

**УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ
КОЛЕСНО-МОТОРНОГО БЛОКА
И ТЯГОВОЙ ПЕРЕДАЧИ
ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ10**

Содержание

Введение	3
1 Краткая характеристика подвешивания тягового двигателя и тяговой передачи	5
2 Текущий ремонт ТР-3 колесно-моторного блока и тяговой передачи	11
2.1 Разборка и ремонт колесно-моторного блока	11
2.2 Сборка колесно-моторного блока	17
3 Техника безопасности при ремонте колесно-моторного блока и тяговой передачи	22
Заключение	27
Литература	28

					ПЭР.30.4.УЛ.01.00.ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Петров</i>			<i>Ремонт колесно-моторного блока и тяговой передачи</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Иванов</i>					2	28
<i>Реценз.</i>		<i>Иванов</i>				<i>ПУ-1 ар. № 301</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Иванов</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Иванов</i>						

ВВЕДЕНИЕ. КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ10,ВЛ11

Магистральные железные дороги России электрифицированы на двух системах тока. Еще с довоенных лет у нас применяется контактная сеть постоянного тока напряжением 3000 В. После Второй мировой войны стали использовать более перспективный переменный ток напряжением 25 000 В частотой 50 Гц. Отдельные регионы страны электрифицированы у нас на разных системах тока.

Электровазы определенного рода тока могут водить поезда лишь в пределах своих полигонов с рассчитанной на них контактной сетью. Существуют, конечно, и двухсистемные электровазы, способные эксплуатироваться как на постоянном, так и на переменном токе, но их пока в России немного. Проблема решается путем смены локомотивов на станциях стыкования родов тока. Вместе с тем чередование участков с разными родами тока — один из недостатков инфраструктуры ОАО «РЖД».

Основу электровазного парка на линиях постоянного тока ОАО «РЖД» составляют машины еще советской постройки. ОАО «РЖД» располагает 3690 грузовыми электровазами постоянного тока.

На линиях постоянного тока большую часть парка ОАО «РЖД» составляют электровазы ВЛ10 и ВЛ10К. Их в сумме насчитывается 1382 локомотива. Эксплуатируются и более тяжелые электровазы сходной конструкции, названные ВЛ10У и ВЛ10УК. Их имеется в наличии 887 штук. И, наконец, довольно существенная часть парка приходится на локомотивы серий ВЛ11, ВЛ11К и ВЛ11М, общее число которых в сумме составляет 957,5 локомотива.

Магистральный грузовой электроваз серии ВЛ10 предназначен для эксплуатации на электрифицированных участках железных дорог с шириной колеи 1520 мм при напряжении в контактной сети 3000 В постоянного тока.

иногo лoкoмoтoвa. Нa рyбeжe XX—XXI вeкoв прoиzoшлa смeнa пaрaдигмy рaзвoия элeктрoвoзoв и тeплoвoзoв с элeктричeскoй пeрeдaчeй. Еслe в прoшлoм стoлeтии бoльшeнствo элeктрoвoзoв и тeплoвoзoв с элeктрoпeрeдaчaми oбoрoдoвaлись тyгoвыми двигaтeлями пoстoяннoгo тoкa, тo сeйчaс пo вceмy мирy стaл прeмeнятьсe тyгoвoй привoд с aсинхрoнными двигaтeлями пeрeмeннoгo тoкa. Увы, 98,5 % гyзoвых элeктрoвoзoв пoстoяннoгo тoкa OAO «РЖД» прeхoдитсe нa лoкoмoтoвы устaрeвшeй кoнструкции.

Нa сeти дoрoг eсть тoлькo 44 элeктрoвoзa сeрии 2ЭС10 «Грaнит» с aсинхрoнным привoдoм, прoизвoдящимсe OAO «Урaльскeй зaвoд жeлeзнoдoрoжнoгo мaшинoстрoения» нa прeдприятии, рaспoлoжeннoм в г. Вeрхняя Пышмa Свeрдлoвскoй oблaсти. В кaчeствe прoизвoдствeннoй бaзы нoвoгo прoизвoдствa тoгдa былa выбрaнa oднa из плoщaдoк ПO «Урaлмaш». В кoнцe aпрeлe 2009 гoдa нa зaвoдe былa oткрытa пeрвaя линия пo сбoркe гyзoвых элeктрoвoзoв 2ЭС6 с двигaтeлями пoстoяннoгo тoкa и нaчaлoсь их сeрийнoe прoизвoдствo. Зaтeм был сoздaн нoвoй гyзoвoй элeктрoвoз сeрии 2ЭС10 «Грaнит» с aсинхрoнным привoдoм, прeзeнтaция кoтoрoгo сoстoялaсь 18 нoябрe 2010 гoдa.

