

УПЦ



# Механическое оборудование

Учебное пособие  
для машинистов электропоездов  
по вагонам 81-740/41



Учебно – производственный центр  
Московского метрополитена





## Содержание

1. Подвижной состав метрополитена.....	4
2. Введение .....	14
3. Описание и работа вагонов 81-740(81-741).....	14
4. Кузов .....	15
5. Технические данные вагонов моделей 81-740.4 и 81-741.4.....	16
6. Рамы кузова .....	16
7. Двери прислонно-сдвижные .....	22
8. Тележки.....	24
9. Рамы тележек.....	27
10. Колёсные пары .....	28
11. Ось колесной пары.....	29
12. Профиль катания колес .....	30
13. Требования, предъявляемые к колесным парам .....	30
14. Средства измерений и контроля колёсных пар.....	33
15. Виды дефектоскопии .....	36
16. Проверка тепловых узлов вагонов .....	36
17. Буксовый узел .....	38
18. Тяговая передача.....	40
19. Компенсационная муфта.....	41
20. Эластичная мембранная муфта .....	41
21. Редуктор.....	43
22. Подвеска тягового двигателя и тягового редуктора.....	45
23. Рессорное подвешивание .....	47
24. Буксовое подвешивание .....	47
25. Центральное пневматическое подвешивание .....	47
26. Амортизаторы гидравлические .....	48
27. Рычажно-тормозная передача.....	50
28. Тормозные колодки .....	51
29. Установка устройств АГС.....	52
30. Установка приемных устройств АРС .....	52
31. Установка срывного клапана .....	53
32. Комбинированная автосцепка .....	53
33. Размещение оборудования на вагонах.....	58

## Подвижной состав метрополитена



**Вагоны « А »**

**Вагоны « Б »**



Первые вагоны метрополитена, получившие обозначение А, строились для первой очереди Московского метрополитена в 1935-1937 гг. Электрооборудование для вагонов метрополитена изготовлял завод «Динамо» имени С.М.Кирова, а пневматическое оборудование – Московский тормозной завод. Первоначально поезда метрополитена состояли из двух секций, а начиная с 1937 г. стали формироваться из трех секций, т.е. из шести вагонов. Мытищинский вагоностроительный завод в период 1937-1939 гг. выпускал вагоны типа Б, принципиально не отличавшиеся по конструкции от вагонов типа А.

1	Годы эксплуатации	<b>С 1934 по 1975 г.</b>
2	Масса тары моторного вагона, кг, не более	<b>51,7</b>
3	Масса тары прицепного вагона, кг, не более	<b>36</b>
4	Длина вагона по осям автосцепок, мм	<b>18916</b>
5	Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм	<b>3700</b>
6	Ширина вагона, мм	<b>2700</b>
7	База тележки до 1939 г, мм	<b>2315</b>
8	База тележки после 1939 г, мм	<b>2500</b>
9	Мощность тягового двигателя ДМП 151, кВт	<b>153</b>
10	Вес тягового двигателя, кг	<b>2600</b>
11	Передаточное число редуктора	<b>3,94</b>
12	Среднее ускорение вагона, м/с <sup>2</sup>	<b>0,65 / 0,7</b>
13	Среднее замедление вагона, м/с <sup>2</sup>	<b>0,65 / 0,7</b>
14	Конструктивная скорость, км/ч	<b>65</b>
15	Общая вместимость вагона, чел.	<b>264</b>

## Вагоны « В » (НЕМЕЦКИЕ ВАГОНЫ СЕРИИ « С »)



Берлинское метро (Berliner Hochbahn) было построено компанией Siemens на рубеже XIX и XX веков. После Второй мировой войны советское командование конфисковало все, что можно было использовать, в том числе рельсы и вагоны метрополитена. Летом 1945 года 120 вагонов были вывезены за пределы Германии. В СССР они были названы типом « В » и работали в Московском метро вплоть до 1965 года. Многие разработки из них позже были использованы при постройке советских вагонов метро.

Эксплуатация в метрополитене с 8 июля 1946 г. В дальнейшем разработаны модификации этих вагонов В-2 с мощностью двигателей 100 кВт и массой 30 т.

В-3 с мощностью двигателей 70 кВт и массой 35,5т.

В-4 с мощностью двигателей 72 кВт и массой 29,5т.

Вагоны В-4 эксплуатировались с 1948 г.

1	Годы эксплуатации	С 1946 по 1965
2	Масса тары вагона, кг, не более	33,5
3	Длина вагона по осям автосцепок, мм	18000
4	Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм	3425
5	Высота кузова вагона, мм	2560
6	Высота от уровня головки рельса до рамы вагона, мм	865
7	Ширина вагона, мм	2620
8	База тележки, мм	2200
9	База вагона, мм	12000
10	Мощность тягового двигателя USL-421, кВт	70
11	Передаточное число редуктора	5,91
12	Конструктивная скорость, км/ч	60

## Вагоны « Г »



Вагоны типа Г были моторными; каждый из них имел одну кабину машиниста и мог передвигаться самостоятельно. Изменилось и электрооборудование вагонов, которое было дополнено реостатным электрическим тормозом. Опытные вагоны (6 вагонов) типа Г были изготовлены только в 1940 г, а серийный их выпуск организован на Мытищинском заводе (получившем уже в ту пору название машиностроительный – ММЗ) в 1947–1955гг.

1	Годы эксплуатации	С 1940 по 1983
2	Масса тары вагона, кг, не более	43,7
4	Длина вагона по осям автосцепок, мм	19110
5	Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм	3700
6	Ширина вагона, мм	2700
7	Мощность тягового двигателя ДК-102В, кВт	83
8	Масса тележки, т	10,8
9	Передаточное число редуктора	4,93
10	Среднее ускорение вагона, м/с <sup>2</sup>	1.0
11	Среднее замедление вагона, м/с <sup>2</sup>	1.0
12	Конструктивная скорость, км/ч	75
13	Диаметр колеса, мм	900

## Вагоны « Д »



На опытных партиях вагонов типов В-4 и М-5 в 1949-1950 гг. и УМ-5 в 1955 г. было использовано рамное подвешивание тягового электродвигателя на тележке с передачей вращающего момента на ось колесной пары с помощью карданной муфты вместо ранее применявшегося в вагонах типов А, Б, Г опорно-осевого подвешивания.

Опытные вагоны М-5 и УМ-5 после частичной модернизации получили обозначение Д. Вагоны Д серийно изготавливались в период 1955-1963 гг. и имели массу всего 36,2 т. На вагонах Д была установлена комбинированная автосцепка облегченного типа.

<b>1</b>	Годы эксплуатации	<b>С 1955 по 1995</b>
<b>2</b>	Масса тары вагона, кг, не более	<b>36,2</b>
<b>4</b>	Длина вагона по осям автосцепок, мм	<b>19166</b>
<b>5</b>	Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм	<b>3695</b>
<b>6</b>	Ширина вагона, мм	<b>2700</b>
<b>7</b>	Мощность тягового двигателя, кВт	<b>72</b>
<b>8</b>	Среднее ускорение вагона, м/с <sup>2</sup>	<b>1.0</b>
<b>9</b>	Среднее замедление вагона, м/с <sup>2</sup>	<b>1.0</b>
<b>10</b>	Конструктивная скорость, км/ч	<b>75</b>
<b>11</b>	Диаметр колеса, мм	<b>900</b>

## Вагоны «И»



1	Годы выпуска и испытаний	С 1973 по 1985
2	Масса тары вагона, кг, не более	31 / 30
4	Длина вагона по осям автосцепок, мм	19210
5	Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм	3700
6	Ширина вагона, мм	2820
7	Мощность тягового двигателя, кВт	100
8	Среднее ускорение вагона, м/с <sup>2</sup>	1.2
9	Среднее замедление вагона, м/с <sup>2</sup>	1.0
10	Конструктивная скорость, км/ч	100
11	Общая вместимость вагона, чел	324 / 353



## Вагоны « Е »



В 1959-1960 гг. были выпущены опытные образцы вагонов Е, серийный выпуск которых осуществлялся в 1963-1969 гг. Максимальная скорость этих вагонов повысилась с 75 до 90 км/ч, а масса составила всего 32,2 т. Вагоны имели тяговые электродвигатели с высокими скоростными характеристиками, совершенное тормозное оборудование и упругие металлические поводки в связи между буксой колесной пары и рамой тележки вместо челюстей.

1	Годы эксплуатации	С 1959
2	Масса тары вагона, кг, не более	31,7
4	Длина вагона по осям автосцепок, мм	19166
5	Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм	3695
6	Ширина вагона, мм	2700
7	Мощность тягового двигателя, кВт	68 / 72
8	Среднее ускорение вагона, $\text{м/с}^2$	1.2
9	Среднее замедление вагона, $\text{м/с}^2$	1.2
10	Конструктивная скорость, км/ч	90
11	Диаметр колеса, мм	780

## Вагоны « 81-717 (714) »



1	Годы эксплуатации	С 1977
2	Масса тары вагона, кг, не более	33 / 34
3	Длина вагона по осям автосцепок, мм	19210
4	Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм	3700
5	Высота от уровня головки рельса до рамы вагона, мм	990
6	Ширина вагона, мм	2700
7	База тележки, мм	2100
8	База вагона, мм	12600
9	Мощность тягового двигателя, кВт	114
10	Передаточное число редуктора	5,33
11	Конструктивная скорость, км/ч	90
12	Общая вместимость вагона, чел	308 /330

## Вагоны « 81-720(721) ЯУЗА »



1	Годы эксплуатации	С 1999
2	Масса тары вагона, кг, не более	33/34,5
3	Длина вагона по осям автосцепок, мм	20000/19210
4	Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм	3644
5	Ширина вагона, мм	2700
6	Мощность тягового двигателя, кВт	115
7	Среднее ускорение вагона, м/с <sup>2</sup>	1.3
8	Среднее замедление вагона, м/с <sup>2</sup>	1.3
9	Конструктивная скорость, км/ч	100
10	Общая вместимость вагона, чел	330 / 350
11	Уровень шума в салоне, дБ	78
12	Уровень шума в кабине, дБ	70

## Вагоны « 81-740(741) РУСИЧ »



1	Годы эксплуатации	С 2003
2	Масса тары вагона, кг, не более	47/46
3	Длина вагона по осям автосцепок, мм	27290/26510
4	Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм	3580
5	Ширина вагона, мм	2700
6	Мощность тягового двигателя, кВт	160/140
7	Среднее ускорение вагона, м/с <sup>2</sup>	1.
8	Среднее замедление вагона, м/с <sup>2</sup>	1.1
9	Конструктивная скорость, км/ч	90
10	Общая вместимость вагона, чел	346 / 372
11	Количество мест для сидения	54 / 60

## Вагоны 81-760(761)



<b>1</b>	Годы эксплуатации	<b>С 2012</b>
<b>2</b>	Масса тары вагона, кг, не более	<b>38/36</b>
<b>3</b>	Длина вагона по осям автосцепок, мм	<b>20120/19140</b>
<b>4</b>	Высота порожнего вагона от уровня головки рельса, мм	<b>3680</b>
<b>5</b>	Ширина вагона, мм	<b>2686</b>
<b>6</b>	Мощность тягового двигателя, кВт	<b>170</b>
<b>7</b>	Среднее ускорение вагона, м/с <sup>2</sup>	<b>1.3</b>
<b>8</b>	Среднее замедление вагона, м/с <sup>2</sup>	<b>1.3</b>
<b>9</b>	Конструктивная скорость, км/ч	<b>90</b>
<b>10</b>	Общая вместимость вагона, чел	<b>306/ 330</b>
<b>11</b>	Количество мест для сидения	<b>40 + 1 (для инвалидной коляски) / 44</b>

## Введение

В 2002 году Мытишинский машиностроительный завод начал испытания, а в 2003 году – серийный выпуск вагонов 81-740(741) «Русич». Данный тип подвижного состава имеет принципиальные конструкционные отличия от всех ранее эксплуатируемых серий:

- ✓ двухсекционная конструкция кузова, установленная на три тележки (две крайние – моторные, одна промежуточная – не моторная), что позволяет эксплуатировать подвижной состав на линиях с большим количеством кривых участков пути малого радиуса;
- ✓ кузов вагона выполнен из нержавеющей стали, что позволяет увеличить его износостойчивость, в качестве боковых, торцевых и дверных оконных блоков применены тонированные стеклопакеты, что улучшает шумоизоляцию и повышает комфорт перевозок пассажиров;
- ✓ вентиляция принудительная. Функцию вентиляции и обогрева выполняет система обогрева и вентиляции салона (СОВС);
- ✓ центральное пневматическое подвешивание кузова обеспечивает плавность хода и гасит поперечные колебания кузова, что повышает комфорт перевозок пассажиров;
- ✓ установлен новый тип тягового привода, с асинхронными тяговыми двигателями переменного тока, что позволило увеличить мощность тягового привода по сравнению с применяемыми тяговыми приводами с двигателями постоянного тока;
- ✓ тяговая передача III класса, с опорно-рамным подвешиванием и подрессориванием корпуса редуктора относительно оси колесной пары, что позволило жестко соединить тяговый двигатель и корпус редуктора в единый моторно-колесный блок, и также жестко установить его на раме тележки, что позволяет повысить износостойчивость механизмов и повышает плавность хода. Ранее на подвижном составе метрополитена применялись тяговые передачи I и II класса. Тяговая передача I класса с независимым опорно-рамным подвешиванием тягового двигателя (вторая опора - на ось колесной пары через моторно-осевые вкладыши) и редуктора (опора на раму тележки) применялась на вагонах типов А, Б и Г. Тяговая передача II класса с независимым опорно-рамным подвешиванием тягового двигателя (без опоры на ось колесной пары) и редуктора применялась на вагонах типов Д, Е и 81-717 (81-714);
- ✓ принципиально новая конструкция дверного оборудования прислонно-здвижного типа, с давлением в дверной магистрали 6 атм.;

### **принципиальные отличия от всех ранее эксплуатируемых типов в части оборудования рабочего места машиниста:**

- увеличена площадь кабины управления;
- установлено комфортабельное кресло машиниста с пневматической подставкой, регулируемое по высоте, а также с регулировкой подголовника, подлокотников, наклона спинки и подушки сиденья;
- в потолочной части кабины установлен кондиционер, работающий как в режиме охлаждения, так и в режиме обогрева воздуха;

- в качестве устройства для наблюдения за посадкой и высадкой пассажиров на станциях, а также за наблюдением за состоянием подвижного состава применена система видео наблюдения с выводом изображения на монитор и ручным (кнопочным) управлением видео камерами;

- в качестве системы управления и диагностики применена система «Витязь – 1М».

## **Описание и работа вагонов 81-740(81-741)**

Вагоны метрополитена моделей 81-740.4 и 81-741.4 с асинхронным тяговым приводом КАТП - 1 и рекуперативно-реостатным торможением предназначены для перевозки пассажиров на открытых линиях наземного метро, а также в тоннелях действующих линий подземного метро. Вагоны 81-740.4 и 81-741.4 являются самостоятельными подвижными единицами. Вагон 81-740.4 с кабиной управления и предназначается для эксплуатации в качестве головного вагона в составе с вагонами модели 81-741.4 или в составе с другим головным вагоном указанной модели.

Вагон 81-741.4 без кабины управления используется в качестве промежуточного вагона в составе поезда. Каждый вагон представляет собой конструкцию из двух сочлененных секций кузова со свободным

сообщением салонов через межвагонный переход и трех тележек, на которые устанавливается кузов (его секции). Крайние тележки являются моторными, а средняя тележка не моторная, поддерживающая. Кузов вагона 81-740.4 состоит из головной секции (с кабиной управления) и концевой секции, а вагона 81-741.4 - из головной секции (без кабины управления) и концевой секции. Концевые секции головного и промежуточного вагонов аналогичны.

При формировании поездов из вагонов 81-740.4 и 81-741.4 вагоны модели 81-740.4 располагаются в голове и конце поезда. Количество промежуточных вагонов в поездах не более трех, а общее количество вагонов - не более пяти. Предусмотренные в конструкции вагонов моделей 81-740.4 и 81-741.4 органы управления и системы безопасности движения обеспечивают управление поездом одним машинистом из кабины управления головного вагона. Управление поездом дистанционное, по системе многих единиц.

### Технические характеристики

Общий вид вагонов моделей 81-740.4 и 81-741.4, их габаритные размеры и основные геометрические параметры.

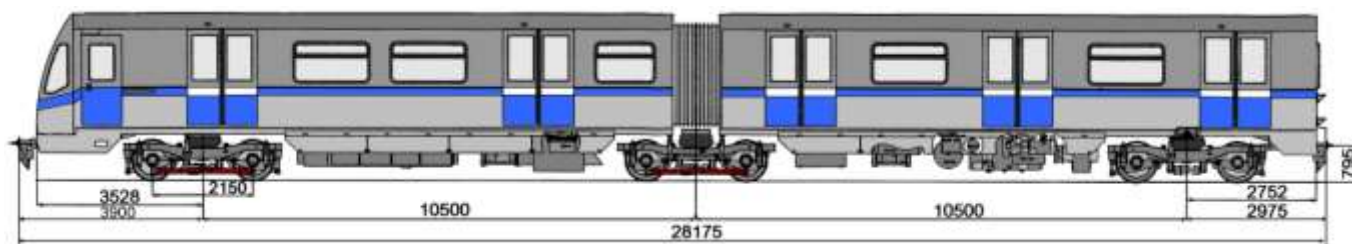


Рис.1 Вагон модели 81-740.4

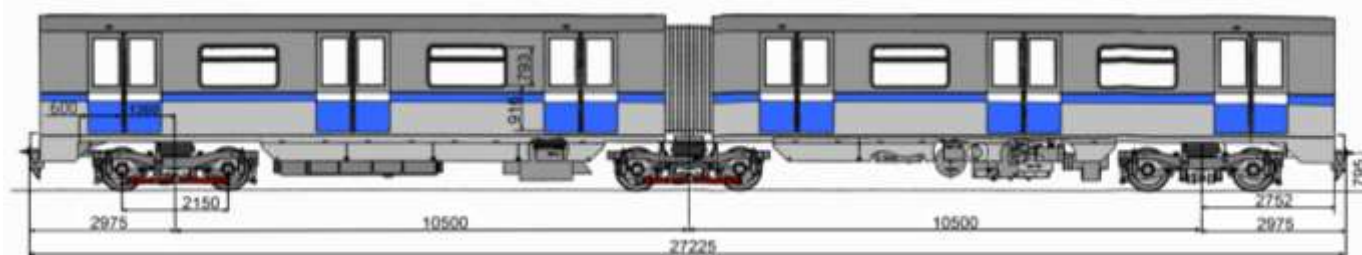


Рис.2 Вагон модели 81-741.4

### Кузов

Кузов вагона является основной составной частью вагона и предназначен для размещения оборудования пассажирских салонов, поста управления вагоном (поездом), установки автосцепок, установки и монтажа электрического, пневматического и другого вагонного оборудования и систем. Кузова вагонов 81-740.4 и 81-741.4 выполнены из двух секций - головной и концевой, устанавливаемых на тележках и соединенных между собой межсекционным переходом. Каждая секция кузова – цельнометаллическая, сварной конструкции с несущей наружной обшивкой из нержавеющей стали. На все металлические конструкции кузова с внутренней стороны наносится слой виброзащитной мастики. Между каркасами боковых стенок и крыши и их обшивкой уложен теплоизолирующий материал.

**Конструкция кузова включает в себя следующие составные элементы:**

- рамы;
- боковые стенки;
- лобовая часть (для головной секции вагона 81-740.4);
- торцевые стенки (для концевой секции вагона 81-740.4 и обеих секций вагона 81-741.4);
- стенки перехода в обеих секциях кузова вагона 81-740.4 и 81-741.4;
- перегородка в аппаратном отсеке (для головной секции);
- крыши секций.
- межсекционный переход.

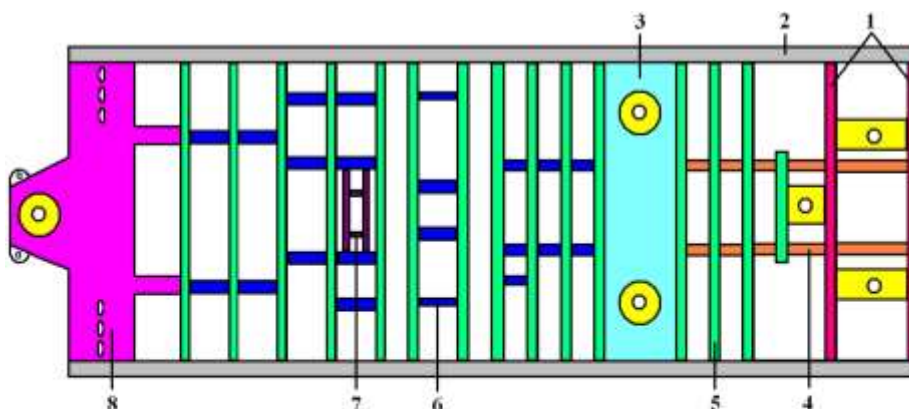
## Технические данные вагонов моделей 81-740.4 и 81-741.4

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	81-740	81-741
Ширина вагона, мм, не более	2712	2712
Шкворневая база вагона, мм.	10500	10500
База тележки, мм.	2150	2150
Высота от уровня головки рельса порожнего вагона, мм не более	3590	3590
Длина вагона по плоскостям автосцепки, мм.	28175	27225
Масса тары вагона, кг, не более	47000	46000
Количество мест для сидения, шт.	54	60
Максимальная вместимость из расчета 8 чел/м <sup>2</sup> свободной площади пола (с учетом сидящих пассажиров), чел.	344	372
Конструкционная скорость, км/ч	90	90
Максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup> .	1,0	1,0
Максимальное замедление, м/с <sup>2</sup> .	1,0	1,0

### Рамы кузова

Рамы секций кузова сварной конструкции, выполнены из швеллерообразных балок, и состоят из следующих конструктивных элементов:

- двух боковых поясов, составляющих вместе с концевыми частями замкнутый контур;
- набора поперечных балок и угольников;
- шкворневой балки;
- хребтовых балок;
- концевой балки.



**Рама кузова секции вагона**

1 - балки переднего пояса; 2 - балки бокового пояса; 3 - шкворневая балка; 4 - хребтовые балки; 5 - поперечные балки; 6 - продольные балки; 7 - дополнительные балки для установки оборудования; 8 - хвостовая балка.

Рис. 3



Хребтовые балки располагаются вдоль продольной оси вагона в начале головной и хвостовой части концевой секций. К хребтовым балкам приварены плиты, предназначенные для крепления гнезд автосцепок. К гнездам автосцепок крепятся также продольные тяги связи моторных тележек с кузовом.

Шкворневые балки служат для опоры секций кузова на моторные тележки.

На рамах кузова смонтировано электрооборудование (аппараты тягового привода, вспомогательное электрооборудование, источники бортового электропитания, блоки системы отопления и вентиляции салона), компрессорное оборудование, магистрали пневмосистем вагонов, резервуары, кондуиты и другое оборудование.

Для крепления оборудования к раме приварены кронштейны и дополнительные балки, изготовленные из различных прокатных и штампованных профилей. Поперечные балки по всей длине имеют отверстия для прокладки трубопроводов и кондуитов. На рамы секций кузова укладывается металлический настил пола.

