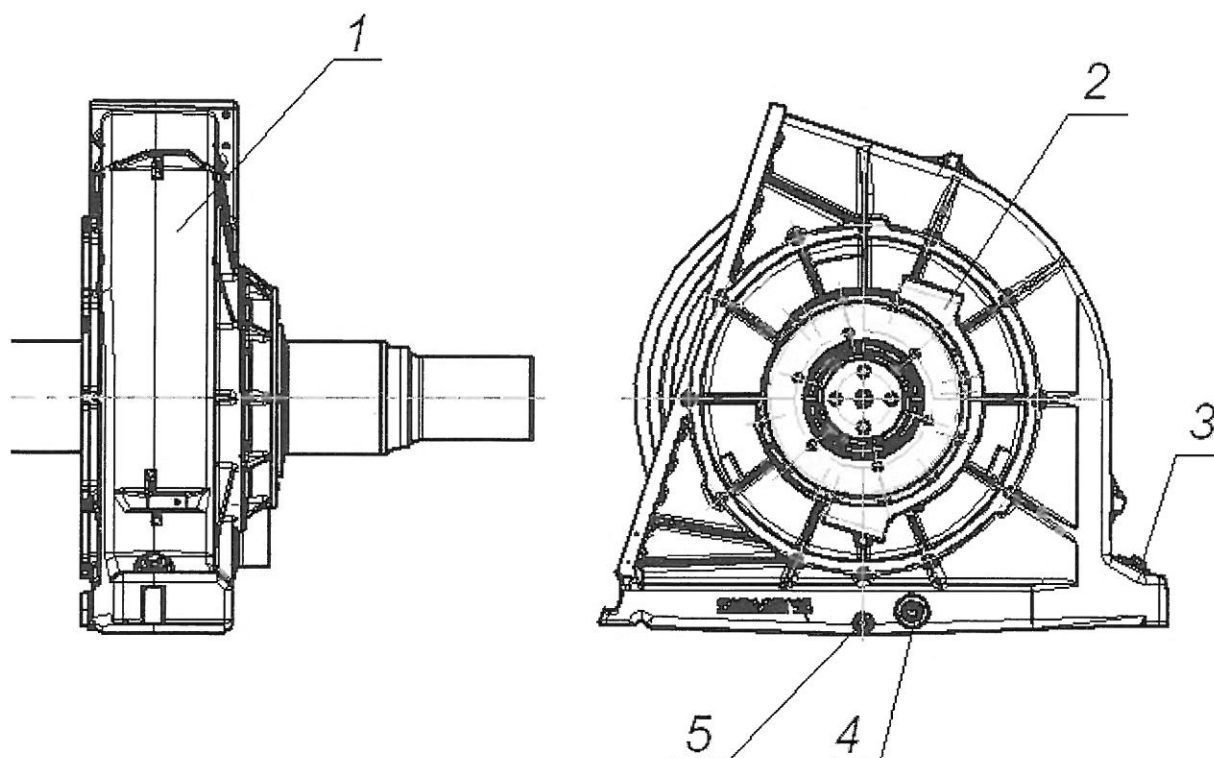
1 - ось колесной пары; 2 - подшипник двигателя; 3 - ротор двигателя; 4 - статор; 5 - патрубок забора охлаждающего воздуха; 6 - кронштейн подвески двигателя; 7 - каналы выхода воздуха; 8 - моторно-осевой подшипник; 9 - мембранная муфта; 10 - соединение редуктора; 11 - венец зубчатого колеса; 12 - моторно-осевой подшипник (сторона редуктора); 13 - задний подшипниковый щит; 14 - ступица зубчатого колеса; 15 - 4-точечный подшипник; 16 - шестерня; 17 - цилиндрический подшипник.

Рисунок 3.5 – Блок колесно-моторный электровоза 2ЕС10

Име. № подл.	8/16	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
	8/28.11.13				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					25

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ



1 – картер; 2 – половина корпуса; 3 – пробка для залива масла с уплотнительным кольцом; 4 – указатель уровня масла; 5 – пробка для слива масла.

Рисунок 3.6 - Кожух редуктора

3.4 Колесная пара

Колесная пара является наиболее ответственным узлом двухосных тележек и от надежности ее работы зависит безопасность движения. Она предназначена нести весовые нагрузки всех узлов электровоза, направлять движение электровоза по рельсовому пути, передавать силу тяги и тормозную силу, воспринимать статические и динамические нагрузки, возникающие между рельсом и колесом и преобразовывать вращающий момент тягового двигателя в поступательное движение электровоза.

Колесная пара показана на рисунке 3.7 и состоит из оси, колесных центров, бандажей, бандажных колес и зубчатого колеса.

Технические характеристики колесной пары приведены в таблице 3.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	816
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
2EC10.00.000.000 РЭЗ					
					Лист
					26

Таблица 3.2 – Технические данные колесной пары

Наименования параметров и характеристик	Значение
Номинальный диаметр по кругу катания, мм	1250
Расстояние между внутренними гранями бандажей, мм	1440
Ширина бандажа, мм	140
Толщина нового бандажа по кругу катания, мм	90
Толщина изношенного бандажа по кругу катания, мм	45

Ось колесной пары кованая из специальной осевой стали. Для монтажа буксовых подшипников, колесных центров, ступицы зубчатого венца, моторно-осевого подшипника со стороны противоположной редуктору на оси имеются специально обработанные участки. Все поверхности, за исключением торцов, подвергнуты шлифовке и упрочнению. После окончательной механической обработки ось колесной пары подвергается неразрушающему магнитному и ультразвуковому контролю. Ось колесной пары показана на рисунке 3.8.

На электровозе 2ЭС10 применена колесная пара с дисковым цельнокатанным колесным центром. Центра колесных пар изготовлены из стали химический состав которой соответствует техническим условиям по заготовке катанных колесных центров. Колесные центра перед насадкой на ось проверяются на отсутствие трещин.

Бандаж изготовлен из специальной стали, на обод колесного центра посажен в горячем состоянии, для предупреждения сползания застопорен бандажным кольцом. Профиль бандажа соответствует профилю, принятому для локомотивов. Перед насадкой бандаж проверяется на отсутствие трещин.

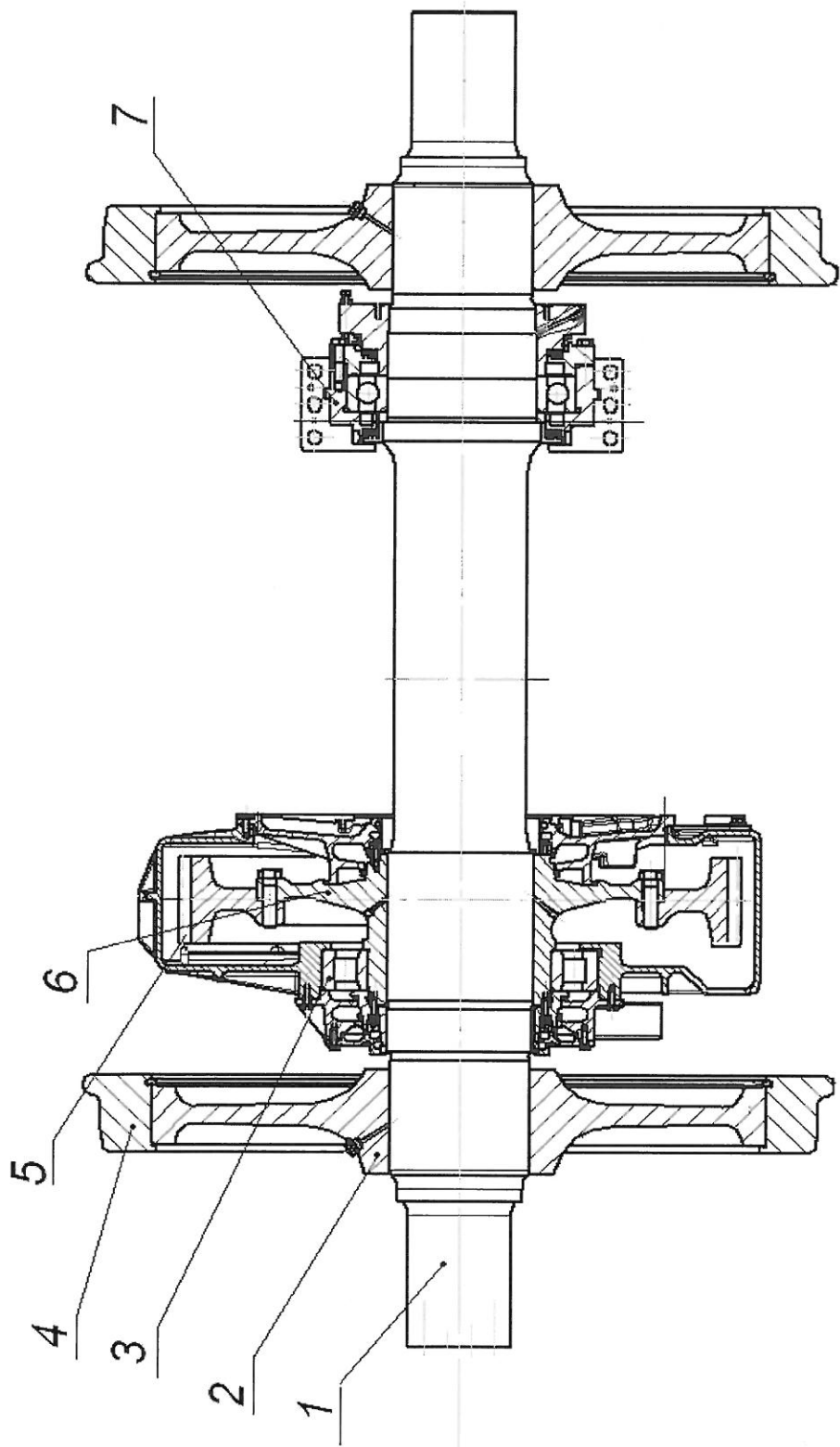
С наружной стороны бандажа игольчато – ударным методом наносится маркировка, включающая условное обозначение предприятия-изготовителя, две последние цифры года изготовления, марку стали, номер плавки, порядковый номер бандажа по системе нумерации предприятия-изготовителя. Маркировка наносится знаками высотой (10 – 15) мм на глубину не более 0,3 мм.

Колесо показано на рисунке 3.9.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС10.00.000.000 РЭЗ



1 – ось колесной пары; 2 – колесный центр; 3 – моторно-осевой подшипник стороны редуктора; 4 – бандаж; 5 – венец зубчатого колеса; 6 – ступица зубчатого колеса; 7 – моторно-осевой подшипник.

Рисунок 3.7 – Колесная пара

Имя, № подл.	816	Подп. и дата	Р/22.11.13	Взам. инв. №	Имя, № дубл.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	------------	--------------	--------------	--------------

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	28			

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

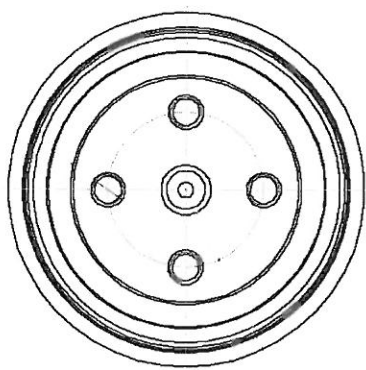
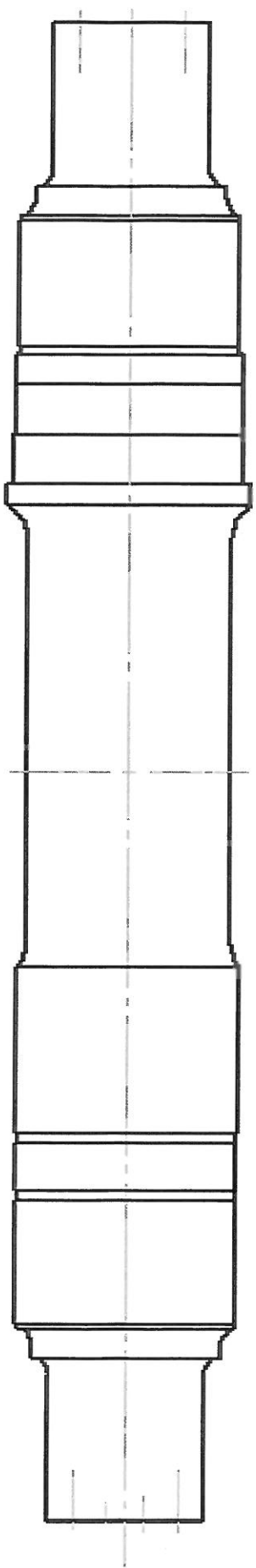
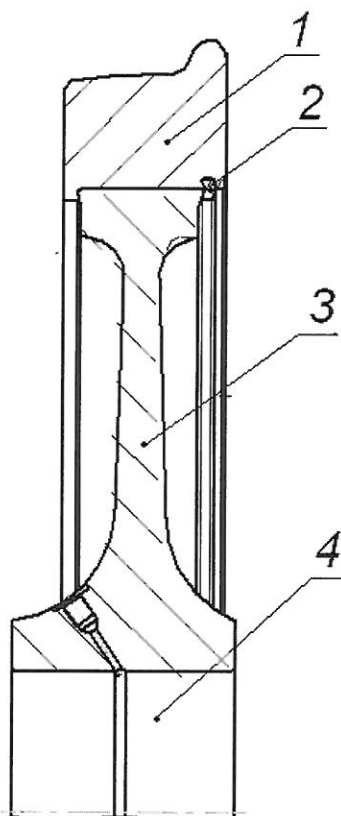


Рисунок 3.8 – Ось колесной пары

Име. № подл.	876	Подп. и дата	22.11.13	Взам. инв. №	Име. № отв.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	----------	--------------	-------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	29
					29

2EC10.00.000.000 РЭЗ



1 – бандаж; 2 – бандажное кольцо; 3 – колесный центр; 4 – ось колесной пары.

Рисунок 3.9 – Колесо колесной пары

3.5 Буксовый узел

Буксовый узел служит для передачи нагрузки от подрессоренных частей кузова и тележек на шейки оси колесной пары, а от колесных пар на раму тележки – усилия тяги, торможения и боковые горизонтальные усилия. В процессе движения они должны обеспечивать возможность вращения оси с минимальным сопротивлением. Буксовый узел представлен на рисунке 3.10.

Буксы бесчелюстные одноповодковые с роликовыми подшипниками закрытого типа фирмы «SKF» CTBU class G. Литой корпус буксы (3) выполнен из стали 20Л и имеет два прилива (18) для установки буксовых пружин.

Внутри корпуса 1 размещен двухрядный конический компактный подшипниковый узел «SKF» CTBU class G SKF BT2-8609C-01 закрытого типа с уплотнением и заправленный специальной смазкой зафиксированный

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2EC10.00.000.000 PЭЗ				Лист
				30

задним (7) и передним (11) упорными кольцами. Подшипник устанавливается на подступичную часть оси (8) и закрывается крышкой (2). Наружное кольцо подшипникового узла (4) устанавливается в корпус буксы с зазором 0,05 мм, а внутренне кольцо устанавливается на буксовую шейку оси прессом с усилием 8 - 10 т и обеспечением натяга 0,088 - 0,113 мм. Подшипник закрывается крышками букс (5) и (2).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Р.А. 22.11.13			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2EC10.00.000.000 РЭЗ				Лист
				31

С целью уменьшения износа и преждевременного выхода из строя моторно-осевых и буксовых подшипников на наружных крышках букс с одной стороны колесной пары устанавливаются токоотводящие устройства (токоотводы), состоящее из щеткодержателей (6) и контактного диска (12). Контактный диск крепится к торцу оси четырьмя болтами М8.

С противоположной стороны на буксах устанавливается датчик пути и скорости (ДПС). С ДПС снимаются данные о скорости вращения колесной пары и передаются в МСУЛ и в комплекс приборов безопасности.

3.6 Буксовое подвешивание

Буксовое подвешивание показано на рисунке 3. 11. Буксовое подвешивание предназначено для равномерного распределения по буксам колесных пар весовых нагрузок от рам тележек и для уменьшения динамических сил, передаваемых колесными парами на надрессорное строение, при прохождении экипажной части электровоза неровностей пути.

Колесные пары с рамой тележки связаны через буксовые пружины (1) и односторонние буксовые поводки (4), а также вертикальные гидродемпферы (2), служащие для смягчения ударов при прохождении колесной парой неровности пути. Передача тягового и тормозного усилия от корпуса буксы на раму тележки осуществляется через поводок, который одним своим шарниром крепится к корпусу буксы (3), а другим к кронштейну рамы тележки.

Пружины устанавливаются между верхней (3) и нижней (5) направляющей, являющимися опорами пружин. Нижняя направляющая опирается на приливы корпуса буксы. Верхние направляющие буксовых пружин (3) через резинометаллические амортизаторы (4) опираются на раму тележки, причем хвостовик верхних направляющих входит в расточку нижних направляющих с зазором, ограничивающим поперечное смещение колесной пары относительно рамы тележки.

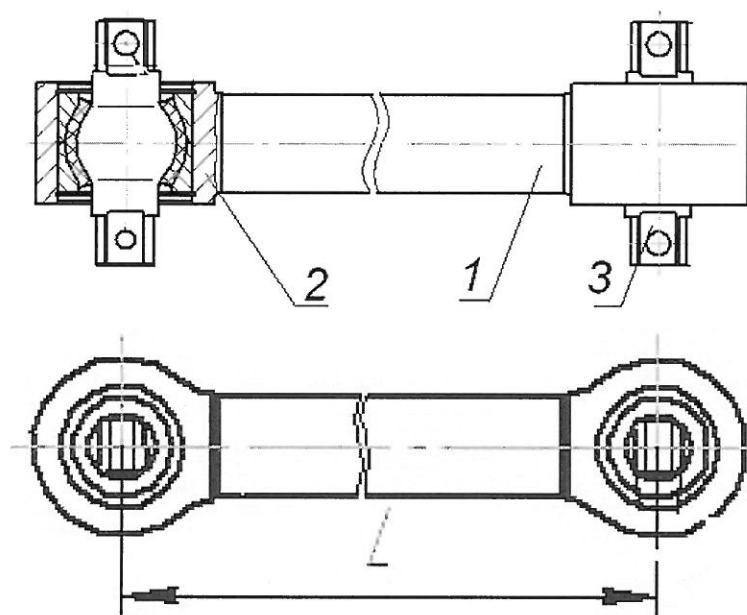
Установка пружин показана на рисунке 3. 12.