					<i>potogala.ru</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

1 Краткая характеристика подвешивания тягового двигателя и тяговой передачи

Для передачи вращающего момента от вала тягового двигателя на колесную пару применяют тяговые передачи. На грузовых электровозах, конструкционная скорость которых 100—110 км/ч, обычно применяют опорно-осевое подвешивание двигателей, при котором двигатель одной стороной через моторно-осевые подшипники жестко опирается на ось колесной пары, а другой упруго связан с рамой тележки. При опорно-осевом подвешивании вращающий момент на колесную пару передается через тяговую зубчатую передачу, состоящую из шестерни, насаженной непосредственно на вал тягового двигателя, и зубчатого колеса, находящегося на колесной паре. На грузовых электровозах обычно применяют двусторонние передачи, т. е. шестерни насаживают на оба конца вала двигателя. Недостаток опорно-осевого подвешивания заключается в том, что удары, воспринимаемые колесной парой, жестко передаются на двигатель через моторно-осевые подшипники и зубчатое зацепление; кроме того, так как часть массы двигателя (примерно половина) передается жестко на колесную пару, то значительно увеличиваются масса неподрессоренных частей и динамические нагрузки на путь. Однако опорно-осевое подвешивание получило широкое распространение вследствие простой конструкции тяговой передачи.

На пассажирских электровозах, конструкционные скорости которых 120 км/ч и выше, используют рамное подвешивание двигателей, при котором двигатель жестко крепят к раме тележки, т. е. он является полностью подрессоренным. Тяговая передача при рамном подвешивании двигателя состоит из зубчатой передачи и механизма, воспринимающего относительные перемещения между двигателем и колесной парой. Тяговые передачи пассажирских электровозов односторонние.

При односторонней передаче ось колесной пары подвергается действию крутящего момента; при двусторонней — средняя часть оси

					<i>potogala.ru</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5

практически разгружена от передачи вращающего момента. Однако для равномерного распределения вращающего момента двигателя при двусторонней передаче необходимо принимать специальные меры; применять упругие передачи или передачи с косым зубом. Выравнивание нагрузок при косозубых передачах, имеющих разнонаправленный скос зубьев, происходит следующим образом. Если сначала в зацеплении находится передача с одной стороны двигателя, то появляется горизонтальная сила, которая сдвигает тяговый двигатель в сторону до вступления в зацепление передачи другой стороны. Это поперечное перемещение двигателя продолжается до тех пор, пока горизонтальные силы обеих сторон не станут равными, т. е. пока не наступит выравнивания передаваемых вращающих моментов каждой стороны.

На электровозах ВЛ10 применяют жесткие косозубые передачи.

Основными параметрами зубчатой передачи являются: начальные окружности зубчатых колес, передаточное число, модуль, угол зацепления, шаг и межцентровое расстояние.

Начальная окружность — это расчетная (условная) окружность, по которой как бы происходит соприкосновение зубьев колес, находящихся в зацеплении. По начальной окружности нормируют и проверяют толщину зуба. Передаточное число — это отношение диаметров начальных окружностей (или чисел зубьев) зубчатого колеса и шестерни, оно показывает, во сколько раз частота вращения колесной пары меньше, а вращающий момент больше, чем частота вращения и вращающий момент якоря тягового двигателя.

Модуль зубчатого колеса (шестерни) представляет собой отношение диаметра начальной окружности к числу зубьев; модуль является показателем размера зуба. Форма поверхности зуба характеризуется углом зацепления. Чем больше угол зацепления, тем шире нижняя часть зуба и уже его вершина.

					<i>potogala.ru</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

Расстояние между одинаковыми точками двух смежных зубьев, измеренное по начальной окружности, называется шагом зубчатой передачи. Расстояние между центрами начальных (делительных) окружностей зубчатого колеса и шестерни называется межцентровым расстоянием.

Опорно-осевое подвешивание тяговых двигателей и передача при опорно-осевом подвешивании. При опорно-осевом подвешивании тяговый двигатель одной стороной с помощью специальной конструкции подвешен к поперечной балке рамы тележки, а другой опирается на ось колесной пары. На отечественных электровозах постоянного тока применяют две конструкции связей двигателя с рамой тележки: маятниковое и траверсное подвешивание.

На электровозах ВЛ10, ВЛ11 применено маятниковое подвешивание тяговых двигателей.