### Боковые стенки

Боковые стенки секций кузова представляют собой сварной металлический каркас, выполненный из вертикальных стоек, подоконных балок, верхнего и нижнего поясов. С внешней стороны каркас обшит плоскими листами из нержавеющей стали подкрепленный с внутренней стороны гофрированными листами. Гофрированные листы приварены к наружным листам контактной сваркой. Боковые стенки в нижней части заканчиваются свесами, повторяющими профиль боковин. В боковых стенках предусмотрены проемы для установки раздвижных дверей салона и окон, а также предусмотрены различные крепежные элементы под установку сидений пассажиров и оборудования системы отопления и вентиляции салона (СОВС). На боковых стенках головной секции вагона 81-740 предусмотрены проемы под установку прислонно-сдвижных дверей кабины машиниста. В верхней части в боковых стенках предусмотрены щели под вентиляционные решетки системы СОВС. С наружной стороны боковых стенок устанавливается декоративный пояс, выполненный из алюминиевого профиля.

### Лобовая часть

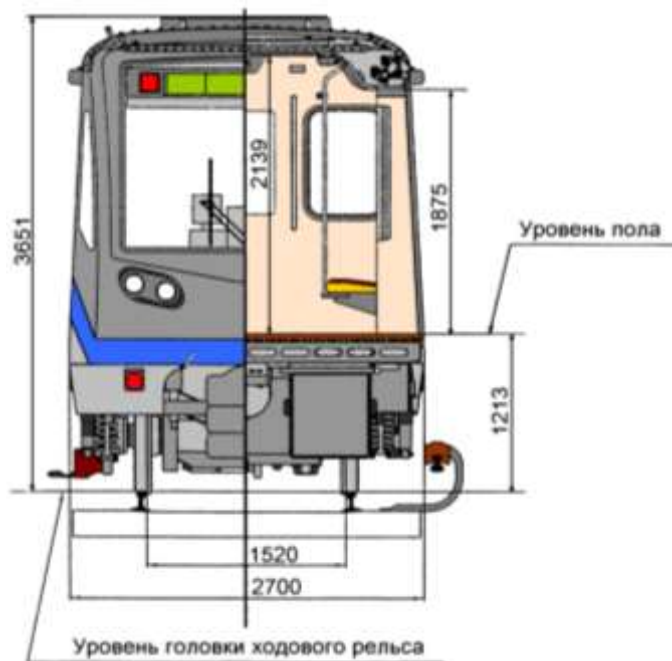


Рис.4 Лобовая часть

Лобовая часть головной секции вагона 81-740.4 («маска»), выполненная из стеклопластика связующего на полиэфирной основе. На маске предусмотрены проемы под установку лобового и боковых стекол кабины машиниста. В нижней части конструкции маски с лицевой и боковых сторон предусмотрены свесы, на которые устанавливаются нижние габаритные сигнальные фонари и подножки для входа в (выхода из) кабину машиниста с обеих сторон. На лицевой части маски предусмотрены места для установки фар и эмблемы предприятия. Лобовая часть крепится к кузову с помощью болтового и клеевого соединений через каркас, изготовленный из труб и приваренный к кузову.

## Торцевые стенки

Торцевые стенки вагонов выполнены из вертикальных стоек, поперечин и силовых поясов из нержавеющей стали и обшиты гладкими листами. Соединение торцевых стенок с боковыми стенками (боковинами), рамой и крышей выполнено с помощью электродуговой сварки. В конструкции торцевых стенок предусмотрены проемы для установки торцевых дверей и узких глухих окон. На торцевой стенке головной секции вагона 81-741.4 оборудованы шкафы под установку электрического и пневматического оборудования поста управления промежуточного вагона. С наружной стороны торцевых стенок установлены предохранительные устройства, предупреждающие падение пассажиров на путь между вагонами, и переходные поручни.

## Стенки перехода

Стенки перехода выполнены в виде каркаса из вертикальных стоек и поперечных балок и обшиты гладкими листами из нержавеющей стали. Стенки соединяются с боковыми стенками кузова, рамой и крышей электродуговой сваркой. В стенках у переходов между секциями вагона предусмотрены проемы межсекционного перехода, оборудованные для прохода пассажиров из одной секции вагона в другую, а также проемы под шкафы для разъемов межсекционных электрических соединений. На стенках перехода оборудованы места под установку и крепление оборудования межсекционного перехода.

## Перегородка

Внутри головная секция вагона 81-740.4 разделена перегородкой на две части (отсека) - под пассажирский салон и кабину машиниста. Стенки перегородки выполнены двойными из стальных штампованных профилей, которые обшиты металлическими листами. В наружной стенке перегородки, с правой стороны, предусмотрен проем под установку одностворчатой двери для прохода из салона в кабину машиниста. В средней части двойные стенки перегородки образуют отсек, оборудованный для монтажа и размещения электро и радиоаппаратуры вагонного оборудования и системы АСОТП - аппаратный отсек. На наружной стенке перегородки со стороны салона предусмотрен проем для установки одностворчатой двери аппаратного отсека. Внутри отсека на левой боковой стенке предусмотрены две щели для решеток системы вытяжной вентиляции отсека (выброс из аппаратного отсека нагретого воздуха).

## Межсекционный переход



**Рис.5 Межсекционный переход**

Между секциями салона на всех вагонах для пассажиров оборудован межсекционный переход, конструкция которого обеспечивает безопасный и комфортабельный переход пассажиров между секциями вагона, взаимные перемещения секций вагона при движении, обеспечивает герметичность и исключает попадание в салон вагона пыли, влаги и снега, исключает доступ пассажиров к межсекционным электрическим соединениям; обеспечивает доступ обслуживающего персонала в зону межсекционных соединений, переходных кабелей для проведения обслуживания и ремонтных работ.

В комплект межсекционного перехода входят:

- волнообразный сиффон в комплекте с навесной рамой, консолью, напольной плитой перехода;
- напольная плита со стороны вагона;
- комплект боковых стенок с креплениями;
- секционный потолок с подвеской и планкой;

Волнообразные элементы сиффона изготовлены из специального материала, сшиты между собой и закреплены по краям с помощью стабилизирующих алюминиевых профилей. Волнообразный сиффон в целом закрыт по кругу и закреплен с помощью болтов. Состоит из средней консоли и двух конструктивно-одинаковых волнообразных кожухов с навесной рамой. Консоль крепится на крутящей стойке и служит для центральной опоры всего сиффона, а также для крепления комплекта напольной плиты перехода.

Переходные кабели межсекционных соединений вагона располагаются внутри перехода между наружной оболочкой волнистого сиффонного уплотнения и боковыми стенками перехода. Конструкция держателей боковой стенки и самой боковой стенки предусматривает ее открытие внутрь перехода. Это обеспечивает доступ к разъемам переходных электрических кабелей при проведении их технического обслуживания.

### **Крыша**

Крыша каждой секции кузова арочного типа выполнена из дуг, опирающихся на верхние силовые пояса стенок перехода, боковых и торцевых, продольных силовых элементов и обшивочных гофрированных листов из нержавеющей стали. С внутренней стороны крыши к дугам приварены балки, кронштейны и другие силовые элементы и детали для установки тепловентиляторов, воздухопроводов, блоков заслонок и другого оборудования и устройств системы СОВС, светильников «световой линии» и крепления обшивки потолка салона, кондуитов и проводов. В головной секции вагона 81-740.4 в отсеке кабины машиниста в потолочной части установлены силовые элементы для крепления светильников и кондиционера, а в крыше установлены воздухопроводы с дефлекторами для забора наружного воздуха и выброса горячего воздуха из технологического канала кондиционера. На случай возможного попадания влаги в системе воздухопроводов предусмотрены лотки для ее сбора и отвода наружу.

### **Внутреннее оборудование вагона**

В состав внутреннего оборудования вагона входят:

- внутренняя отделка салона и кабины (вагон 81-740.4);
- пол;
- окна салона и кабины;
- двери салона и кабины;
- сиденья для пассажиров;
- поручни в салоне;
- аппаратный отсек;
- шкафы электрические торцевые и соединительные шкафы кузовных секций;
- оборудование систем вентиляции и обогрева салона и кабины;
- оборудование системы освещения салона и кабины и аппаратного отсека;

### **Внутренняя отделка салона и кабины**

Для внутренней отделки стен салонов и кабины используются различные панели и детали из огнестойкого стеклопластика. В комплекты деталей из стеклопластика, применяемых для отделки стен салона, в зависимости от назначения применяются листы, панели различной конфигурации, в том числе поворотные панели, кожухи, крышки, коробки, накладки и другие детали. Стыки между панелями перекрываются специальными стеклопластиковыми раскладками. Детали отделки кабины машиниста (облицовка боковая, верхняя, нижняя, передняя и задняя) также выполнены из огнестойкого стеклопластика. Потолок пассажирского салона обшит перфорированным металлическим листом. Перед установкой обшивки на металлические поверхности стен и потолка салона и кабины наносится слой виброзащитной мастики.

## **Пол салона**

Пол пассажирских салонов вагонов выполнен из гофрированного металлического настила и многослойного покрытия. На раму кузова укладывается и приваривается к ней электросваркой гофрированный металлический настил. В салонах секций вагонов укладка пола производится следующим образом: на металлический настил рамы секций вагона предварительно наносится слой виброзащитной мастики и на мастику укладывается слой базальтового картона, затем гофрированный лист со вторым слоем базальтового картона, на который укладывается трудно горючая фанера. На фанеру приклеивается линолеум. Линолеум устанавливается на клеящую дисперсионную мастику или на ПВА с предварительным покрытием фанеры грунтовкой. На поверхность линолеума наносится полимерная матовая мастика. В кабине и хвостовой части на гофрированный лист рамы (гофра вывернута над рамой) наносится мастика, затем укладываются два слоя базальтового картона, фанера и на нее линолеум толщиной. Фанера и гофрированный лист пола крепятся к раме вагона самонарезающими винтами.

## **Окна салона**

Окна предназначены для обеспечения освещения салонов вагона в дневное время и защиты пассажиров от воздействия внешних факторов атмосферной среды (температура, дождь, пыль, снег и т.п.). Окна глухие из каркаса, собранного из двух полурам, изготовленных из алюминиевого профиля с пластмассовой терморазвязкой, однокамерного стеклопакета, резиновых уплотнителей, уплотняющих стеклопакет относительно каркаса и каркаса относительно элементов кузова вагона. Окно с форточкой состоит из каркаса, аналогичного каркасу глухого окна, подфорточной перемычки, выполняющей функции поворотного устройства, форточки с замками, стеклопакетов (форточного и подфорточного) и резиновых уплотнителей. Для слива воды из подфорточной полости предусмотрено отверстие.

Для фиксации форточки в открытом положении и устранения ее вибрации во время движения поезда, а также уменьшения усилия закрытия форточки, между подфорточной перемычкой и форточкой установлены Z - образные пружины.

## **Двери в кабину управления**

Кабина управления головного вагона 81-740.4 оборудована двумя прислонно-сдвижными дверями. Каждая дверь состоит из дверного полотна с конструкцией для установки стеклопакета и оснастки дверного проема.

Открытие и закрытие дверей производится вручную. При движении вагона двери должны быть закрыты на замок с поворотным засовом и заперты на замок с трехгранным ключом, чтобы исключить их случайное открытие и проникновение в кабину посторонних лиц.

## **Двери торцевые и в перегородке**

Для перехода из вагона в вагон технического персонала при обслуживании состава и пассажиров в экстренных ситуациях вагоны оборудованы одностворчатыми торцевыми дверями. На головном вагоне предусмотрена одна торцевая дверь, а на промежуточном вагоне две двери.

Торцевые двери оборудованы замками под трехгранный ключ, ручками, пневматическими механизмами блокировки открывания дверей и извещателями сигнализации открытия дверей индуктивного типа. Управление механизмами открытия дверей всех вагонов осуществляется централизованно из кабины управления головного вагона с пульта машиниста вспомогательного. Двери торцевые собираются из листового алюминия и имеют окна под установку стеклопакетов. Конструкция заделки стеклопакетов исключает их выпадение. Двери подвешиваются на двух шарнирных петлях.

Головной вагон оборудован также служебными одностворчатыми дверями из пассажирского салона в кабину машиниста, установленными в перегородке.

Дверь подвешивается на петлях, оборудована замком под трехгранный ключ и индуктивным датчиком устройства охранной сигнализации.

## Сиденья для пассажиров



**Рис.6 Диваны**

Салоны вагонов оборудованы «антивандальными» сиденьями из стеклопластика с мягкими вставками. В секциях салона между дверными проемами вдоль боковых стенок с обеих сторон установлены сиденья на девять посадочных мест - три трехместных сиденья в сборе, установленные в ряд. Между дверными проемами и стенками (торцевыми и перехода), также вдоль боковых стенок, установлены сиденья на три места - одно сиденье в сборе.

Установка сидений в салонах вагонов рассчитана на 54 посадочных места для пассажиров головного вагона и 60 посадочных мест для промежуточного вагона.

### Аппаратный отсек и торцевые шкафы

На вагоне 81-740.4 двойные стенки перегородки между салоном головной секции вагона и кабиной образуют аппаратный отсек, предназначенный для размещения радиоаппаратуры, блоков системы «Витязь» и АСОТП «Игла», панели вагонной защиты (ПВЗ), блоков питания и другого электрического оборудования. Оборудование в отсеке смонтировано на специальных кронштейнах и полках, а также внутренней стенке перегородки. В аппаратном отсеке предусмотрены кронштейны для установки трех светильников освещения отсека, а также места и крепежные элементы под установку блоков, датчиков и огнетушителей порошковых (ОСП) системы АСОТП. Для отвода из аппаратного отсека нагретого воздуха от работающей аппаратуры около левой боковой стенки отсека установлено два электровентилятора. Выброс воздуха вентиляторами осуществляется через окна-решетки, выполненные на боковой стенке кузова в отсеке. Для доступа к аппаратуре со стороны салона аппаратный отсек оборудован одностворчатой металлической дверью, подвешенной на двух петлях. Дверь обшита огнестойким стеклопластиком светлого цвета и имеет резиновые уплотнения. Дверь оборудована механизмом запираения со скрытым приводом. Рукоятка привода расположена в кабине машиниста в нише за дверями в перегородке (из салона в кабину). Для открытия дверей аппаратного отсека необходимо поворотом рукоятки на себя освободить запоры. Дверь приоткрывается под воздействием пружинных толкателей. У передней торцевой стенки головной секции вагона 81-741.1 оборудовано два шкафа для размещения электрического и пневмооборудования. Левый шкаф – для размещения электрооборудования, а правый – для размещения пневматического оборудования.

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

В правом шкафу располагаются манометры, кран машиниста, клапан педальный звукового сигнала, разобщительные краны и др. пневмоприборы. В шкафу также установлен маневровый пульт управления промежуточным вагоном. Каждый шкаф имеет люк с откидывающейся на дверцей для доступа к оборудованию. В закрытом состоянии дверца запирается трёхгранными замками. На стенках перехода кузовных секций оборудованы шкафы для размещения межсекционных разъемов соединений высоковольтных и низковольтных электрических цепей вагона. Разъемные соединения низковольтных и высоковольтных цепей выполнены отдельно, соответственно, в левом и правом шкафах. Крышки шкафов крепятся специальными болтами.

## Отопление и вентиляция салона



Рис.7 COVC

Отопление и вентиляция салонов каждого вагона обеспечивается тепловентилято-рами системы отопления и вентиляции салона (COVC), которая обеспечивает:

- принудительную подачу очищенного наружного воздуха в салон вагона в режиме «Вентиляция»;
- принудительную подачу очищенного и подогретого наружного воздуха в салон вагона в режиме «Отопление».

Тепловентиляторы, воздуховоды, фильтры и другие элементы системы размещены в салонах в потолочном пространстве кузовных секций вагона.

На каждом вагоне установлено по восемь тепловентиляторов (по четыре с каждой стороны). Фильтр, тепловентилятор, блок заслонок соединяются друг с другом соединителями. Блок заслонок соединяется с вертикальными

воздуховодами посредством матерчатых рукавов. Вертикальные воздуховоды соединяются с горизонтальными, через угловые переходы.

Включение системы COVC осуществляется с пульта машиниста вспомогательного.

При работе системы в режиме обогрева срабатывает привод заслонок, и движение воздуха в потолочное пространство перекрывается. Движение воздуха осуществляется через фильтры, тепловентилятор, блок заслонок, воздуховоды и в нижнюю часть салона через щель воздуховода.

В режиме вентиляции срабатывает привод заслонок, и движение воздуха в нижнюю часть салона перекрывается. Движение воздуха осуществляется через фильтр, тепловентилятор, блок заслонок и далее в потолочное пространство салона вагона.

## Двери прислонно-сдвижные



Рис.8 Дверной проем

Двери салонов вагонов оборудованы раздвижными двухстворчатыми дверями прислонно-сдвижного типа, предназначенными для входа и выхода пассажиров в вагон (из вагона). С каждой стороны вагона установлено по четыре или шесть дверных проема.

- В состав комплекта раздвижных дверей входят следующие основные составные части:
- дверные полотна - левое и правое;
  - верхний механизм;
  - нижние направляющие (левая и правая);
  - пневматический блок управления дверьми;
  - пневмооснастка;
  - боковые профили дверного проема и боковое уплотнение.

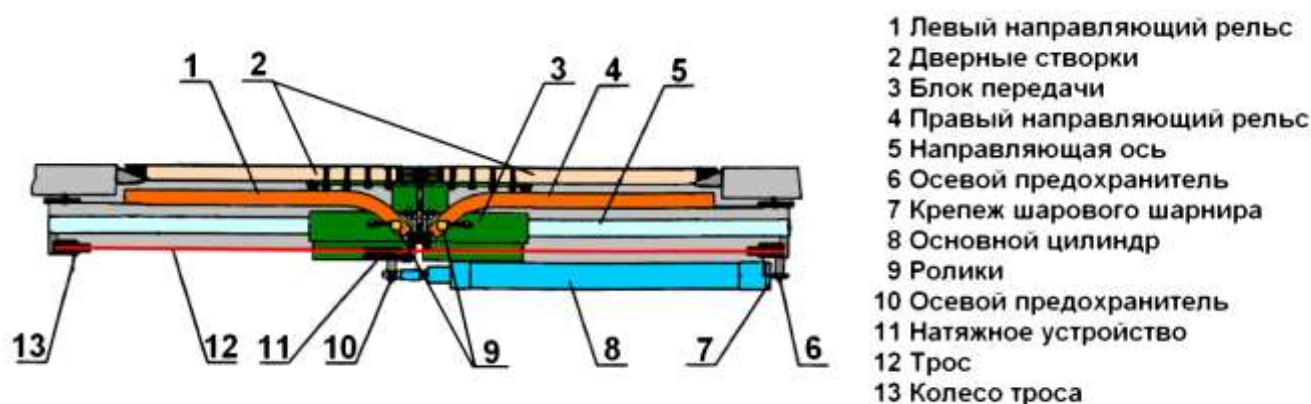


Рис.9 Дверная подвеска

Каждое дверное полотно оборудовано замком с защелкой и ручкой для ручного открытия и закрытия дверей, буферным уплотнителем и дверным уплотнением в виде обода, а также рельсом нижней направляющей и проемами для установки стеклопакетов. Верхний механизм включает в себя колеса, трос, блоки передачи и натяжное устройство, рельсы верхней направляющей левой и правой, направляющая ось, основной цилиндр, два индуктивных датчика концевых выключателей. В состав комплектов нижних направляющих и входят пневматический цилиндр (цилиндр дожатия), рычаг, пружина растяжения, по два направляющих ролика, подшипника скольжения и шарикового подшипника. Пневматический блок предназначен для управления раздвижными дверями путем распределения (изменения) потоков сжатого воздуха.

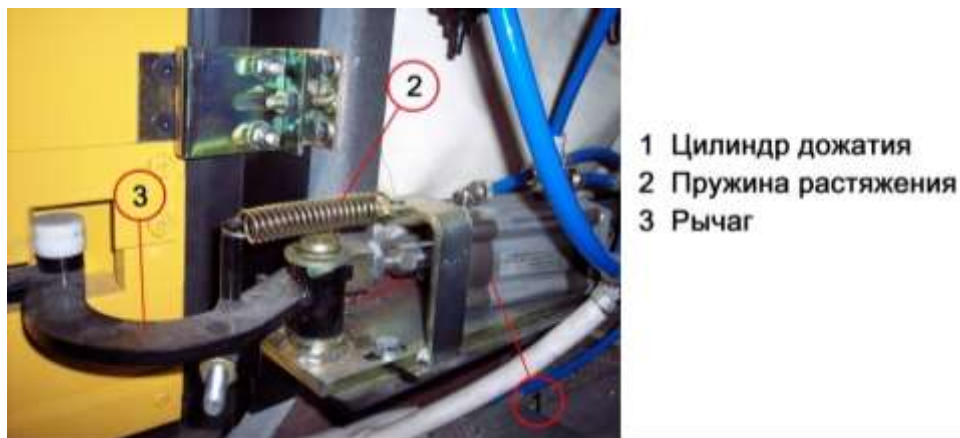


Рис.10 Цилиндр дожатия (общий вид)

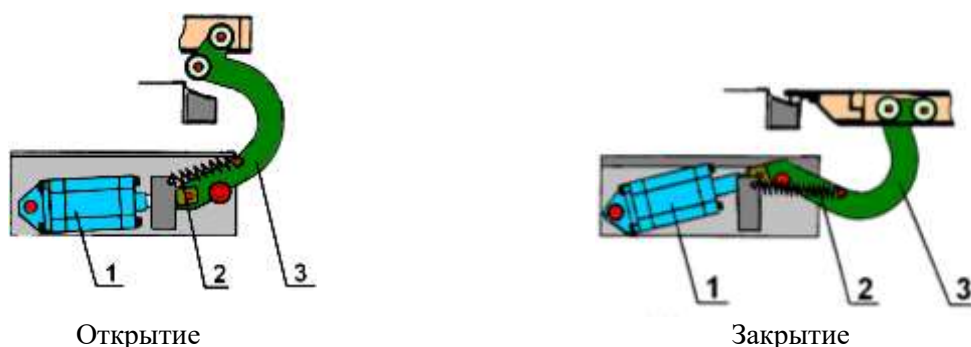


Рис.10 Цилиндр дожатия (работа)

Управление дверями осуществляется централизованно из кабины управления головного вагона с основного пульта машиниста. В конструкции дверей предусмотрено два индуктивных датчика положения створок дверей: «Закрыто» и «Открыто». Каждый датчик имеет световой индикатор зеленого цвета, включающийся при срабатывании датчика. Датчик положения «Закрыто» находится в середине дверного проема и срабатывает при приближении кронштейна дверной створки. Требуемое положение датчика обеспечивается его регулировкой в вертикальном и продольном направлениях. Датчик положения «Открыто» находится в правой части дверного проема и регулируется по высоте до получения зазора 2 мм между торцом датчика и кронштейном створки дверей, приходящему в крайнее положение дверного проема. Кроме этого в торцевые части дверных полотен встроены датчики противозажатия, которые включаются при закрытых створках и наличии посторонних предметов между резиновыми уплотнителями дверных полотен.

Открытие дверей вручную в случае аварийной ситуации и не прохождении команд на открытие дверей осуществляется с помощью кранов выключения дверей, расположенных в салонах вагонов (два крана в салоне каждой секции). Для открытия дверей - повернуть ручку крана выключения дверей и выпустить воздух из дверной магистрали, а затем вручную раздвинуть створки.

Открытие створок в проеме осуществляется последовательно в два этапа. После сработки цилиндров дожатия две дверные створки выходят за внешнюю часть кузова, после чего срабатывает главный цилиндр. Шток главного цилиндра воздействует на блок передачи ведущей створки который перемещает блок передачи ведомой створки, через трос и ролик.

### Неисправности дверей:

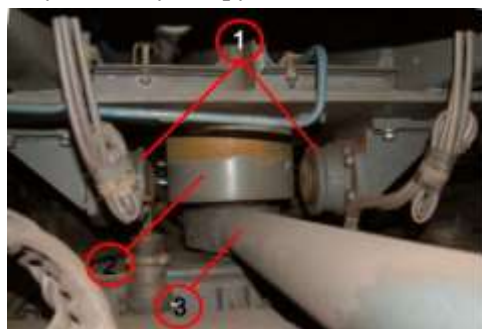
- Попадание посторонних предметов под створку
- Перекос двери в проеме
- Разрушение блока передачи
- Обрыв троса
- Разрушение крепления ролика

### Тележки

Тележки моторные являются экипажной частью вагонов и предназначены для направления движения по рельсовому пути с обеспечением минимального сопротивления и необходимой плавности хода, распределения и передачи вертикальных нагрузок от кузова на путь, а также формирование и реализации продольных сил.

Моторные тележки передняя и задняя по конструкции аналогичны. Отличия моторных тележек головного вагона состоят в разной длине горизонтальных тяг связи тележек с кузовом (на передней тележке тяга имеет большую длину) и их направлении, и наличии на передней тележке дополнительных крепежных элементов под установку оборудования системы автоматических гребнесмазывателей АГС-8 и подвески приемных катушек.

Кроме того, на передней тележке устанавливаются брусья токоприемников, один из которых с установкой срывного клапана автостопа. На задней тележке токоприемники не устанавливаются. На промежуточных вагонах моторные тележки одинаковы, исключая отсутствие токоприемников на задней тележке.



- 1 Упоры ограничения бокового смещения
- 2 Центральный упор
- 3 Тяга

Рис.11 Горизонтальная тяга с упорами



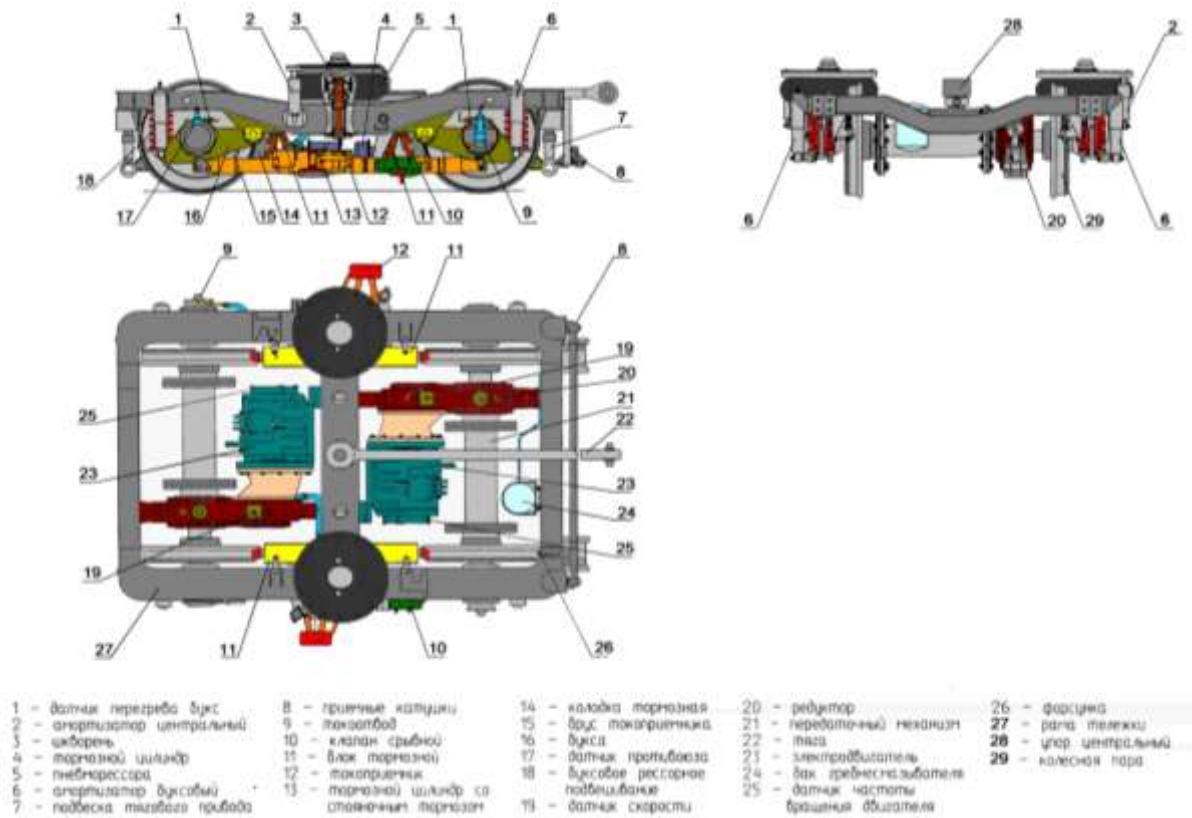


Рис.12 Тележка моторная (передняя)

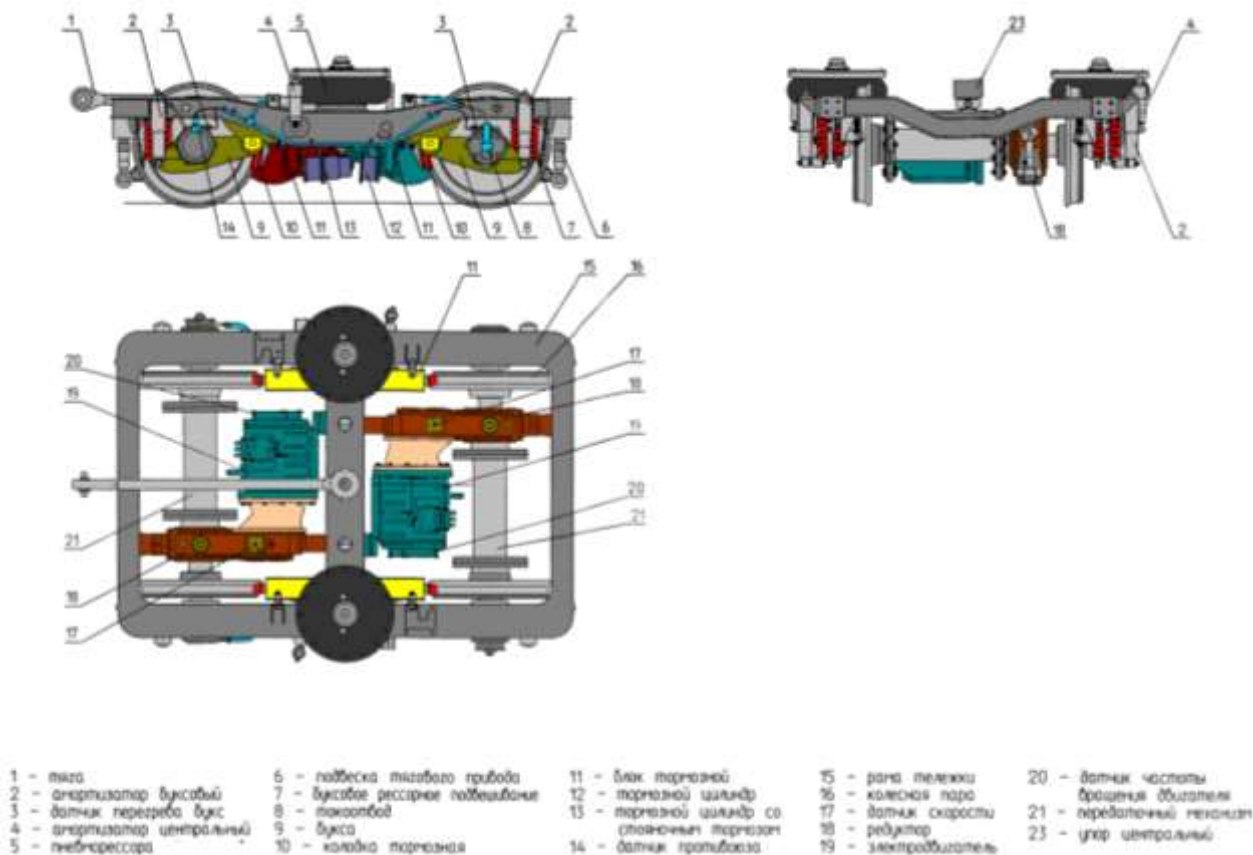


Рис.13 Тележка моторная (задняя)

Тележка моторная передняя состоит из следующих основных составных частей, узлов и механизмов:

- рамы;
- двух колесных пар;
- четырех узлов буксового рессорного подвешивания;
- тяговых асинхронных приводов (электродвигатели, редукторы, передаточный механизм и другие устройства передачи вращения);
- пневматического центрального подвешивания с пневморессорами;
- тормозных устройств (тормозных блоков).

Кроме того, на тележках устанавливаются токоприемные устройства, токоотводящие (заземляющие) устройства, трубопроводы магистралей тормозных цилиндров, управления токоприемниками и другие устройства. На передней тележке головного вагона дополнительно установлено оборудование системы АГС (бак и форсунки), подвеска с приемными катушками, срывной клапан автостопа, датчики измерителя скорости и другое оборудование. Весь комплекс оборудования, обеспечивающий работу тележки, смонтирован, в основном, на раме тележки или с опорой на нее.

Не моторная тележка является промежуточной, поддерживающей, на которую опираются головная и концевая секции кузовов вагона, и выполняет значительную часть функций моторных тележек, за исключением приведения вагонов в движение.

Основными отличиями промежуточной не моторной тележки от моторных тележек является отсутствие тягового электропривода, горизонтальной тяги, обеспечивающей связь тележки с кузовом, и наличие в системе центрального пневморессорного подвешивания фигурной балки и пятникового устройства для установки секций кузова.

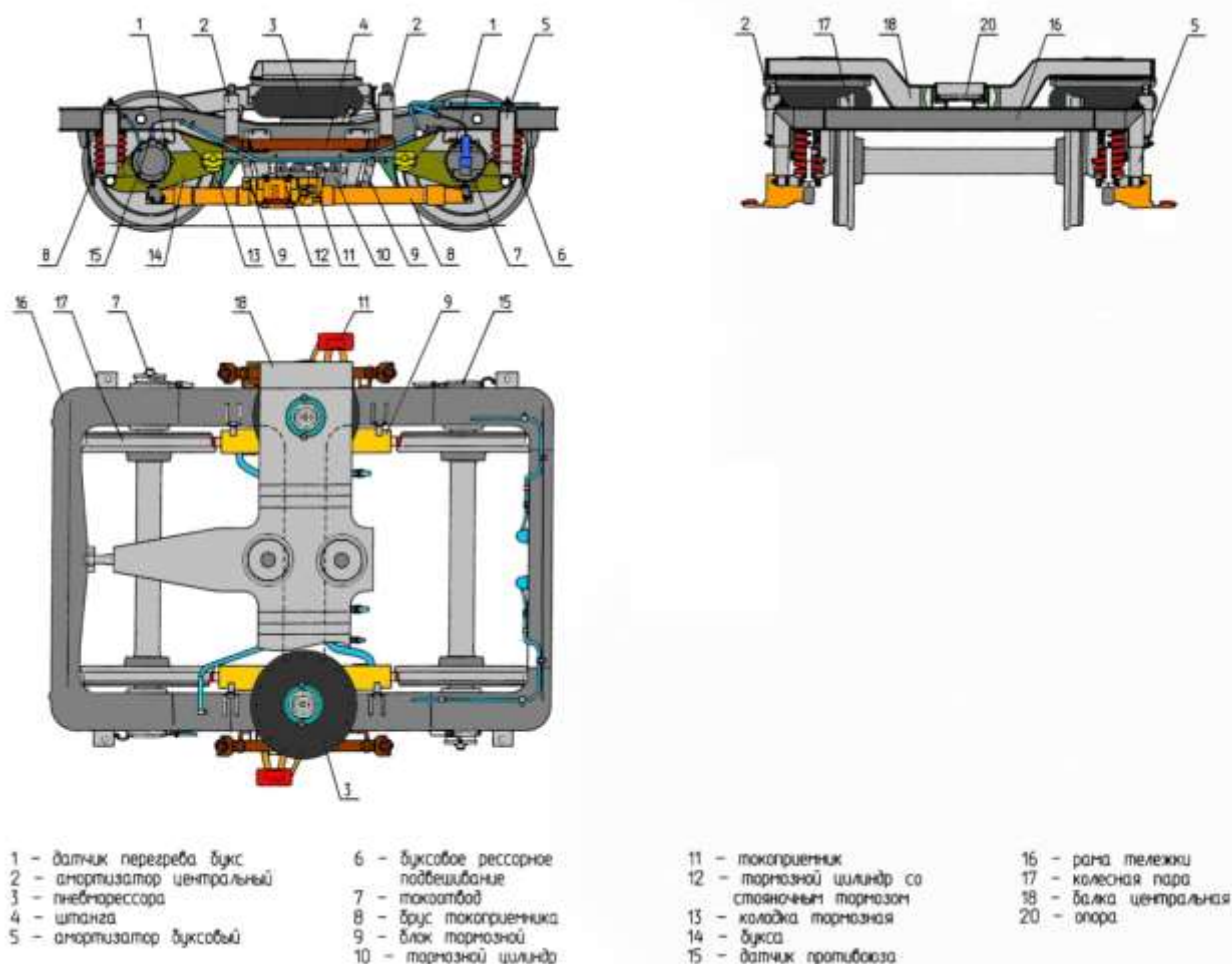


Рис.14 Тележка промежуточная (поддерживающая)

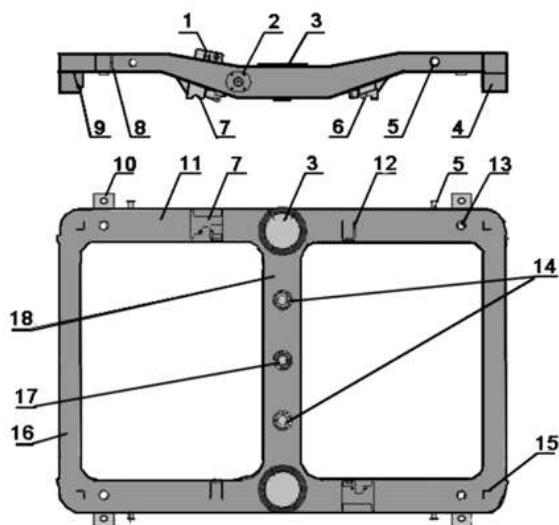


- 1 Фигурная балка
- 2 Шкворень
- 3 Ограничительные упоры фигурной балки
- 4 Ограничительные упоры центральной балки

**Рис.15 Место опоры секций на поддерживающую тележку**

### Рамы тележек

Рамы всех тележек замкнутой формы, сварные, коробчатого сечения. Являются несущими элементами конструкции моторных и не моторной тележек. Рама предназначена для восприятия и равномерного перераспределения вертикальных нагрузок и продольных сил.



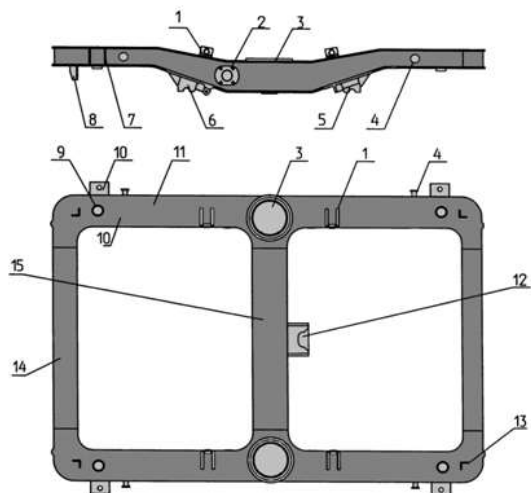
- 1 Кронштейн подвески РТП
- 2 Кронштейн кузовного амортизатора
- 3 Кольцо крепления пневморессоры
- 4 Кронштейн крепления приемных катушек АРС
- 5 Кронштейн для подъема рамы
- 6 Кронштейн буксового подвешивания
- 7 Кронштейн буксового подвешивания
- 8 Втулка под шпинтон буксового подвешивания
- 9 Скоба
- 10 Кронштейн крепления буксового амортизатора
- 11 Продольная балка
- 12 Кронштейн подвески РТП
- 13 Втулка под шпинтон буксового подвешивания
- 14 Втулки под универсальные кронштейны
- 15 Скоба для складирования рам
- 16 Концевая балка
- 17 Втулка центрального упора
- 18 Центральная балка

**Рис.16 Рама моторной тележки**

Рама моторной тележки состоит из центральной балки, двух продольных балок и двух концевых балок. На центральной балке рамы имеются кольца для установки и крепления пневморессор центрального пневматического подвешивания и отверстие под центральный упор для установки и крепления горизонтальной тяги, которая вторым концом закреплена на раме кузова. На этой балке также имеются отверстия для установки элементов подвешивания тяговых приводов (редукторов с электродвигателями) с одной стороны. С другой стороны с помощью регулировочных тяг тяговые приводы крепятся к концевым балкам.

На продольных балках крепятся сферические шарниры букс и буксовые амортизаторы.

В конструкции рамы предусмотрены различные кронштейны, втулки и другие силовые элементы для установки и крепления оборудования тележки и других систем, смонтированных на тележках.



- 1 Кронштейн подвески РТП
- 2 Кронштейн кузовного амортизатора
- 3 Кольцо крепления пневморессоры
- 4 Кронштейн для подъема рамы
- 5 Кронштейн буксового подвешивания
- 6 Кронштейн буксового подвешивания
- 7 Втулка под шпиртон буксового подвешивания
- 8 Кронштейн крепления хвостовика шкворневой балки
- 9 Втулка под шпиртон буксового подвешивания
- 10 Кронштейн крепления буксового амортизатора
- 11 продольная балка
- 12 Кронштейн устройства ограничения поперечного разбега шкворневой балки
- 13 Скоба для складирования рам
- 14 Концевая балка
- 15 Центральная балка

**Рис.17 Рама промежуточной тележки**

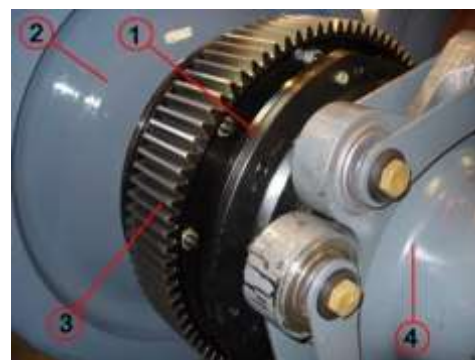
На центральной балке рамы не моторной тележки отсутствуют отверстия под центральный упор и установку элементов подвески тяговых приводов, а на концевых балках – кронштейнов также для крепления тяговых приводов с другой стороны.

Кроме того, на продольных балках предусмотрены специальные кронштейны для установки штанг, к которым крепятся центральные амортизаторы, а на одной из концевых балок предусмотрен кронштейн для крепления центральной балки подвешивания головной и концевой секций кузова. На раме немоторной тележки предусмотрены также элементы под установку межсекционного перехода.

### Колёсные пары

Колёсные пары воспринимают нагрузку вагона и направляют его по рельсовому пути. Наряду с постоянно действующей нагрузкой от веса вагона и пассажиров колесные пары испытывают динамические усилия – от стыков и неровностей пути и горизонтальные усилия при прохождении кривых участков пути.

Колесные пары являются неподрессоренной массой и одним из основных узлов ходовых частей и всего подвагонного оборудования. Колесные пары моторной тележки состоят из оси, двух цельнокатаных колес и букс, передаточного механизма и редуктора. Выходной вал соединен с фланцем и через передаточный механизм посредством фланца с осью колесной пары.



- 1 Выходной вал редуктора
- 2 Первое колесо
- 3 Зубчатый венец
- 4 Полый вал

**Рис.18 Зубчатый венец**

Фланец насаживается на ось колесной пары. Кольцо, состоящее из двух половин, свободно установлено между осью и выходным валом.



- 1 Ось колесной пары
- 2 Фланец второго колеса

**Рис.19 Второе колесо с фланцем**

## Ось колесной пары

Ось колесной пары представляет собой брус круглого сечения. Диаметр оси по её длине не одинаков.

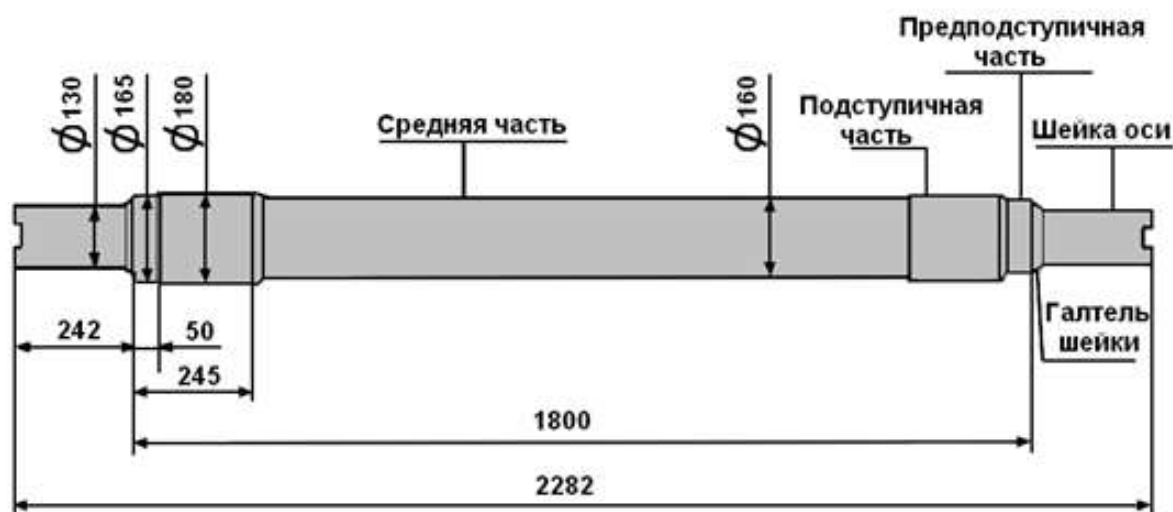


Рис.20 Ось колесной пары

На подступи́чные части напрессовывают колеса, поэтому, кроме напряжения, изгиба и кручения, они испытывают еще напряжение сжатия от напрессованных на них колесных центров. На предподступи́чные части насаживают в горячем состоянии лабиринтные кольца для уплотнения корпусов букс.

Концевые части оси - шейки воспринимают вертикальную нагрузку от веса вагона. На шейки в горячем состоянии устанавливаются внутренние кольца буксовых подшипников. Для предотвращения концентрации напряжений все сопряжения участков одного диаметра с участками другого диаметра выполняют плавными. Их называют галтелями.

Обработанная ось клеймится. Клейма ставят на торце первой шейки в одном из сегментов.

### Клейма содержат:

- ✓ номер оси
- ✓ номер плавки металла
- ✓ две последние цифры года отковки оси
- ✓ месяц и две последние цифры года обработки оси
- ✓ клейма ставят клейма мастера ОТК и приемщика службы подвижного состава

Основные нагрузки испытываемые осью:

1. Изгиб от действия весовых нагрузок на шейки оси от буксового узла.
2. Кручение при передаче крутящего момента от зубчатого колеса редуктора на колеса.
3. Сжатие детали от воздействия напрессованных деталей

## Цельнокатаное колесо

У цельнокатаных колес обод с гребнем, диск и ступица составляют одно целое. Изготавливают их из твердой углеродистой стали (типа бандажной) по особой технологии, заключающейся в нагреве заготовок до ковочной температуры  $1300^{\circ}$ , многократной обжимке под гидравлическими прессами и прокатке обода роликами на специальном колесопрокатном стане, в результате чего колеса приобретают высокую прочность.

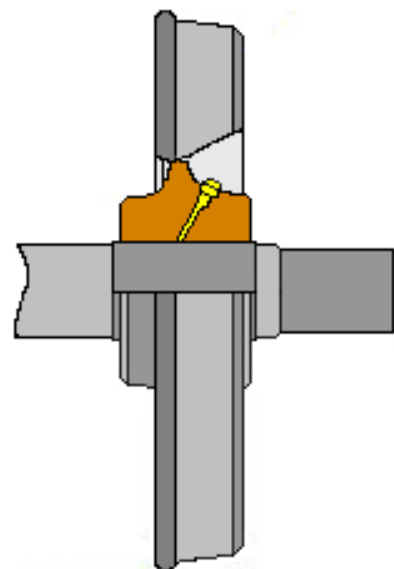


Рис.21 Цельнокатаное колесо

## Профиль катания колес

Движение колесных пар по рельсовому пути происходит в сложных условиях. Поэтому большое значение придается правильному выбору профиля поверхности катания колес, чтобы он по возможности обеспечивал лучшие условия прохождения колесной пары по прямым и кривым участкам пути.

Делится на два участка – 1:7 (у наружной грани) и 1:20 (перед гребнем)

Диаметр колеса по кругу катания должен быть 860 – 810мм.

Рабочим диаметром колеса считают диаметр, замеренный в плоскости круга катания на расстоянии 70мм от внутренней грани колеса, где расположен гребень. Гребень возвышается над точкой круга катания на 28мм. Толщину гребня замеряют на расстоянии 18мм от вершины. У новых гребней она равна 33мм.

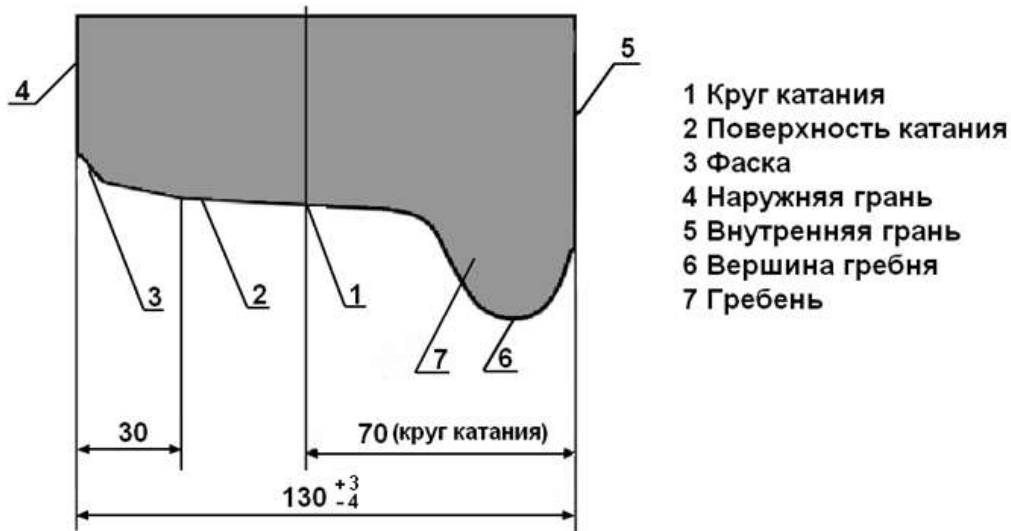


Рис.22 Профиль катания колеса

### Требования, предъявляемые к колесным парам

1.Равномерный прокат колеса по кругу катания для всех колесных пар не более 5 мм, для первых колесных пар головных вагонов не более 3мм, а также с разницей прокатов на одной колесной паре не более 2мм. Прокат по поверхности катания колеса образуется вследствие его трения о рельсы. Практически принято считать, что 1мм проката обода цельнокатаного колеса возникает в среднем после пробега колёсной парой 30000км. При значительном прокате вершина гребня колеса, опускаясь, приближается к подошве рельса и тем самым может разрушить муфту болтового крепления рамного рельса и контррельса на стрелочных переводах, болты крепления стрелочных накладок, а также другие детали пути, что создаёт угрозу для безопасности движения поездов. Прокат измеряется абсолютным шаблоном.



Рис.23 Прокат колеса

2.Неравномерный прокат по кругу катания для всех колесных пар не более 0,7 мм, для первых колесных пар головных вагонов не более 0,5мм.

3.Вертикальный подрез гребня на высоте более 18мм (контролируется шаблоном) или остроконечный накат.



Вертикальный подрез гребня является следствием нарушения нормальных условий работы колёсных пар. Подрез гребня особенно часто образуется:

- ✓ у четырёхосных вагонов, имеющих большую разность баз боковых рам тележек;
- ✓ при большой разности диаметров колёс, насаженных на одну ось;
- ✓ если имеется перекося рамы тележки;
- ✓ от несимметричной насадки колёс на оси.

Рис.24 Остроконечный накат

При наличии остроконечного наката в верхней части гребня, независимо от высоты подреза и толщины гребня, колёсная пара в эксплуатацию не допускается.

Опасным для движения является также вертикальный подрез и остроконечный накат гребня, так как при этом может произойти накатывание колеса на остриек или взрез стрелки, что приведет к сходу вагона с рельсов.

4. Толщина гребня колеса – от 25мм до 33мм – при измерении его на расстоянии 18мм от вершины гребня.

Износ гребня образуется от соприкосновения с рельсом вследствие извилистого движения колёсной пары на прямых участках пути и при прохождении вагона по кривым. Измерение толщины и подреза гребня необходимо для обеспечения безопасности движения. Превышение толщины гребня сверх установленных размеров может вызвать ослабление крепления частей стрелочного перевода на шпалах, преждевременный их износ, износ гребня, а в ряде случаев и сход вагонов с рельсов. Кроме того, в тонком гребне могут возникнуть трещины и отколы.

5. Ползун (выбоина, лыска, навар) на поверхности катания в эксплуатации не более 0,3мм.

Скорости перегонки состава с ползунами выше установленной нормы:

- До 1 мм. скорость не ограничена.
- От 1 мм – 2,5мм скорость не более 35км/ч
- От 2,5мм – 4мм. скорость не более 15км/ч
- От 4мм. движение допускается на ложных тележках со скоростью не более 10км/ч по стрелочным переводам не более 5км/ч.

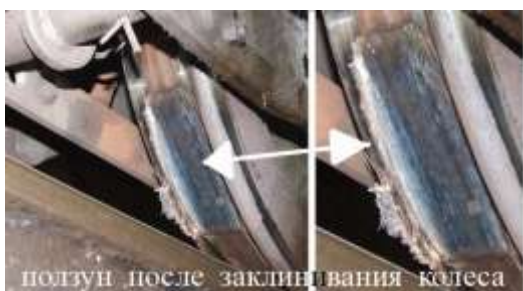


Рис.25 Ползун

Ползуны (выбоины) образуются на поверхности катания колёс при их скольжении по рельсам в случае заклинивания колёсных пар. Ползуны во время движения вагона вызывают удары, разрушительно действующие на рельсовый путь, колёсные пары и ходовые части. Поэтому колёсные пары с роликовыми подшипниками, имеющие ползуны более 0,3мм, для работы под вагонами не допускаются.

Навар - смещение металла обода колеса высотой более допустимой. Причиной возникновения наvara является: интенсивная пластическая деформация металла при кратковременном заклинивании колёс (юз) с появлением на поверхности катания чередующихся сдвигов “V” образной формы. Заклинивание колеса сопровождается значительным нагревом металла, что приводит к закалке поверхности круга катания вследствие быстрого охлаждения.



Рис.26 Смещение металла

6. Трещина или расслоение в любом элементе, плена, откол или раковина в ободе, сетка трещин выше установленных норм.

Раковины в колёсах являются следствием неметаллических включений (шлак, песок) внутрь металла, которые обнаруживаются на поверхности катания колеса после её истирания или обточки.

7. Сдвиг колес, зубчатых колес.

Ослабление и сдвиг колеса на оси могут произойти от неправильного натяга, допущенного при напрессовке колеса на ось, грубой и неправильной расточки ступицы колеса и обточки подступичной части оси. Признаками ослабления насадки ступицы является выступление ржавчины или масла у ступицы с внутренней стороны колеса, трещина краски по всему периметру в соединении со ступицей.



Рис.27 Сдвиг ступицы колеса

8.Ширина обода – не более 133мм и не менее 126мм. Уширение (раздавливание) бандажа или обода у наружной грани не более 3мм.

При мягком металле обода колеса у наружного края поверхности катания может образоваться значительный наплыв металла.

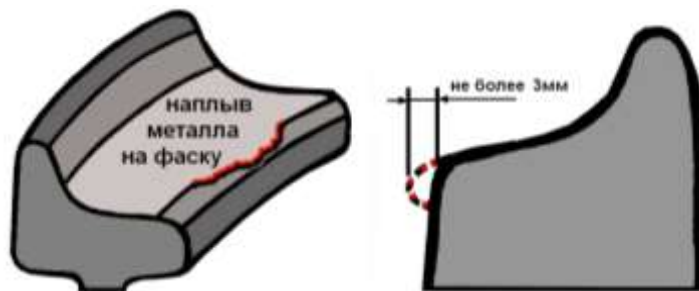


Рис.28 Наплыв металла

9.Расстояние между внутренними гранями колес более 1443мм или менее 1437мм. У колесных пар под тарой не менее 1435мм.

10.Отдельные выкрашивания суммарной площадью более 200 мм<sup>2</sup>, глубиной более 1мм.

11.Разница диаметров колес моторных колесных пар по кругу катания:

- одной колесной пары не более 2мм.
- колесных пар одной тележки не более 8мм.
- колесных пар разных тележек одного вагона не более 8мм.

12. Разность диаметров колес не моторных колесных пар по кругу катания:

- одной колесной пары не более 2мм.
- колесных пар одной тележки не более 10мм.

13.Диаметр колес по кругу катания не менее 810мм (у новых колесных пар 860)

Измерение диаметров колес, насаженных на одну ось, необходимо для обеспечения правильного расположения колесной пары в колее, поскольку при различных диаметрах колес увеличивается их проскальзывание, и появляются перекосы колесной пары во время движения. В результате этого происходит неравномерный прокат поверхности катания колес, подрез гребня, износ других деталей ходовых частей и скручивание оси.

14.Следы контакта с электродом, вкрапление меди в основу металла, электроподжог, трещина в любой части оси.

15. Отслоение, выпучивание, трещинообразование резины сферических, резинометаллических шарниров поводковых муфт передаточного механизма.

16. Изгибы, трещины поводков передаточного механизма

17. Зазор между выходным валом и осью колесной пары под тарой:

- в горизонтальной плоскости 25-35мм.
- в вертикальной плоскости 45-48мм.



1 Ось колесной пары  
2 Выходной вал редуктора

Рис.29 Выходной вал редуктора



18. Уровень масла в редукторе между рисками «М» и «Н» контрольного стекла
19. Нагрев подшипников редуктора и букс по отношению к окружающей среде не более 35°C.
20. Выброс смазки из редукторного и буксового узла.
21. Толщина обода на расстоянии 10мм от наружной грани, не менее 30мм.
22. Расстояние от уровня головки ходового рельса до нижней точки корпуса редуктора: при диаметре колеса 810мм не менее 100мм, при диаметре колеса 860мм не менее 125мм.
23. Пробег свыше установленных норм. 480 тыс.+20 тыс. километров.

### Средства измерений и контроля колёсных пар

1. Абсолютный шаблон. Шаблон для измерения проката и толщины гребня колёс.  
Срок ревизии - 2 месяца.

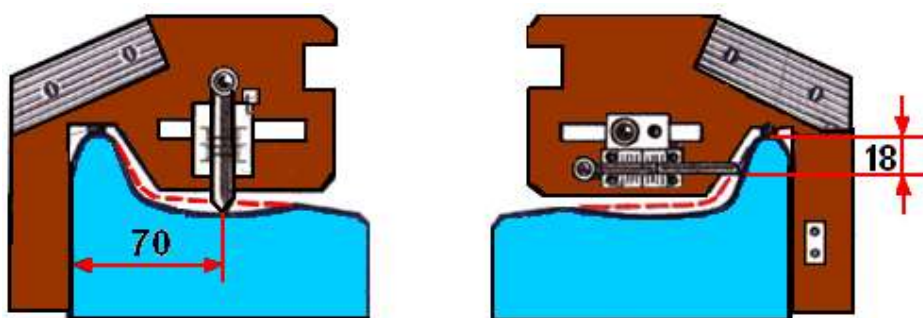


Рис.30 Абсолютный шаблон

2. Штихмасс - для замера расстояния между внутренними гранями бандажа. Срок ревизии - 2 месяца.



Рис.31 Штихмасс

3. Скоба для измерения диаметра колёс по кругу катания колёсных пар. Срок ревизии - 3 месяца.



Рис.32 Скоба для измерения диаметра колёс

4. Приспособление для измерения глубины рисок на оси колёсной пары со стрелочным индикатором. Срок ревизии - 6 месяцев.



Рис.33 Приспособление для измерения глубины рисок на оси

5. Максимальный профильный шаблон. Срок ревизии - 6 месяцев.

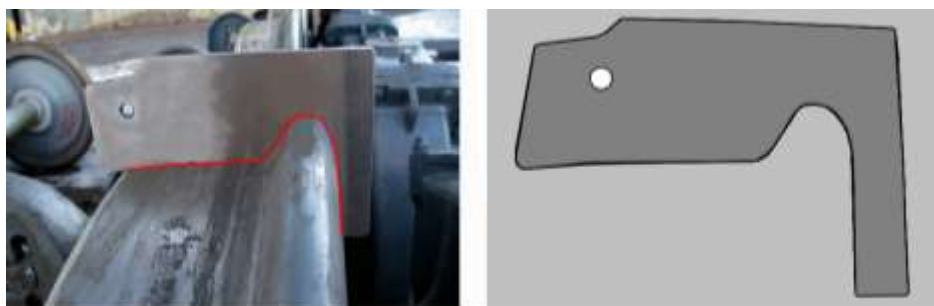


Рис.34 Шаблон максимальный профильный

6. Шаблон для контроля вертикального подреза гребня колеса. Срок ревизии - 6 месяцев.

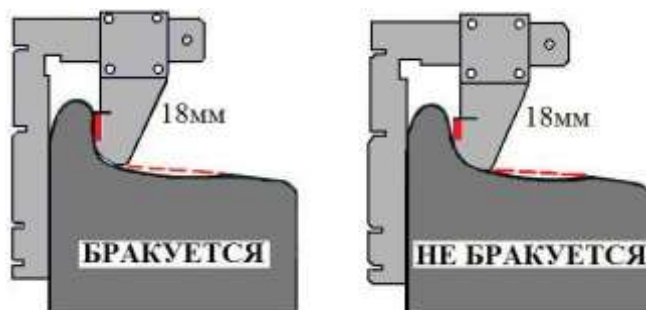


Рис.35 Шаблон ВПГ

7. Штангенциркуль для измерения ширины бандажа. Срок ревизии - 6 месяцев.



Рис.36 Штангенциркуль

8. Скоба для измерения диаметра колеса под вагоном. Срок ревизии - 6 месяцев.



Рис.37 Скоба для измерения диаметра колеса

9. Приспособление со стрелочным индикатором для измерения ползуна. Срок ревизии - 12 месяцев.



Рис.38 Приспособление со стрелочным индикатором

10. Штангенциркуль для измерения толщины обода колеса. Срок ревизии - 12 месяцев.



Рис.39 Штангенциркуль

11. Термометры бесконтактного типа "Кельвин", "Пирометр". Срок ревизии - 12 месяцев.



Рис.40 Бесконтактные измерители температуры

## Виды дефектоскопии

В целях предупреждения крушений, аварий и неисправностей подвижного состава на линиях метрополитена ответственные детали вагонов в процессе изготовления и ремонта проходят магнитный контроль, который обеспечивает своевременное изъятие из эксплуатации деталей, имеющих на поверхности трещины, угрожающих выходу из строя деталей или узлов.

### Электромагнитная дефектоскопия

В качестве индикатора (указатель дефекта) при работе всех дефектоскопов применяют жидкость или порошок. Принцип работы дефектоскопа основан на том, что магнитный поток, создаваемый катушками прибора проходит проверяемую деталь и при встрече с поверхностной трещиной, расположенной перпендикулярно или косо к ней, образует местные магнитные полюса собирающие около себя железные частицы магнитной смеси или порошка. Железный порошок с содержанием железа не менее 94%. Магнитная смесь для проверки деталей мокрым способом состоит из железного порошка в количестве 125-175 гр. на литр жидкостной основы (смесь керосина и трансформаторного масла или компрессионного масла). Сроки проведения магнитного контроля устанавливаются правилами заводского или депоовского ремонтов. Каждую деталь предварительно очищают от загрязнений, смазки и краски. В зависимости от формы и размеров деталь проверяют в одном или нескольких положениях, обеспечивающих направление магнитного потока перпендикулярно возможным трещинам. После окончания проверки деталь должна быть размагничена, для чего деталь пропускают через включенный дефектоскоп переменного тока.

### Ультразвуковая дефектоскопия

Дефектоскоп предназначен для обнаружения внутренних дефектов сварных швов (пор, трещин, не сплавления, шлаковых включений и др.) в металлах и некоторых пластмассах. Дефектоскоп состоит из генератора радиопульсов, сигнализатора дефектов, широкополосного усилителя, устройства временного выравнивания амплитуды, стабилизатора напряжения питания и преобразователя. Прибор позволяет определять, на какой глубине находится дефект в пределах 7...50 мм с точностью  $\pm 1$  мм. Рабочая частота дефектоскопа - 2,5 МГц. Принцип работы дефектоскопа основан на свойстве ультразвуковых колебаний (УК) отражаться от внутренних дефектов материала, проводящего эти колебания. Короткий радиопульс преобразуется пьезопластинами искателя в импульс УК, которые через слой контактирующей жидкости (вода, масло или глицерин) распространяются в материале в виде расходящегося пучка поперечных волн. Ультразвуковые колебания, отраженные от дефекта, в свою очередь, воздействуют на пьезопластины, возбуждая в них ЭДС, которая усиливается, преобразуется и подается на сигнализатор дефектов.

### Проверка тепловых узлов вагонов



- 1 Колеса
- 2 Универсальные кронштейны
- 3 Редукторный узел
- 4 Трубка маслопровода
- 5 Корпус муфты
- 6 Тяговый двигатель

Рис.41 Осмотр тележек

Крайне ответственным элементом технического обслуживания электроподвижного состава является проверка подшипниковых узлов вагона и проверка деталей и агрегатов, имеющих нормы и допуски на нагрев. Проверка букс, подшипниковых и других тепловых узлов проводится сразу, но не позднее, чем через 10 минут после захода состава в депо или пункт технического осмотра. Машинист, спустившись в смотровую канаву, производит осмотр и проверку подвагонного оборудования в следующем порядке, руководствуясь предложенной схемой.

## Начало осмотра и проверки первой головной (моторной) тележки вагона:

1. Осмотреть состояние поверхности катания и проверить отсутствие нагрева правого колеса 1-ой колёсной пары.
2. Проверить нагрев подшипника (роликовый) промежуточной (паразитной) шестерни со стороны полого вала передаточного механизма (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
3. Проверить нагрев подшипника (роликовый) выходного вала редуктора с зубчатым венцом со стороны полого вала передаточного механизма (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
4. Проверить отсутствие повышенного нагрева корпуса 1-го редуктора.
5. Проверить нагрев подшипника (шариковый) выходного вала редуктора с зубчатым венцом со стороны левого колеса 1-ой колёсной пары (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
6. Осмотреть состояние поверхности катания и проверить отсутствие нагрева левого колеса 1-ой колёсной пары.

Далее машинист проходит под колёсной парой и повернувшись лицом к 1-ой колёсной паре проверяет:

7. Нагрев подшипника (роликовый) промежуточной (паразитной) шестерни редуктора со стороны левого колеса 1-ой колёсной пары (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
8. Нагрев подшипника (роликовый) вала-шестерни редуктора со стороны левого колеса 1-ой колёсной пары (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
9. Нагрев подшипника (роликовый) вала-шестерни редуктора со стороны крепления переходного фланца 1-ой компенсационной муфты (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
10. Нагрев корпуса компенсационной муфты (не более 40°C по отношению к окружающей среде) и отсутствие повышенного нагрева трубки единой системы смазки (выделение по нагреву трубки маслопровода говорит о перегреве подшипника редукторного узла).
11. Нагрев в зоне подшипника ТД со стороны крепления переходного фланца компенсационной муфты (не более 55°C по отношению к окружающей среде)
12. Нагрев корпуса 1-го ТД (не более 80°C по отношению к окружающей среде).
13. Нагрев в зоне подшипника ТД со стороны ходового колеса (не более 55°C по отношению к окружающей среде).

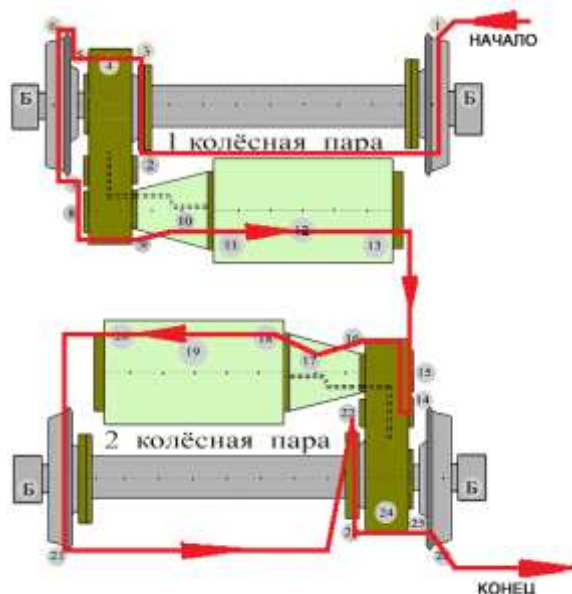


Рис.42 Осмотр тележки

Внимание! При обнаружении выброса смазки из вентиляционных решёток ТД необходимо:

- ✓ проверить отсутствие повышенного нагрева подшипника ТД
- Затем машинист поворачивается на 180° и приступает к осмотру 2-ой колёсной пары.

14. Проверить нагрев подшипника (роликовый) промежуточной (паразитной) шестерни редуктора со стороны правого колеса 2-ой колёсной пары (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
15. Проверить нагрев подшипника (роликовый) вала-шестерни редуктора со стороны правого колеса 2-ой колёсной пары (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
16. Проверить нагрев подшипника (роликовый) вала-шестерни редуктора со стороны крепления переходного фланца 2-ой компенсационной муфты (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
17. Проверить нагрев корпуса компенсационной муфты (не более 40°C по отношению к окружающей среде) и отсутствие повышенного нагрева трубки единой системы смазки (выделение по нагреву трубки маслопровода говорит о перегреве подшипника редукторного узла).
18. Проверить нагрев в зоне подшипника ТД со стороны крепления переходного фланца компенсационной муфты (не более 55°C по отношению к окружающей среде).
19. Проверить нагрев корпуса 2-го ТД (не более 80°C по отношению к окружающей среде).
20. Проверить нагрев в зоне подшипника ТД со стороны ходового колеса (не более 55°C по отношению к окружающей среде).