Инв. № подл. 816	Подп. и дата Ф. / 22.11.13	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2EC10.00.000.000 РЭЗ					Лист
										33

Буксовые пружины изготавливаются из калиброванного прутка диаметром 42 мм. Применяется сталь 60С2ХА-В-3В. Пруток проходит термообработку до твердости 41,5...48,5 ед. HRC и упрочняется наклепом дробью. Пружины после изготовления проходят испытания на отсутствие остаточной деформации и подвергаются контролю магнитопорошковым методом. Статический прогиб пружин под расчетной нагрузкой составляет 56 мм, высота пружин под нагрузкой равна 204 мм.

Буксовые поводки (показан на рисунке 3.13) имеют сферические резинометаллические шарниры (2). Оси шарниров (3) имеют клинообразные концы, которыми поводок соединен с одной стороны с корпусом буксы, а с другой стороны с кронштейном посередине боковины рамы тележки.

Буксовый поводок имеет длину 1 м, весит 53.8 килограмма.



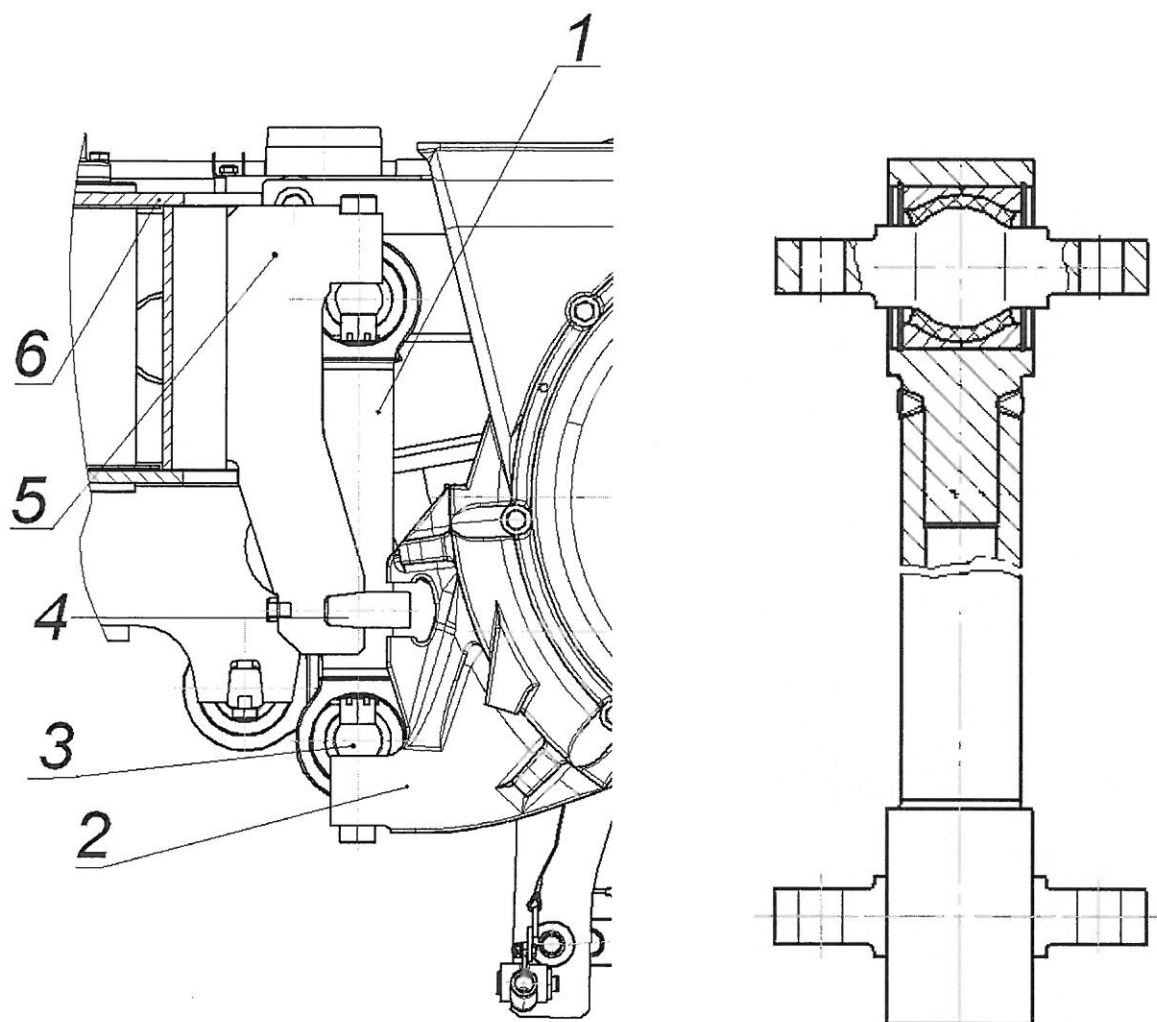
1 – тяга; 2 – шарнир; 3 – ось шарнира.

Рисунок 3. 13 – Буксовый поводок

3.7 Подвешивание тягового электродвигателя

Тяговый электродвигатель одним концом опирается через моторно-осевые подшипники качения на ось колесной пары, а другим - на раму тележки через специальную маятниковую подвеску. Маятниковая подвеска тягового двигателя показана на рисунке 3. 14.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	10/22.11.13			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2EC10.00.000.000 РЭЗ				Лист
				35



1 – поводок; 2 – кронштейн двигателя; 3 – блок шарнирный; 4 – страховочный палец; 5 – кронштейн рамы тележки; 6 – рама тележки.

Рисунок 3.14 – Маятниковая подвеска двигателя

При этом обеспечивается смягчение ударов, передающихся на тяговый электродвигатель при прохождении колесной парой неровностей пути и при трогании с места, а также возможность изменения взаимного положения тягового электродвигателя относительно рамы тележки при движении электровоза.

Подвешивание тягового двигателя к раме тележки осуществлено через поводок (1). На концах поводка установлены два шарнирных блока (3) с амортизаторами, которые изготовлены из полиуретана на основе МДИ марки Vibrathone 8000. Оси шарнирных блоков изготавливаются не

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭЗ

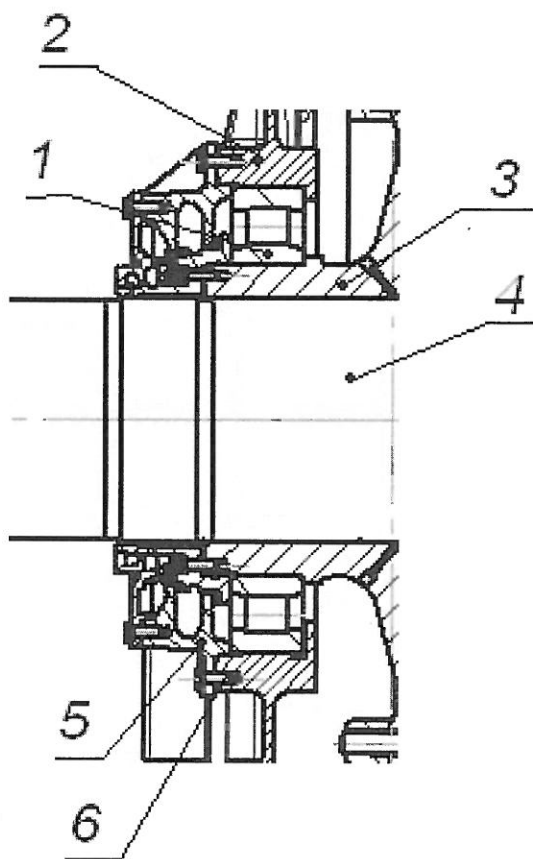
Лист

36

клинообразными как у буксовых поводков, они крепятся болтами к кронштейнам рамы тележки (5) и тягового двигателя (2).

В качестве дополнительной страховки при обрыве поводков и исключения падения двигателя на путь служат: специальный кронштейн на остова двигателя и два пальца (4), которые вворачиваются в кронштейн рамы тележки (5).

Связь с колесной парой осуществляется через осевые подшипники. Со стороны зубчатого колеса устанавливается роликовый подшипник с цилиндрическими роликами. Показан на рисунке 3.15.



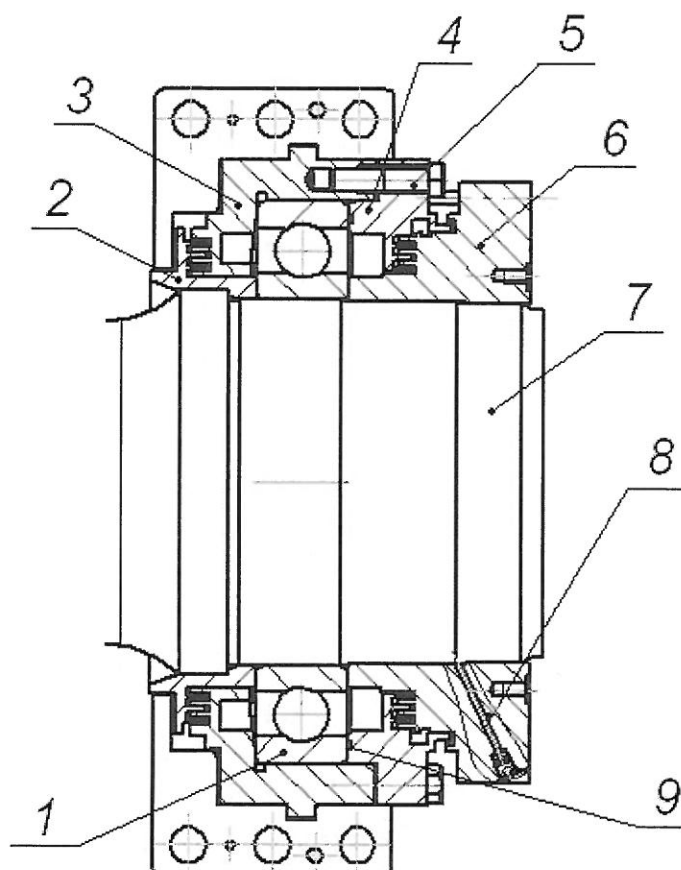
1 – роликовый подшипник; 2 – корпус редуктора; 3 – ступица зубчатого колеса; 4 – ось колесной пары; 5 – лабиринтное кольцо; 6 – болт крепления лабиринтного кольца.

Рисунок 3. 15 – Моторно-осевой подшипник со стороны привода.

Исв. № подл.	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Изм
816			22.11.13		Лист
					37
					2EC10.00.000.000 РЭЗ

Роликовый подшипник Zylinderrollenlager NU1064 (1) устанавливается на ступицу зубчатого колеса (3) в корпусе редуктора (2). Со стороны колеса уплотняется лабиринтным кольцом (5), которое устанавливается на упорное кольцо посаженное на ось колесной пары (4). Упорное кольцо крепится к ступице зубчатого колеса болтами с внутренней шестигранной головкой.

С противоположной от редуктора стороны устанавливается шарикоподшипник. Показан на рисунке 3. 16.



1 – радиальный шарикоподшипник; 2 – лабиринтное кольцо; 3 – корпус подшипника; 4 – крышка подшипника; 5 – болт крепления крышки; 6 – горячее запрессованное кольцо; 7 – ось колесной пары; 8 – масленка с резьбовой пробкой; 9 – кольцо уплотнительное.

Рисунок 3.16 – Шариковый моторно-осевой подшипник

С противоположной стороны колеса радиальный шарикоподшипник (1) Rillenkugellager DIN625-6052 закрывается лабиринтным кольцом (2),

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	ф/22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭЗ

являющимся упорным. К корпусу подшипника (3) болтами (5) крепится крышка (4). Между крышкой и подшипником устанавливается уплотнительное кольцо (9). Со стороны колеса подшипник фиксируется кольцом (6), которое насаживается на ось колесной пары (7) тепловым методом.

Сборка и обслуживание моторно-осевых подшипников производится представителями компании «SIMENS AG».

3.8 Передача тормозная рычажная

Тормозная рычажная передача предназначена для передачи усилий от тормозных цилиндров или привода ручного тормоза к тормозным колодкам.

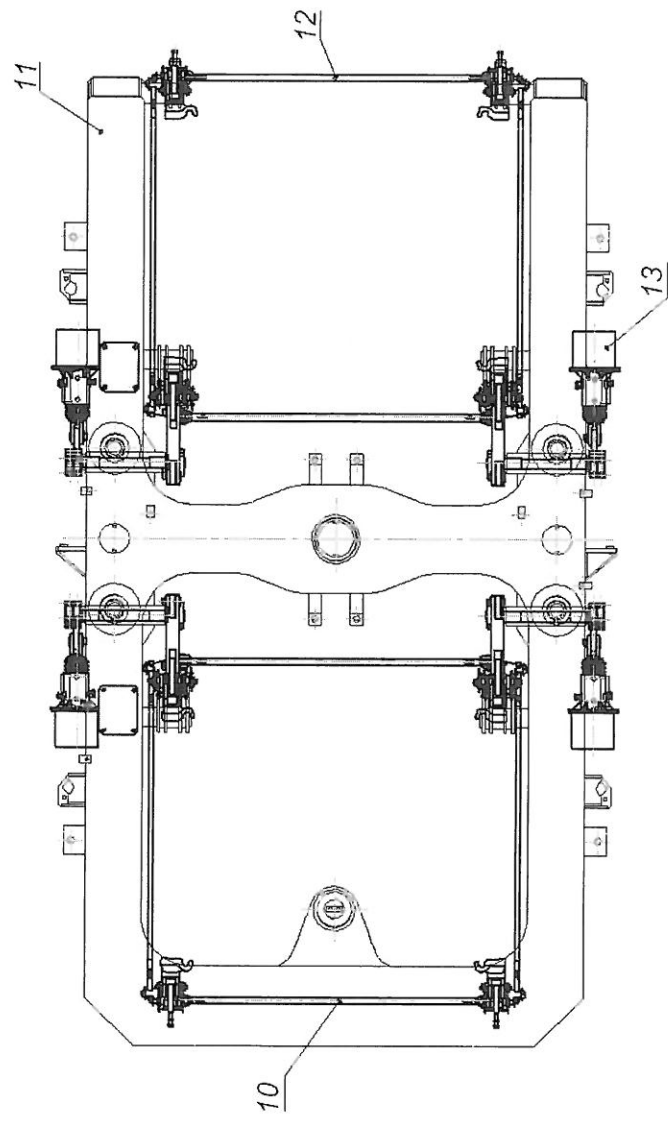
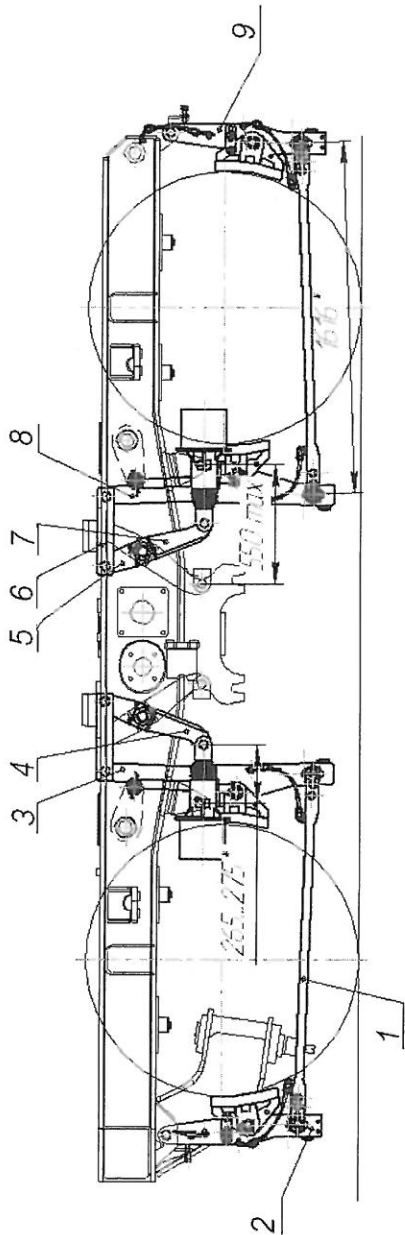
Тележки электровоза оборудованы индивидуальным для каждого колеса колодочным тормозом с двухсторонним нажатием на колесо чугунных гребневых колодок. Тормозная рычажная передача показана на рисунке 3. 17.

Каждое колесо обслуживается одним тормозным цилиндром диаметром 8" (203 мм) типа 670В со встроенным автоматическим регулятором выхода штока (ТЦР) производства ОАО «Транспневматика» (13).

Усилие от ТЦР на колесо передается через рычажную передачу с общим передаточным отношением 8,8. Размеры плеч рычагов выбраны с таким расчетом, чтобы обеспечить равномерное распределение усилия от ТЦР между тормозными колодками, т.е. передаточное отношение к каждой колодке составляет 4,4.

Тормозные цилиндры устанавливают в кронштейнах, которые закреплены болтами на раме тележки, и устанавливаются с наружной стороны. Шток тормозного цилиндра имеет общую ось с рычагом (4, 7). Ось устанавливается в проушинах рычага и штока и фиксируется шплинтом

Инв. № подл. 816	Подп. и дата 28.11.13	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2EC10.00.000.000 РЭЗ					Лист
										39



1 – продольная тяга; 2, 9 – подвеска; 3, 8 – вертикальный рычаг; 4, 7 – рычаги тормозного цилиндра; 5 – внутренний рычаг; 6 – вилка; 10, 12 – поперечина; 11 – рама тележки; 13 – тормозной цилиндр.

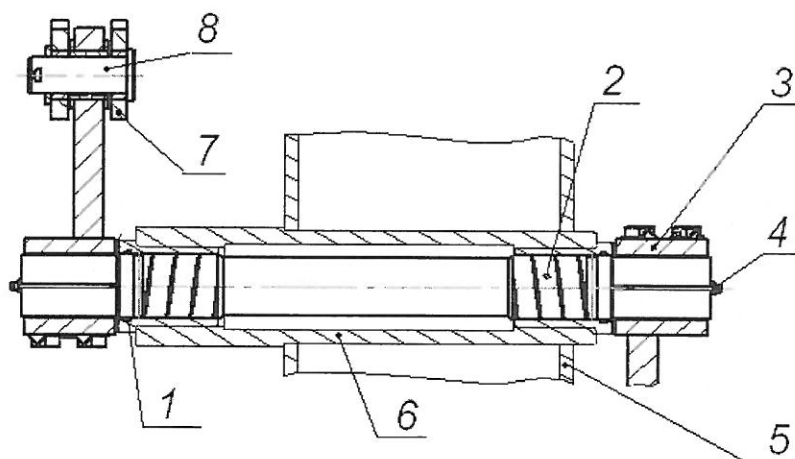
Рисунок 3.17 – Тормозная рычажная передача

Име. № подл.	816	Подп. и дата	22.11.13	Взам. инв. №	Име. № отв.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	----------	--------------	-------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭЗ	Лист	40
------	------	----------	-------	------	----------------------	------	----

С противоположной стороны рычаг (4 и 7) посажен на квадрат оси, проходящей через раму тележки. Для уменьшения сил трения на цилиндрической части оси нарезаны винтовые канавки для смазки.

С внутренней стороны тележки на эту ось крепится вторая часть рычага (5), имеющая общую ось с вилкой (6). Конструкция оси показана на рисунке 3.18.



1 – кольцо; 2 – ось; 3 – проушина рычага; 4 – масленка; 5 рама тележки; 6 – втулка; 7 – вилка; 8 – ось вилки.

Рисунок 3. 18 – Ось рычагов.

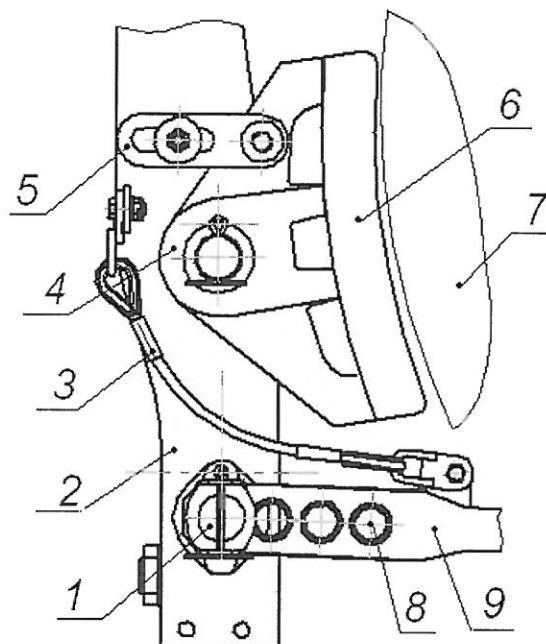
После установке втулки (6) в раму тележки внутренняя полость между втулкой и осью заполняется смазкой Литол-24. Ось уплотняется кольцом (1), в процессе эксплуатации предусмотрена возможность добавления смазки во внутреннюю полость через масленку (4).

Вилка через тяги соединена с вертикальным рычагом (3 и 8). В средней части на оси рычага устанавливаются подвеска и башмак с тормозной колодкой. Вертикальные рычаги одного колеса связаны между собой продольной тягой 1, которая закреплена на рычагах болтами. Болты с наружной стороны стопорятся гайкой, гайка шплинтуется. Продольные тяги 1 выполнены с рядом отверстий по концам, которые служат для регулировки тормозной рычажной передачи. С противоположной от ТЦР стороны подвески (2 и 9) имеет общую ось с кронштейном, закрепленным на оси рамы тележки. Для регулировки положения колодок относительно бандажа колеса подвески (2 и 9) имеет регулировочный винт. Конструкция подвески башмака показана на рисунке 3.19.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ



1 – ось крепления продольного рычага; 2 – вертикальный рычаг; 3 – предохранительный тросик; 4 – башмак; 5 – регулировочная планка; 6 – тормозная колодка; 7 – бандаж колеса; 8 – регулировочное отверстие; 9 – продольная тяга.

Рисунок 3. 19 – Башмак с тормозной колодкой

Подвески тормозных колодок и вертикальные рычаги соединены между собой поперечинами поз. (10 и 12) для придания тормозной рычажной передаче необходимой поперечной жесткости (для предотвращения сползания колодок с бандажа при торможениях).

Усилие от штока ТЦР через рычаги (4 и 7), вилку (6), вертикальный рычаг (3 и 8) передается на башмак с тормозной колодкой и через продольную тягу (1) на подвески (2 и 9) с башмаками и колодками противоположной стороны колеса. Поперечное смещение колесных пар относительно рамы тележки компенсируется зазорами в узлах крепления подвесок к раме тележки и применением конусных втулок в деталях рычажной передачи.

Расстояние между колодками и бандажом колеса по мере износа тормозных колодок поддерживается автоматическим регулятором, встроенным в тормозной цилиндр. При необходимости регулировки тормозной рычажной передачи производится перестановка болтов продольной тяги (1) в следующие отверстия в сторону колеса.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	15.11.13			

Рисунок 3. 19 – Башмак с тормозной колодкой

Подвески тормозных колодок и вертикальные рычаги соединены между собой поперечинами поз. (10 и 12) для придания тормозной рычажной передаче необходимой поперечной жесткости (для предотвращения сползания колодок с банджа при торможениях).

Усилие от штока ТЦР через рычаги (4 и 7), вилку (6), вертикальный рычаг (3 и 8) передается на башмак с тормозной колодкой и через продольную тягу (1) на подвески (2 и 9) с башмаками и колодками противоположной стороны колеса. Поперечное смещение колесных пар относительно рамы тележки компенсируется зазорами в узлах крепления подвесок к раме тележки и применением конусных втулок в деталях рычажной передачи.

Расстояние между колодками и банджом колеса по мере износа тормозных колодок поддерживается автоматическим регулятором, встроенным в тормозной цилиндр. При необходимости регулировки тормозной рычажной передачи производится перестановка болтов продольной тяги (1) в следующие отверстия в сторону колеса.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭЗ

Лист
42

ВНИМАНИЕ: РЕГУЛИРОВКА ТОРМОЗНОЙ РЫЧАЖНОЙ ПЕРЕДАЧИ ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ ДОСТИЖЕНИИ РАЗМЕРА 550 ММ ОТ ОСИ ПОДВЕСКИ ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА ДО ОСИ ПРОУШИНЫ ШТОКА ТЦР С РЫЧАГОМ В ЗАТОРМОЖЕННОМ СОСТОЯНИИ. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ПРОИЗОЙДЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ СНИЖЕНИЕ ТОРМОЗНОГО УСИЛИЯ НА КОЛЕСНУЮ ПАРУ ПРИ ТОРМОЖЕНИИ!

В качестве функциональных элементов, взаимодействующих с бандажом колесной пары электровоза, применяются гребневые тормозные колодки, изготовленные из чугуна марки М, с содержанием фосфора не более 1,1 %. Колодка имеет стальные каркас (слитки) и скобу для фиксации с помощью чеки в тормозном башмаке.

3.9 Цилиндры тормозные

На электровозе установлены тормозные цилиндры 670В с встроенным регулятором. Они предназначены для создания тормозного усилия и автоматического регулирования величины хода штока в пределах, обеспечивающих постоянную величину зазора между тормозными колодками и бандажами колесных пар. Технические данные тормозного цилиндра приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Технические данные тормозного цилиндра 670В

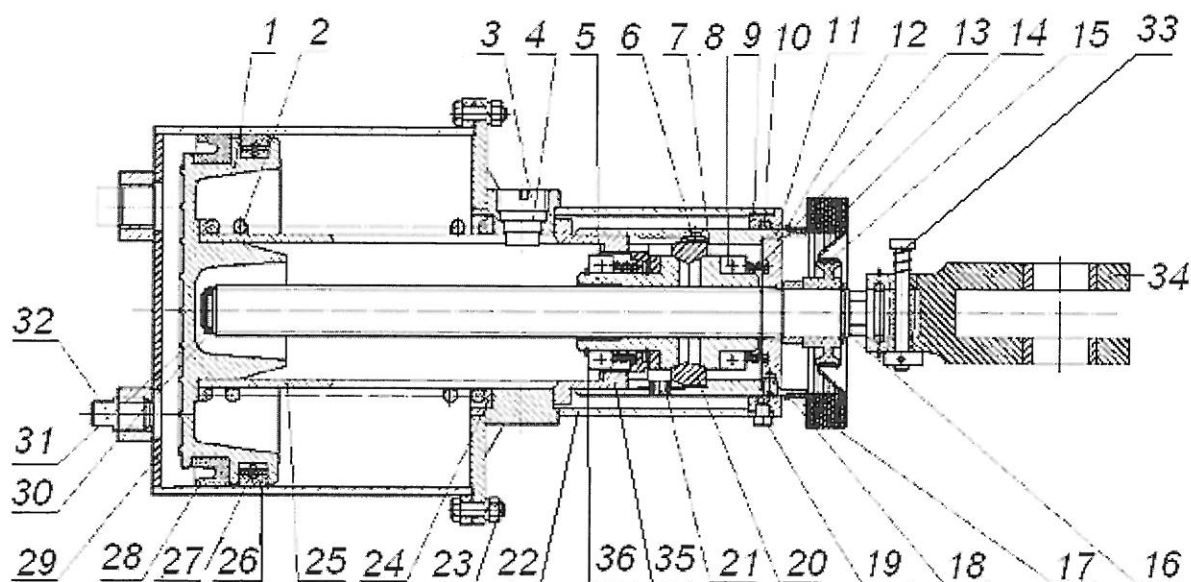
Наименования параметров и характеристик	Значение
Диаметр цилиндра, мм	203
Ход поршня, мм	110
Максимальный выход винта, мм	200
Суммарный выход винта, мм	245
Рабочий ход поршня, мм	100
Рабочее максимальное давление, МПа	0,6
Рабочее усилие на винте не более, кгс	1830
Масса, кг	32

Цилиндры состоят из двух составных частей: тормозного цилиндра и встроенного в него регулятора одностороннего действия. Тормозной цилиндр показан на рисунке 3.20.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ



1 – поршень; 2 – пружина; 3 – пробка; 4 – направляющая; 5 – гайка регулирующая; 6 – штифт; 7 – гайка; 8 – подшипник; 9 – гайка; 10 – кольцо; 11 – муфта; 12 – крышка 13 – пружина; 14 – чехол (пыльник); 15 – хомут стяжной; 16 – винт; 17,21 – винт; 18 – хомут; 19 – болт; 20 – ограничитель; 22 – крышка; 23 – болт; 24 – шайба; 25 – стержень; 26 – шайба; 27 – кольцо; 28 – манжета; 29 – корпус цилиндра; 30 – шайба; 31 – кольцо; 32 – пробка; 33 – фиксатор; 34 – вилка, 35 – упор; 36 – стопорное кольцо.

Рисунок 3.20 – Тормозной цилиндр

Цилиндр тормозной состоит из корпуса (29), поршня (1), крышки (22). Основными частями регулятора являются винт (16), имеющий несамотормозящую резьбу и гайки (5 и 7).

К корпусу тормозного цилиндра (29) болтами (23) прикручена крышка (22). Внутри корпуса расположен стержень (25) на который посажен поршень (1). В стержне кольцом (31) и шайбой (30) зафиксирован винт (16), на винте накручены гайки (5 и 7) с подшипниками (8). Подшипники зафиксированы стопорными кольцами (10 и 36). На гайки воздействуют пружины (13). С винтом соединена муфта (11) закрытая чехлом (14), который закреплен хомутом (15), резьба муфты левая. Стержень в крышке фиксируется направляющей (4) закрытой пробкой (3). На муфте (11) со стороны чехла накручена гайка (9) зафиксированная винтом (16), гайка фиксирует крышку (12).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	8/22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

В исходном положении гайка (7) под действием пружины (13) через подшипник (8) поджата к ограничителю (20), который жестко соединен штифтом (6) с муфтой (11) и предотвращает ограничитель (20) от проворачивания при перемещении поршня (1).

Регулирующая гайка (5) через кольцо, зафиксированное стопорным кольцом (36), под действием пружины через подшипник поджата к упору (35). Винт (16) удерживается в исходном положении пружиной (2) через стержень (25), ограничитель (20), гайку (5) и упор (35). Положение винта (16) относительно тормозной рычажной передачи фиксируется фиксатором (33).

При нормальных зазорах между колодками и бандажами встроенный регулятор работает как жесткий стержень. Функцию жесткого стержня регулятор выполняет до увеличения зазора между колодками и бандажом.

При увеличении зазоров между колодками и бандажом в момент торможения поршень (1) со стержнем (25) перемещают ограничитель (20), гайку (7), винт (16), гайку (5) с кольцом и упор (35). При соприкосновении упора (35) с упорами крышки (22) его перемещение прекращается. При дальнейшем перемещении системы будет происходить наворачивание гайки (5) на винт (16). Наворачивание гайки (5) на винт (16) будет происходить до касания тормозных колодок бандаж колесных пар, при этом между гайкой (5) и ограничителем (20) образуется зазор равный величине износа колодок и бандажей. При отпуске поршень со стержнем под действием пружины (2) перемещаются в исходное положение. Со стержнем перемещаются муфта (11) с ограничителем (20), гайка (7), винт (16), упор (35), гайка (5) с кольцом. При перемещении, упор (35), достигнув упоров крышки (22) остановится. Вместе с ним остановятся гайка (5) и винт (16), а стержень (25), ограничитель (20) будут продолжать свое перемещение, образуя зазор между ограничителем (20) и гайкой (7). Под действием своей пружины гайка (7) будет наворачиваться на винт до соприкосновения с ограничителем. При последующих торможениях и отпуске гайки (5 и 7) будут поочередно наворачиваться на винт на величину износа тормозных колодок и бандажей. Регулятор скомпенсировал величину износа тормозных колодок и бандажей колесных пар, оставив неизменным первоначальный зазор между ними. Ход поршня тормозного цилиндра и величина нажатия тормозных колодок остаются неизменными, изменился только выход винта. При достижении выхода винта максимального значения необходимо регулировать тормозную рычажную передачу.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	15/02.11.13			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2EC10.00.000.000 РЭЗ				Лист
				45

Регулировка тормозной рычажной передачи производится в следующей последовательности:

1. Достать фиксатор штока тормозного цилиндра (рисунок 3. 20 поз.33) и вращая гаечным ключом винт (поз. 16) обеспечить размер от оси подвески тормозного цилиндра до оси проушины штока ТЦР в пределах 265...275 мм.

2. Переставить болты продольной тяги в соседние отверстия ближние к бандажу колеса.

3. Регулировочными винтами и вращением штока тормозного цилиндра добиться равномерного подхода колодок к бандажу колеса с зазором в пределах установленных норм.

4. Произвести троекратное торможение краном вспомогательного тормоза до достижения максимального давления в ТЦР и проверить положение колодок относительно бандажа колесной пары.

3.10 Тормоз ручной стояночный

Тормоз ручной стояночный предназначен для удержания электровоза от самопроизвольного движения при истощении автоматического пневматического тормоза, а также при аварийной остановке на перегоне.

Привод тормоза установлен на левой задней стенке кабины машиниста и действует через систему цепей, блоков, рычагов на тормозные колодки двух колес передней тележки со стороны помощника машиниста. Тормоз ручной стояночный приводится в действие вращением штурвала редуктора.

Технические характеристики тормоза ручного стояночного приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Технические характеристики тормоза ручного стояночного

Наименования параметров и характеристик	Значение
Диаметр маховика (штурвала) средний, мм	500
Передаточное отношение редуктора ручного тормоза	2
Количество тормозных колодок, приводимых в действие ручным тормозом	4
Максимальное усилие, приложенное к маховику, кН (кгс)	0,345 (35)
Сила нажатия одной колодки (при силе затяжки, приложенной к маховику 0,345 кН), кН (кгс)	305 (3100)

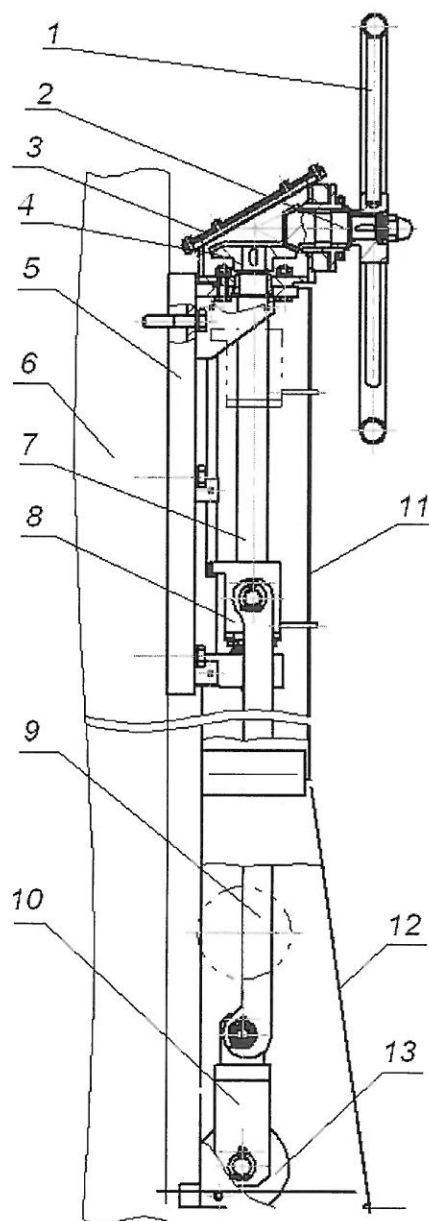
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Р/22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭЗ

Вращение штурвала по часовой стрелке приводит к затормаживанию, соответственно движение против часовой стрелки – к отпуску ручного тормоза.