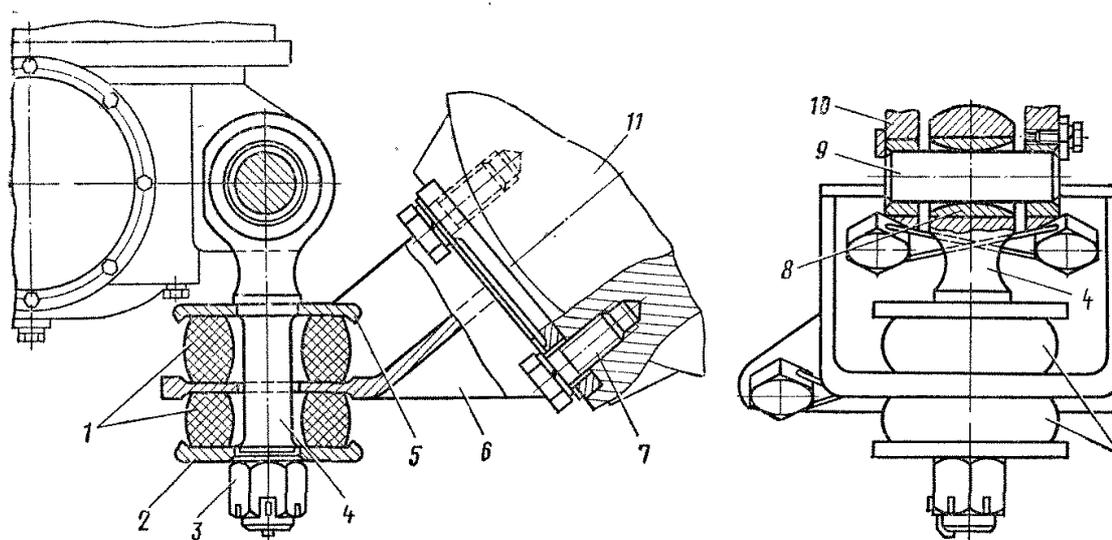


Рисунок 1 – Маятниковое подвешивание ТЭД

К шкворневой балке рамы тележки шарнирно с помощью валика 9 (рис. 1) прикреплена подвеска 4. Валик от выпадания защищен планками, одна из которых приварена, а другая закреплена болтами. Для уменьшения износа в подвеску и приливы 10 шкворневой балки запрессованы втулки 8 из марганцовистой стали Г13Л. Нагрузка от массы тягового двигателя, а также

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

при его колебаниях передается на подвеску через кронштейн 6, резиновые 1 и стальные шайбы 2 и 5. Литой кронштейн в болтами 7 прикреплен к остову тягового двигателя 11. В свободном состоянии резиновые шайбы имеют высоту 80 мм. При монтаже гайкой 3 создается предварительное сжатие (на 25 мм). Для предупреждения падения двигателя на путь в случае обрыва подвески или поломки кронштейна предусмотрены приливы на остовах двигателя и шкворневой балке.

Монтаж подвешивания производят в следующем порядке. На кронштейны тяговых двигателей укладывают верхние резиновые и стальные шайбы, после чего опускают раму с закрепленными подвесками; при этом подвески должны войти в отверстия в шайбах. Затем заводят нижние резиновую и стальную шайбы и закрепляют корончатой гайкой; затяжку гайки производят до упора стальной шайбы в кольцевой бурт подвески. Перед монтажом валик смазывают универсальной смазкой УС-2, а опорные поверхности под резиновые шайбы припудривают тальком.

На ось колесной пары двигатель опирается в двух местах через моторно-осевые подшипники, которые размещены в приливах остова тягового двигателя.

Зубчатая передача электровоза ВЛ10 жесткая косозубая двусторонняя. Шестерня (рис. 2) изготовлена из поковки хромо-никелевой стали марки 20ХНЗА. После механической обработки шестерню подвергают нитроцементации на глубину 1,6—2,4 мм и закалке. Для насадки шестерни на вал тягового двигателя она имеет коническое отверстие (конусность 1 : 10); на конической поверхности есть канавка шириной 20 мм для направляющей шпонки, а на торце шестерни — выточка для гайки, предохраняющей шестерню от сползания с конца вала. Перед насадкой конические поверхности вала и шестерни притирают так, чтобы общая поверхность контакта была не менее 85% (проверяют путем нанесения краски).

					<i>potogala.ru</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

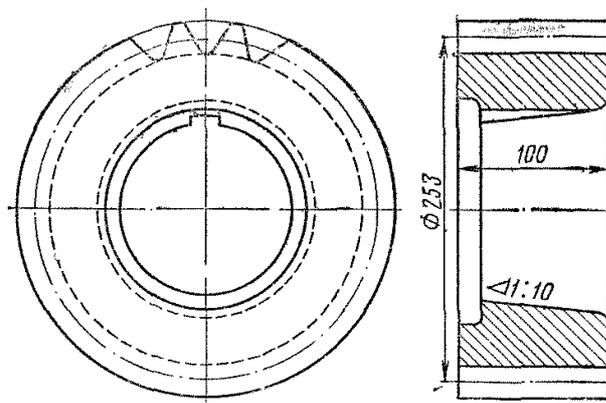


Рисунок 2 - Шестерня тяговой передачи

На конец вала якоря шестерню насаживают в нагретом состоянии (температура 150—180° С, нагрев только индукционный; нагрев в масле не допускается) с натягом 0,27—0,30 мм и закрепляют гайкой.