Далее машинист проходит под колёсной парой и повернувшись лицом к 2-ой колёсной производит осмотр.

21. Осмотреть состояние поверхности катания и проверить отсутствие нагрева левого колеса 2-ой колёсной пары.
22. Проверить нагрев подшипника (роликовый) промежуточной (паразитной) шестерни со стороны полого вала передаточного механизма (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
23. Проверить нагрев подшипника (роликовый) выходного вала редуктора с зубчатым венцом со стороны полого вала передаточного механизма (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
24. Проверить отсутствие повышенного нагрева корпуса 2-го редуктора.
25. Проверить нагрев подшипника (шариковый) выходного вала редуктора с зубчатым венцом со стороны правого колеса 2-ой колёсной пары (не более 35°C по отношению к окружающей среде).
26. Осмотреть состояние поверхности катания и проверить отсутствие нагрева правого колеса 2-ой колёсной пары.
27. Произвести замер температуры соединительных муфт. (2 соединительные муфты расположены на 1-ой (моторной) тележке вагона, 2 на второй (не моторной) тележке).

При осмотре второй промежуточной (не моторной) тележки вагона:

- ✓ Осмотреть состояние поверхности катания и проверить отсутствие нагрева колёс 3 и 4 колёсных пар.

При осмотре третьей хвостовой (моторной) тележки вагона осмотр тепловых узлов хвостовой тележки производится аналогично осмотру тепловых узлов головной тележки!

При следовании по смотровой канаве:

- ✓ Проверить нагрев картера мотор-компрессора. Картер должен быть тёплым, что является признаком исправности мотор-компрессора.

При осмотре подвижного состава сбоку:

- ✓ Проверить нагрев буксовых подшипников, сбоку в верхней части корпуса буксы (не более 35°C по отношению к окружающей среде)

Необходимо помнить, что устройства токоотводов и ДУКС, установленные на колёсных парах не являются тепловыми узлами!

Температуру нагрева проверять на ощупь, а при повышенном нагреве специальными термометрами.

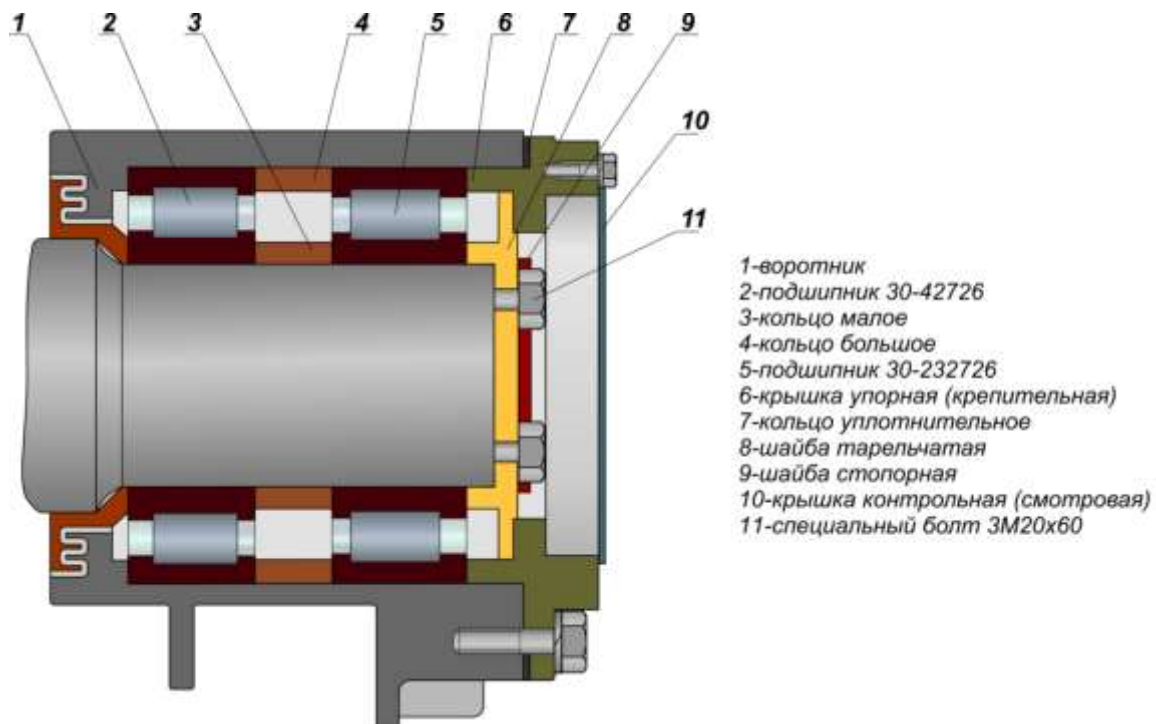
## **Буксовый узел**

Буксы служат для передачи веса кузова с тележками на шейки оси колесных пар, передачи тяговых и тормозных усилий от колесных пар на рамы тележек, служат кронштейнами для токоприемников.

Конструкция буксового узла:

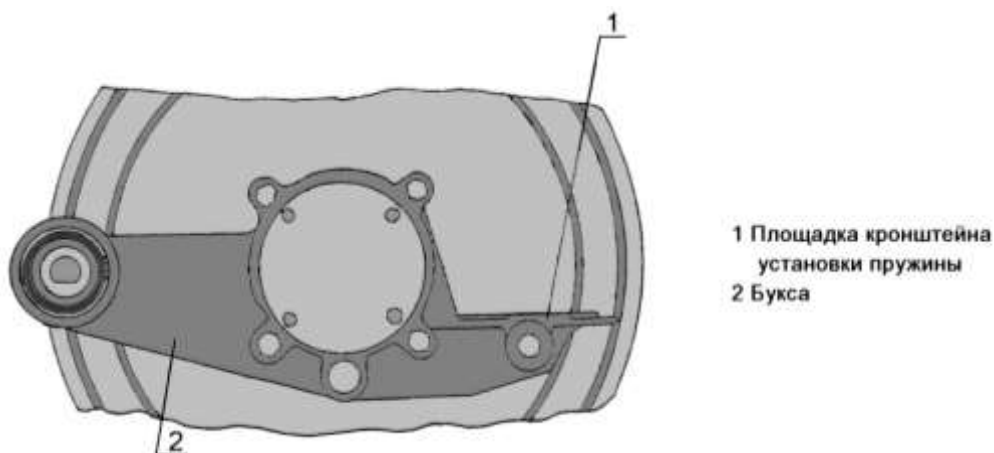
На осевых шейках колесной пары установлены буксы, каждая из которых имеет по два цилиндрических роликовых подшипника с установленными между ними кольцами. В стакане буксы установлены тарельчатая шайба, крышка, лабиринтное кольцо, а на оси - воротник. Такое устройство позволяет удерживать смазку в буксах.

Допустимая в эксплуатации температура нагрева корпуса буксы в зоне подшипников: 35°C от температуры окружающей среды. В буксовый узел закладывается смазка марки ЛЗ - ЦНИИ. В качестве её заменителя применяется смазка марки 1-13 жировая. Смазка закладывается в количестве 1-1,3кг. На буксах имеются масленки, через которые пополняется смазка. Буксы, установленные на оси колесной пары, удерживаются от осевых перемещений через тарельчатые шайбы и кольца четырьмя болтами. Под болты установлены отгибные шайбы, которые предохраняют их от отворачивания.



**Рис.43 Буксовый узел**

Сферический шарнир своими валиками крепится к кронштейнам рамы тележки, а второй конец буксы служит для установки пружин и крепления амортизатора. На одной из букс колесных пар всех тележек устанавливаются токоотводы типа УТ-01 У2, на другой – датчик устройства «противоюза».



**Рис.44 Корпус буксового узла**

Нумерация колёсных пар и букс

Номер 1 присваивается первой колёсной паре со стороны кабины управления на вагонах 81-740.4 или со стороны приборного отсека на вагонах 81-741.4. Номера остальным колёсным парам присваиваются последовательно.

Нумерация букс производится в следующем порядке:

1,3,5,7,9,11 – левая сторона вагона относительно первой колёсной пары.

2,4,6,8,10,12 – правая сторона вагона относительно первой колёсной пары.

Элементы колёсной пары, расположенные со стороны выходного вала и редуктора, именуются «первыми» (1 колесо и т.д.), а с противоположной стороны «вторыми».

Наиболее вероятные неисправности буксового узла: повышенный нагрев буксы, недоброкачественность и недостаточное количество смазки, повреждение роликовых подшипников, неправильной сборкой подшипников и других деталей узла, трещинообразование в элементах буксового узла.

Чрезмерное нагревание буксовых узлов может быть последующим причинам: Нормальным считается такой нагрев буксы, когда рука свободно выдерживает прикосновение к ней. Температура букс должна быть примерно одинаковой и не превышать температуру окружающей среды.

### Тяговая передача

В состав привода тягового входят тяговый электродвигатель, редуктор и другие его элементы, обеспечивающие передачу вращающего момента от электродвигателя на колесную пару.

Передача вращающего момента осуществляется по схеме: вал ротора электродвигателя 1 - ведущий диск 2 - палец и упругая втулка 3 - обойма 4 - упругая втулка и палец 5 - ведомый диск компенсационной муфты 6 - вал ведущей шестерни 7 - шестерня редуктора 8 - паразитная шестерня 9 - выходной вал с зубчатым венцом 10 - фланец выходного вала редуктора 11 - фланец полого вала передаточного механизма 12 - полый вал 13 - фланец полого вала передаточного механизма 14 - фланец второго колеса 15 - второе колесо - ось колесной пары - первое колесо.



- 1 Полый вал передаточного механизма
- 2 Поводки передаточного механизма
- 3 Сферический шарнир передаточного механизма
- 4 Номер колесной пары

Рис.45 Второе колесо

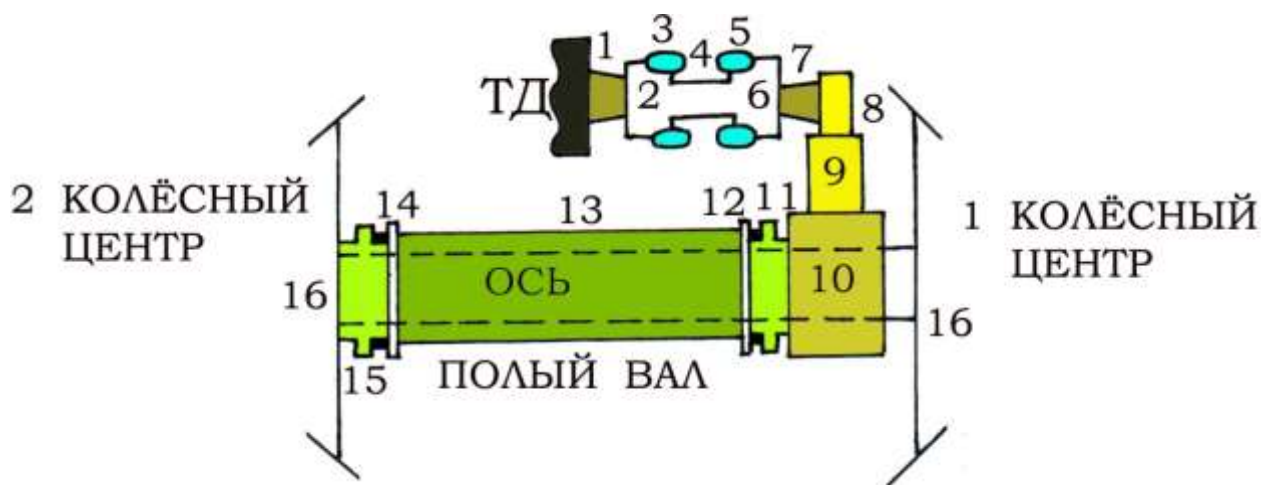


Рис.46 Передаточный механизм



## Компенсационная муфта

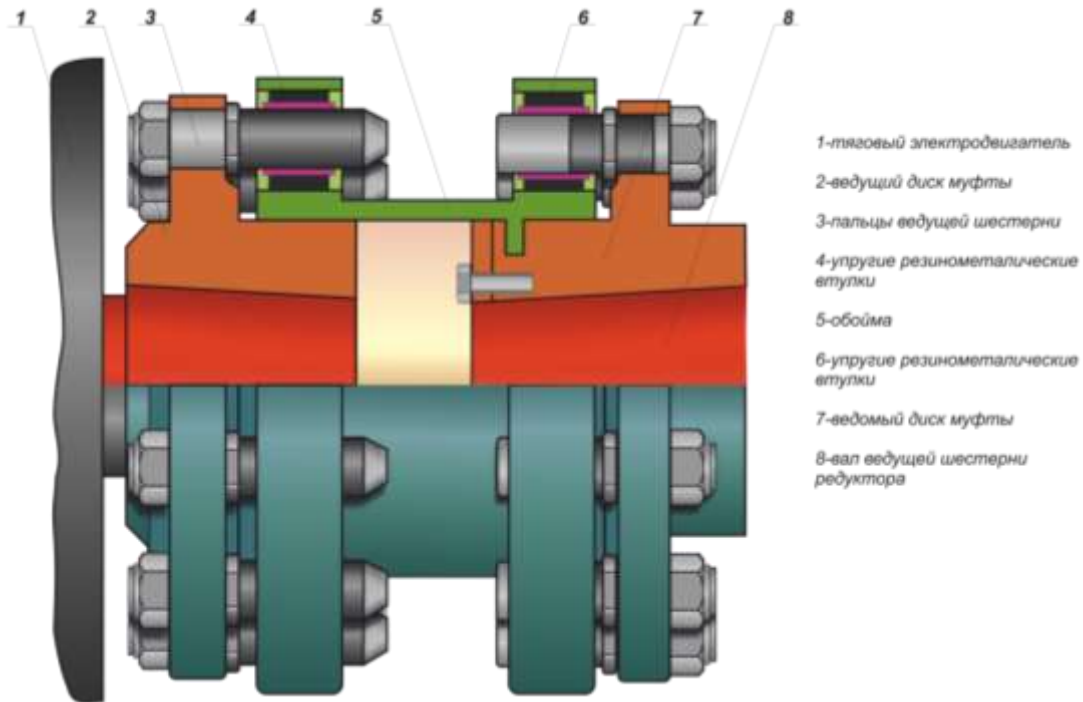


Рис.47 Компенсационная муфта

Муфта компенсационная предназначена для передачи крутящего момента от электродвигателя к редуктору, а также для предохранения деталей привода от динамических перегрузок при увеличении крутящего момента более допустимого.

Муфта состоит из ведущего диска, пальцев и упругой втулки, ведомого диска, обоймы, стопорной планки, болтов, стопорной шайбы и колец.

Крутящий момент через муфту передается следующим образом: от электродвигателя через ведущий диск 2, палец 3, упругую втулку ведущего диска, обойму 4, упругую втулку 9, палец 11 ведомого диска, диск ведомый 10 и далее – вал шестерни редуктора.

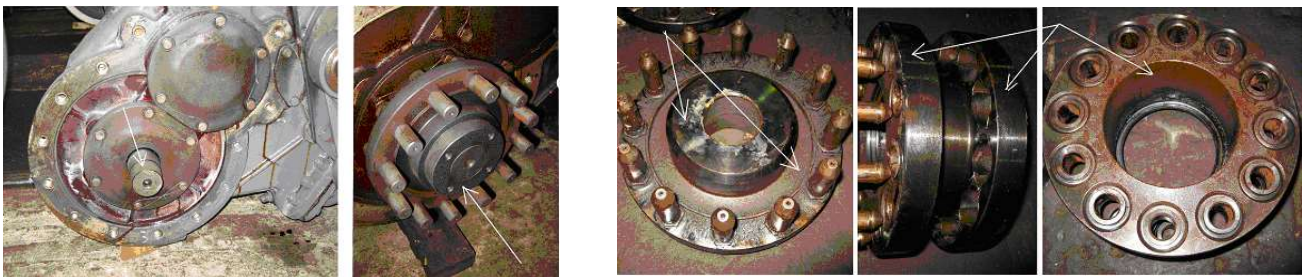


Рис.48

При осмотре проверить на ощупь отсутствие перегрева муфты. В случае наличия перегрева выявить причину и устранить. Убедиться в отсутствии раскручивания муфты подвески тягового привода по меткам. Проверить уровень масла по нижней отметке. Произвести продувку маслоотводной трубки от редуктора к переходному фланцу. Контролировать зазор между выходным валом и осью колёсной пары.

Наиболее вероятные неисправности: повышенный нагрев, проворот на валу тд или валу малой шестерни редуктора, излом пальцев, выработка втулок, трещинообразование элементов.

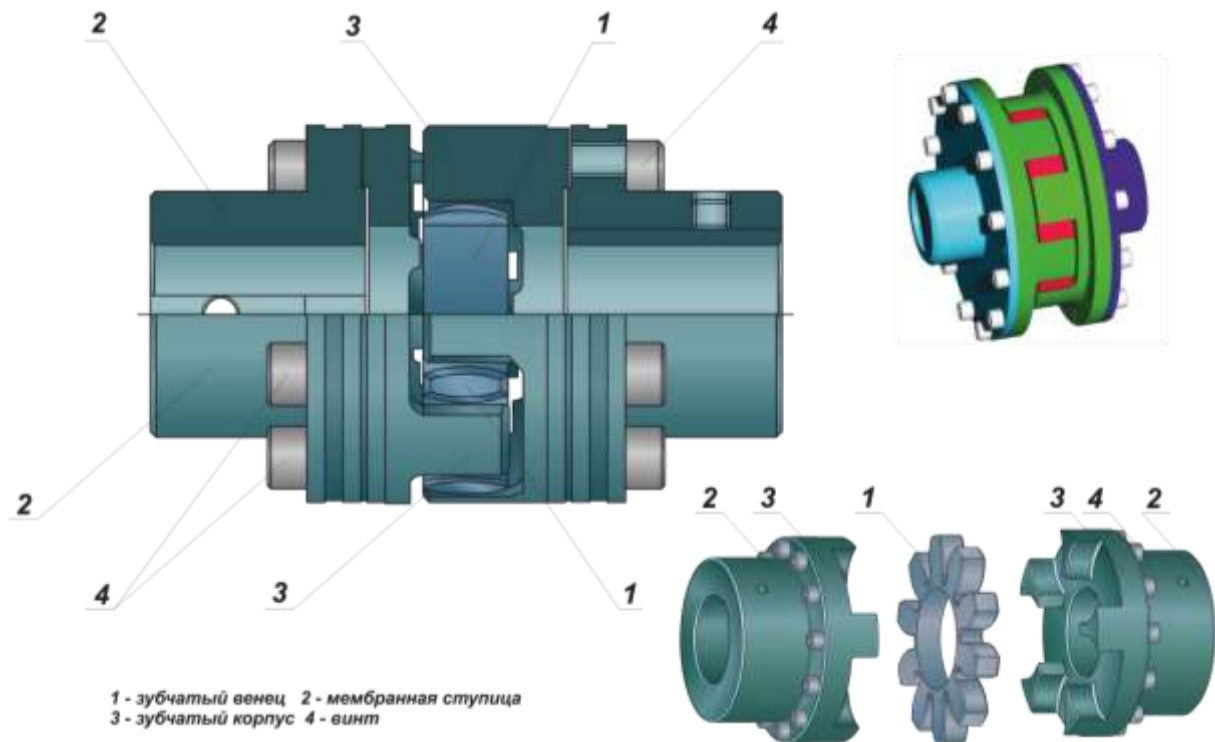


Рис.49

### Эластичная мембранная муфта

Эластичная мембранная муфта служит для передачи крутящего момента от электродвигателя к редуктору посредством зацепляющихся друг за друга противостоящих зубьев, с помощью эластичного зубчатого венца, сглаживания динамических ударов и амортизации. Муфта состоит из двух полумуфт и эластичного зубчатого венца.



Рис.50

Эластичная мембранная муфта служит для передачи крутящего момента от электродвигателя к редуктору посредством зацепляющихся друг за друга противостоящих зубьев, с помощью эластичного зубчатого венца, сглаживания динамических ударов и амортизации. Муфта состоит из двух полумуфт и эластичного зубчатого венца

Полумуфты имеют одинаковую конструкцию, каждая полумуфта состоит из мембранной ступицы, зубчатого корпуса, предохранительного кольца и 12 болтов М12х25.

Крутящий момент через муфту передается следующим образом: от электродвигателя через мембранную ступицу 2, зубчатый корпус 3, эластичный зубчатый венец 1, зубчатый корпус 3, мембранную ступицу 2 и далее – вал ведущей шестерни редуктора.

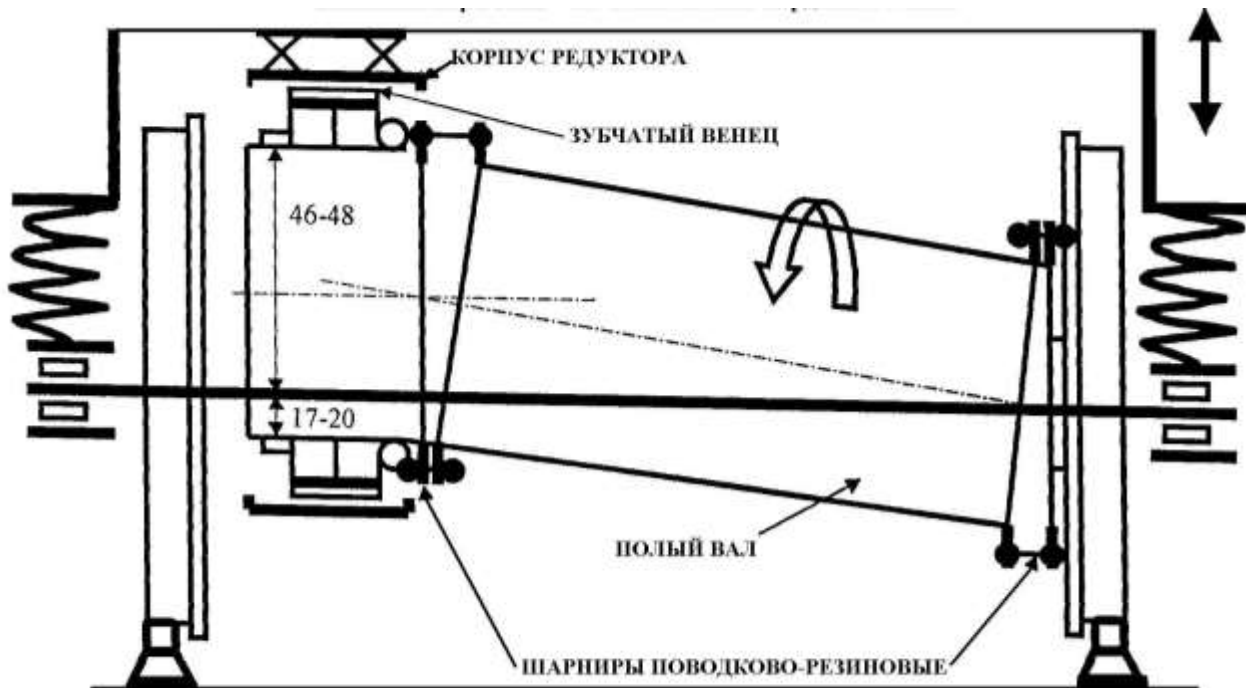


Рис.51 Кинематика работы передаточного механизма

### Редуктор

Редуктор предназначен для передачи крутящего момента от электродвигателя на колесную пару. Передаточное число редуктора 5,5. Это отношение количества оборотов вала малой шестерни к количеству оборотов выходного вала редуктора. Состоит из разъемного корпуса, в котором размещены: вал-шестерня, промежуточная шестерня и выходной вал с зубчатым венцом. Промежуточная шестерня установлена на валу. Вал с подшипниками с двух сторон закрыт крышками. Выходной вал вращается на шариковых и роликовых подшипниках и состоит из ступицы и зубчатого венца, скрепленных между собой болтами.

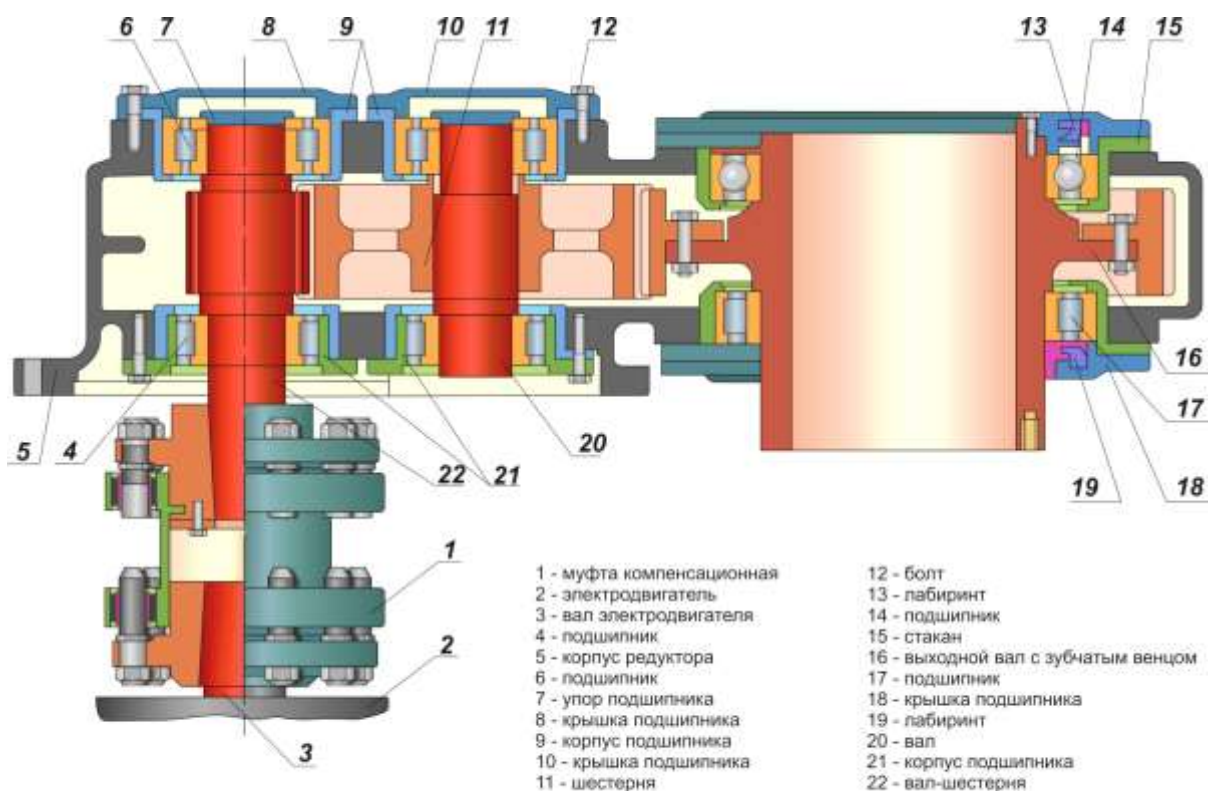
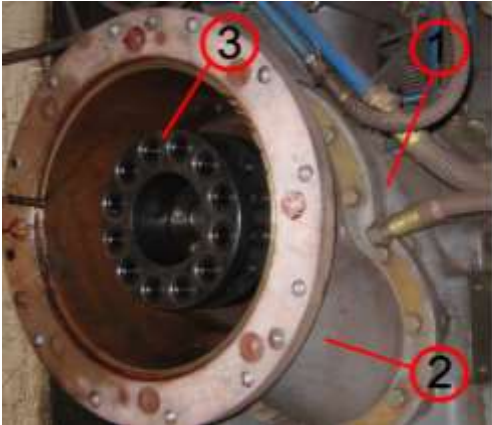


Рис.52 Редукторный узел

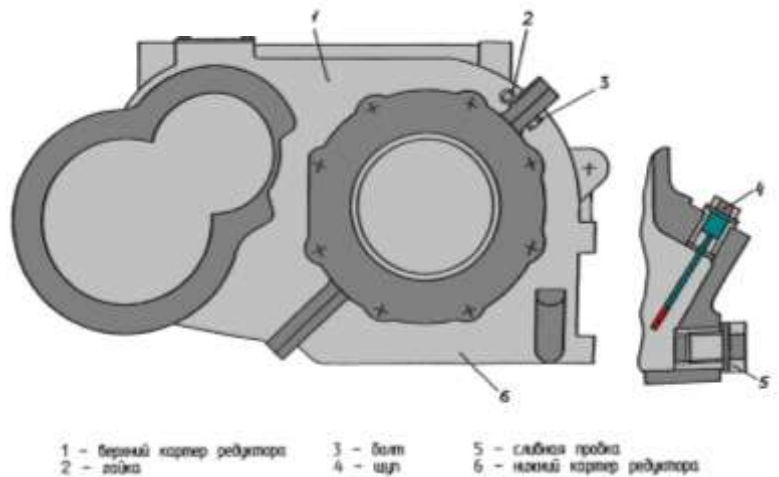


**Рис.53 Редуктор с муфтой**

Корпус редуктора состоит из двух разъемных частей – верхнего и нижнего картеров. В верхней части установлены вал-шестерня и промежуточная шестерня с валом. В нижней части установлен выходной вал, который соединен с осью колесной пары. Система смазки редуктора и выходного вала – единая (зубчатые колёса – окунанием в масляную ванну, разбрызгиванием и масляным туманом; подшипники – разбрызгиванием и масляным туманом). Марка смазки ТАП-15 (нигрол).

- 1 Тяговый редуктор
- 2 Корпус муфты
- 3 Обойма муфты

Все шестерни редуктора - прямозубые, что исключает поперечные нагрузки на подшипники и корпус редуктора. Передаточное число редуктора - 5,5. Нагрев подшипников редуктора 35°C от температуры окружающей среды.



**Рис.54 Корпус редуктора**

Расстояние от УГР до нижней точки корпуса редуктора под тарой не менее  
 - при новых колесах 125мм  
 - при проточенных колесах 100мм

При осмотре проверить состояние и крепление редуктора деталей узлов подвески, отсутствие трещин на корпусе редуктора, утечек масла через уплотнения корпуса редуктора, из под крышек подшипников, стаканов и сапуна.

При наличии трещин на корпусе редуктор подлежит ремонту.



**Рис.55 Уровень масла**

Проверить уровень масла по нижней отметке (контроль уровня масла в редукторе проводить не ранее, чем 45 мин. после захода состава в депо). При необходимости произвести доливку масла согласно карте смазок. При наличии утечек масла произвести затяжку крепежных соединений в данных местах.

Допускается наличие на корпусе редуктора следов замасливания или каплеобразования при условии сохранения установленного уровня смазки в редукторе. Удалить с помощью ветоши следы масла с корпуса редуктора. При возобновлении каплеобразования после пробега состава проверить состояние сапуна, очистить (промыть) фильтр сапуна от масляных затвердеваний и посторонних включений. Смазать набивку фильтра компрессорным маслом.

Осмотреть крепление и состояние поводков полого вала и резинометаллических шарниров, состояние страховочных устройств. Обратить внимание на отсутствие следов касания фланца полого вала о тяговые поводки передаточного механизма. Изгибы, трещины и изломы поводков, ослабление гаек их крепления, обрыв вязальной проволоки болтов крепления фланцевых соединений передаточного механизма, выходного вала, редуктора и ослабление болтов не допускаются. Проконтролировать зазор между отбортовкой направляющей подвески тягового двигателя и редуктора и нижней плоскостью центральной балки рамы (допустимая величина не более 0,5мм).

## Подвеска тягового двигателя и тягового редуктора

Подвеска тягового редуктора опорно-рамная с передачей вращающего момента на ходовое колесо через полый вал с шарнирно-поводковыми муфтами.



Рис.56 Универсальный кронштейн

### Детали подвески

Тяговый двигатель имеет на своём корпусе в нижней части кронштейн с двумя приливами (фото 4), который посредством крепления двумя болтами (проходящими через приливы) с гайками, контргайками и контрвочным шплинтом крепится к резинометаллическому шарниру универсального кронштейна подвески (фото 1), проходящему через втулку в центральной поперечной балке рамы тележки. Сам кронштейн подвески ТД крепится к корпусу ТД при помощи болтов.

Универсальный шарнир подвески (фото 1) имеет на своей верхней части резьбу, которая находится выше уровня верхней поверхности центральной поперечной балки рамы тележки. Крепления универсального шарнира к поперечной балке рамы тележки показано на фото 3, оно осуществляется следующим образом:

На верхнюю резьбовую часть кронштейна (фото 1) надевается шайба, далее закручивается круглая контрящая гайка с пазами (фото 2), далее сверху крепится стопорная пластина которая своими выступами входит в пазы круглой контрящей гайки (фото 3), стопорная пластина крепится болтом входящим в резьбовое отверстие находящееся на верхней поверхности универсального кронштейна подвески.

Подвеска универсального кронштейна к балке рамы вагона жёсткая.

Крепление тягового двигателя осуществляется через компенсационную муфту и далее на корпус тягового редуктора в районе малой шестерни.

Подвеска тягового редуктора имеет аналогичный кронштейн с двумя приливами, находящийся в торцевой части редуктора со стороны малой шестерни, он крепится аналогично кронштейну ТД и посредством крепления к универсальному шарниру подвески крепится к центральной поперечной балке рамы тележки.

### Подвеска редуктора

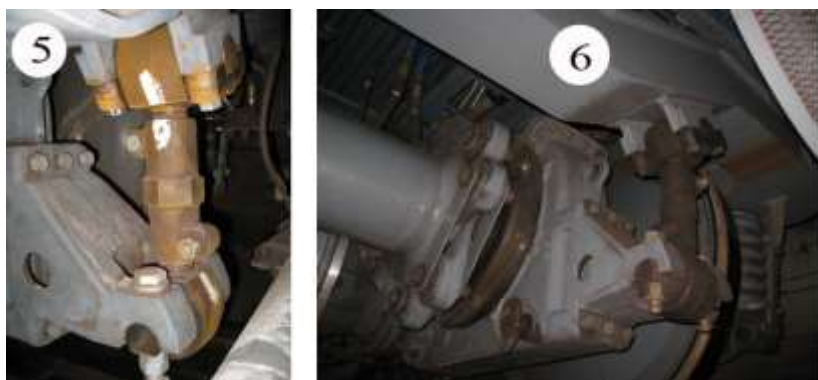


Рис.57 Универсальный кронштейн

муфту подвески снизу (фото 5). В верхнюю часть регулировочной муфты входит резьбовой

Со стороны выходного вала на корпусе редуктора так же имеется кронштейн подвески с двумя приливами, крепление его к корпусу редуктора выполнено болтами (фото 6). Кронштейн подвески крепится к резинометаллическому шарниру посредством болтов (проходящими через приливы) с гайками, контргайками и контрвочным шплинтом.

Резинометаллический шарнир в верхней части имеет резьбовую часть, которая входит в регулировочную

частью аналогичный резинометаллический шарнир, который через сухари с двумя болтами (имеющими попарную контровку) крепится к специальному приливу на концевой поперечной балке рамы тележки.

Регулировка высоты зазора между выходным валом редуктора и осью колёсной пары осуществляется при помощи регулировочной муфты (ослабляются два болта с гайками, фиксации положения регулировочной муфты и далее вращая её добиваемся нужного зазора).

### Предохранительные троса



Рис.58 Предохранительные троса

Тяговый двигатель и тяговый редуктор имеют предохранительные троса подвески, служащие предохранением на случай возможного падения ТД и редуктора на путь в случае нарушения их подвески.

1. Тяговые двигатели соединены предохранительными тросами попарно. Трос проходит через отверстия в специальных приливах находящихся на верхней части корпуса ТД, трос проходит над центральной поперечной балкой рамы тележки. Крепление предохранительным тросом выполнено в форме петли, его натяжение осуществляется специальной системой крепления.

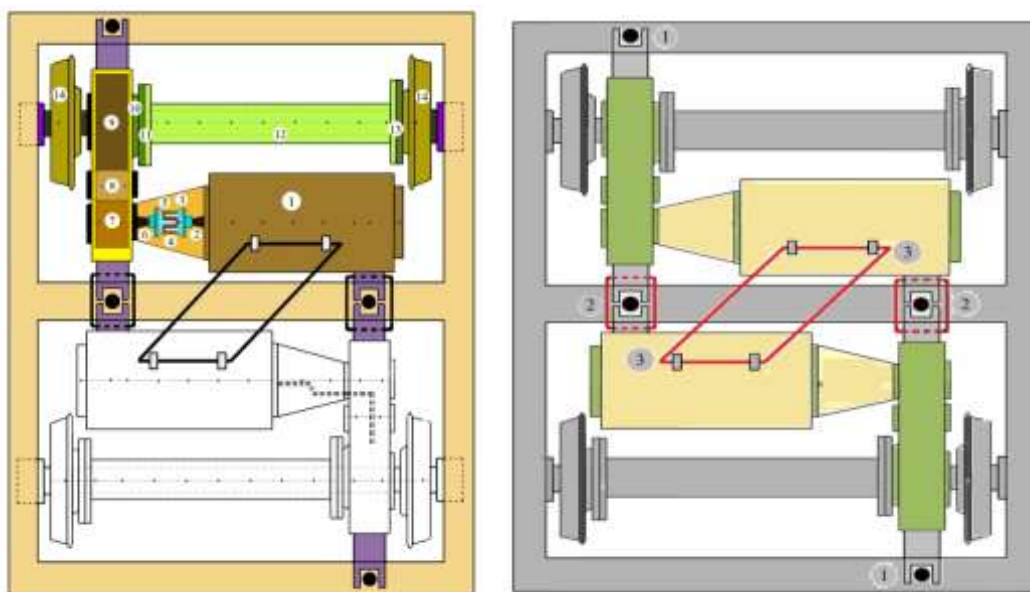


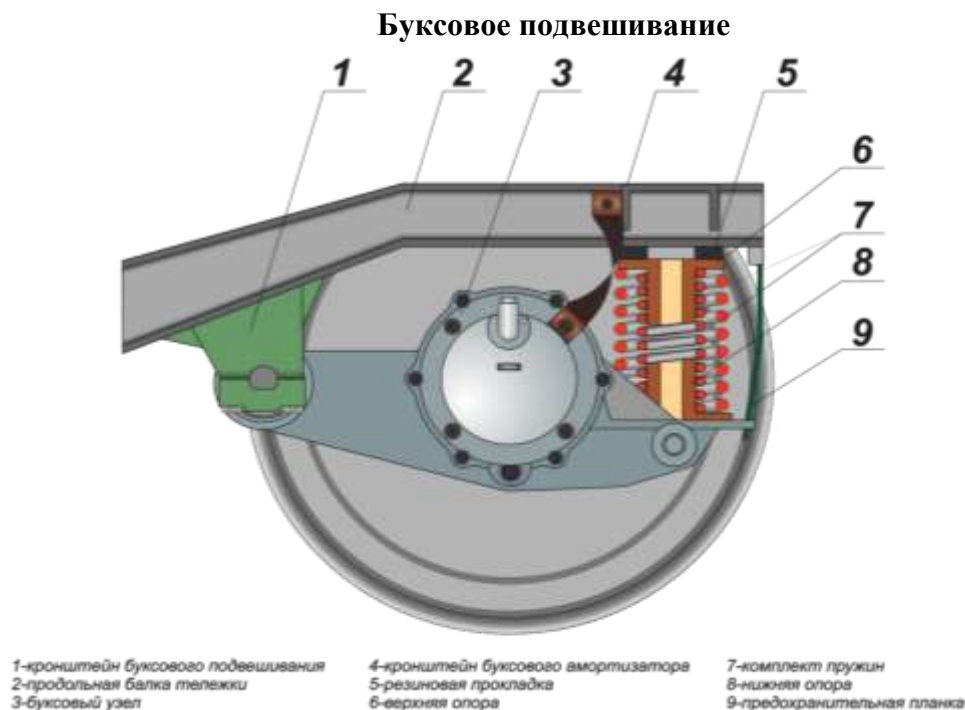
Рис.59 Схема расположения тросов

2. Кронштейны подвески ТД и редуктора к центральной поперечной балке рамы тележки так же имеют предохранительные тросы подвески. Предохранительный трос проходит через отверстие в специальном приливе, находящимся на нижней части корпуса редуктора, поднимается вверх, далее проходит сверху над центральной поперечной балкой рамы тележки), после спускается вниз и проходит через отверстие в специальном приливе находящимся на нижней части корпуса ТД. Крепление предохранительным тросом выполнено в форме петли, натяжение троса осуществляется специальной системой крепления.

## Рессорное подвешивание

Рессорное подвешивание служит для смягчения и частичного гашения колебаний, вызываемых неровностями пути, для обеспечения плавного хода вагона и возвращения кузова в нормальное положение после прохода кривого участка пути. В качестве рессорного подвешивания на вагонах 81-740; 81-741 применяют:

- одностороннее буксовое пружинное подвешивание, дополненное гидравлическими амортизаторами;
- центральное пневматическое подвешивание, дополненное кузовными амортизаторами.



**Рис.60 Надбуксовое подвешивание**

Буксовое подвешивание предназначено для подрессоривания рамы тележки относительно колесных пар и пути, передачи тяговых и тормозных усилий, фиксации колесной пары относительно рамы тележки. В комплект буксового подвешивания входят комплект пружин 7 с верхней 6 и нижней 8 направляющими опорами дополненные буксовым амортизатором с регулируемой клапанной системой. Сферический шарнир крепления соединения с рамой тележки и предохранительное устройство 9.

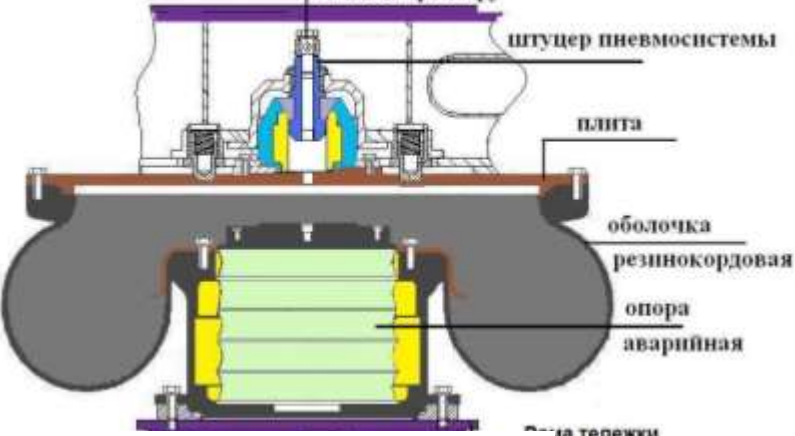
На каждой тележке предусмотрено четыре узла буксового подвешивания.

Зазор между флажком предохранительной скобы и корпусом буксы под тарой вагона 23-28мм.

## Центральное пневматическое подвешивание

Центральное пневматическое подвешивание предназначено для опоры кузова на тележку, а также снижения динамических усилий и ударных нагрузок от рамы тележки на кузов, возникающих при движении вагона по рельсовой колее.

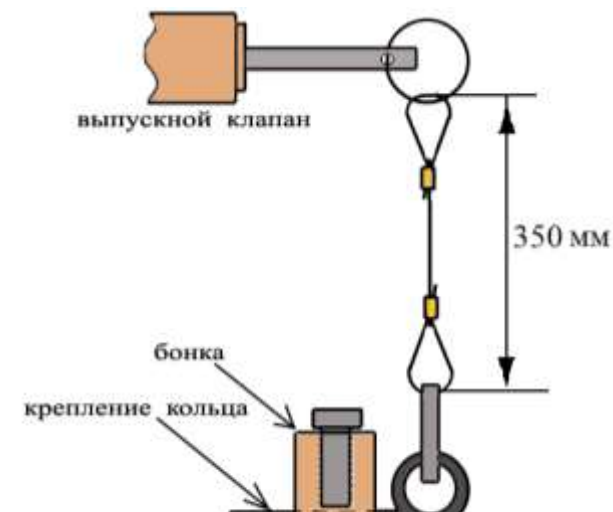
Центральное пневматическое подвешивание моторной тележки осуществляется с помощью пневморессор, установленных на центральной балке рамы тележки.



Основным элементом пневмо-рессоры является резинокордовая оболочка диафрагменного типа, заполненная воздухом. Воздух поступает в оболочку из напорной магистрали пневмосистемы вагона через штуцер. Оболочки пневмо-рессор соединяются между собой перепускным быстродействующим клапаном.

Каждая пневморессора управляется регулятором положения кузова, который в

**Рис.61 Центральное подвешивание**



**Рис.62 Регулятор положения кузова**

зависимости от загрузки вагона автоматически изменяет давление в оболочке пневморессоры, поддерживая установленное расстояние между рамой кузова и тележки с определенной степенью точности. Давление в пневморессоре устанавливается автоматически, от 2 атм. в порожнем режиме до 4 атм. в полностью груженом режиме.

Если в пневморессорах одной тележки возникает разность давлений более  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  при завале кузова или повреждении резинокордовой оболочки, то происходит срабатывание перепускного быстродействующего клапана и воздух из пневморессор аварийной тележки стравливается в атмосферу.

При этом на мониторе машиниста в строке информации появляется сообщение «Кузов не в норме», а индикация в строке «Рессора» неисправного вагона меняет свой цвет с зелёного на малиновый. В этом случае допускается следование без пассажиров со скоростью не более

20км/ч. При полном отсутствии давления воздуха в пневморессоре кузов вагона будет опираться через опорную плиту и опору на аварийные опоры.

Пневморессорное пневматическое подвешивание головной и концевой секций кузова вагона на не моторной тележке выполнено с помощью специальной центральной балки.

Шкворневая балка металлической конструкции коробчатого сечения двумя концами опирается на пневморессоры с резинокордовой оболочкой, установленные на центральной балке рамы тележки, и закрепляется на них, а третьим концом крепится к кронштейну концевой балки рамы тележки с помощью шарнирного подшипника типа ШСЛ 60К. Кузовные секции вагона с помощью пятников и подпятников устанавливаются на опоры шкворневой балки и фиксируются шкворнями.

Обратить внимание на состояние букс, буксовых амортизаторов, целостность РКО и отсутствие утечек воздуха в местах соединения воздухопроводов к пневморессорам. Произвести осмотр гасителей колебаний. Проверить состояние и крепление буксовых и центральных амортизаторов, отсутствие утечек масла.

Произвести прокачку амортизаторов со следами утечки масла, убедиться в их работоспособности.

Провести осмотр оболочек на отсутствие трещин, порывов, порезов, потертостей и других повреждений наружного резинового покрытия по причине старения резины, механических и химических контактов. Перечисленные дефекты, кроме потертостей глубиной не более 0,5мм, не допускаются.

### Амортизаторы гидравлические

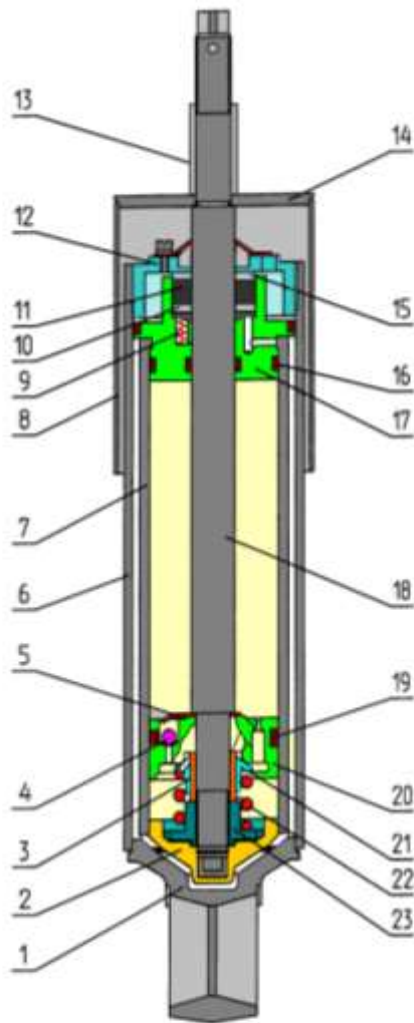


**Рис.63 Кузовной амортизатор**



**Рис.64 Буксовый амортизатор**





- |                     |                            |                            |
|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 - корпус          | 9 - пружина                | 17 - втулка направляющая   |
| 2 - клапан          | 10 - кольцо опорное        | 18 - шток                  |
| 3 - втулка          | 11 - манжета               | 19 - кольцо уплотнительное |
| 4 - шарик           | 12 - гайка                 | 20 - поршень               |
| 5 - шайба           | 13 - втулка                | 21 - клапан                |
| 6 - цилиндр         | 14 - крышка кожуха         | 22 - пружина               |
| 7 - цилиндр силовой | 15 - кольцо нажимное       | 23 - гайка                 |
| 8 - кожух           | 16 - кольцо уплотнительное | А - нижняя полость         |
|                     |                            | Б - верхняя полость        |

**Рис.65 Устройство амортизатора**

Предназначены для гашения колебаний кузова вагона или рамы тележки при работе рессорного подвешивания.

Гашение колебаний происходит в режиме дросселирования жидкости, проходящей через отверстие клапанных блоков, встроенных в поршне и днище цилиндра (донная шайба), при движении штока относительно силового цилиндра.

Амортизатор состоит из силового цилиндра, корпусов, штока, поршня, кожуха, донной шайбы. Корпус крепится к буксе, а верхняя часть штока к раме тележки.

При движении вагона шток вместе с кожухом совершает возвратно-поступательное движение (вверх-вниз). Процесс наполнения рабочих полостей цилиндра осуществляется поочередным открытием на ходе растяжения – клапана штока, а на ходе сжатия - нижнего клапана, за счет образующихся перепадов давлений между полостями.

Для гашения колебаний кузова при работе пневморессорного подвешивания на моторных тележках предусмотрено два центральных амортизатора. На не моторных тележках установлено четыре центральных амортизатора. Амортизаторы центральные представляют собой гидравлические гасители колебаний с регулируемой клапанной системой.

Амортизаторы устанавливаются вертикально и с помощью крепежных элементов одним концом подсоединены к раме тележки, а другим концом к раме вагона. Такая установка амортизаторов обеспечивает гашение колебаний кузова.

На не моторной тележке центральные амортизаторы (по два с каждой стороны тележки) одним концом крепятся к штангам, установленным с помощью кронштейнов на продольных балках рамы тележки, а другим концом - к рамам секций кузова.

Возможные неисправности гасителя:

- Течь масла между предохранительным кожухом и дополнительным цилиндром по причине не герметичности уплотнителей.
- Засорение клапанов.
- Износ поршневого кольца.
- Заклинивание поршня.

## Передача вертикальной нагрузки с кузова вагона на ходовой рельс

### для моторной тележки

- Пол салона
- Рама секции вагона
- Шкворневые балки
- Пневморессоры
- Рама тележки
- Сферическое шарнирное соединение
- Резиновая прокладка
- Верхняя опора
- Комплект пружин
- Нижняя опора
- Корпус буксового узла
- Подшипники букс
- Ось колесной пары
- Колесо
- Ходовой рельс

### для промежуточной тележки

- Пол салона
- Рама секции вагона
- Хвостовая балка
- Пятник
- Подпятник
- Резинометаллический амортизатор
- Фигурная балка
- Пневморессоры
- Рама тележки
- Сферическое шарнирное соединение
- Резиновая прокладка
- Верхняя опора
- Комплект пружин
- Нижняя опора
- Корпус буксового узла
- Подшипники букс
- Ось колесной пары
- Колесо
- Ходовой рельс

## Рычажно-тормозная передача

Рычажно-тормозная передача служит для передачи усилия от пневматического или механического привода к тормозным колодкам и обеспечения отвода колодок от колес.

Тележки вагонов оборудованы пневматическим фрикционным тормозом.

Тормозные устройства каждой тележки включают в себя четыре тормозных блока одностороннего действия, по одному на колесо, которые при торможении вагона обеспечивают передачу усилий от тормозных цилиндров к тормозным колодкам и от них на поверхности катания колесных пар.

Узел рычажно-тормозной передачи состоит из тормозного цилиндра, кронштейна крепления, рычага, тормозной колодки с башмаком, фиксатора и возвратной (оттормаживающей) пружины. При этом два тормозных блока оборудованы тормозными цилиндрами, а два других блока тормозными цилиндрами с цилиндрами стояночными тормозными.

Узлы рычажно-тормозных передач крепятся на продольных балках рамы тележки.

Торможение осуществляется передачей усилия от поршня цилиндра через рычаги и тяги на тормозные колодки. Передаточное число тормозных блоков - 3.

Силовое определение: во сколько раз сила прижатия колодки к колесу больше силы приложенной на штоке тормозного цилиндра.

Кинематическое: Во сколько раз длина выхода штока тормозного цилиндра больше зазора между колодкой и колесом.

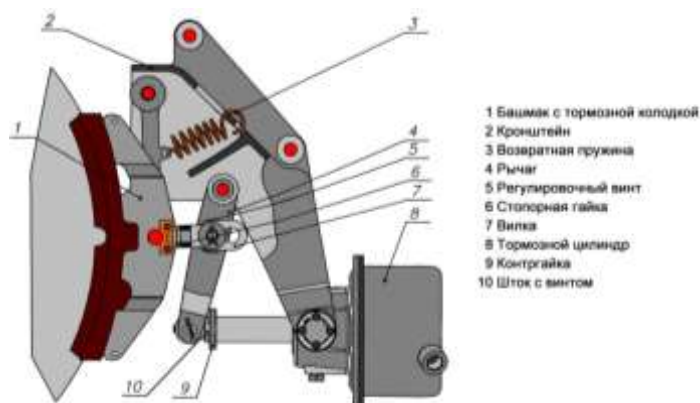


Рис.66 РТП (торможение)

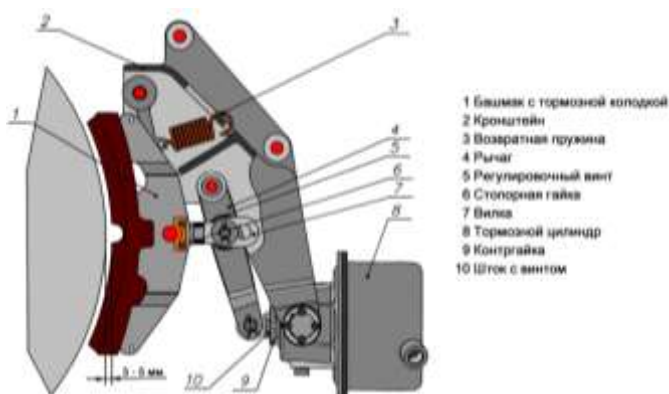


Рис.67 РТП (отпуск)



**Рис.68 Тормозная колодка**

При поступлении сжатого воздуха в тормозной цилиндр, под действием сжатого воздуха, происходит перемещение поршня тормозного цилиндра. Поршень перемещается вместе с штоком тормозного цилиндра, который в свою очередь поочередно воздействует на рычаг, вилку и тормозную колодку.

Оттормаживание колодки осуществляется посредством сжатия возвратной пружины оттормаживания и разжатия оттормаживающей пружины, расположенной в тормозном цилиндре. Регулировка зазоров между поверхностями катания колес и тормозными колодками производится с помощью регулировочного винта, перестановки на дополнительное отверстие в вилке и изменение величины штока цилиндра.

Зазор между поверхностями катания колес и тормозными колодками, который в расторможенном положении при новых колодках и после регулировки должен быть 3-5мм.

Величина выхода штока обеспечивающая зазор (3-5) мм при новых колодках ( $15 \pm 2$ мм).

В эксплуатации выход штока подлежит периодическому контролю и должен быть не более 25мм. При превышении этого значения необходима регулировка выхода штока. Для проверки в эксплуатации величины выхода штока необходимо выполнить следующее:

- Замерить расстояние колодкой и колесом при расторможенном положении колодки.
- Подать давление в тормозной цилиндр и замерить величину выхода штока как разность расстояний между крышкой тормозного цилиндра и торцом стопорной гайки, в режиме торможения колодкой и колодки в расторможенном положении

Значение выхода штока не должно быть более 25мм.

При значении выхода штока более 25мм необходимо проводится механическая регулировка выхода резьбовой части штока.

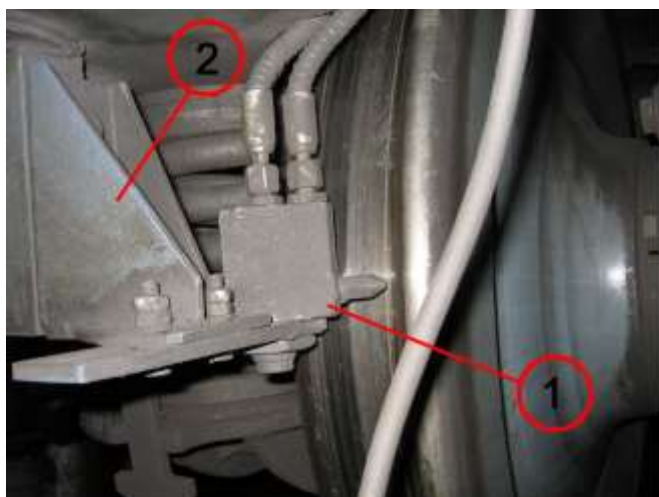
## Тормозные колодки

Тормозные колодки предназначены для преобразования силы нажатия их на колесо в силу трения (силу, задерживающую вращения колеса) или в тормозную силу. Сила трения колодки и тормозная сила численно равны.

Каждая тормозная колодка представляет фрикционную тормозную массу на композиционной основе. Эта масса изготавливается в виде набора синтетических смол (с включением фенолформальдегида для связи всех составляющих компонентов) с добавлением асбеста для повышения термоустойчивости тормозной колодки, а также тертого каучука для увеличения коэффициента трения так как чем он выше, тем больше будет тормозная сила при одном и том же усилии нажатия тормозной колодки на колесо). При этом тормозная масса бывает нескольких видов и обусловлено это различным содержанием каучука в ней. Если тормозная масса кирпичного цвета, то количество каучука в ней не превышает 10 – 12 % и коэффициент трения составляет 0,42 – 0,45, а если тормозная колодка имеет темно-коричневый цвет, то это свидетельствует о более высоком содержании каучука в ней – до 25 % и коэффициент трения будет уже составлять 0,45 – 0,47 (при эксплуатации тормозных колодок во время торможения от крана машиниста, возможно появление запаха гари).

Тормозная масса в средней части тормозной колодки имеет сплошной поперечный желоб, улучшающий ее обдув и охлаждение с целью получения более постоянного коэффициента трения по всей ее площади, так как повышение температуры тормозной массы резко снижает коэффициент трения, а наиболее сильный нагрев приходится на середину тормозной колодки. При этом толщина новой тормозной колодки должна составлять  $38 \pm 3$ мм, а износ допускается до 15мм.

## Установка устройств АГС



1 Форсунка АГС  
2 Кронштейн АГС

Рис.69 Форсунка АГС

Для снижения интенсивности износа гребней колес и внутренней боковой поверхности рельсов на передней тележке вагона 81-740.4 установлено оборудование системы автоматического гребнесмазывателя АГС-8М.720 с вертикальным расположением масляного бака, в составе:

- ✓ масляный бак АГС емкостью 15л;
- ✓ форсунки плунжерного типа АГС-8М.03.00.00 - 2 шт.;
- ✓ соединительные элементы (воздушные и гидравлические).

Масляный бак установлен на раме в передней части первой тележки головного вагона перед первой колесной парой. Форсунки располагаются на расстоянии  $(25\pm 3)$  мм от поверхности гребня колеса и 25мм от поверхности катания.

Эти размеры подлежат периодическому контролю и регулировке.

Оборудование системы АГС-8М работает автоматически и управляется посредством блока «АГС», установленного в аппаратном отсеке вагона 81-740.4

В зависимости от местных условий линии (план и профиль пути) в электродепо проводится ручная регулировка оборудования на частоту впрысков гелевой смазки на гребни колесных пар.

Проверить установку и крепление оборудования АГС на тележке. Проверить состояние и крепление масляного бака, форсунок, воздухопроводов. При необходимости отрегулировать положение форсунок и проверить их работоспособность. Проверить уровень смазки в баке системы АГС и при необходимости дополнить до контрольной отметки. Для этого перекрыть разобщительный кран от напорной магистрали к масляному баку, отвернуть на баке пробку заправочной горловины со щупом, проверить уровень масла, заправить бак смазкой «Дон-АГС8» до требуемой отметки. Открыть разобщительный кран.

Перед заправкой в масляный бак смазку в емкости (таре) необходимо тщательно перемешать.

## Установка приемных устройств АРС

Передняя тележка вагона 81-740.4 оборудована специальной подвеской для установки приемных устройств (катушек) для приема и передачи сигналов автоматической регулировки скорости в блоки БАРС системы «Витязь».



Рис.70 Приемные катушки АРС

Подвеска устанавливается на раме передней моторной тележки у первой колесной пары.

Несущим элементом подвески является труба, с каждой стороны которой приварены по два кронштейна под установку приемных катушек, две катушки на каждом кронштейне. Труба крепится на кронштейнах с помощью шарнирных узлов. Кронштейны крепятся на передней концевой балке рамы тележки. Для этой цели в верхней части кронштейнов предусмотрены сквозные отверстия для болтов. В нижней части кронштейны имеют гребенчатую нарезку со сквозным пазом для обеспечения регулировки подвески по высоте при установке катушек относительно уровня головки

рельса. Шарнирные узлы, установленные на концах трубы, также имеют гребенчатую нарезку. Регулировка подвески при установке катушек относительно головки рельса (размер  $180 \pm 5$  мм) осуществляется ее перемещением по гребенке с последующей фиксацией гайками на шпильках. Подвеска имеет страховочные тросики на случай ее обрыва.

Произвести осмотр подвески приемных катушек АРС, проверить состояние и крепление приемных катушек, состояние подходящих к ним проводов. Произвести проверку и регулировку установочных параметров катушек АРС. Установочные размеры катушек от уровня головок рельс должны соответствовать установленным нормам.

### Установка срывного клапана

Срывной клапан типа 363-3М крепится на специальном кронштейне, который устанавливается на правом (по ходу движения вагона) бруске токоприемника передней моторной тележки вагона 81-740.4



Рис.71 Срывной клапан

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

Проверить состояние и крепление бруса токоприемника на тележке, токоприемника ТР-7Б и срывного клапана на бруске, состояние страховочных устройств, кронштейна крепления срывного клапана, ограничительной планки. Убедиться в отсутствии трещин бруса и утечек воздуха из подводящих шлангов (рукав пневмоцилиндра и пневмомагистраль), осмотреть крепление силового кабеля и место входа его в конduit, осмотреть крепление ТР к бруску, крепление шунта. Осмотреть состояние накладки башмака, снизу при помощи зеркала

осмотреть крепление болтов и их попарную контровку проволокой. Проверить состояние и положение фиксатора башмака, целостность шплинтов и пружин. Проверить установочные параметры срывного клапана на бруске токоприемника передней тележки в соответствии с нормами. Расстояние от скобы срывного клапана до уровня головки ходового рельса 53-55мм.

### Комбинированная автосцепка

Автосцепки вагонов комбинированные предназначены для механического сцепления вагонов между собой, а также межвагонного соединения поездных проводов цепей управления и воздухопроводов НМ и ТМ.

Обе автосцепки вагонов 81-741.4 и задняя автосцепка вагона 81-740.4 по конструкции аналогичны. Передняя автосцепка вагона 81-740.4 отличается от остальных автосцепок большей длиной поглощающего аппарата.

В комплект автосцепки входят:

- головка с поглощающим аппаратом;
- ЭКК;
- привод включения электроконтактных коробок с пневмоцилиндром;
- детали установки и подвески автосцепки;
- соединения воздушных магистралей (пневматика автосцепки).

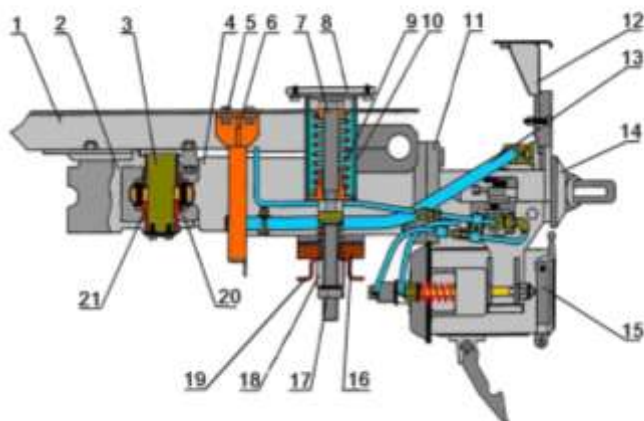
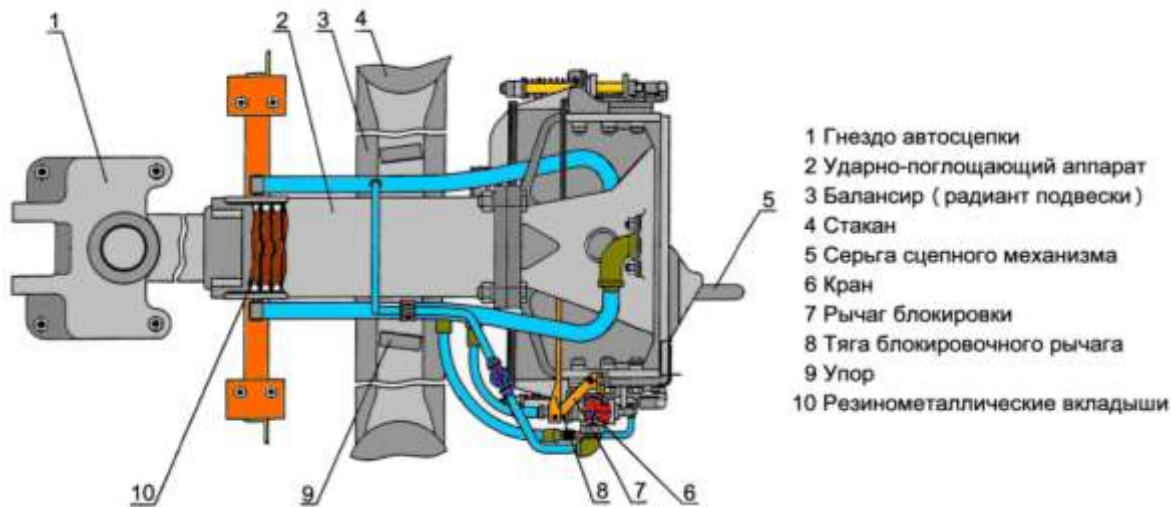


Рис.72 Автосцепка (вид сбоку)

- 1 Рама вагона
- 2 Гнездо автосцепки
- 3 Валик
- 4 Ударно-поглощающий аппарат
- 5 Кронштейн
- 6 Предохранительная скоба
- 7 Стержень подвески
- 8 Фланец
- 9 Пружина
- 10 Стакан
- 11 Хомут
- 12 Переходная площадка
- 13 Трубопровод
- 14 Головка автосцепки
- 15 ЭКК (электроконтактная коробка)
- 16 Скользящий
- 17 Контрогайка
- 18 Гайка
- 19 Балансир подвески (радиант)
- 20 Сферический подшипник
- 21 Втулка

Для перехода из вагона в вагон через торцевые двери на автосцепках предусмотрены переходные площадки, а для входа в вагон через указанные двери с дорожного полотна через торцевые двери оборудованы подножки. Для эвакуации (транспортировки) вагонов в случае неисправности автосцепки к стаканам амортизаторов подвески приварены кронштейны, обеспечивающие шарнирное подсоединение специального тягово-сцепного транспортировочного устройства.



**Рис.73 Автосцепка (вид сверху)**

### Головка автосцепки

Головка автосцепки представляет собой литой стальной корпус, выполненный в виде полой прямоугольной коробки, которая спереди заканчивается буферным фланцем.



**Рис.74 Соединение головки автосцепки с ударно-поглощающим аппаратом**

На буферном фланце расположены выступающий конус и такого же профиля конусообразная впадина с проемами для деталей замка. Кроме того на буферном фланце имеются два отверстия диаметром 60мм для клапанов воздухопроводов, расположенные одно под другим в середине по вертикальной оси буферного фланца.

Сзади коробка корпуса передней автосцепки вагона 81-740 расточена под цилиндрическую поверхность для установки стяжных полуколец, соединяющих головку с поглощающим аппаратом. Такая же проточка имеется и у передней части поглощающего аппарата. Оба эти фланца соединяются между собой стяжным хомутом (полукольцами).

Коробки корпусов задней автосцепки вагона 81-740 и обеих автосцепок вагона 81-741 имеют сзади соединительные фланцы. Такие соединительные фланцы имеют и передние части поглощающих аппаратов этих автосцепок. Фланцы соединяются стяжными болтами.

При затяжке болтов стяжного хомута передней автосцепки вагона 81-740 натяжные и соединительных болтов фланцев задней автосцепки вагона 81-740 и обеих автосцепок вагона 81-741 создается жесткое соединение головки с поглощающим аппаратом автосцепки.

При сцеплении вагонов выступы головок заходят во впадины встречных головок, чем и осуществляется жесткое фиксирование одной головки относительно другой.

## Головка автосцепки со сцепным механизмом

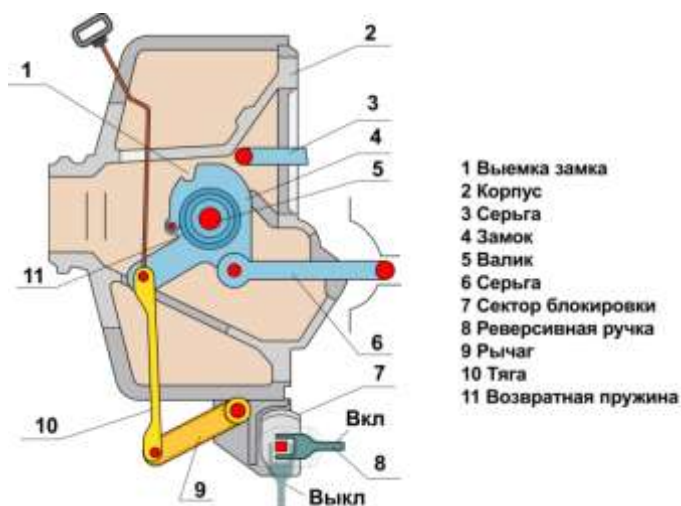


Рис.75 Головка автосцепки

В головке автосцепки при помощи валика установлен замок, который представляет собой равноплечий рычаг диско-образной формы. К плечу рычага, где расположено отверстие, присоединяют серьгу. В плече имеется вырез, в который заходит серьга другой автосцепки при сцеплении вагонов. Центральная часть диска отлита в виде втулки. Вокруг втулки расположена канавка, в которой просверлены отверстия. Перпендикулярно линии расположения отверстий под валики на замке отлит специальный отросток, к которому присоединяют распечной трос с рукояткой и тягу блокировочного рычага электро-контактной коробки.

Серьга имеет П-образную форму и заканчивается двумя проушинами, охватывающими диск замка и соединенными с ним с помощью валика. Нижняя проушина имеет отросток для упора в выступ замка с целью ограничения

его поворота и фиксации самой серьги в корпусе головки автосцепки. С противоположной стороны серьга заканчивается цапфой, которая при сцеплении заходит в вырез замка другой автосцепки.

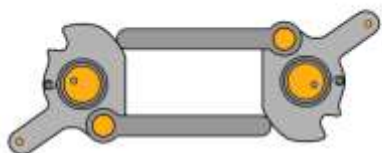
Возвратная пружина обеспечивает поворот сцепного механизма в исходное положение после сцепления или расцепления головок автосцепок.

Расцепной трос с рукояткой служит для расцепления автосцепок. Перед установкой на автосцепку тросик испытывают на растяжение усилием 200кГ, а затем на его рукоятку наносится клеймо. Без этого клейма эксплуатация распечного тросика запрещена.

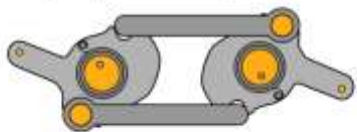
Серьга имеет П-образную форму и заканчивается двумя проушинами, охватывающими диск замка и соединенными с ним с помощью валика. Нижняя проушина имеет отросток для упора в выступ замка с целью ограничения

### Работа сцепного механизма

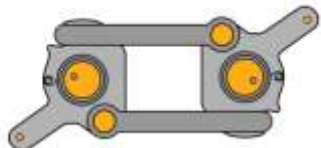
#### Расцепленное положение



#### В процессе сцепления



#### Сцепленное положение

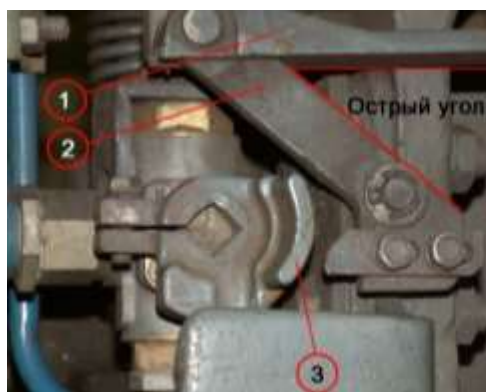


При сближении головок выступающие серьги скользят по поверхности конусных впадин встречных головок и, упираясь в боковые поверхности встречных замков, поворачивают одновременно каждая свой замок вокруг валика. Поворот происходит до тех пор, пока цапфы серег не войдут в вырезы замков встречных головок, что сопровождается характерным щелчком. После этого возвратные пружины возвратят замки в исходное положение и произойдет сцепление.

Механическое расцепление осуществляют после выключения пневмопривода с помощью троса одной из головок. Трос, соединенный с отростком замка, заставляет его поворачиваться. При этом серьга поворачивающегося замка заставит повернуться замок второй головки. Когда цапфы серег выйдут из зацепления со встречными головками, можно разводить вагоны.

При натянутом положении двух автосцепок поворот замков для расцепа при помощи рукояток от распечных тросиков невозможен. В этом случае необходимо принять меры к сближению распечляющихся вагонов, а уже после этого использовать рукоятки распечных тросиков.

Рис.76 Работа сцепного механизма



- 1 Тяга блокировочного рычага
- 2 Рычаг блокировки
- 3 Сектор блокировки

Рис.77 Механизм блокировки

## Признаки правильного сцепления:

- между ударными плоскостями двух головок автосцепок должен быть средний зазор не более 5мм. При расхождении осевой линии головок возможно изменение этого зазора, но не свыше 1мм (с одной стороны 4мм, а с другой 6мм);
- между тягой и рычагом блокировки должен быть острый угол. Если этот угол будет свыше 90°, то это означает, что цапфы серег не вошли в зацепление с захватами встречных замков и замки не развернулись обратно в исходное положение;

Расцепить или сцепить автосцепки можно только тогда, когда краны управления пневмоприводами обеих автосцепок находясь в положении "Выключено". Рукоятка от расцепного тросика должна быть надежно закреплена на головке хомутом. В случае маневровых передвижений не закрепленная на головке рукоятка от расцепного тросика может зацепиться за выступающие части оборудования и, если электрическая часть двух вагонов не соединялась, может произойти саморасцеп.

## Узел подвешивания автосцепки

Автосцепка располагается под кузовом вагона между двумя хребтовыми балками рамы кузова. Своей хвостовой частью автосцепка соединяется с гнездом. Головная часть автосцепки опирается в свободном состоянии на специальную подвеску, исключая падение автосцепки на путь. При сцеплении вагонов головки автосцепок приподнимаются вверх, отрываясь от своих подвесок. В сцепленном состоянии, в состоянии покоя, автосцепки на подвески не опираются, то есть висят только на своих гнездах. Однако в динамике движения при возникновении продольной раскачки вагонов головные части автосцепок будут взаимодействовать со своими подвесками.

Автосцепка в свободном состоянии опирается на подвеску, состоящую из опорной балки - балансира, двух подвесных штырей и пружин. Опорная балка, на которой находится автосцепка (а при прохождении кривых и перемещается по ней), штампована из листовой стали, имеет омегаобразное сечение. В средней части балансир имеет выемку (лоток) длиной 230мм и глубиной 5мм для центрирования автосцепки и предотвращения сдвига ее в крайнее положение при прохождении вагоном кривых малых радиусов.

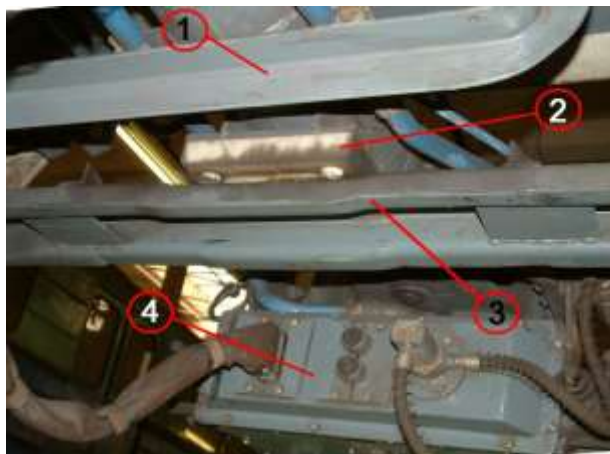


Рис.78 Подвеска автосцепки

Установка автосцепки на вагоне производится с помощью специальных подвесок. Каждая подвеска состоит из двух амортизаторов, в которые входят стержень, две пружины, балансир и гайки. Верхняя часть амортизатора крепится болтами к раме вагона. Автосцепка скользном опирается на балансир.

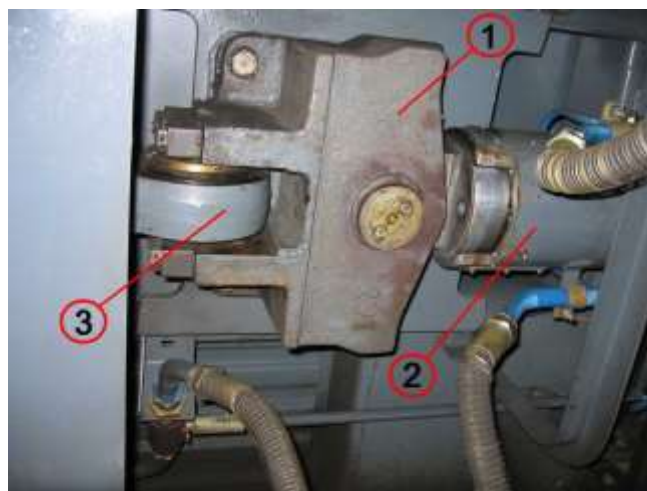
В случае обрыва одного или двух штырей подвески свободная автосцепка концевой вагона опустится на предохранительную П-образную скобу, выполненную из уголка с размерами 50x50x5 мм. Скобу укрепляют на раме кузова четырьмя болтами. Для ограничения поворота свободной автосцепки и предотвращения удара о предохранительную скобу к балансиру приваривают упоры.





- 1 Предохранительная скоба
- 2 Полиамидный скользун
- 3 Балка-балансир
- 4 ЭКК

Рис.79 Подвеска автосцепки

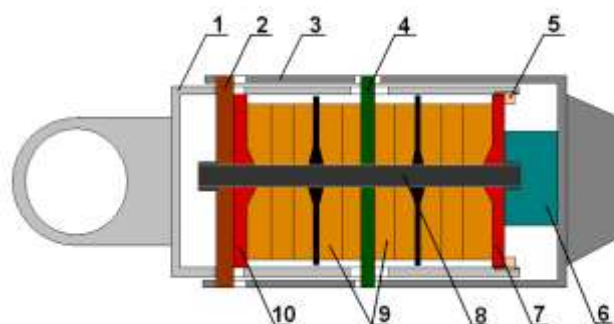


- 1 Гнездо автосцепки
- 2 Ударно-поглощающий аппарат
- 3 Шарнирное соединение тяги с кузовом

Рис.80 Крепление хвостовика автосцепки

### Ударно-поглощающий аппарат

Предназначен для компенсации динамических воздействий на кузов вагона.



- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| 1 Цилиндр с хвостовиком       | 6 Центрирующая гайка   |
| 2 Опорная шайба               | 7 Передняя втулка      |
| 3 Хомут поглощающего аппарата | 8 Стержень             |
| 4 Сухарь                      | 9 Вкладыши             |
| 5 Упорная гайка               | 10 Задняя направляющая |

Рис.81 Ударно-поглощающий аппарат

Состоит из хомута в котором размещен цилиндр с хвостовиком. В цилиндр помещены резинометаллические вкладыши, которые находятся в сжатом состоянии. Вкладыши поджаты стержнем через втулки и упорные гайки. При передаче усилия нагрузка передается следующим образом

### передача тягового усилия

- хомут поглощающего аппарата
- опорная шайба
- задняя направляющая
- вкладыши
- передняя втулка
- упорная гайка
- цилиндр
- хвостовик
- валик
- гнездо автосцепки

### передача ударного усилия

- хомут поглощающего аппарата
- центрирующая гайка
- передняя втулка
- вкладыши
- задняя направляющая
- опорная шайба
- цилиндр
- хвостовик
- валик
- гнездо автосцепки

Механическое, пневматическое и электрическое оборудование не должно иметь повреждений. Произвести осмотр составных частей и деталей автосцепок. Проверить состояние корпусов головок, состояние крепление деталей пневмопривода ЭКК, деталей подвески автосцепок, балансиров, скользунов. Проверить на слух отсутствие утечек сжатого воздуха по клапанам, кранам и трубопроводам автосцепок. Осмотреть подвеску автосцепки, убедиться в наличии шплинтов, контровочных проволочек и правильности их установки. Убедиться в отсутствии трещин в балансире и скользуне. Проверить состояние и крепление концевых кранов (корпуса, крышки, фиксаторы, шланги, подходящие к ним трубопроводы) и рукавов автосцепок, обратить внимание на отсутствие трещин и потертостей на поверхности рукавов и их касания с деталями автосцепки, отсутствие утечек воздуха по пробкам кранов и в соединениях с трубопроводами. Обратит внимание на зазор между головками автосцепок. Зазор должен быть не более 5мм. Проверить крепление головки автосцепки с поглощающим аппаратом. Произвести осмотр соединителей ЭКК.

## Размещение оборудования на вагонах

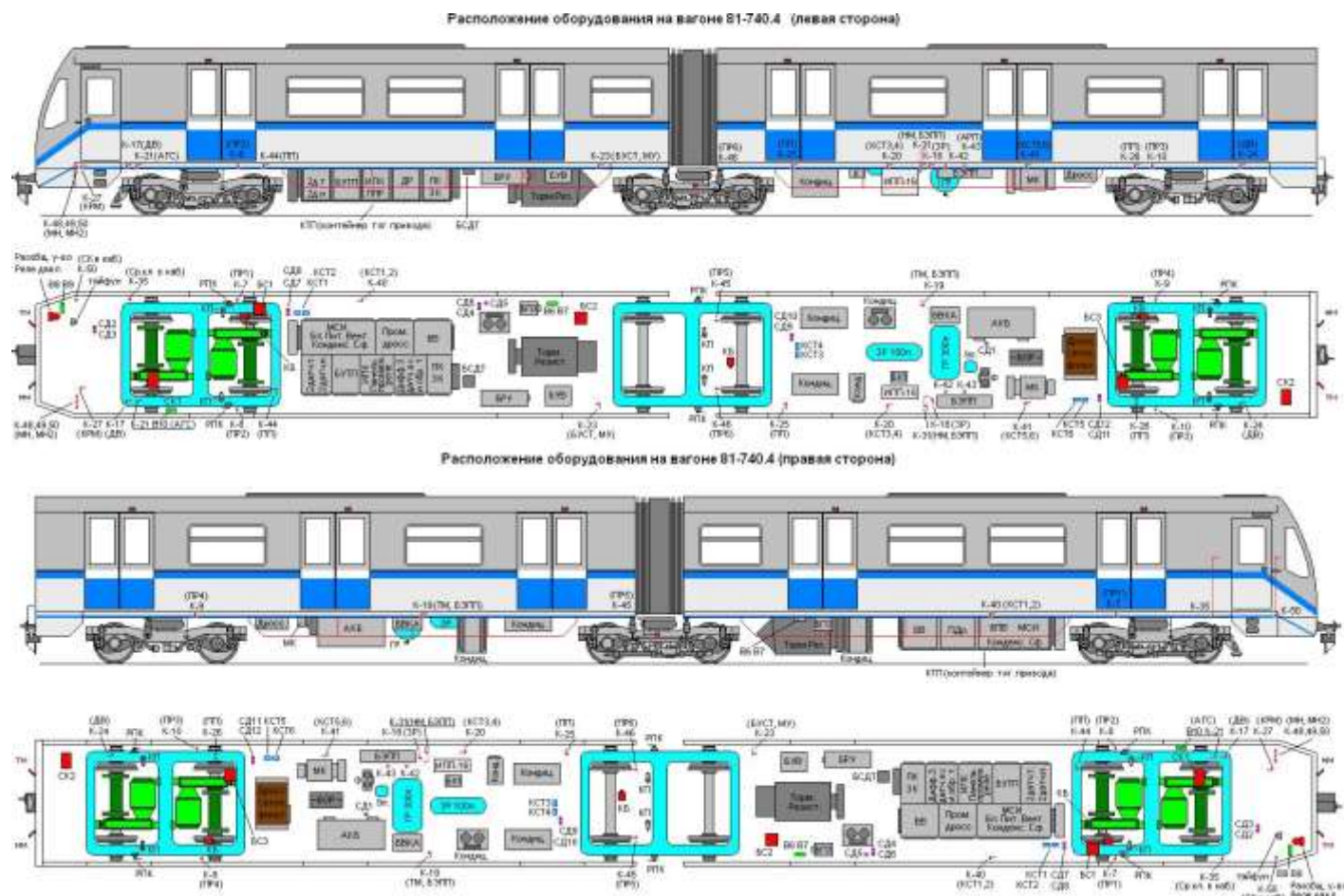


Рис.82 Размещение оборудования на

## Нормы межремонтных пробегов

Содержанию подвижного состава в исправном состоянии, обеспечивающем безопасность движения, и снижению unplanned ремонтов способствует плано-предупредительная система технического обслуживания и ремонта, применяемая на Московском метрополитене.

Плано-предупредительная система ремонта подвижного состава включает техническое обслуживание (ТО), эксплуатационное обслуживание (ЭО), текущий ремонт (ТР), периодический ремонт (ПР), подъемочный ремонт (ПДР), капитальный (КР), заводской ремонт (ЗР) и средний ремонт (СР).

Техническое обслуживание ТО-1, ТО-2, ТО-3, ЭО проводят для предупреждения отказов и поддержания подвижного состава в работоспособном и санитарно-гигиеническом состоянии, которые обеспечивают его бесперебойную работу, безопасность движения и высокий уровень культуры обслуживания пассажиров. Эффективность эксплуатации подвижного состава во многом зависит от квалификации осмотровщиков вагонов, от их знаний и уровня профессиональной подготовки.

**ТО-1** – технический осмотр первого объема, производят на пункте технического осмотра не более 24 часов работы состава на линии. При осмотре ТО-1 слесари-осмотровики и локомотивная бригада проверяют состояние ходовых частей вагона, токоприемников, автосцепок, отсутствие повреждений подвагонного оборудования, степень нагрева подшипников колесных пар и тяговых двигателей. Производят уборку пассажирского салона.

**ТО-2** – технический осмотр второго объема, производят смотри таблицу тыс. км пробега вагона. Дополнительно к объему работ ТО-1 производят осмотр электрических приборов, оборудования в кабине машиниста и пассажирском салоне. Проверяют регулировку тормозов.

**ТО-3**-технический осмотр третьего объема, производят смотри таблицу тыс.км. Дополнительно к объему работ ТО-2 производят осмотр состояния тяговых двигателей, проверку некоторых габаритных и регулировочных размеров.

**ТО-4** – выполняют при необходимости обточка колёсных пар без выкатки из-под вагона.

Плано-предупредительные деповские ремонты установлены трех видов: ТР-1, ТР-2, ТР-3.

**ТР-1**-малый периодический ремонт, производят смотри таблицу тыс. км пробега вагона. Время простоя не более 10 часов.

В ТР-1 дополнительно к объему работ ТО-3 производят расцепку и прокатку вагонов для осмотра поверхности катания колес, осмотра тяговой зубчатой передачи, прослушивания подшипников колесных пар и тяговых двигателей. Открывают, осматривают, зачищают и регулируют все электрические и пневматические приборы.

**ТР-2**- большой периодический ремонт, производят смотри таблицу тыс. км пробега. Время простоя в ремонте -двое суток, в этом ремонте дополнительно производят обточку колесных пар на специальных станках (без выкатки из-под вагона) для ликвидации проката и других пороков на поверхности катания колеса, проточку коллекторов тяговых двигателей, производят замену деталей и узлов с износом выше установленных норм, а также проводят регулировку, испытания и частичную модернизацию оборудования.

**ТР-3**-подъемочный ремонт, производят смотри таблицу тыс.км. Производят выкатку, полную разборку и ремонт тележек. Ответственные детали проверяют на магнитном и ультразвуковом дефектоскопах. Колесные пары и тяговые двигатели отправляют на полное освидетельствование и в заводской ремонт.

Ремонтируют раздвижные двери и другое оборудование. Контроль качества осмотров осуществляют инженеры технического отдела, бригадиры слесарей и мастера, а также машинисты-инструктора и приемщики электроподвижного состава.

После производства ТР-2 и ТР-3 и осмотра мастером приемку осуществляет приемщик СПС. Затем производят обкатку вагона на ветке деповских путей или на линии в непиковое время в присутствии приемщика и одного из руководителей депо.

## НОРМЫ

периодичности технического обслуживания и ремонта вагонов эксплуатируемого парка электродепо метрополитена\*

Тип подвижного состава	Вид технического осмотра/ремонта																
	ТО-0**	ЭО**	ТО	ТО-1**	ТО-2	ТО-3	ТО-4	ТР-1	ПР-1	ТР-2	ПР-2	ТР-3	ПДР-1	ПД Р-2	СР	КР	ЗР
Е и мод.	-	-	-	Не более 24ч.	3,75±1,0	7,5±2,0	При необх.	60±10	-	240±15	-	480±20	-	-	105 0±5 0	-	-
81-717/714 и мод.	-	-	-	Не более 24ч	-	7,5±2,0	При необх.	60±10	-	240±15	-	480±20	-	-	960 ±40	2880 ±120	-
81-720/721 и мод.	-	-	-	Не более 24ч	10±2,0	33±5,0	При необх.	100±10	-	300±20	-	600±30	-	-	120 0±6 0	3600 ±180	-
81-740/741 и мод.	Не более 24ч	-	-	Не более 48ч.	10±2,0	30±5,0	При необх.	60±10	-	240±20	-	480±20	-	-	960 ±40	2880 ±180	-
81-760/761	-	Не более 24ч	35±5,0	-	-	-	При необх.	-	140±10	-	270±20	-	560±30	112 0±6 0	-	-	1680 ±90

\*нормы периодичности технического обслуживания и ремонта в тыс.км

\*\*Время фактической работы вагона на линии

**НОРМЫ**  
**периодичности технического обслуживания и ремонта вагонов парка технического обслуживания и спецвагонов\***

Тип подвижного состава	Вид технического осмотра								
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-4	ТР-1	ТР-2	ТР-3	СР	КР
Е и мод.	Перед выдачей из депо	1 раз в 2 недели	1 раз в месяц	При необходимости	Через 6 месяцев	Через 2 года	Через 4 года	нет	Через 16 лет
81-717/714 и мод.	Перед выдачей из депо	-	1 раз в месяц	При необходимости	Через 6 месяцев	Через 2 года	Через 4 года	нет	Через 16 лет

\*вагоны, не задействованные в перевозках пассажиров, зачисленные в парк технического обслуживания для формирования хозяйственных поездов, обкаточных и перегонных составов по указанию начальника метрополитена

**НОРМЫ**  
Простоя электроподвижного состава метрополитена на техническом обслуживании и ремонте\*

Тип подвижного состава	ТО-0	ТО-1	ЭО	ТО	ТО-2	ТО-3	ТО-4	ТР-1	ТР-1	ТР-2	ТР-2	ТР-3	ПДР-2	ПДР-3	СР	КР	ЗР
	Е и мод.	-	Не менее 7 мин	-	-	Не менее 30 мин	Не менее 40 мин	Не более 24ч – станок А-41	10ч	-	2 - 3 суток	-	3-7 суток	-	-	15-18 раб. дней	32 раб. дня
81-717/714 и мод.	-	Не менее 7 мин	-	-	-	Не менее 40 мин	Не более 10ч станок КЖ-20	10ч	-	0	-	0	-	-	0	0	-
81-720/721 и мод.	-	Не менее 10 мин	-	-	Не менее 30 мин	Не менее 40 мин	Не более 10ч станок КЖ-20	10ч	-	4 суток	-	6-7 суток	-	-	-	-	-
81-740/741 и мод.	Не менее 10 мин	Не менее 40 мин	-	-	Не менее 1,2 ч	Не менее 4ч	Не более 10ч станок КЖ-20	3 суток	-	5 суток	-	8-9 суток	-	-	-	-	-
81-760/761 и мод.	-	-	Не менее 40 мин	Не менее 1ч	-	-	-	-	Не менее 10ч	-	-	-	-	-	-	-	-

\*нормы простоя приводятся на один вагон