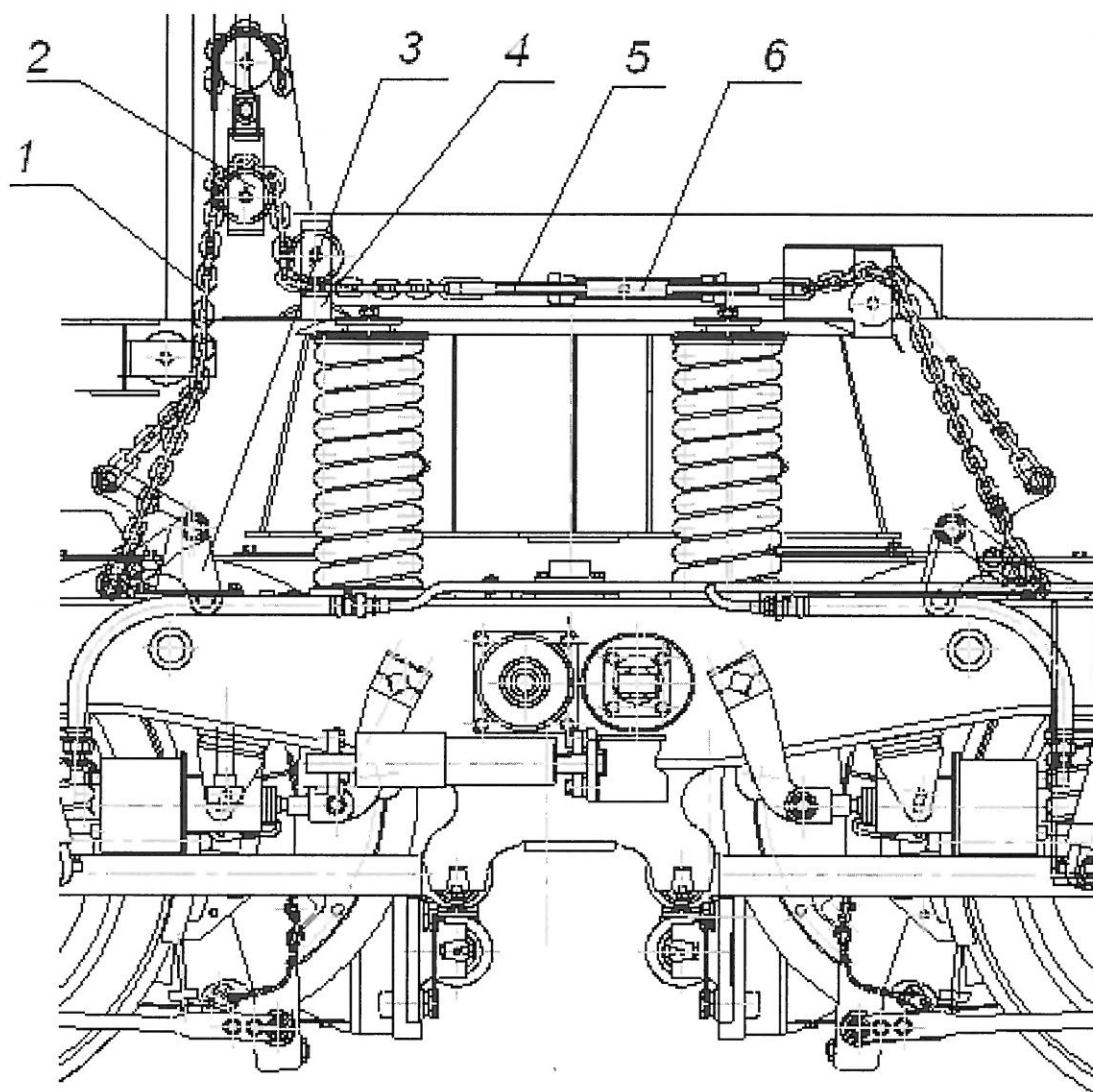
Конструкция механизма привода ручного тормоза показана на рисунке 3.21, конструкция ручного тормоза показана на рисунке 3.22.



1 – штурвал; 2 – вал-шестерня; 3 – крышка редуктора; 4 – шестерня; 5 – основание; 6 – стенка кабины; 7 – винт привода; 8 – каретка; 9 – подвеска; 10 – обойма; 11 – кожух верхний; 12 – кожух нижний; 13 – ролик.

Рисунок 3.21 – Механизм привода ручного тормоза

Инв. № подл. 816	Подп. и дата Р/22.11.13	Взам. ште. №			Инв. № дубл.			Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.			Подп.	Дата			2ЕС10.00.000.000 РЭЗ	
									Лист	47



1 – цепь привода; 2 – ролик механизма привода; 3 – рычаг тормозной рычажной передачи; 4 – кронштейн крепления ролика; 5 – ввертыш; 6 – муфта

Рисунок 3. 22 - Ручной тормоз

Ручной тормоз состоит из механизма привода и поддерживаемой роликами (2) круглозвенной цепи (1), соединенной с одной стороны с ввертышами (5) муфты, а с другой – с тягами рычажной передачи тормоза (3). Причем ввертыш со стороны кабины выполнен с правой резьбой, а с противоположной стороны с левой.

Механизм привода ручного тормоза состоит из штурвала (1), зубчатой конической пары состоящей из вал-шестерни (2) и шестерни (4). Вал-шестерня соединена со штурвалом, а шестерня с винтом привода (7). На винт

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

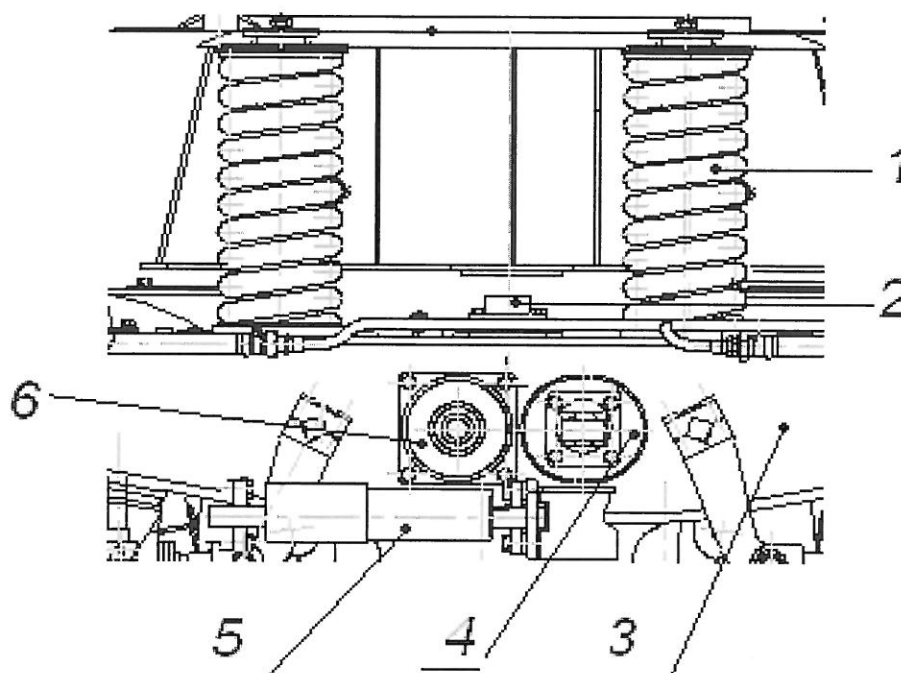
2EC10.00.000.000 РЭЗ

Лист

48

4 УСТРОЙСТВА СВЯЗИ КУЗОВА И ТЕЛЕЖЕК

Связи кузова с рамой тележки предназначены для передачи всех видов усилий между рамой кузова и тележкой. Связи кузова с тележкой состоят из кузовного подвешивания выполненного через пружины типа «Flexicoil», четырех вертикальных, двух горизонтальных и двух гидродемпферов виляния, упоров ограничителей горизонтальных и вертикальных перемещений кузова и наклонной тяги. Связи рамы кузова с рамой тележки показаны на рисунке 4.1.



1 –пружина подвески кузова; 2 – упор-ограничитель вертикальных перемещений; 3 – рама тележки; 4 – горизонтальный гидродемпфер; 5 – гидродемпфер виляния; 6 – упор-ограничитель поперечных перемещений.

Рисунок 4.1 – Элементы подвески кузова

4.1 Кузовное подвешивание

Каждая тележка имеет кузовные пружины типа «Flexicoil», установленные на верхние и нижние опоры фиксирующие пружины от перемещения вдоль тележки. Расстояние между осями колец (пружин) вдоль боковин составляет 800 мм. С рамой кузова пружины связаны через верхние

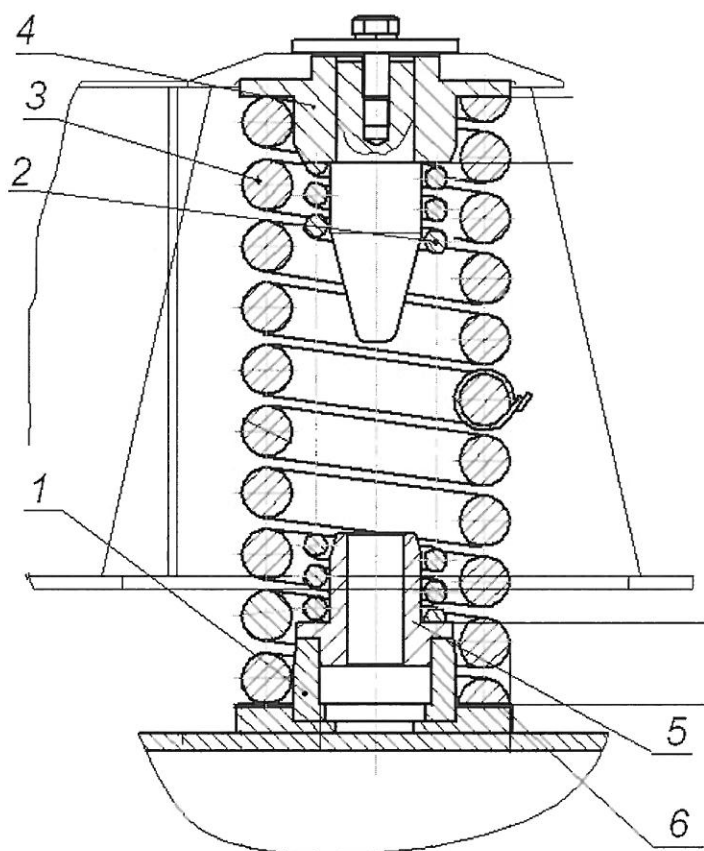
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Лист
50

опоры (4), закрепленные на раме болтами. Установка пружин показана на рисунке 4.2.



1 – опора нижняя; 2 – внутренняя пружина; 3 – наружная пружина; 4 – верхняя опора 5 – направляющая; 6 – регулировочная прокладка.

Рисунок 4.2 – установка пружин типа «Flexicoil»

Устанавливается наружная (3) и внутренняя пружины, имеющие разный диаметр прутка. Пружины устанавливаются между верхней (4) и нижней (1) опорами. Перед установкой на электровоз пружины (1) подбираются по высоте под статической нагрузкой согласно данным нанесенным на бирке пружины. При этом разница по высоте пружин устанавливаемых на одну сторону должна составлять не более 3 мм, разница по высоте пружин на одной тележке 4 мм. Внутренняя пружина подбирается к наружной из расчета разницы высот 135 мм, измеряемых при статической нагрузке наружной пружины 67440 Н и 13030 Н для внутренней. При

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Р.А. 22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

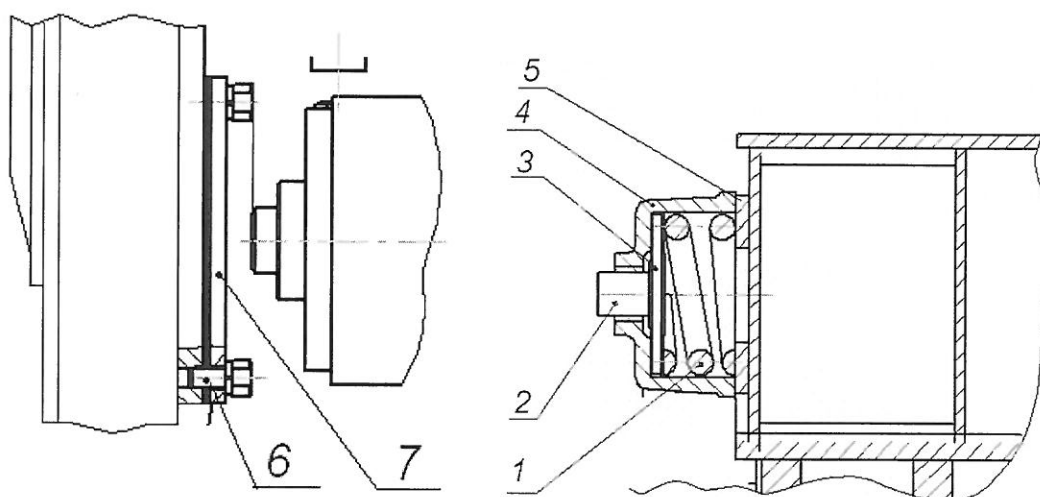
2EC10.00.000.000 РЭЗ

Лист

51

установке наружной пружины концевые витки ориентируются наружу тележки. Регулировочные прокладки (6) используются при регулировке развески электровоза.

При прохождении кривых участков пути поворот тележки относительно кузова вызывает поперечную деформацию пружин, при этом на тележку начинает действовать возвращающий момент. Допускается поворот тележки относительно кузова до 4° . При поперечном смещении кузова до 20 мм жесткость связи кузова и тележки определяется работой кузовных пружин. При смещении от 20 до 40 мм добавляется жесткость упора-ограничителя поперечных перемещений. Устройство упора-ограничителя поперечных перемещений показано на рисунке 4.3.



1 – пружина; 2 – палец; 3 – шайба; 4 – стакан; 5 – основание; 6 – болт;
7 – упорная плита

Рисунок 4.3 – Упор-ограничитель поперечных перемещений

Пальцы упора (2) возвращающих устройств с пружинами (1) закреплены на боковинах рамы в стакане (4) посередине тележки и после регулируемого зазора 20 мм упираются в упорные плиты (7), закрепленные на обносном швеллере рамы кузова болтами (6). Основание упора-ограничителя крепится к раме тележки также четырьмя болтами М16.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата
816	Р.В. 22.11.13			

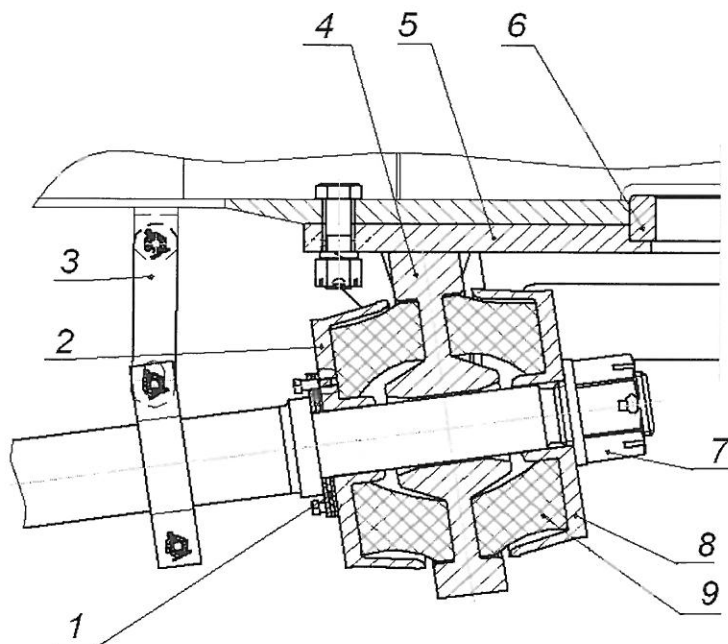
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

4.2 Наклонные тяги

Продольная связь тележки с кузовом осуществляется наклонной тягой. тяга состоит из трубы с приварной головкой для шарнирного подшипника, а с противоположной стороны с приварным стержнем. Связь с шарнирами от концевой поперечной балки рамы тележки через наклонную тягу передается к плите (5), закрепленной болтами на конструкции крестообразной формы рамы кузова. Плита рамы кузова имеет два кронштейна для установки резинометаллических шарниров наклонных тяг: передней и задней тележек секции электровоза. Шарнирный блок наклонной тяги кронштейна рамы кузова показаны на рисунке 4.4.

Наклонная тяга стороной с приварным стержнем устанавливается в кронштейн (4) рамы кузова, где между двумя тарелками (2 и 8) устанавливаются два эластомерных блока (9). Тарелки зажимаются гайкой (7), перед этим со стороны тарелки (2) устанавливается пакет из трех шайб (1) толщиной 8 мм. Для исключения случаев падения наклонной тяги на путь она фиксируется специальной страховкой (3).



1 – пакет шайб; 2, 8 – тарелка; 3 – страховка; 4 – кронштейн рамы кузова; 5 – плита; 6 – втулка; 7 – гайка; 9 – эластомерный блок.

Рисунок 4.4 – Шарнирный блок рамы кузова

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

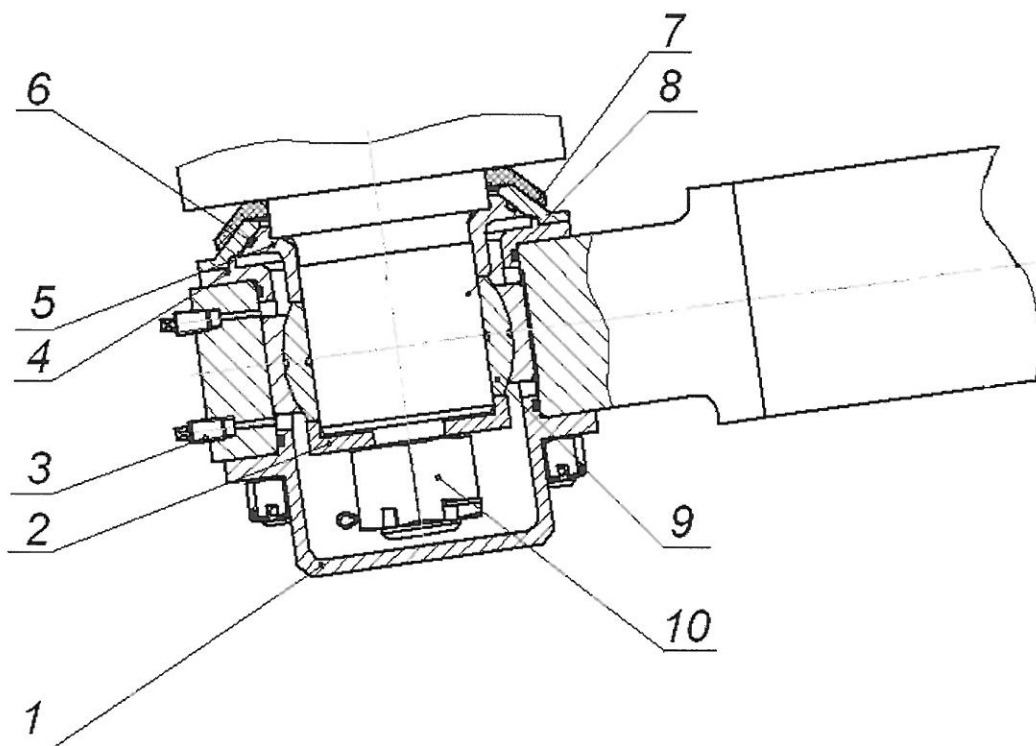
2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Лист

53

Крепление наклонной тяги к кронштейну на концевой балке рамы тележки производится через шарнирный подшипник. Шарнирный блок кронштейна концевой балки рамы тележки показан на рисунке 4.5.

Основным узлом шарнирного блока является подшипник (9) GE80ES-CX SQ SKF, который после предварительного нагрева в масле садится на шпинтон (8), и закрепляется упором (2) и болтом (10). Перед постановкой подшипника производится установка уплотнительного кольца (7), кольца (6), крышки (4) и напрессовывается лабиринт (5). На подшипник проушиной надевается наклонная тяга.



1 – крышка; 2 – упор; 3 – заглушка; 4 – крышка; 5 – лабиринт; 6 – кольцо; 7 – уплотнительное кольцо; 8 – шпинтон; 9 – подшипник; 10 – болт.

Рисунок 4.5 – Шарнирный блок рамы тележки

Подшипниковый узел закрывается крышкой (1), а внутренняя полость заполняется осевым маслом. И уплотняется заглушками (3).

После установки наклонной тяги проверяется смещение рамы тележки относительно страховочного шкворня рамы кузова в гнезде шкворня. Разность зазоров в гнезде шкворня не должна превышать 2 мм, которая обеспечивается установкой или снятием шайб (рис. 4.4 поз.1) на шарнирном

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЕС10.00.000.000 РЭЗ				Лист
				54

блоке рамы кузова.

Эта схема продольной связи тележки с кузовом позволяет обеспечить коэффициент использования сцепной массы электровоза до 0,92.

4.3 Гидродемпфер

Гидродемпферы предназначены для гашения вертикальных, горизонтальных, а так же галопирующих колебаний кузова электровоза возникающих при движении. В элементах кузовного подвешивания применены три типа гидродемпферов: 698-09, 698-10, 698-11. Конструктивно типы гидродемпферов не отличаются, при этом имеют различные технические характеристики. Гидродемпферы типа 698-09 используются для гашения вертикальных колебаний кузова, типа 698-10 – горизонтальных (рис.4.1 поз. 4) и 698-11 используются как гидродемпферы виляния (рис. 4.1 поз. 5).

Технические характеристики гидродемпферов приведены в таблице 4.1.

Гидродемпфер показан на рисунке 4.6 и представляет собой поршневой телескопический демпфер одностороннего действия, развивающий усилие сопротивления только на ходе сжатия. Ход растяжения является вспомогательным, шток свободно перемещается вверх и засасывает рабочую жидкость в поршневую полость.

При ходе поршня вверх в подпоршневой полости (22) цилиндра образуется разрежение. За счет перепада давления в этой полости и в вспомогательной камере, жидкость из вспомогательной камеры поступает в поршневую полость (22) цилиндра.

При остановке поршня гасителя диск закрывает впускные отверстия клапана, и при движении поршня вниз часть масла с большим сопротивлением вытесняется из подпоршневой полости, через дроссельные щели клапана, обратно во вспомогательную камеру, а другая часть – через дроссельные отверстия в штоке, в надпоршневую полость (5) цилиндра. Масло, пройдя через отверстия в штоке при заполнении надпоршневой полости, имеет возможность, через отверстия в цилиндре (6) перетекать во вспомогательную камеру.

Установка горизонтального гидродемпфера показана на рисунке 4.7.

Инв. № подл. 816	Подп. и дата Р/А - 22.11.13	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 55	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭЗ						

вспомогательным, шток свободно перемещается вверх и засасывает рабочую жидкость в поршневую полость.

При ходе поршня вверх в подпоршневой полости (22) цилиндра образуется разрежение. За счет перепада давления в этой полости и в вспомогательной камере, жидкость из вспомогательной камеры поступает в поршневую полость (22) цилиндра.

При остановке поршня гасителя диск закрывает впускные отверстия клапана, и при движении поршня вниз часть масла с большим сопротивлением вытесняется из подпоршневой полости, через дроссельные щели клапана, обратно во вспомогательную камеру, а другая часть – через дроссельные отверстия в штоке, в надпоршневую полость (5) цилиндра. Масло, пройдя через отверстия в штоке при заполнении надпоршневой полости, имеет возможность, через отверстия в цилиндре (6) перетекать во вспомогательную камеру.

Установка горизонтального гидродемпфера показана на рисунке 4.7.

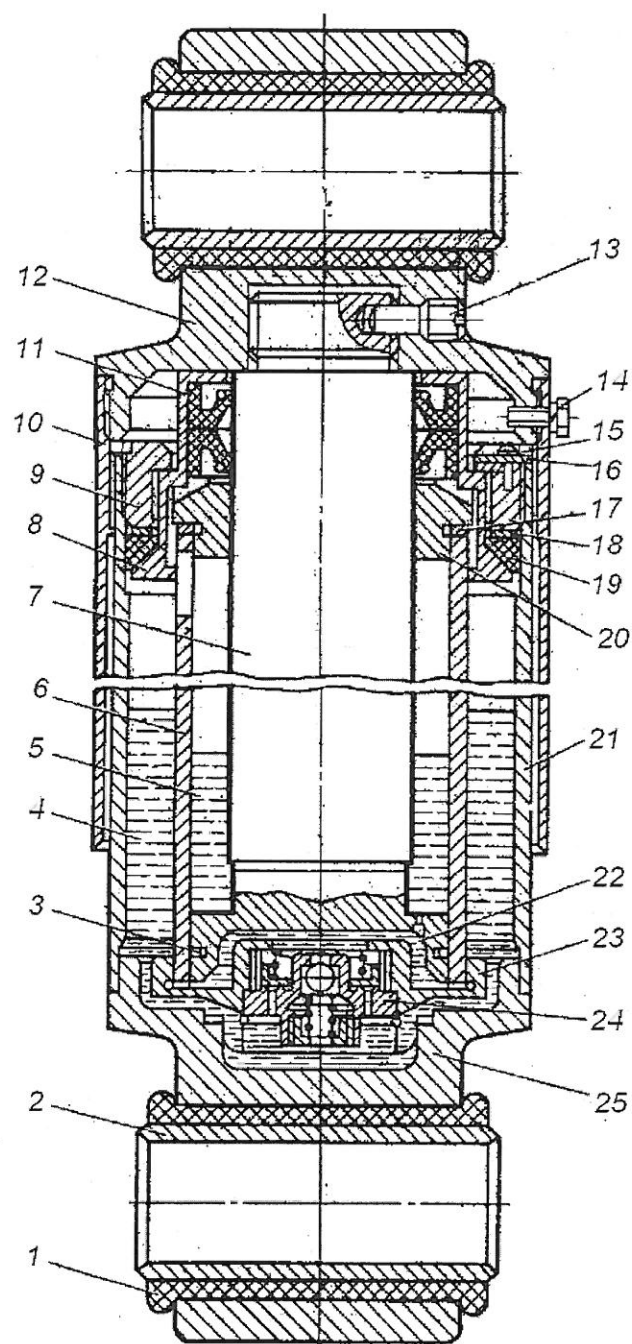
Таблица 4.1 – Технические характеристики гидродемпферов

Основные параметры	Тип демпфера		
	698-09	698-10	698-11
Тип гидродемпфера	Двухтрубный, телескопический, гидравлический.		
Ход поршня, не менее, мм	175	110	250
Длина гидродемпфера в сжатом состоянии L _{min} , мм	367	302	442
Длина гидродемпфера в растянутом состоянии L _{max} , мм	542	412	692
Диаметр кожуха, мм	120	120	120
Объем демпферной жидкости, см ³	1100	700	1600
Силы сопротивления при контрольной скорости поршня:			
0,02м/с, кН	7,8	7,8	15
0,3м/с, кН	20	20	20
Масса, кг	18,5	16	21,8

Установка горизонтального гидродемпфера показана на рисунке 4.8.

Инв. № подл. 816	Подп. и дата З.Ф. 22.11.13	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2EC10.00.000.000 РЭЗ					Лист
										56

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			



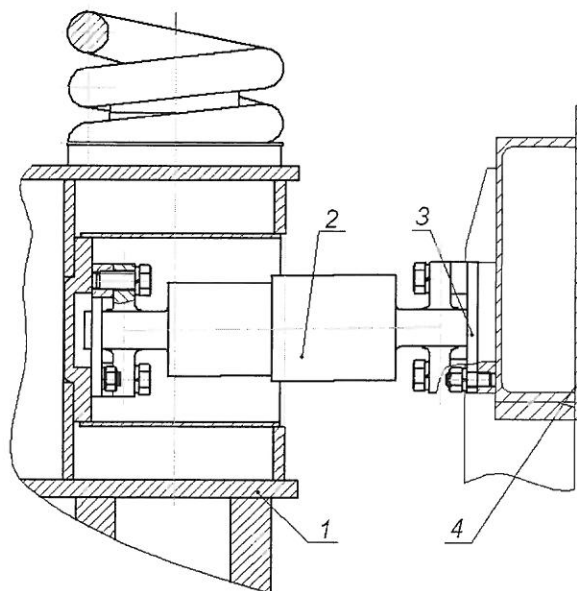
1 – втулка резиновая; 2 – втулка стальная; 3 – кольцо поршневое; 4 – вспомогательная камера; 5 – надпоршневая полость; 6 – цилиндр; 7 – шток; 8 – обойма; 9 – гайка; 10 – кожух; 11 – сальник; 12 – головка верхняя; 13 – винт стопорный; 14 – болт; 15 – винт; 16 – планка стопорная; 17 – кольцо; 18 – шайба; 19 – кольцо уплотнительное; 20 – букса; 21 – корпус; 22 – подпоршневая полость; 23 – корпус клапана; 24 – клапан; 25 – нижняя головка.

Рисунок 4.6 – Гидродемпфер

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

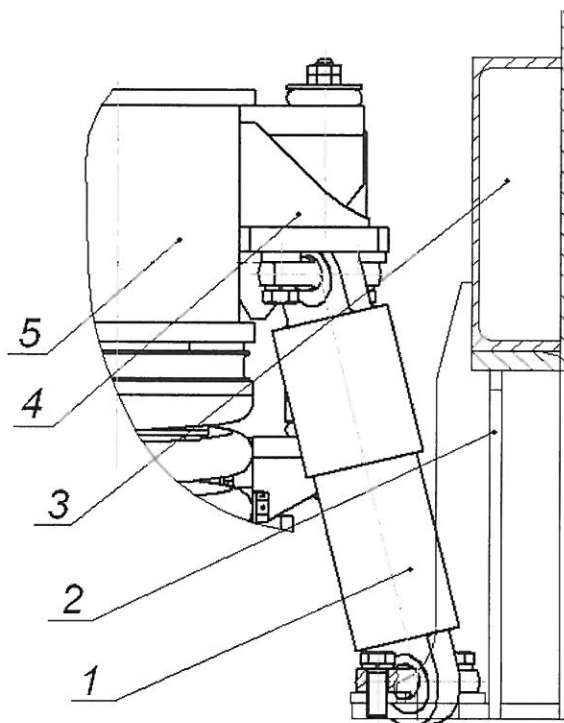
Лист

57



1 – рама тележки; 2 – горизонтальный гидродемпфер; 3 – кронштейн вертикального гидродемпфера; 4 – рама кузова

Рисунок 4.7 – Установка горизонтального гидродемпфера



1 – вертикальный гидродемпфер; 2 – кронштейн рамы кузова; 3 – рама кузова; 4 – кронштейн рамы тележки; 5 – рама тележки.

Рисунок 4.8 – Установка вертикального гидродемпфера

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

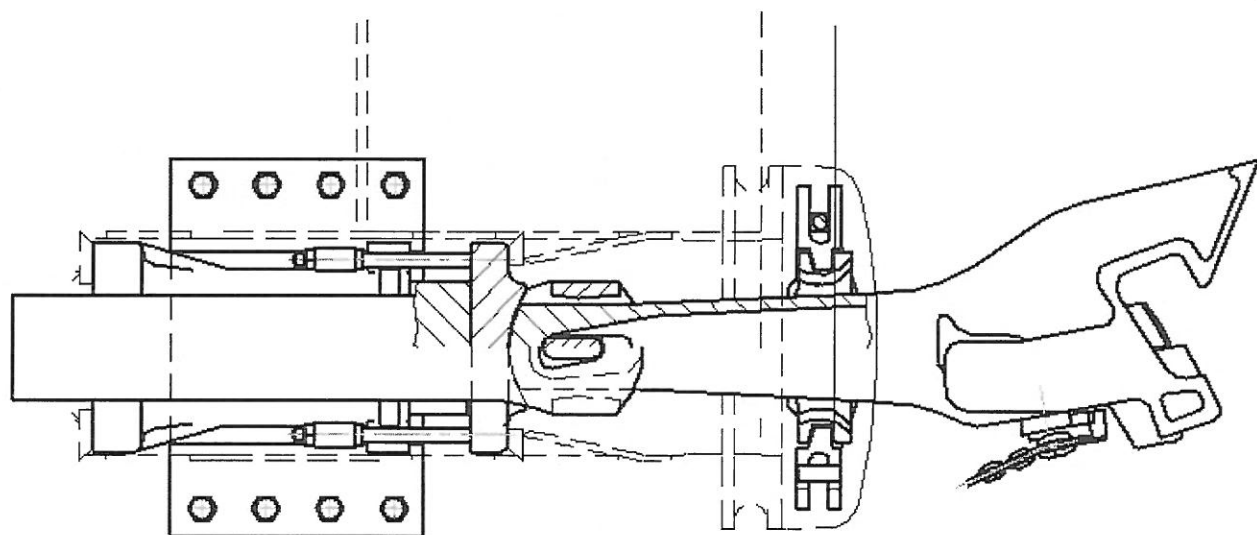
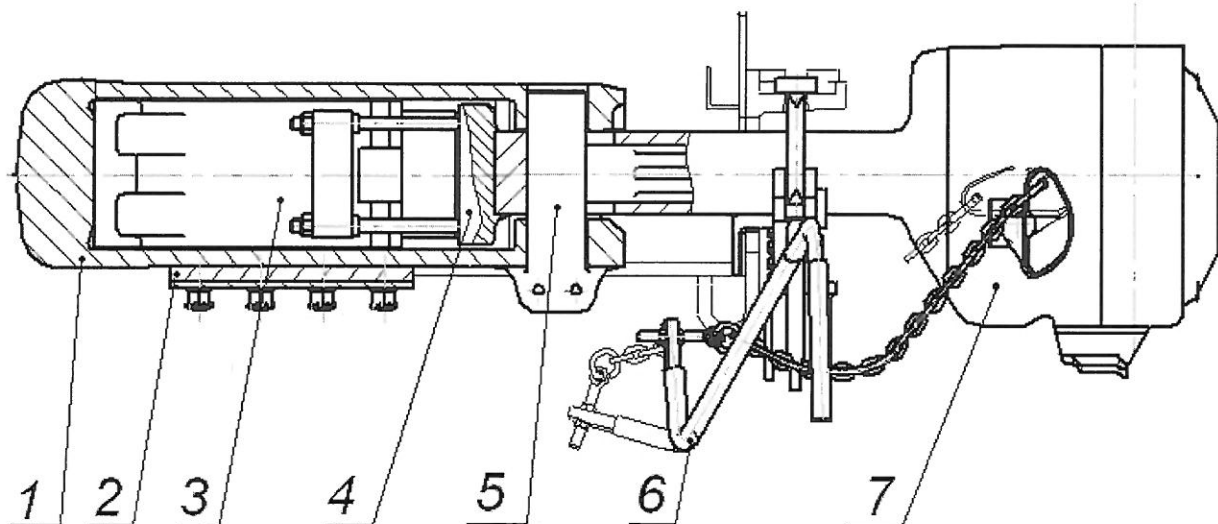
2EC10.00.000.000 PЭЗ

Лист

58

5 АВТОСЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО

Ударно-тяговые приборы локомотива служат для сцепления подвижного состава, а так же для передачи и смягчения действий продольных (растягивающих и сжимающих) усилий, развивающихся во время движения в поезде. Автосцепное устройство показано на рисунке 5.1.



1 – тяговый хомут; 2 – плита; 3 – эластомерный поглощающий аппарат;
4 – плита упорная; 5 – тяговый хомут; 6 – расцепной рычаг;
7 – автосцепка СА-3

Рисунок 5.1 – Автосцепное устройство

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
316	22.11.13			

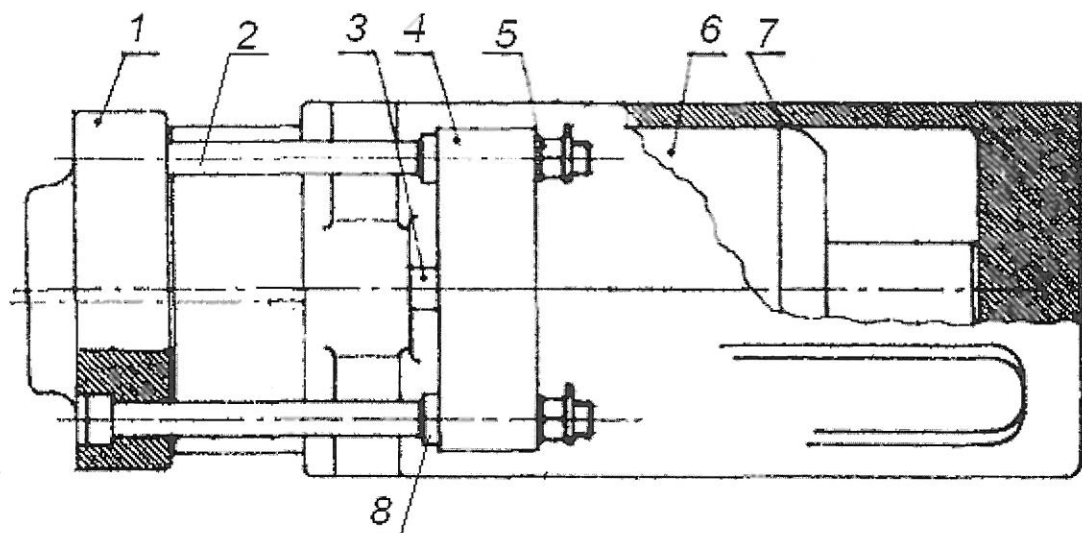
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Лист

59

Автосцепное устройство состоит из корпуса автосцепки (7) с размещенным в нем механизмом сцепления, расцепного рычага (6), эластомерного поглощающего аппарата (3), тягового хомута 1. Поглощающий аппарат зафиксирован в раме кузова плитой (2). Устройство эластомерного поглощающего аппарата показано на рисунке 5.2.



1 – плита упорная; 2 – болт стяжной; 3 – дистанционный вкладыш; 4 – планка монтажная; 5 – гайка; 6 – амортизатор поглощающий; 7 – корпус амортизатора; 8 – втулка.

Рисунок 5.2 – Эластомерный поглощающий аппарат

Поглощающий аппарат состоит из корпуса (7), упорной плиты (1) с болтами (2), монтажных планок (4) и эластомерного амортизатора (6). Для предварительного поджатия аппарата служат стяжные болты (2) с втулками (8) и стяжными гайками (5). При установке после сжатия аппарата между монтажными планками (4) и приливами корпуса устанавливаются дистанционные вкладыши (3), которые выпадают после первого сжатия аппарата в процессе прицепки к составу. Для правильной установки на корпусе аппарата нанесены специальные метки. Технические данные аппарата приведены в таблице 5.1

Эластомерный амортизатор представляет собой цилиндрический корпус из высокопрочной стали, заполненный высоковязким рабочим материалом (эластомером) на основе кремнийорганических соединений. При

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭЗ

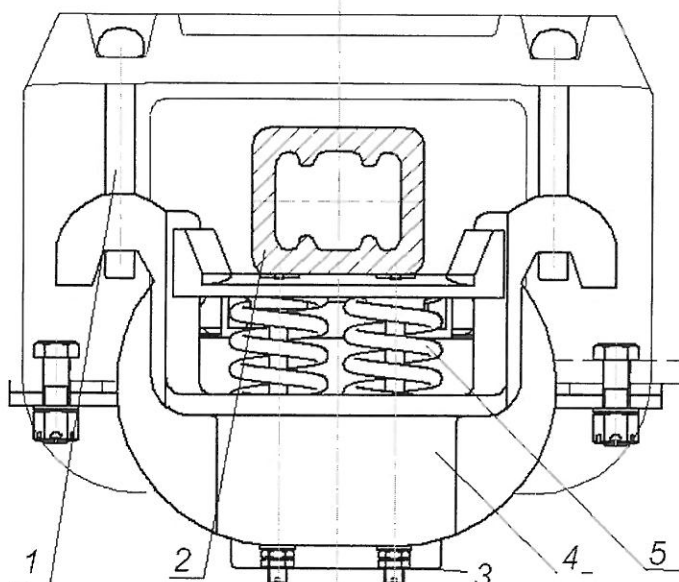
Лист
60

сжатию амортизатора шток входит в корпус и сжимает эластомер, создавая в корпусе высокое внутреннее давление. При ударе поглощение энергии происходит за счет перетекания рабочего материала через калиброванный зазор между корпусом амортизатора и поршнем.

Таблица 5.1 Технические данные поглощающего аппарата

Наименования параметров и характеристик	Значение
Конструктивный ход, мм	90
Динамическая энергоемкость, кДж	110
Сила начальной затяжки, кН	1000
Диапазон рабочих температур, °С	От – 60 до +50
Масса в сборе, кг	214

Ударная розетка и подвеска автосцепки представляют собой центрирующий прибор, который служит для автоматического центрирования автосцепки относительно продольной оси локомотива. Ударная розетка показана на рисунке 5.3.



1 – маятниковая подвеска; 2 – рама кузова; 3 – болт стяжной;
4 – балочка центрирующая; 5 – пружины стяжные.

Рисунок 5.3 – Ударная розетка

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	8/22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭЗ

Центрирование автосцепки происходит за счет работы маятниковой подвески (1) совместно с центрирующей балочкой (4). Допускается регулировка высоты автосцепки над уровнем верха головок рельс за счет гаек центрирующих болтов (3).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	<i>Р.А.</i> 22.11.13			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2EC10.00.000.000 РЭЗ				Лист
				62

6 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОВОЗА

В систему вентиляции электрических машин и аппаратов электровоза 2ЕС10 входит совокупность вентиляторов, устройств для забора и очистки воздуха (жалюзи и механические центробежные отделители) и устройства для распределения и подачи к потребителям нагнетаемого воздуха (воздуховоды, гибкие патрубки, рукава, регулирующие устройства).

Для электровоза разработана система вентиляции с применением осевых вентиляторов.

К оборудованию секции электровоза, которое подлежит принудительному охлаждению воздухом, относятся: тяговые электродвигатели, тормозные резисторы, модули охлаждения холодильных установок силовых преобразователей, модуль охлаждения вспомогательного трансформатора.

Система вентиляции состоит из шести отдельных модулей: два модуля охлаждения тяговых двигателей, два модуля охлаждения холодильных установок силовых преобразователей, модуль охлаждения тормозных резисторов и модуль охлаждения вспомогательного трансформатора. Модуль охлаждения вспомогательного трансформатора используется для создания избыточного давления воздуха в кузове электровоза. Система вентиляции обеспечивает необходимые расходы воздуха на охлаждение электрических машин и аппаратов, вентиляцию внутреннего помещения кузова, создание в кузове избыточного давления, частичную рециркуляцию воздуха в кузове и очистку забираемого на охлаждение воздуха от снега, влаги и пыли. Схема системы вентиляции электровоза показана на рисунке 6.1.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	7/22.11.13			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЕС10.00.000.000 РЭЗ				Лист
				63

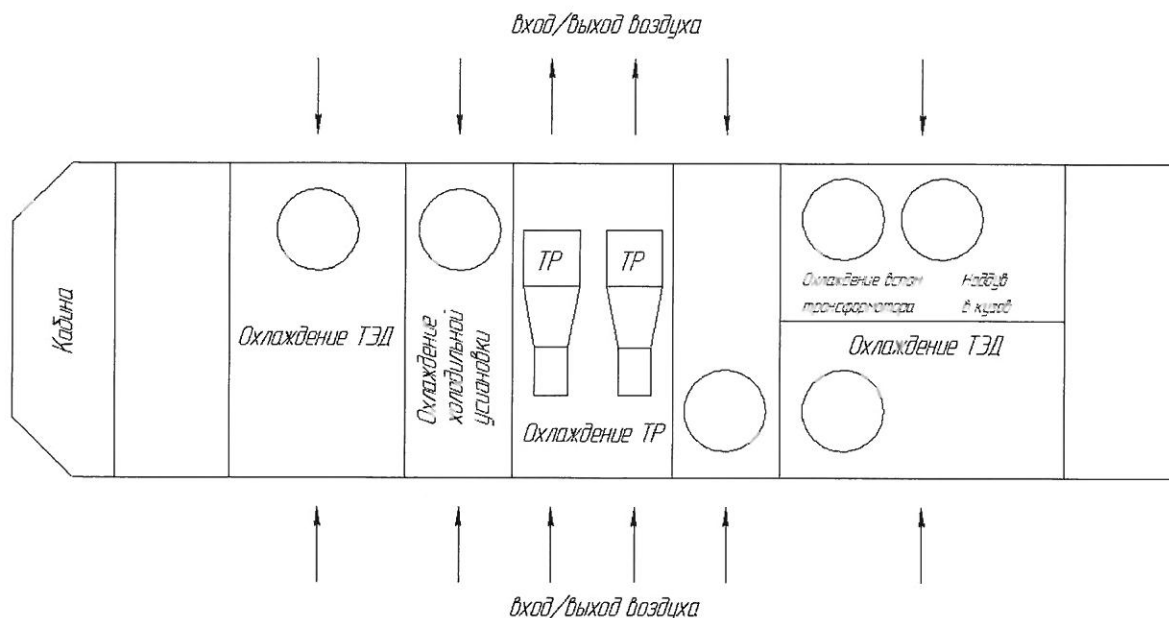


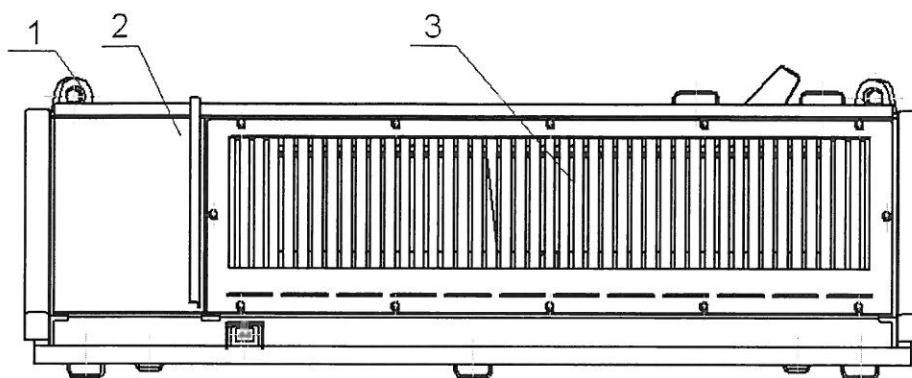
Рисунок 6.1 - Схема системы вентиляции электровоза показана

Расход воздуха необходимого для охлаждения оборудования и создания избыточного давления в кузове составляет: тяговый электродвигатель - $1,5 \text{ м}^3/\text{сек}$; модуль тормозных резисторов - $7,0 \text{ м}^3/\text{сек}$; модуль охлаждения холодильных установок силовых преобразователей - $5 \text{ м}^3/\text{сек}$; модуль охлаждения вспомогательного трансформатора $1,2 \text{ м}^3/\text{сек}$; вентиляция кузова $0,8 \text{ м}^3/\text{сек}$.

6.1 Механические центробежные отделители

Забор воздуха для охлаждения оборудования производится из зон форкамер, которые размещены в передней и задней съемных частях крыши. Внешний вид форкамер показан на рисунках 6.2 и 6.3.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816	1			
Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.
			28.11.13	816



1 – кронштейн для такелажных работ; 2 – корпус Форкамеры;
3 – механические центробежные отделители.

Рисунок 6.2 – Форкамера передняя

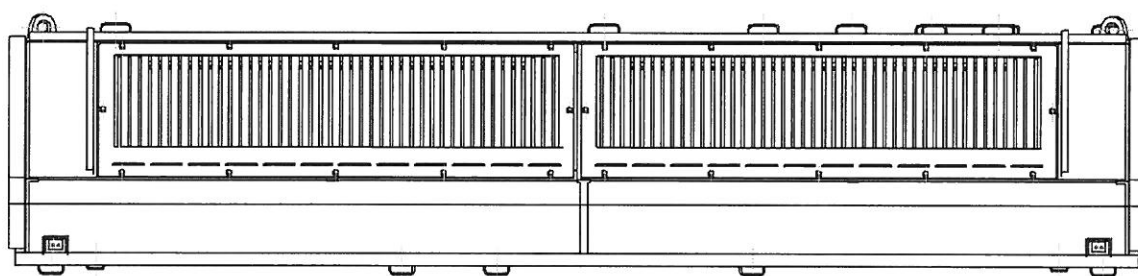


Рисунок 6.3 – Форкамера задняя

Воздух, использующийся для охлаждения тяговых электродвигателей, вспомогательного трансформатора и создания избыточного давления в кузове электровоза перед поступлением в форкамеры проходит через механические центробежные отделители осадений. Конструкция механических центробежных отделителей осадений представлена на рисунке 6.4.

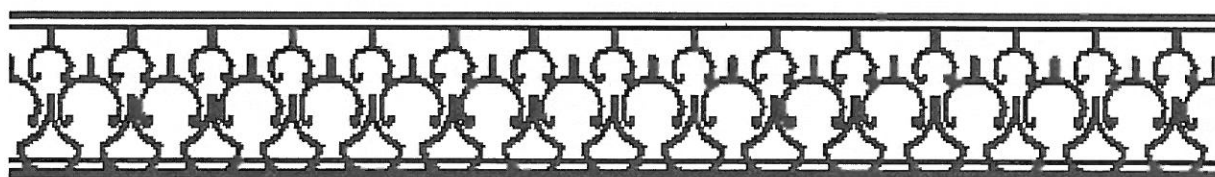


Рисунок 6.4 – Механические центробежные отделители

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Центробежные отделители служат для улавливания частиц жидкости, пыли и снега. Их преимущества:

- низкое энергопотребление благодаря низкому падению давления;
- низкий уровень шума;
- малая потребность в обслуживании при максимальной нагрузке;
- небольшой вес благодаря использованию алюминиевых профилей;
- многовариантность конструкционных форм и габаритов;
- виброустойчивость;
- универсальность применения в зоне крыши, в боковых стенках и в нижней части.

Обтекаемые профили для входящего потока впускают подлежащий очистке поток воздуха практически независимо от направления движения.

Ускоренный поток воздуха задерживается и отклоняется отделителями. Под действием инерционных сил частицы попадают в полые профили. Зоны слабого потока в полых профилях образуют области осаждения, в которых улавливаемые частицы осаждаются под действием сил тяжести. Отделенные частицы собираются в находящийся под полыми профилями поддон, препятствующий всасыванию вторичного воздуха. Контур проводимого через оптимизированные профили потока воздуха предотвращает его разрыв, чем сводит потери энергии к минимуму.

Параметры фильтрующего действия:

- улавливание пыли составляет при размерах частиц свыше 60 мкм и скорости потока воздуха до 4 м/сек не менее 80 %;
- улавливание капель составляет при среднем их диаметре в 20 мкм и скорости потока воздуха до 4 м/сек не менее 90 %.
- решетчатый контур сводит к минимуму забивание фильтра снегом;
- воздействие влаги на механический центробежный отделитель ведет к его самоочистке.

Отделители монтируются с помощью установочного листа на определенных расстояниях друг от друга в виде решетки. Профили исполняются съемными, что позволяет проводить специальную очистку. Чистка профилей производится сжатым воздухом или струей воды после снятия.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 PЭЗ

Лист

66

6.2 Модуль охлаждения тяговых двигателей

Для охлаждения тяговых электродвигателей на электровозе 2ЕС10 принят индивидуальный принцип охлаждения. Один вентилятор нагнетает воздух по воздуховодам к двум тяговым электродвигателям. Модуль охлаждения тяговых электродвигателей состоит из форкамер, механических центробежных отделителей осадений, расположенных с двух сторон форкамер, осевого вентилятора, воздухопроводов и механизмов регулирования подачи воздуха к ТЭД. Система вентиляции тяговых двигателей показана на рисунке 6.5.

Система вентиляции тяговых двигателей электровоза работает следующим образом: воздух, засасываемый осевым вентилятором системы охлаждения тяговых электродвигателей, проходит через механические центробежные отделители осадений. На этом этапе происходит очистка воздуха от влаги и пыли. Очищенный воздух поступает в форкамеры вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	В.А. 22.11.73			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЕС10.00.000.000 РЭЗ				Лист
				67

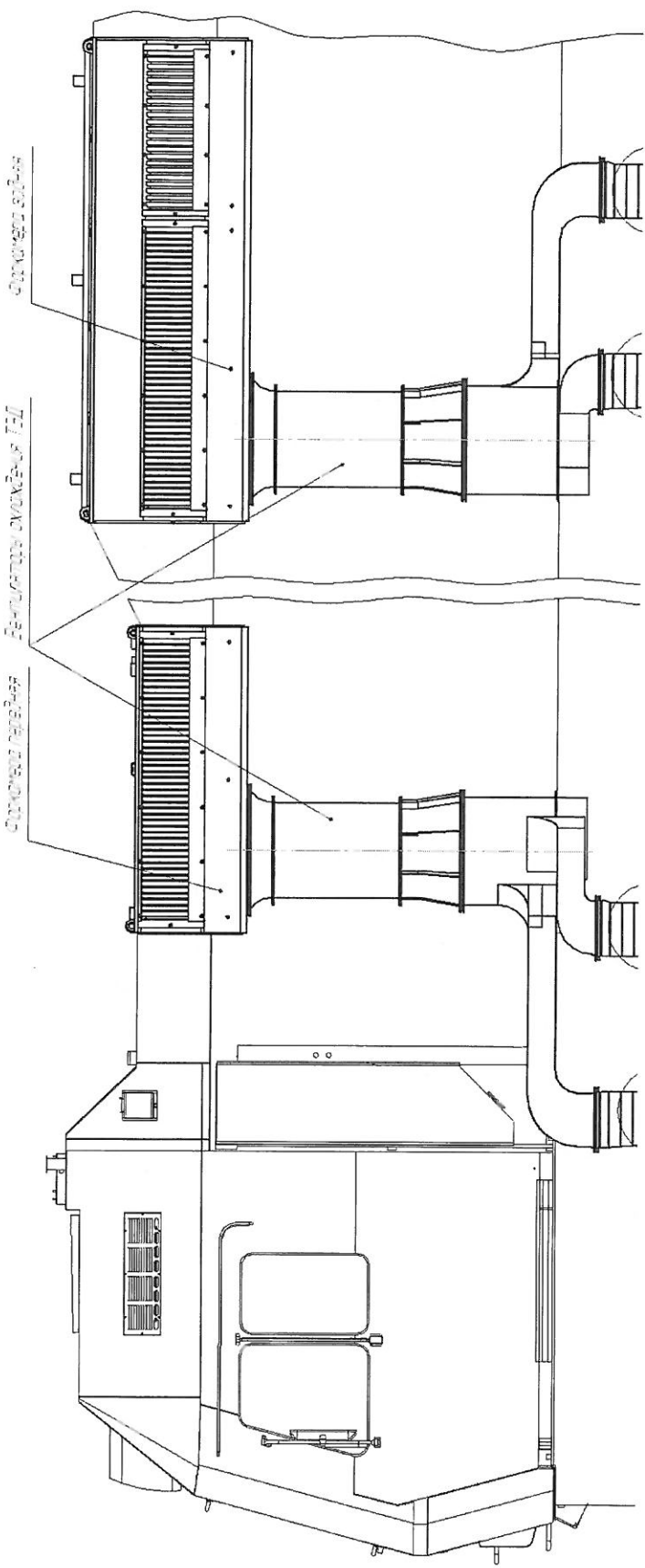


Рисунок 6.5 – Система вентиляции тяговых двигателей

Име. № подл.	816	Подп. и дата	22.11.13	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	-----	--------------	----------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

Из форкамеры воздух засасывается вентилятором охлаждения тяговых электродвигателей и выбрасывается в основание, где разделяется на два потока. Оба потока направляются по раздельным каналам к тяговым двигателям. В каждой секции установлено два осевых вентилятора охлаждения ТЭД. Вентилятор обдувает два тяговых двигателя, установленных на одной тележке электровоза. Осевые вентиляторы ТЭД предназначены для перемещения воздуха не содержащих пыли и других твердых примесей при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С. Конструкция осевого вентилятора показана на рисунке 6.6.

Технические характеристики модуля охлаждения ТЭД представлены в таблице 6.1.

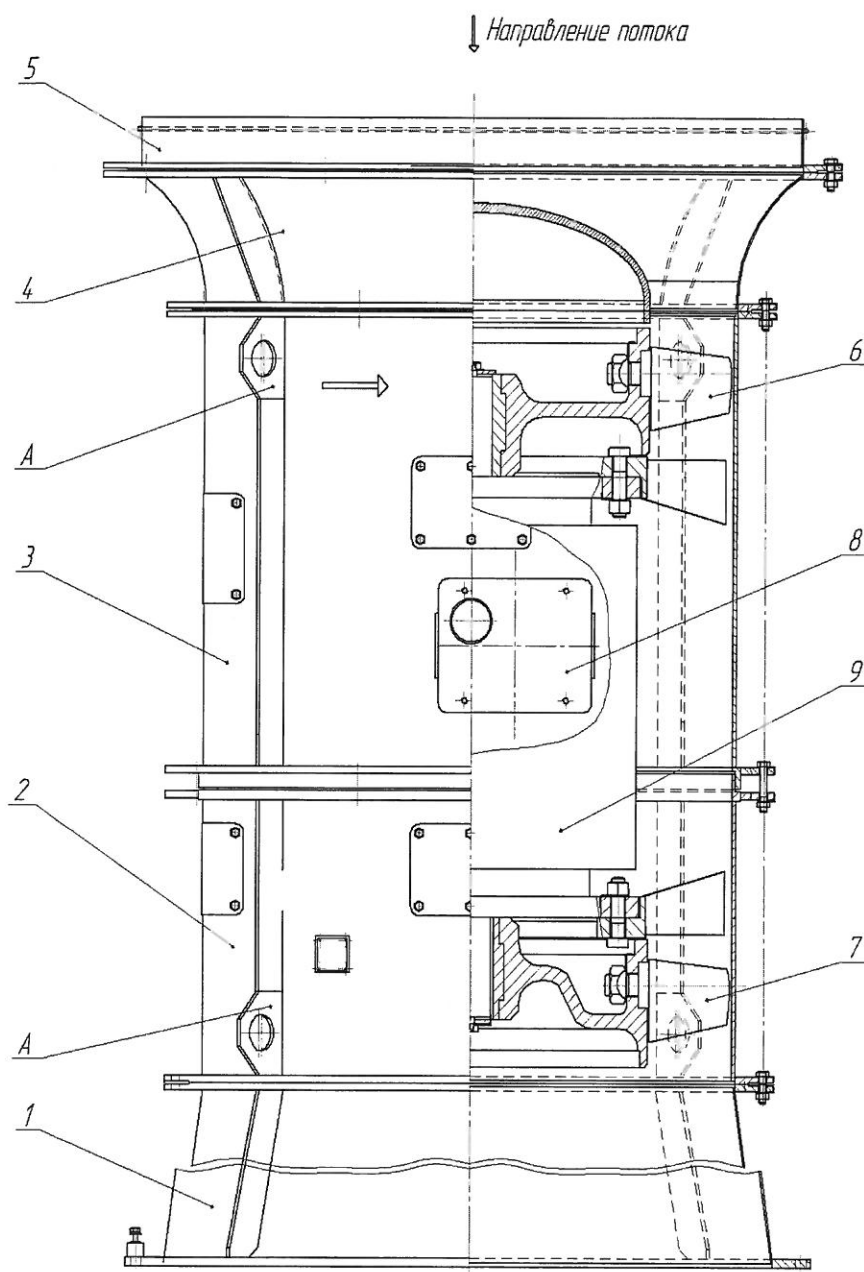
Таблица 6.1 - Технические характеристики модуля охлаждения ТЭД

Наименования параметров и характеристик	Значение
Вентилятор	Углеродистая сталь – алюминиевые сплавы
Направление вращения (со стороны всасывания)	Левое
Максимальная величина КПД	0,63
Производительность м ³ /мин. (м ³ /час), не менее	200 (13000)
Напор вентилятора, Па, не менее	3000
Суммарный уровень звуковой мощности дБ, не более	По ТУ4861-050-39905504-2006
Среднее квадратичное значение виброскорости, мм/с, не более	6,3
Тип электродвигателя	рДМ 180М2
Исполнение электродвигателя	ИМ3912 (с двумя фланцами)
Номинальная мощность, кВт	22
Синхронная частота вращения, об/мин	3000
Напряжение питания электродвигателя, В	380

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата
816	Р.А. 22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ



1 - переходник нижний – спрямляющий аппарат; 2 - обечайка нижняя; 3 - обечайка верхняя; 4 – коллектор; 5 – переходник верхний; 6, 7 – колесо рабочее; 8 – клеммная коробка двигателя; 9 – двигатель; А – место строповки вентилятора.

Рисунок 6.6 – Вентилятор охлаждения тяговых двигателей

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	РЗ/22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Лист
70

В основании осевого вентилятора смонтирован нижний переходник (1), выполняющий функция спрямляющего аппарата, для выпрямления «линий тока» воздуха на выходе осевого вентилятора. От нижнего переходника отведены воздухопроводы к тяговым электродвигателям. На нижний переходник устанавливаются нижняя (2) и верхняя (3) обечайки. Внутри обечаек размещается электродвигатель (9) на фланцах которого посажены рабочие колеса (6 и 7) вентилятора. Через верхний переходник (5) вентилятор сообщается с форкамерой. На верхней обечайке установлена клемная коробка (8) с выводами для подключения двигателя вентилятора.

При работающем вентиляторе воздух и форкамеры через верхний переходник (5), коллектор (4), верхнюю и нижнюю обечайки, нижний переходник (1) поступает в каналы подачи воздуха к тяговым двигателям.

6.3 Система охлаждения модулей тормозных резисторов

Модули тормозных резисторов служат для поглощения электроэнергии, производимой работающими в генераторном режиме тяговыми двигателями тележки при реостатном торможении.

Средняя съемная часть крыши образует модуль тормозных резисторов. Внешний вид модуля тормозных резисторов показан на рисунке 6.9.

Каждый модуль тормозных резисторов включает в себя блок резисторов, состоящий из двух ящиков (2,3) и два осевых вентилятора системы охлаждения с приводом от асинхронных электродвигателей (6). Тормозные резисторы сверху и снизу, а также с боковых сторон закрыты пластинами.

На каркас модуля тормозных резисторов установлены осевые вентиляторы охлаждения. Воздух поступает в модуль тормозных резисторов через входные жалюзи (7) и нагнетается осевым вентилятором через диффузор (4) внутрь объема, окруженного пластинами резистора. Выброс охлаждающего воздуха осуществляется через жалюзи (1), установленные на наклонной боковой стене крыши. Необходимый расход охлаждающего воздуха обеспечивается осевым вентилятором, устанавливаемым перед резистором.

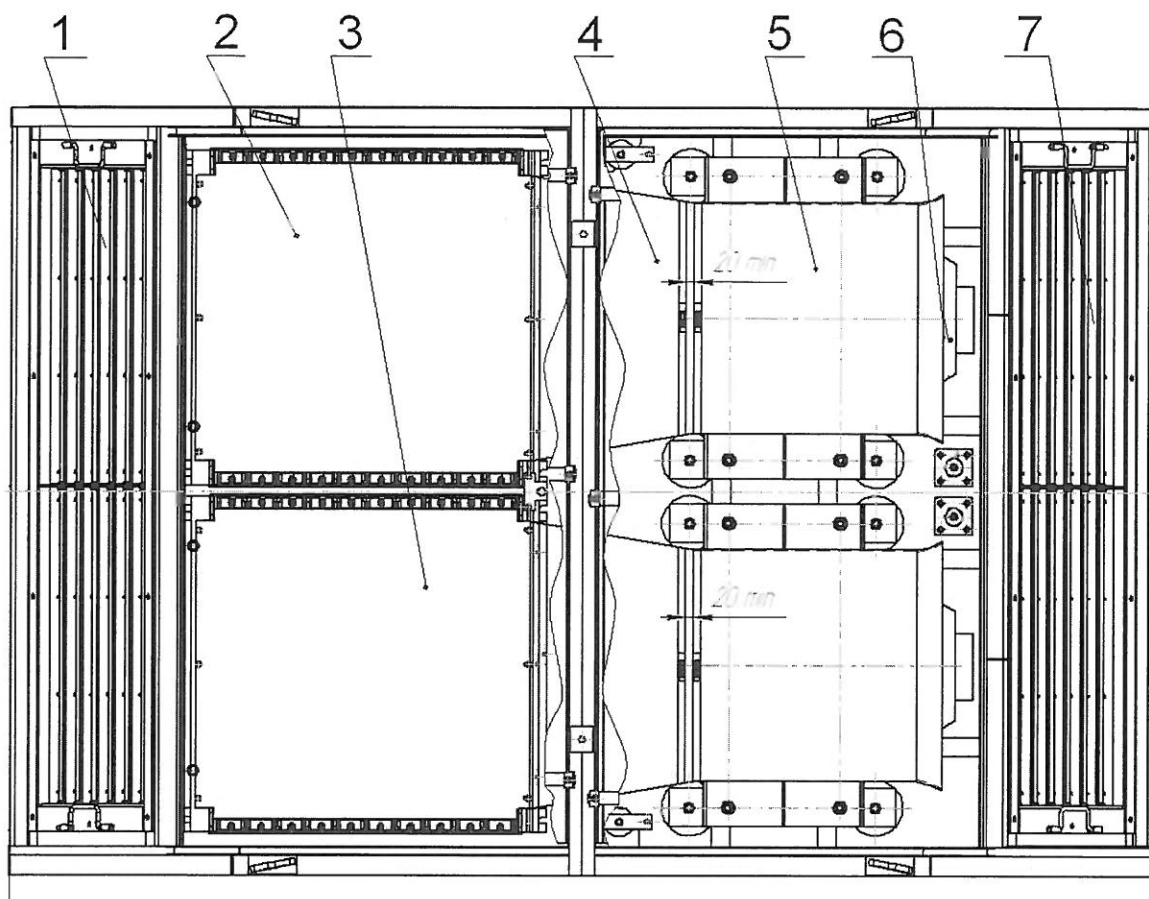
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Р.И. 22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Лист

71



1 – выходные жалюзи; 2, 3 – ящики тормозных резисторов; 4 – диффузор вентилятора охлаждения; 5 – корпус вентилятора охлаждения; 6 – двигатель вентилятора; 7 – входные жалюзи.

Рисунок 6.9 – Модуль тормозных резисторов

Конструкция модуля тормозных резисторов с двумя вентиляторами выбрана из-за того, что обдув двух блоков тормозных резисторов одним вентилятором требует установки тройника, что вызывает дополнительные потери давления и требует установки направляющих лопаток для равномерного распределения поля скоростей в отводах тройника.

Жалюзи открываются и закрываются автоматически в момент включения цепей тормозных резисторов при реостатном торможении тяговых электродвигателей. Конструкция привода жалюзи показана на рисунке 6.10.

Створки жалюзи объединены общей тягой, которая через тягу (6) соединена с рычагом (5). Рычаг (5) имеет три плеча, одно плечо соединено с

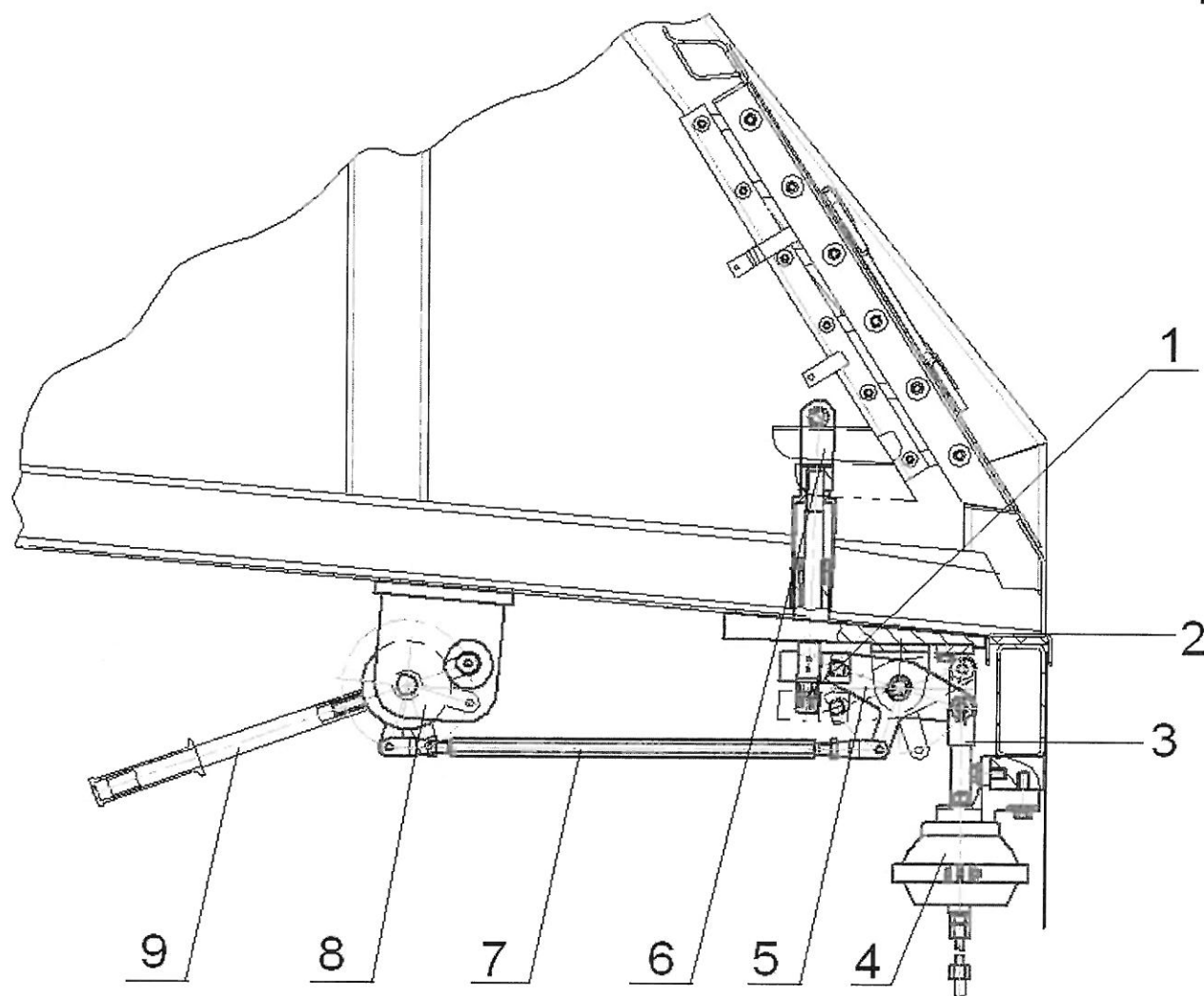
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Р.А. 22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Лист
72

тягой (6), второе со штоком (3) пневматического привода, а третье с тягой ручного привода (7). Ось рычага (5) фиксируется в опоре, которая крепится к кронштейну (2). Ось рукоятки ручного привода (9) крепится в опоре (8). Шток пневматического привода соединен с диафрагмой воздушной камеры (4). Диафрагма воздушной камеры перемещается под давлением воздуха поступающего от электропневматического вентиля. Контроль открытого состояния жалюзи осуществляется через датчик (1) и передается в систему управления локомотивом.