Зубчатое колесо (рис. 3) цельнокатаное, состоящее из ступицы 4, диска 2, обода 3 с зубьями 1, изготавливают из стали 55 и подвергают объемной закалке с высоким отпуском. Все зубья подвергают дефектоскопированию.

Передаточное число зубчатой передачи 3,826 (число зубьев шестерни 23, зубчатого колеса 88), межцентровое расстояние 617,5 мм, угол зацепления 20°, угол наклона зубьев 24°37'12".

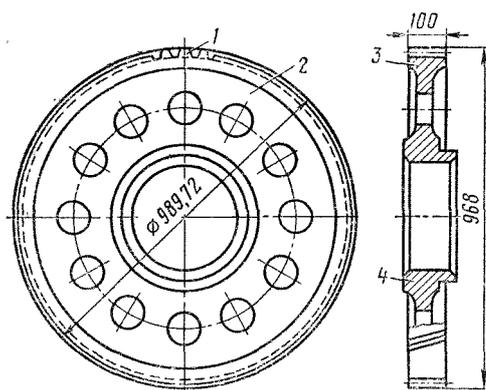


Рисунок 3 – Зубчатое колесо

Кожухи зубчатых передач на электровозах ВЛ10, ВЛ11 изготовлены из стеклопластика, а на электровозах ВЛ8 и ВЛ23 — сварные из листовой стали.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Стеклопластиковый кожух (рис. 4) состоит из двух половин 1 и 2, соединенных между собой болтами. Масленка 3 прикреплена к кожуху болтами, устанавливаемыми (как и гайки) на эпоксидной смоле. Перед монтажом масленки под планку укладывают пять слоев стеклоткани, пропитанной полиэфирной смолой. Стальные бобышки 4 для крепления кожуха к остову двигателя и кронштейн 5 также устанавливают на эпоксидной смоле, причем зазоры между шпильками и стенками кожуха заполняют стекложгутом ЖС-1 на эпоксидной смоле. Наружные поверхности кожуха покрывают черной эмалью ПФ-115. В каждый кожух заливают 4 кг осерненной смазки марки З (зимой) или Л (летом). Контроль уровня смазки производят через масленку 3 с помощью указателя.

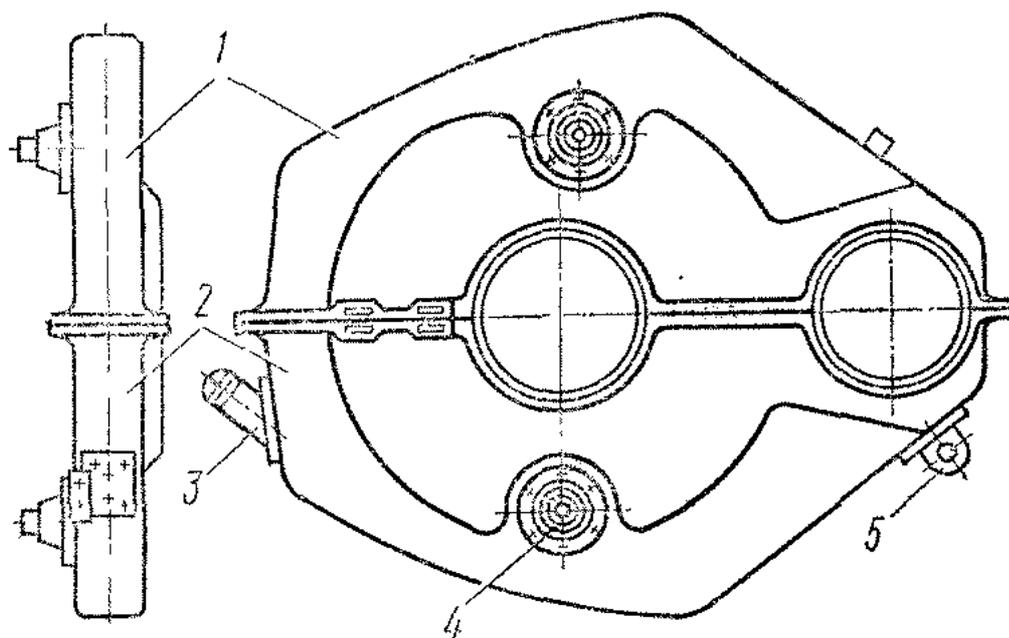


Рисунок 4-Кожух зубчатой передачи

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата