

ГАЖК «Ўзбекистон темир йўллари»

Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта

Электромеханический факультет

Кафедра «Локомотивы и л/х»

РЕФЕРАТ

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Устройство и проектирование
ЛОКОМОТИВОВ»**

Тема : Общее устройство электровоза «O'ZBEKISTON»

Выполнил: Азимжонов Д.О.

Проверил: Файзиев Б.Т.

Ташкент 2013

Общее устройство электровоза “O’ZBEKISTON”

План

1. Общее устройство электровоза
2. Общие сведения механического оборудования электровоза
3. Тяговая характеристика электровоза “O’ZBEKISTON”
4. Кузов и его опоры
5. Тележка электровоза
6. Рама тележки
7. Колесные пары
8. Буксовые узлы
9. Рессорное подвешивание

Ключевые слова; Электровоз, рама, трансформаторы, тележка, рессора, бандаж, тормозной цилиндр, воздухопровод, резиновая прокладка

Общее описание устройства электровоза

Электровоз состоит из механической части и электрического оборудования.

Механическая часть представляет собой тележки и кузов. Кузов опирается на рамы тележек, а они в свою очередь через систему рессорного подвешивания и буксы — на колесные пары. Тележки электровоза оборудованы рычажно-тормозной передачей и пневматическими приборами, необходимыми для приведения ее в действие, а также устройствами для подвешивания тяговых двигателей.

Электровоз при движении всегда находится во взаимодействии с верхним строением пути. Хорошие ходовые качества электровоза характеризуются спокойным движением его в кривых и прямых участках пути. Чтобы добиться такого состояния, устанавливают специальные устройства (возвращающие, амортизирующие и др.), обеспечивающие плавность хода электровоза. Электрооборудование состоит из тяговых двигателей, число которых на электровозе, как правило, равно числу осей, вспомогательных машин (компрессоров — для получения сжатого, воздуха, вентиляторов — для охлаждения оборудования и т. д.), тяговых трансформаторов, выпрямительных установок и электрической аппаратуры (токоприемники, контакторы, выключатели, аппараты защиты и т.д.).

Тяговые двигатели расположены на тележках. Имеются два способа подвешивания тяговых двигателей: опорно-осевое, широко применяемое на грузовых электровозах, и рамное, используемое главным образом на пассажирских. При опорно-осевом подвешивании тяговый двигатель одной стороной прикреплен к раме тележки, а другой, противоположной, через подшипник опирается на ось колесной пары. Таким образом, примерно половина массы двигателя является подрессоренной, а другая половина

(на оси колесной пары) —неподрессоренной. При рамном подвешивании двигатель прикреплен к раме тележки и его масса полностью поддрессорена относительно колесной пары. Такая же система подвешивания применена на электровозах с одноmotorными двух- или трехосными тележками.

При таком управлении каждый силовой аппарат состоит из двух элементов. Один элемент аппарата введен в цепи высокого напряжения и осуществляет все переключения в них, а другой включен в цепи управления, питаемые напряжением 50 В. Машинист с помощью цепей управления производит включения и отключения в силовых цепях дистанционно, т. е. на расстоянии.

На электровозах переменного тока пуск и регулирование скорости осуществляют изменением напряжения на зажимах тяговых двигателей путем изменения (регулирования) напряжения на первичной или вторичной обмотке тягового трансформатора. Широкое распространение получил способ регулирования на вторичной обмотке трансформатора. На электровозах переменного тока также применяют ослабление возбуждения тяговых двигателей.

Общие сведения механическое оборудование

Шестиосный электровоз “O’ZBEKISTON” имеет три двухосные тележки, две торцевые и одну промежуточную тележки и кузов.

На механическую часть электровоза действует нагрузка, создаваемая весом механического, электрического и пневматического оборудования. Кроме того, механическая часть передает тяговые усилия от электровоза к поезду и воспринимает динамические нагрузки, возникающие при движении электровоза по кривым и прямым участкам пути. Механическая часть должна быть достаточно прочной, а также отвечать требованиям безопасности и правилам технической эксплуатации железных дорог. Для обеспечения нормальной и безаварийной работы необходимо, чтобы все механическое оборудование находилось в полной исправности и отвечало нормам, установленным правилами ремонта.

Электровоз должен вписываться в габарит подвижного состава. Под вписыванием электровоза в габарит понимаем соответствие его поперечного сечения при любом положении предельному поперечному очертанию габарита подвижного состава.

Электровоз переменного тока имеет кузов вагонного типа. Основной элемент кузова — рама. Она воспринимает вертикальные нагрузки, а также все сжимающие и растягивающие усилия, возникающие при движении электровоза с поездом. Кузов имеет полуобтекаемую форму. Он разделен на несколько помещений; по концам размещены кабины машиниста, в центре, где размещены диагонально симметрично интегральные шкафы — машинное помещение. Вдоль кузова коридор, соединяющий обе кабины машиниста. Из коридора можно наблюдать за состоянием и работой

оборудования во время движения электровоза. В кузове имеются четыре песочных ящиков, жалюзи для забора воздуха, воздухопроводы.

Тележка электровоза состоит из рамы, колесных пар, буксовых узлов, рессорного подвешивания, тормозной передачи, подвесок тяговых двигателей и тяговых передач.

Кузов на тележки опирается с помощью центральных и боковых опор. В качестве боковых применены гибкие опоры в виде цилиндрических пружин, электровоз имеет двухступенчатое рессорное подвешивание: одна ступень — между буксовым узлом и рамой тележки, другая — между рамами тележки и кузова. В этой ступени подвешивания, где применены цилиндрические пружины, установлены амортизаторы для поглощения энергии ударов, вызывающих колебания цилиндрических пружин.

Тяговые характеристики электровоза “O’ZBEKISTON”

Энергетические показатели электровоза “O’ZBEKISTON” характеризуются значением к.п.д. и коэффициента мощности. Под коэффициентом мощности понимается отношение активной мощности (совершающей полезную работу) к кажущейся (полной мощности). Коэффициент мощности электровоза “O’ZBEKISTON” приведен в таблице 1. К.п.д. электровоза 84%.