1 – датчик контроля привода; 2 – кронштейн крепления привода; 3 – шток пневматического привода; 4 – воздушная камера; 5 – рычаг; 6 – тяга; 7 – тяга ручного привода; 8 – опора; 9 – рукоятка ручного привода.

Рисунок 6.10 – Привод жалюзи тормозных резисторов

Инв. № подл. 816	Подп. и дата 28.11.13	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	2ЕС10.00.000.000 РЭЗ					Лист 73
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

При поступлении воздуха в воздушную камеру ее диафрагма прогибается и выталкивает шток, который перемещает рычаг. Рычаг воздействует на тягу (6), и происходит открытие жалюзи.

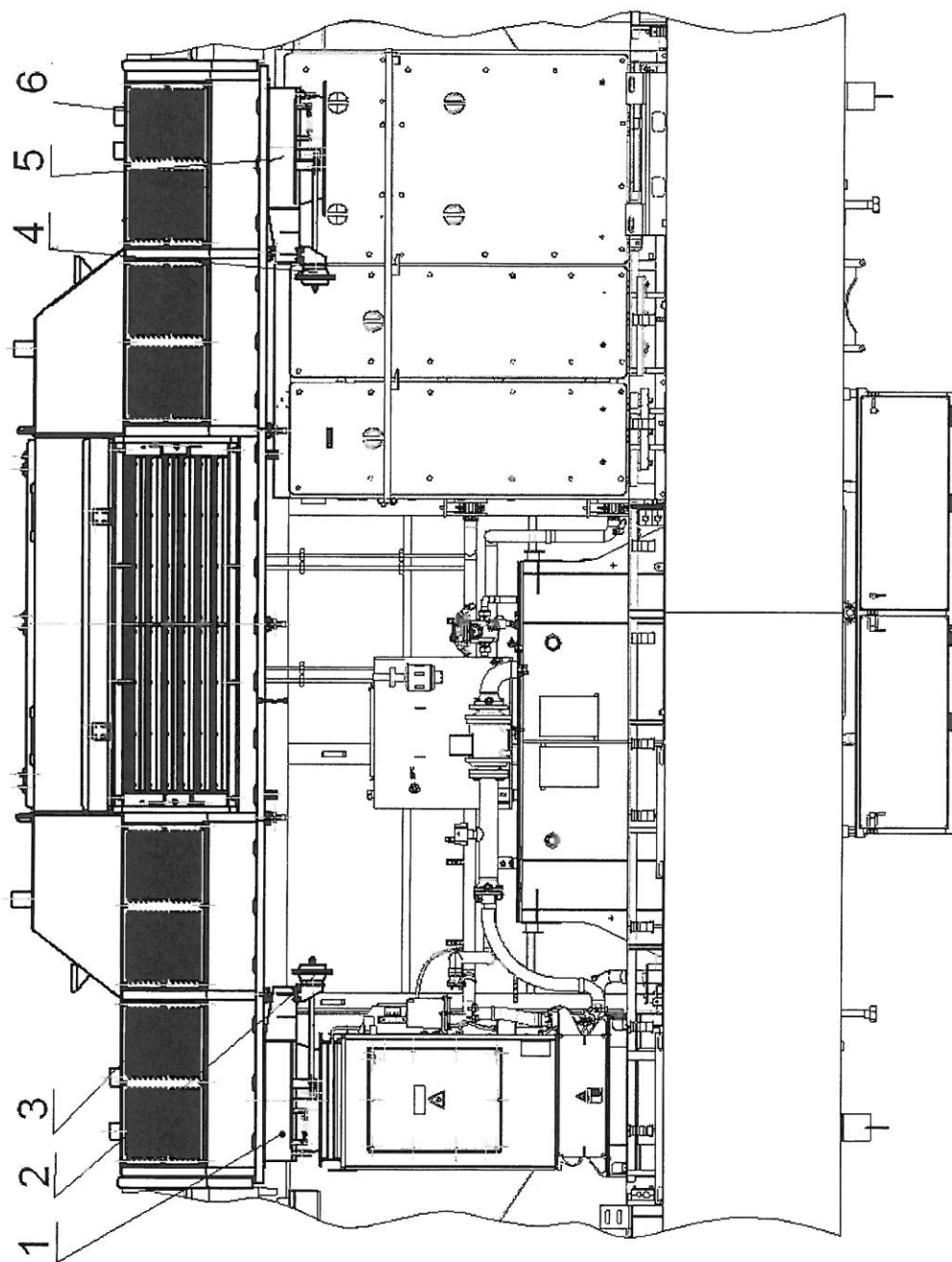
При необходимости открыть жалюзи вручную перемещают рукоятку (9), которая через тягу (7), рычаг (5) и тягу (6) открывает жалюзи.

6.4 Система вентиляции преобразователей

Система охлаждения должна обеспечивать температурный диапазон преобразователей и вспомогательного трансформатора в заданных пределах. Для охлаждения преобразователей и трансформатора выбрана система жидкостного охлаждения. Для отвода тепла от радиаторов теплообменников используется воздух.

Форкамера башен охлаждения выполнена на одном каркасе с модулем охлаждения тормозных резисторов. Забор воздуха производится вентилятором входящим в комплект преобразователя через решетчатые жалюзи, расположенные на боковой стенке средней части крыши, без предварительной тонкой очистки. На выходе из форкамеры располагаются горизонтальные жалюзи с пневматическим приводом. Конструкция жалюзи и привода воздуховода башни охлаждения аналогична конструкции жалюзи тормозных резисторов. Через воздуховоды он поступает к теплообменнику башни охлаждения преобразователя. На входе в башню охлаждения размещаются решетчатые жалюзи. Привод жалюзи башни охлаждения срабатывает под давлением сжатого воздуха, поступающего от электропневматического вентиля. Система вентиляции башни охлаждения показана на рисунке 6.11.

Инв. № подл. 816	Подп. и дата Р/ 22.11.13	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2EC10.00.000.000 РЭЗ				Лист
									74



1 – воздухоход к башне охлаждения; 2, 4 – пневматический привод жалюзи; 3, 6 – решетчатые жалюзи; 5 – воздухоход к башне охлаждения.

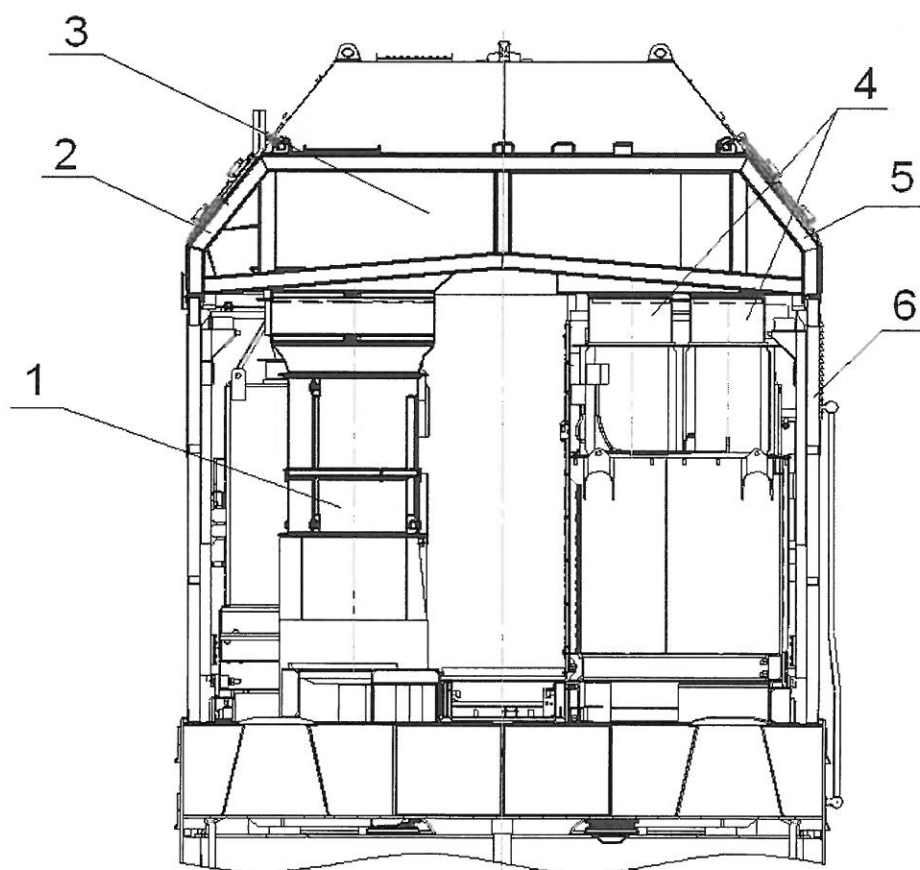
Рисунок 6.11 - Система вентиляции башни охлаждения

Име. № подл.	816
Подп. и дата	22.11.13
Взкл. ише. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Форкамера охлаждения вспомогательного трансформатора совмещена с форкамерой модуля охлаждения тяговых двигателей второй тележки. Забор воздуха производится через механические центробежные отделители и через воздухопровод крыши подается к теплообменнику вспомогательного трансформатора. Кроме этого воздух, забираемый из задней форкамеры, используется для создания избыточного давления в кузове электровоза. Атмосферный воздух проходит через механические отделители осадений и попадает в заднюю форкамеру. Система вентиляции вспомогательного трансформатора показана на рисунке 6.12.



1 – модуль охлаждения двигателей второй тележки; 2, 5 – механические отделители; 3 – форкамера задняя; 4 – воздухопроводы вспомогательного трансформатора. 6 – вентиляционное окно.

Рисунок 6.12 - Система вентиляции вспомогательного трансформатора

Из задней форкамеры воздух по одному воздухопроводу подается к теплообменнику вспомогательного трансформатора, а по второму воздухопроводу засасывается в кузов электровоза. Для циркуляции воздуха в

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭЗ

Лист
76

кузове электровоза предусмотрены вентиляционное окно, расположенное в боковой стенке кузова за входным тамбуром со стороны машиниста. Этим достигается циркуляция воздуха по всему кузову электровоза и отвод горячего воздуха от преобразователей тяговых двигателей и компрессора.

Воздух, поступивший к теплообменнику вспомогательного трансформатора, выбрасывается под кузов электровоза через специальные решетки расположенные в настиле рамы кузова. Воздух, использованный в воздуховодах башен охлаждения, тоже выбрасывается через решетки под кузов.

6.5 Вентиляция кабины управления

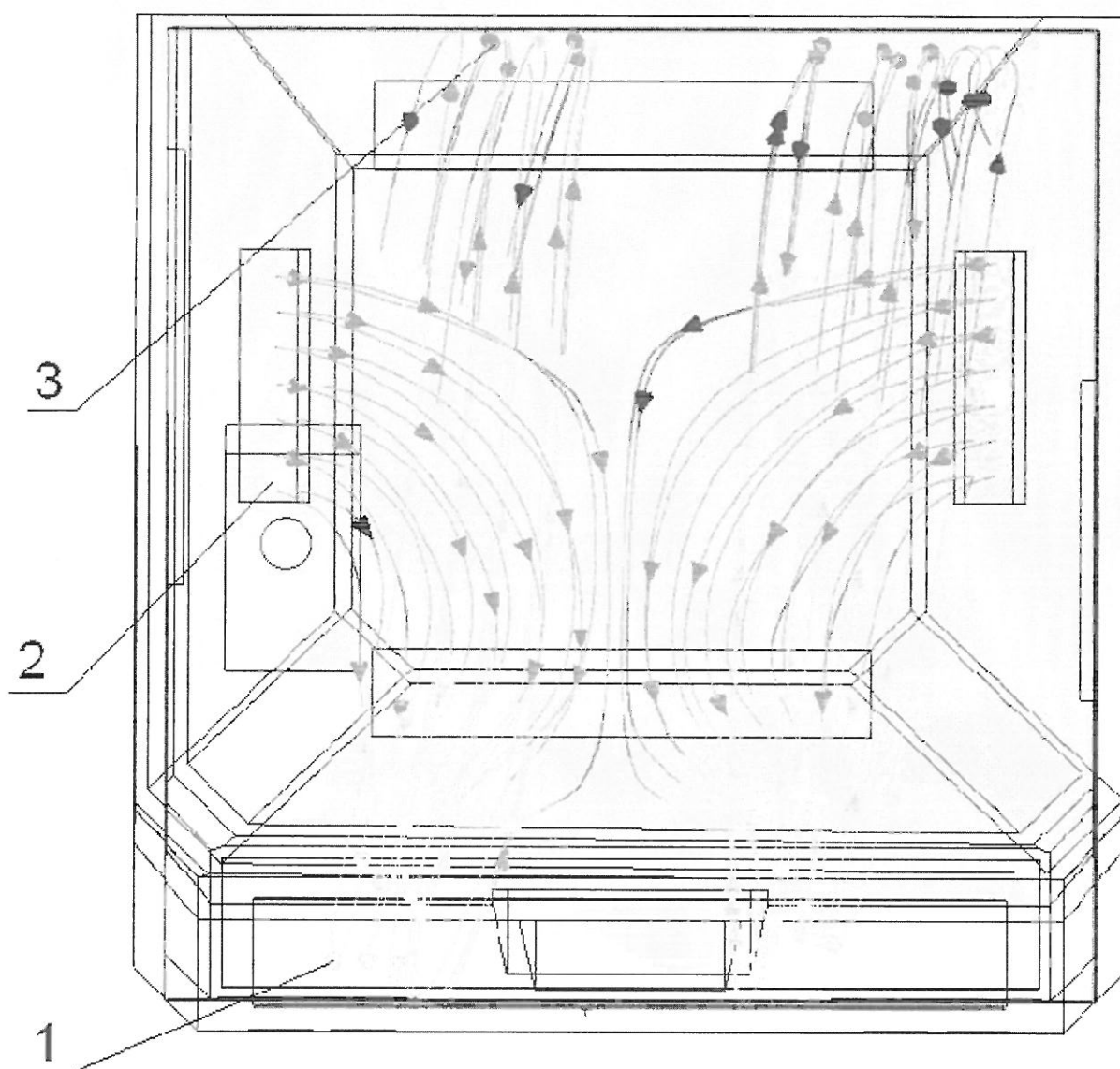
Предлагаемая система вентиляции обеспечивает циркуляцию воздуха внутри кабины. Воздух через наружные воздухозаборные жалюзи поступает в пространство над кабиной управления к кондиционеру. Помимо воздуховода кондиционера воздух поступает в кабину через вентиляционные окна над входной дверью. Окна над дверью оборудованы фильтрами очистки воздуха.

Через верхние воздухозаборные жалюзи кабины управления атмосферный воздух, проходя через вентиляционные окна над входной дверью, очищается и поступает в кабину. Циркуляция воздуха в кабине управления показана на рисунке 6.13.

После включения кондиционера воздух проходит через воздухозаборные жалюзи и поступает к кондиционеру, где очищается и охлаждается до установленной системой управления температуры. После чего через окна над пультом управления поступает в кабину. Температура охлажденного воздуха контролируется датчиком температуры, установленным в вентиляционном канале. Далее воздух проходит вдоль лобового окна, опускается к полу и расходится по кабине.

После включения калорифера отопления кабины естественная циркуляция воздуха в кабине управления сохраняется. Опускающийся холодный воздух проходит около масляных радиаторов отопления кабины, где нагревается и равномерно распределяется по кабине управления. Кроме этого через нижние вентиляционные окна у входной двери воздух поступает к нагревательным элементам калорифера. Нагретый воздух под усилием вентилятора калорифера проходит по нижним воздухопроводам кабины и через окна, расположенные под масляными радиаторами поступает в кабину.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
816	Р/22.11.13				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭЗ
					Лист
					77



1 – вентиляционные окна над пультом управления; 2 – вентиляционные окна под масляными радиаторами; 3 - вентиляционные окна входной двери.

Рисунок 6.13 - Циркуляция воздуха через воздуховоды кабины управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Р.А. 22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭЗ

Лист
78

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	8/22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 PЭЗ