Таблица 1

Показатели		Характеристики электровоза	
Назначение электровоза		грузовой, пассажирский	
Напряжение контактной сети	В	2500В	2500В
Осевая формула		2 ₀ - 2 ₀ -2 ₀	2 ₀ - 2 ₀ -2 ₀
Нагрузка на ось,	тон	23	^{-1+3%t}
Сцепной вес	кН	450	
Род тока однофазный переменный	Гц	50	
Рабочее напряжение:			
Номинальное напряжение	кВ	25	
Максимальное напряжение	кВ	29	
Колея рельса	мм	1520	
Масса локомотива	тон	138	

Габарит: Высота от головки рельса до опущенного токоприемника должен удовлетворять требованию ГОСТ 9238-83

Высота от головки рельса до оси автосцепки мм 1060^{±20}

Высота от головки рельса до самой верхней точки локомотива не более мм 42^{±20}

Рабочая высота от головки рельса до рабочей высоты токоприемника мм 5250-6800

На торцевых тележках по направлению движения локомотива установлены резиновые камнесбрасыватели. Высота от оси камнесбрасывателя до головки рельса (высоту можно регулировать) мм 30

Габаритные размеры конструкции локомотива:

Ширина кузова мм 3100

Высота кузова мм 4150

Диаметр колеса мм 1250

Параметры тяговой характеристики:

Способ эл. привода: переменного- постоянно- переменный ток

Мощность продолжительного режима кВ 6000

Скорость локомотива:

Продолжительная км/ч 53

Максимальная эксплуатационная км/ч 120

Максимальная испытательная км/ч 130

Сила тяги:

Пусковая кН 450

Продолжительная кН 410

Параметры тормозной характеристики:

Способ электроторможения рекуперативное

Максимальная эл. тормозная сила кН 285

Тормозная мощность на ободу колеса кВ 5400

Динамическая характеристика

Локомотив может безопасно проходить кривую радиусом 125 м со скоростью 5 км/ч

К.П.Д локомотива 0,84

Схема размещения оборудования на электровозе

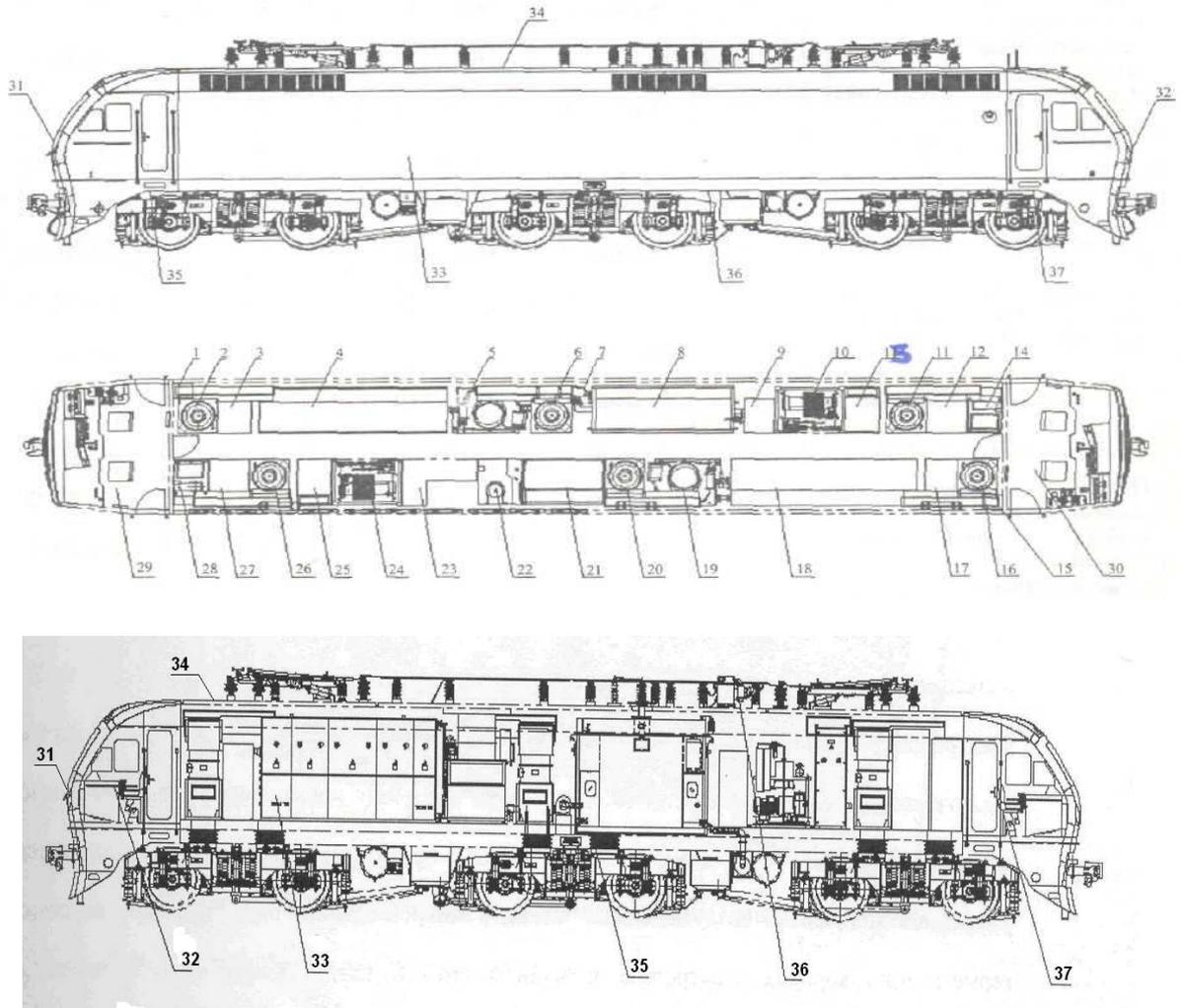


Рис. 2.1 – Расположение оборудования

1,15 – шкаф для одежды; 2,6,11,16,20,26 – шкаф тягового вентилятора; 3 – шкаф инструментов; 4,18 – главный преобразователь; 5,19 – охлаждающая колонна; 7 – масляный насос; 8 – силовой трансформатор; 9 – шкаф электрического снабжения электровоза; 10,24 – шкаф снабжения сжатым воздухом; 12 – шкаф тягового вентилятора; 13,25 – шкаф вспомогательного преобразователя; 14,28 – шкаф кондиционера; 17 – шкаф сигнализации; 21 – шкаф низковольтных электрооборудований; 22 – туалет; 23 – шкаф воздухопроводов; 27 – шкаф аккумуляторов; 29,30 – кабина машиниста; 31 – торец электровоза; 32,37 – оборудование кабины машиниста I и II; 33 – расположение оборудования механического отделения; 34 – крыша электровоза; 35 – расположение оборудования под кузовом; 36 – расположение оборудования на крыше электровоза

Кузов и его опоры

В кузове электровоза “O’ZBEKISTON” на крыше размещено различное оборудование, кроме тормозного и тяговых двигателей. Через раму кузова передаются тяговые и тормозные усилия поезду.

Кузов электровоза цельнометаллический, собран из отдельных элементов с помощью электросварки. Материал основных деталей—сталь Ст 3 или М16С. Листы обшивки стенок зготовляют из тонколистовой стали

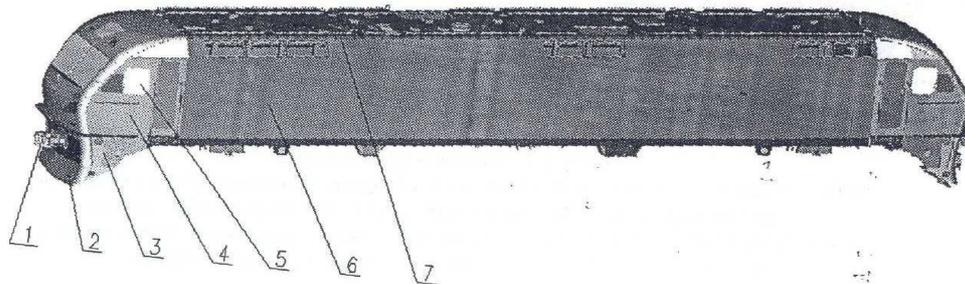


Рис. 2.22 - Кузов электровоза

1 – автосцепка; 2 – путеочиститель; 3 – косынка; 4 – кабина машиниста; 5 – окно; 6 – боковая стена; 7 – крыша кузова

Боковые и поперечные стены и потолки кузова представляют собой металлические каркасы, обшитые листовой сталью. Для получения большей жесткости обшивку делают гофрированной. В лобовых и боковых стенках предусматривают окна, жалюзи, двери. Стены и потолок кабины машиниста утеплены специальными пакетами из теплоизоляционного материала, расположенными между наружной и внутренней обшивками. На крыше имеются люки для удобства монтажа внутрикузовного оборудования и забора воздуха. На электровозе предусмотрены металлические трапы и поручни. Верхняя часть кузова съемная для установки тягового трансформатора, других оборудования и щит шкафов. Съемная часть кузова крепится болтами на каркасе кузова. Внутри кузова применен средний коридор для прохода с одной кабины машиниста в другую.

Рама кузова электровоза “О’ЗВЕКИСТОН” состоит из двух продольных и центральной балки. Боковины соединяют двумя буферными брусками, пятью балками коробчатого сечения, на которые установлены центральные опоры, и двумя балками двутаврового сечения, на которых расположен тяговый трансформатор. К продольным балкам приваривают кронштейны для установки амортизаторов.

В системе рессорного подвешивания применены только цилиндрические пружины, приходится дополнительно устанавливать амортизаторы. Как известно, у цилиндрических пружин практически отсутствуют силы трения, поэтому колебания в них, вызванные внешними силами, могут продолжаться длительное время. Чтобы предупредить возможность возникновения незатухающих колебаний кузова или рамы тележки электровоза, устанавливают гасители колебаний — амортизаторы. Назначение амортизаторов — поглощать энергию ударов, вызывающих колебания цилиндрических пружин. На электровозе во второй ступени рессорного подвешивания (между рамами кузова и тележек), где применены только цилиндрические пружины, дополнительно устанавливают гидравлические амортизаторы, такие амортизаторы устанавливают в первой ступени рессорного подвешивания — между буксовым узлом и рамой тележки.

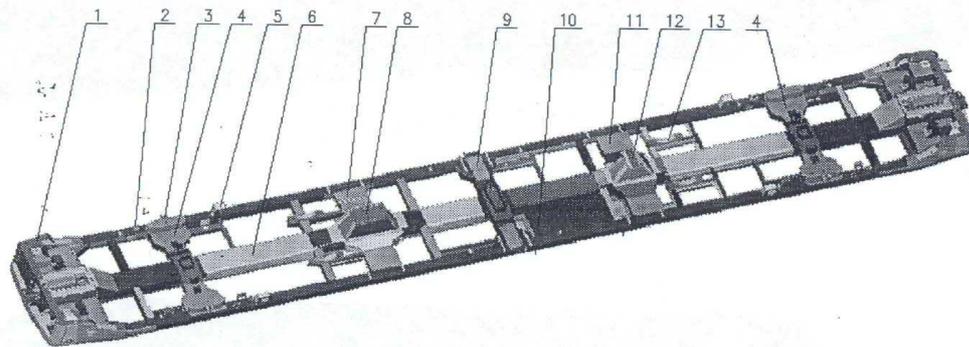


Рис. 2.23 - Рама кузова электровоза

1 – торцевая балка; 2 – седло под амортизатор; 3 – седло под вертикальный амортизатор; 4 – первичная поперечная балка; 5,12 – малая опора; 6 – средняя продольная балка; 7 – промежуточная поперечная балка; 8 – большая опора; 9 – вторичная поперечная балка; 10 – опора под трансформатор; 13 – опора под воздушный цилиндр

Гидравлические амортизаторы в отличие от амортизаторов других систем являются гасителями вязкого трения, т. е. поглощение сил удара в них происходит в процессе продавливания жидкости из одной полости в другую через калиброванное отверстие и вследствие возникающего при этом сопротивления движению жидкости.

Гидравлические амортизаторы электровозов состоят из двух частей, которые могут перемещаться друг относительно друга. Верхняя часть амортизатора прикреплена к кронштейну рамы кузова с помощью валика и резиновой втулки. Нижняя часть амортизатора прикреплена к кронштейну рамы тележки таким же образом.

Габариты кузова: ширина-3100 мм.; высота – 4150 мм.; база – 17200 мм.

ТЕЛЕЖКА

Электровоз «O'ZBEKISTON» шестиосный электровоз имеет две торцевых и одну промежуточную тележку. Тележки электровоза двухосные. Обе торцевые тележки одинаковые по конструкции и они взаимозаменяемые между собой. Её рессорная система двух ступенчатая и состоит из цилиндрических рессор. Первая ступень рессорного подвешивания состоит из цилиндрических пружин установленных между рамой тележки и буксовым узлом. Вторая ступень представляет собой также цилиндрические пружины, которые установлены между кронштейнами, приваренные продольным балкам рамы тележки. На кронштейнах имеются площадки для приварки накладок под установку пружин. Такая система двух ступенчатого рессорного подвешивания имеет первичный статический прогиб 53 мм; вторичный статический прогиб: 105мм промежуточной тележки, 101 мм в торцевой тележки. В коробке средней балки предусмотрены проушины для подвески тяговых двигателей. По кондом продольной балки расположены цилиндрические цапфы, которое входят в отверстия боковин рам,

образующие буксовый проем. В средней части боковин с наружной стороны предусмотрены кронштейны под гидравлические амортизаторы.

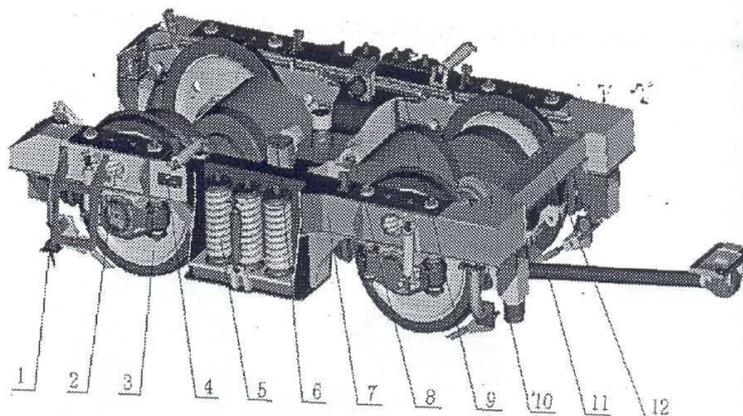


Рис. 2.2 - Торцевая тележка

1 – смазочное устройство бандажа колесной пары; 2 – первичное рессорное подвешивание; 3 – тяговая передача; 4 – маркировочная табличка; 5 – вторичное рессорное подвешивание; 6 – опора; 7 – рама тележки; 8 – подвесное устройство ТЭДЛ; 9 – воздухопровод; 10 – тормозной цилиндр; 11 – тяговая установка; 12 – тяговая передача

Тяговые устройство тележки соединены одним концом с рамой тележки, другим концом с тяговым седлом кузова. Конструкция тяговых устройств показана на рис.2.4 и рис. 2.5. Тяговые устройства передают тяговые усилия от тележки электровоза на раму кузова.

Двигатели расположены внутри тележки и подвешены к поперечным балкам рамы. Для передачи вращающего момента от вала якоря ТЭД к оси колёсной пары применена односторонняя жесткая прямозубая передача, которая находится в специальном кожухе.

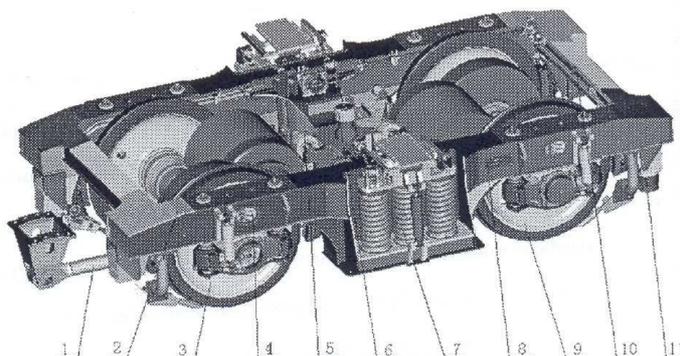


Рис. 2.3 - Средняя тележка

1 – тяговая установка; 2 – рама тележки; 3 – тяговая передача; 4 – первичное рессорное подвешивание; 5 – подвесное устройство ТЭД; 6 – опора; 7 – вторичное рессорное подвешивание; 8 – маркировочная табличка; 9 – тяговая передача; 10 – воздухопровод; 11- тормозной цилиндр

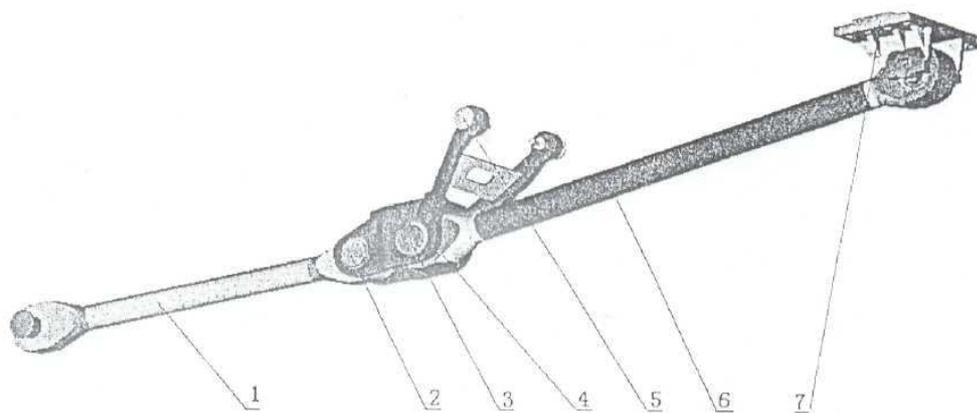


Рис. 2.4 - Тяговое устройство торцевой тележки
1 – тяговый стержень; 2, 3 – тяговый штифт; 4 – треугольный стопорный стержень; 5 – соединяющий штифт; 6 – тяговый стержень; 7 – седло

Применена тормозная система двусторонним нажатием тормозных колодок (рис.2.6.1). Буксовый узел выполнен бесчелюстным и состоит из цилиндрических подшипников качения типа самосмазочной без обслуживания. С целью уменьшения износа гребня бандажа колёсной пары установлено смазочное устройство на торцевой тележке (рис. 2.6).

Когда электровоз проходит через кривую линию возникает большой угол поворота тележки относительно кузова. Во избежания нарушения на торцевой тележке установлен специальный качающейся стопор, который приводит тележку в исходное положение.

Рамы тележек

На рамах тележек размещено и укреплено все необходимое оборудование ходовой части электровоза. Рамы воспринимают вес кузова электровоза и оборудования, расположенного в нем, вес тяговых двигателей, системы рессорного и тормозного оборудования, а также передают эти веса (нагрузки) на оси колесных пар.

Кроме того, через раму тележки передаются тяговые усилия на раму кузова. На раму тележки действуют также усилия, возникающие при торможении, ударах, и боковые усилия, появляющиеся, когда электровоз вписывается в кривые.

Нагрузка от кузова передается на раму тележки через систему опор в виде сосредоточенных сил, которые в свою очередь распределяются равномерно по колесным парам. Нагрузки от веса кузова и оборудования, действующие на раму тележки, относят к статическим силам. Они имеют вертикальное направление, а тяговые и тормозные усилия, воспринимаемые и передаваемые рамой тележки, действуют в горизонтальном направлении.

На раму тележки воздействуют также и динамические силы, возникающие при движении электровоза вследствие колебаний подрессоренных элементов

оборудования, действия центробежной силы и сил инерции в режимах трогания и торможения, а также в случае прохождения неровностей пути. Совместное действие статических и динамических сил в различных сочетаниях определяет сложные условия, в которых приходится работать рамам тележек. Прочность рам должна обеспечивать безопасность движения.

Рама тележки у электровоза «O'ZBEKISTON» не одинаковая рама средней тележки отличаются от рам торцевых тележек. Рис 2.7 и Рис. 2.8.

Рама тележек сварной конструкции. Боковины выполнены из листовой стали и имеют коробчатое сечение.

Продольные боковины промежуточной тележки соединены тремя поперечными брусками с помощью электросварки. На боковой балке торцевой тележки сварен качающий стопор. На раме тележки приварены кронштейны. В средней балке предусмотрены проушины для подвески тяговых двигателей. К концевому брусу приварена накладка под ролик противоразгрузочного устройства.

Рама тележек электровоза состоит из продольных балок (боковин) и поперечных креплений. Наибольшие усилия приложены к средней части продольных балок. Поэтому боковина имеет большее сечение в середине и меньшее по краям. Переход от одного сечения к другому должен быть плавным, чтобы не возникло резкой концентрации напряжений в металле рамы. Под концентрацией напряжений понимается местное увеличение напряжений в материале, вызванное резкими переходами сечений или резкими очертаниями детали. В местах надреза (возникшего при сварке или обработке), отверстий, резьбы могут развиваться усталостные трещины и, как следствие этого, происходить поломка деталей.

К продольным балкам присоединяют кронштейны для амортизаторов при бесчелюстной системе буксового узла, детали рессорной и тормозной систем, а также боковые опоры кузова. На поперечных брусках, соединяющих продольные боковины, расположены узлы подвески тягового двигателя, подпятники центральных опор. Продольные боковины и поперечные бруска рам тележек могут быть штампованными или из гнутых профилей; их также можно изготовить из стального литья и металлических труб. Все соединения на рамах тележек выполняют электросваркой.

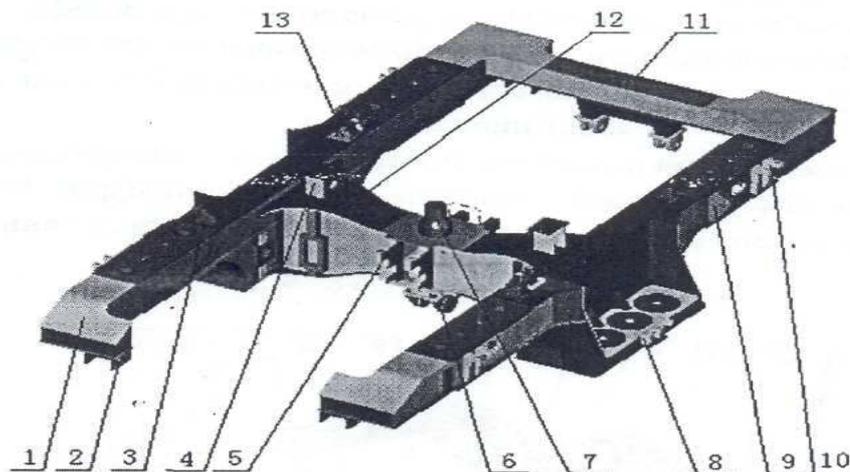


Рис. 2.7 - Рама торцевой тележки

1 – продольная балка; 2 – кронштейн подвески тормозной системы; 3 – упор для ограничения качки; 4 – кронштейн поперечного опора; 5 – кронштейн для подвески ТЭД; 6 – кронштейн для тяговой установки; 7 – подпятник; 8 – кронштейн для подвески вертикального амортизатора вторичного рессорного подвешивания; 9 – кронштейн для подъема тележки; 10 – кронштейн для вертикального амортизатора первичного рессорного подвешивания; 11 – поперечная балка; 12 – средняя балка; 13 – кронштейн для укрепления поперечного амортизатора

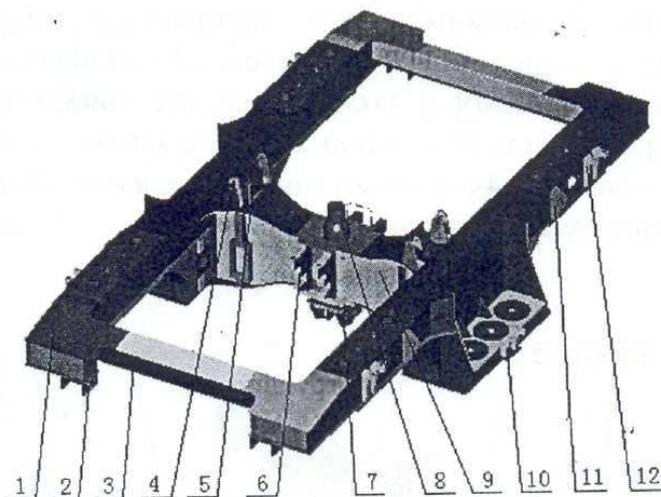


Рис. 2.8 - Рама средней тележки

1 – продольная балка; 2 – кронштейн для подвески тормозной системы; 3 – поперечная балка; 4 – кронштейн для тягового стержня; 5 – кронштейн поперечного упора; 6 – кронштейн для подвески ТЭД; 7 – кронштейн для тяговой установки; 8 – подпятник; 9 – поперечная балка; 10 – кронштейн для подвески вертикального амортизатора вторичного рессорного подвешивания; 11 – кронштейн для подъема тележки; 12 – кронштейн для вертикального амортизатора первичного рессорного подвешивания

Рамы тележек электровоза не одинаковые. Рама состоит из двух продольных боковин, двух концевых брусьев и одной средней. Боковины выполнены из листовой стали (толщина стенок 12—14 мм) и имеют переменное коробчатое сечение. В середине, где возникают наибольшие напряжения при работе тележки, сечение боковины максимальное. На концах боковины высота сечения значительно меньше.

Продольные боковины соединены тремя поперечными брусками. Концевые бруска коробчатого сечения выполняют из листовой стали (толщина стенок 12—14 мм) с помощью электросварки. К кронштейнам присоединяют подвески тормозной передачи. Среднее поперечное крепление состоит из коробки отлитых из стали. Средний брусок коробчатого сечения имеет усиления жесткости. В средней части бруса находится подпятник.

Центральный брусок передает тяговые усилия от тележки электровоза на раму кузова, а также воспринимает все другие горизонтальные силы, возникающие между рамой кузова и тележкой. К среднему бруску приваривают кронштейны для тягового стержня, а к продольной боковине — кронштейны для амортизатора. На нижней стороне среднего бруса имеются площадки для приварки кронштейна под установку тормозных цилиндров. В коробке шаровой связи предусмотрены проушины для подвески тяговых двигателей. По концам продольного бруса расположены цилиндрические цапфы диаметром 220 мм, которые входят в отверстия боковин рам. После окончательной сборки брусок приваривают к боковинам. К концевому бруску приварена накладка под ролик противоразгрузочного устройства.

В средней части боковин с наружной стороны предусмотрены кронштейны под гидравлические амортизаторы. Эти кронштейны также приваривают. В средней части верхних листов боковин приварены усиливающие их накладки. К накладке и к наружной стороне боковины приварены кронштейны для амортизаторов. К нижнему листу боковины приварены литые круглые кронштейны для подвески песочных труб.

Колесные пары

Колесные пары электровоза воспринимают вертикальные нагрузки от кузова, оборудования расположенного в нем, тележек, тяговых двигателей и передают эти нагрузки на рельсы. При движении колесные пары воспринимают также все жесткие удары от неровностей пути как в вертикальном, так и горизонтальном направлении и сами воздействуют на путь.

В движение колесные пары приводятся тяговыми двигателями, вращающий момент которых передается через зубчатую передачу. Колесная пара электровоза состоит из оси, двух колесных центров с бандажами и зубчатого колеса. Шейки осей находятся с внешней стороны от колес, поскольку рамы тележек электровозов изготавливают только с внешним расположением букс.

Вертикальная нагрузка от веса электровоза создает усилия изгиба, действующие на ось, а вращающий момент тягового двигателя — усилия кручения. Последние возникают и при вписывании электровоза в кривые в моменты, когда колесо на одном конце оси проскальзывает относительно колеса на другом конце той же оси. При вращении колесной пары ось испытывает знакопеременную нагрузку от усилий изгиба. Это может

вызвать явления усталости металла, приводящие к разрушению оси. Так, в металле микротрещины могут развиваться при каждой перемене знака нагрузки. Прочность материала оси должна быть такая, чтобы ось, не разрушаясь, выдерживала неограниченное число перемен направления нагрузки.

На концевые части оси шейки насаживают буксовые подшипники, а на подступичную часть напрессовывают колесные центры. Между шейкой и подступичной частью находится предпод-ступичная часть. По краям оси имеется резьба для гайки, закрепляющей внутреннее кольцо роликовых подшипников. На торцах оси просверливают по два отверстия для крепления планки, предотвращающей отвинчивание гайки. На осях есть еще шейки под моторно-осевые подшипники. Диаметры указанных частей оси различны.

Подступичную часть оси выполняют наибольшего диаметра, чтобы уменьшить концентрацию напряжений, возникающих при запрессовке центра колеса на ось. С целью снижения концентрации напряжений от усилий изгиба и кручения переход от части оси одного диаметра к части другого радиуса осуществлен плавно, радиус перехода обычно принимают в пределах от 40 до 100 мм.

Материал для осей электровозов должен иметь большую вязкость и прочность. Оси изготавливают из специальной углеродистой стали с высокими механическими свойствами: предел прочности при растяжении 539—597,8 МПа, относительное удлинение 21—23%, ударная вязкость 490—686 кПа.

Колесные центры изготавливают из стального литья повышенного качества с пределом прочности на растяжение не менее 441 МПа и относительным удлинением 19%. После отливки их тщательно отжигают в печах, чтобы снять внутренние напряжения в металле. Жесткость колесных центров по краям ступицы относительно невелика, и вследствие этого после посадки их на ось в местах контакта двух поверхностей не возникает большой концентрации напряжений.

Колесные центры выполняют или с удлиненной ступицей под центр большого зубчатого колеса, или с нормальной ступицей. Поверхности обода центра, ступицы по внутреннему диаметру и по наружному на удлиненной части обрабатывают на станках. Все части колесного центра имеют плавные переходы и очертания.

Бандажи колесных пар изготавливают из высококачественной стали, временное сопротивление которой должно составлять не менее 931 МПа и относительное удлинение 10%. Поверхности бандажа придают необходимую форму путем механической обработки.

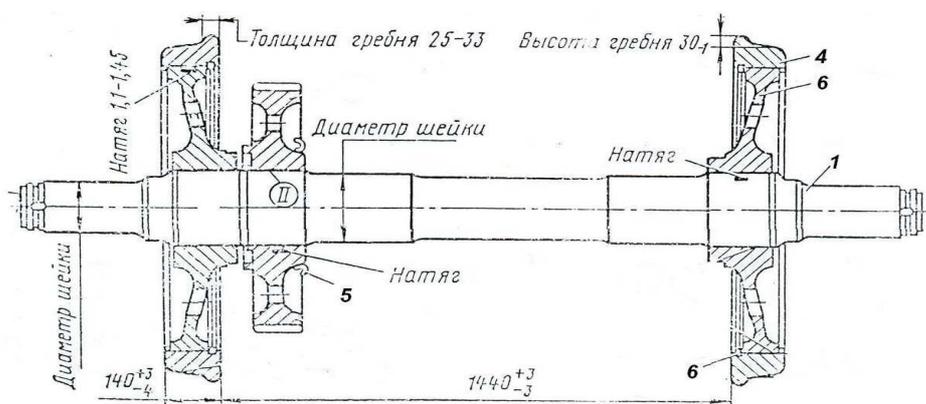


Рис. 2.9 - Колесная пара

1 – ось; 2 – болт М20х28; 3 – плоская шайба; 4 – бандаж; 5 – укрепляющее кольцо; 6 – центр колеса

Внешняя поверхность катания бандажа коническая (рис. 2.10). Это обеспечивает сохранение постоянного зазора между гребнем бандажа и головкой рельса, необходимого для свободного движения электровоза. В кривых участках пути благодаря конусности бандажей колесо, движущееся по внешней нити пути, катится по кругу большего диаметра и проходит большее расстояние, чем колесо, движущееся по внутренней нити пути, которое катится по кругу меньшего диаметра. Если по каким-либо причинам ось колесной пары смещается относительно оси пути, начинается движение по кругам катания разного диаметра. В этом случае появляются силы, сообщающие поперечное перемещение колесной паре и возвращающие ее в первоначальное положение.

Гребень бандажа, расположенный внутри рельсового пути, предохраняет колесную пару от схода с рельсов. Кроме того, при таком расположении гребня направление ударов его о рельсы совпадает, как будет видно ниже, с направлением насадки колес и бандажей.

Колесная пара (рис.2.9) электровоза “О’ЗБЕКИСТОН” отличается тем, что на ее оси запрессовано одно зубчатое колесо. В колесном центре и в центре колеса имеются каналы, по которым подается масло для распрессовки центров.

Сборку колесных пар производят после того, как закончена подготовка их отдельных элементов: оси, колесного центра, бандажа, зубчатого колеса.

Вначале бандаж колесной пары насаживают на обод колесного центра. Но так как внутренний диаметр бандажа на 1,1 —1,6 мм (на каждые 1000 мм диаметра бандажа) меньше диаметра обода колесного центра (эту разницу в диаметрах называют натягом), чтобы насадить бандаж. У насаженного бандажа его бурт должен упираться в обод колесного центра. Сразу же после насадки, в желоб его заводят бандажное кольцо. Для укрепления кольца в желобе на специальном станке или пневматическим молотком производят обжимку бурта. Плотность посадки кольца в желобе проверяют, остукивая его молотком.

Буксовые узлы

Буксы воспринимают вертикальные нагрузки от веса электровоза и передают их через подшипники на шейку оси. Через буксу также осуществляется передача горизонтальных тяговых и тормозных усилий от колесных пар на раму тележки.

Конструкция буксы должна удовлетворять следующим требованиям: ограничивать возможные перемещения рамы тележки электровоза относительно колесной пары, исключать возможность попадания в буксу посторонних предметов; обеспечивать удобство осмотра, возможность смены. В буксах устанавливают подшипники с цилиндрическими или сферическими роликами.

На электровозе “О’ЗВЕКИСТОН” буксовый узел выполнен бесчелюстным и состоит из корпуса, подшипника качения самосмазочного без обслуживания, крышки заземлитель и торцевой крышки.

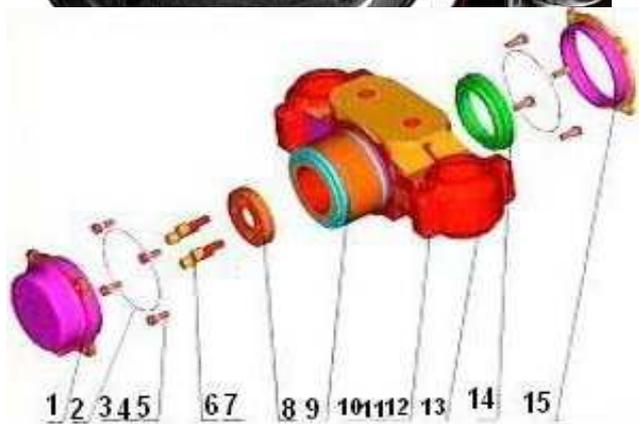
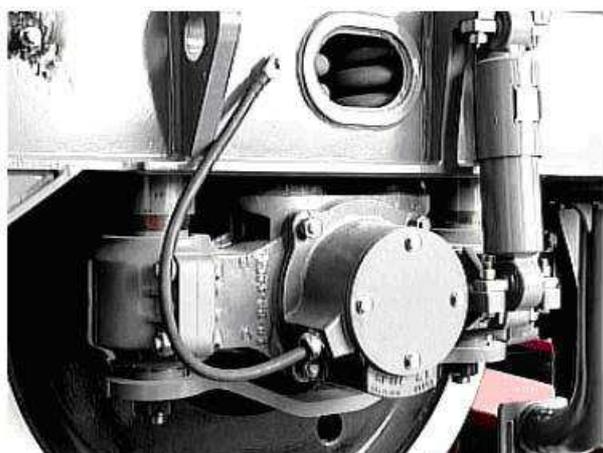


Рис. 2.11 – Букса электровоза

1 – передняя торцевая крышка; 2,14 – уплотнительное кольцо; 3 – шпилька; 4,11 – гайка; 5,7,12 – пружинная шайба; 6 – винт; 8 – упорная планка; 9 – подшипник; 10 – болт; 13 – корпус буксы; 15 – задняя торцевая крышка

Буксу отливают из стали, корпус имеет два боковых прилива. В приливе предусмотрены отверстия, предназначенные для подвешивания стягивающими болтами с рамой тележки. Приливы разъемные. Крышка прилива крепится двумя болтами. Внизу буксы для усиления буксового проема связаны подбуксовыми струнками (болтами). На крышке буксы (счет со стороны первой кабины машиниста) буксы первой, третьей и пятой оси установлены датчики нагрева буксовых подшипников. На крышках буксы второй, четвертой и шестой установлены заземлители.

Рессорное подвешивание

На рельсовом пути имеются неровности, стыки рельсов, крестовины и стрелки. Вследствие этого, а также из-за неправильной формы поверхности катания бандажа при движении электровоза возникают толчки и удары. Толчки и удары вызывают повышенный износ и даже разрушение деталей электровоза и верхнего строения пути. Поэтому вес кузова и тележек и их оборудования (вертикальные нагрузки) принято передавать на колесные пары и затем на верхнее строение пути через систему устройств, которые обладают необходимой упругостью и способностью поглощать (гасить) возникающие при движении электровоза вертикальные и боковые силы, предохраняя тем самым элементы конструкции локомотива и пути от преждевременного износа и разрушения. Такие устройства называют *рессорным подвешиванием*. Как правило, большая часть массы электровоза является подрессоренной и только масса колесной пары примерно половина массы тягового двигателя (при опорно-осевом подвешивании) остаются не подрессоренными. Учитывая отрицательное влияние не подрессоренной массы электровоза, ее предельные допускаемые значения обычно нормируют.

Рессорное подвешивание поддерживает также равномерное распределение нагрузки между отдельными колесными парами.

Система рессорного подвешивания может быть одно- или двухступенчатой. В *одноступенчатом рессорном подвешивании* принято между рамой тележки электровоза и буксовым узлом колесной пары располагать рессоры из листовых или цилиндрических пружин или из тех и других вместе. Система двухступенчатого рессорного подвешивания предусматривает размещение упругих устройств из листовых и цилиндрических рессор как между рамой тележки и буксой, так и между рамой кузова и рамой тележки.

Система рессорного подвешивания должна обладать достаточной механической прочностью, чтобы выдерживать все нагрузки от надрессорного строения электровоза, и вместе с тем иметь необходимое сжатие, что обеспечивает поглощение и смягчение ударов. Необходимо также, чтобы рессоры принимали первоначальное состояние после того, как прекратится действие силы, вызвавшей их сжатие.

Конструкция первичного рессорного подвешивания электровоза "О'ЗВЕКИСТОН" состоит из цилиндрических пружин; верхних и нижних накладок (седло) для пружин; из двух тяговых направляющих подвесок; масляного амортизатора и резиновых втулок. В рессорном подвешивании пружина работает на сжатие, поэтому между её витками предусмотрены просветы. Число витков пружины шесть. Цилиндрическая рессора изготовлена из прудков специальной пружинно-рессорной стали. Конструктивный вид первичного рессорного подвешивания показан на рис.2.12.

Вторичное рессорное подвешивание торцевой тележки (рис.2.13) состоит: из трех концентрично расположенных пружин, которые установлены на чаше кронштейна (площадка) приваренная в продольной балке; резиновой прокладки;

из двух амортизаторов, которые установлены один вертикально второй горизонтально.

При проследовании электровоза кривых участков пути, происходит слишком большой угол поворота тележки относительно кузова. Во избежание нарушения установок пружин, вторичной рессорной подвески торцевой тележки установлен специальный стопор

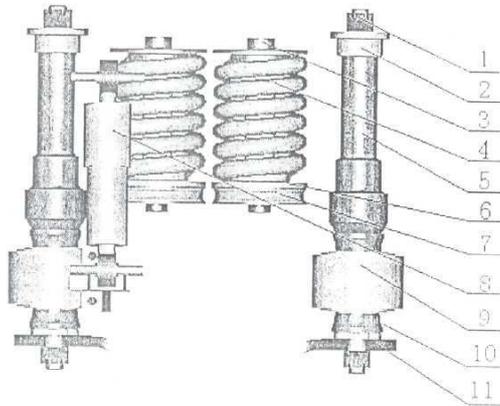


Рис. 2.12 - Комплект первичного рессорного подвешивания

1 – гайка; 2 – крышка тяговой стойки; 3 – верхняя чаша пружины; 4 – пружина; 5 – тяговая стойка; 6 – нижняя чаша пружины; 7 – резиновая прокладка; 8 – амортизатор; 9 – резиновая втулка; 10 – конусная втулка стойки; 11 – кронштейн балки

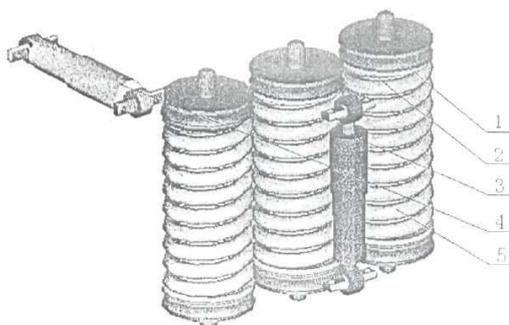


Рис.2.13 – Комплект вторичного рессорного подвешивания торцевой тележки
1 – резиновая прокладка; 2 – чаша пружины; 3 – вертикальный амортизатор; 4 – поперечный амортизатор; 5 - пружина

Вторичное рессорное подвешивание промежуточной тележки (рис. 2.14) состоит: из трех concentрично расположенных пружин, которые установлены между кронштейн-площадкой и корпусом-роликовой установки; амортизатора и возвращающего устройства.

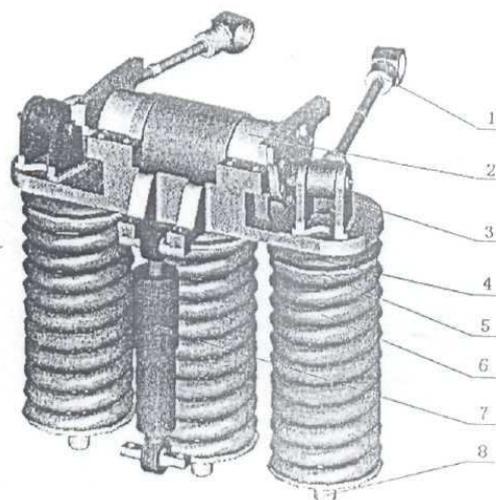
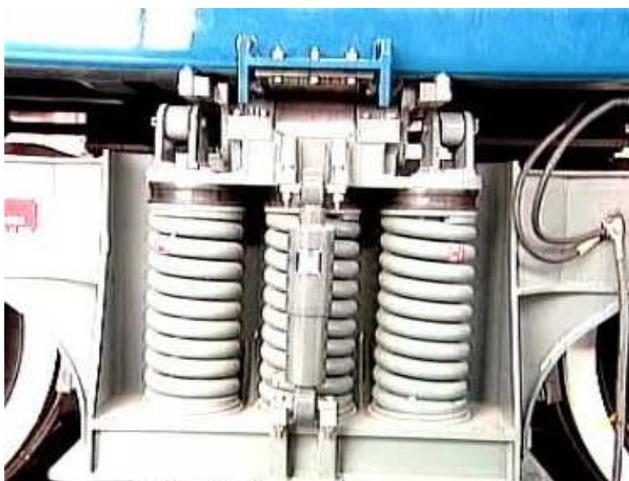


Рис.2.14 - Комплект вторичного рессорного подвешивания промежуточной тележки
1 – соединительный болт; 2 – корпус ролика; 3 – стойка; 4 – резиновая прокладка; 5 – верхняя чаша пружины; 6 – пружина; 7 – амортизатор; 8 – нижняя чаша пружины

Когда электровоз проходит через кривые участки радиусом 125м, промежуточная тележка отклоняется от кузова до 220 мм. Для предотвращения отклонения на вторичном рессорном подвешивании промежуточной тележки применено роликовое возвращающееся устройство (рис.2.15).

Контрольные вопросы

1. Как устроен электровоз О'ЗВЕКИСТОН ?
2. Что входит в механическое оборудование электровоза ?
3. Как размещены оборудования на электровозе ?
4. Из каких частей состоит кузов электровоза ?
5. расскажите об устройстве тележек электровоза ?
6. Из каких элементов состоит колесная пара электровоза ?
7. Назначение и элементы рессорного подвешивания электровоза?

Использованная литература

1. Электровоз с приводом переменного тока О'ЗВЕКИСТОН». Руководство по вождению. ЧЭВЗ, 2004
2. Описание по эксплуатации и обслуживанию электровоза переменного тока «О'ЗВЕКИСТОН». ЧЭВЗ, 2004
3. Руководство по ремонтной работе для электровоза с приводом переменного тока для Узбекистана. ЧЭВЗ, 2004
4. Описание об использовании и содержании электровоза с приводом переменного тока «О'ЗВЕКИСТОН». ЧЭВЗ, 2004