

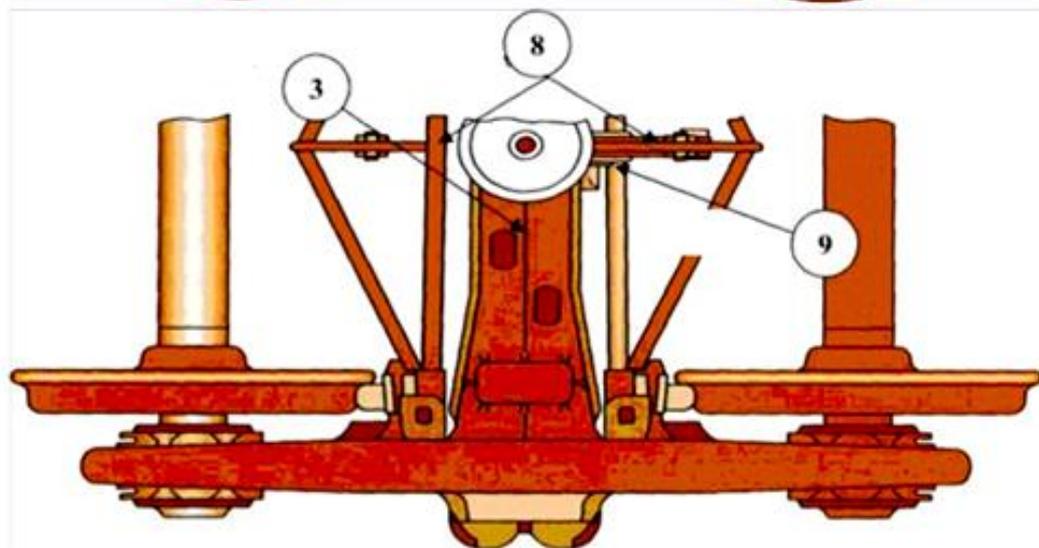
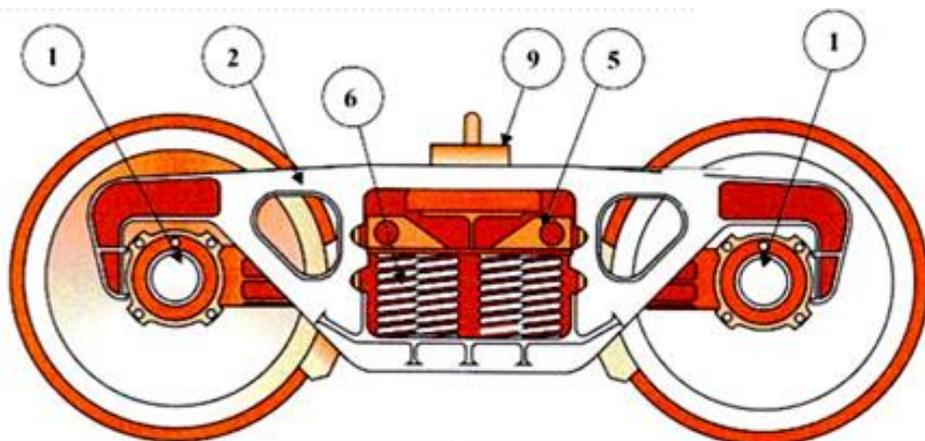
# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЛЕЖЕК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

К параметрам, характеризующим технико-экономические показатели тележек, относятся:

- собственная масса и количество осей;
- тип и параметры рессорного подвешивания;
- расстояние от уровня головок рельсов до опорного узла тележки;
- база тележки (расстояние между центрами крайних осей у 2-х и 3-х осных тележек и между серединами рессорных комплектов сочлененных тележек для 4-х осных);
- тип тормоза;
- конструкционная скорость.

Показатель	Модели и типы					
	18-100	18-578	18-115	18-194	18-101	КВЗ-И2
<i>Число осей</i>	2	2	2	2	4	2
<i>Максимальная осевая нагрузка, тс</i>	23,5	23,5	23,5	25	23,5	23,5
<i>Масса, т</i>	4,76	4,74	4,7	4,82	12	7,8
<i>База, мм</i>	1850	1850	1850	1850	3200	2400
<i>Конструктивная скорость, км/ч</i>	120	120	140	120	120	120
<i>Расстояние от уровня головок рельсов до опорной поверхности подпятника, м</i>	0,801	0,811	0,812	818	0,858	0,805
<i>Тип рессорного подвешивания</i>	Одинарное центральное					Двойное
<i>Гибкость рессорного подвешивания, м/МН</i>	0,113- 1,23	0,160		0,134	1,13- 1,23	0,144
<i>Статический прогиб от массы брутто, мм</i>	46-50	68	68	76	46-50	70

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-100



- Тележка состоит:
- 1 – из 2-х КП с 4-мя БУ;
  - 2 – 2-х литых БР;
  - 5 и 6 – 2-х комплектов центрального рессорного подвешивания с фрикционными гасителями колебаний;
  - 3 – литой НБ;
  - 8 и 9 – ТРП.

Тормоз тележки – колодочный с односторонним нажатием колодок. Связь рамы с БУ – непосредственная челюстная. Опора кузова на тележку осуществляется через подпятник НБ, а при наклоне кузова дополнительно через скользуны.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-100



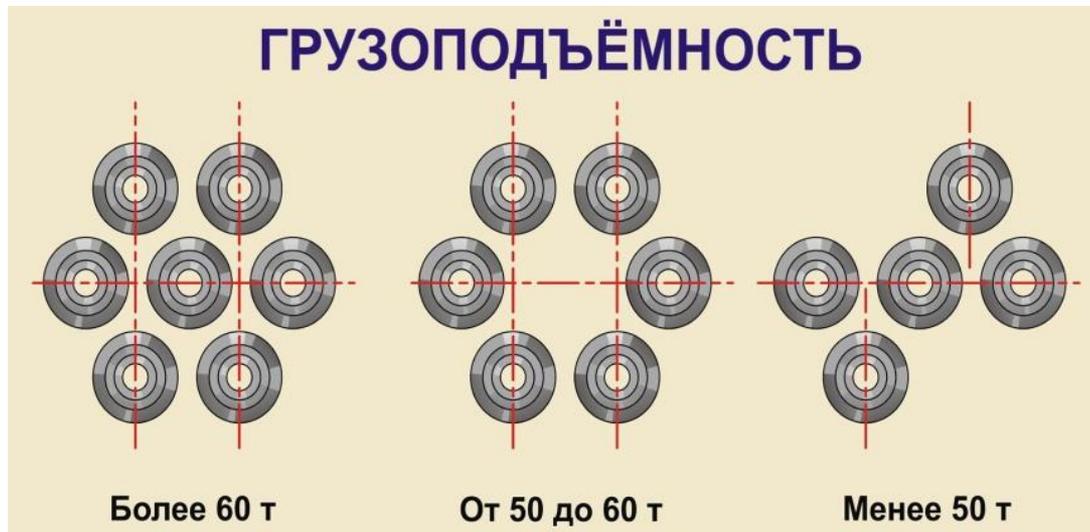
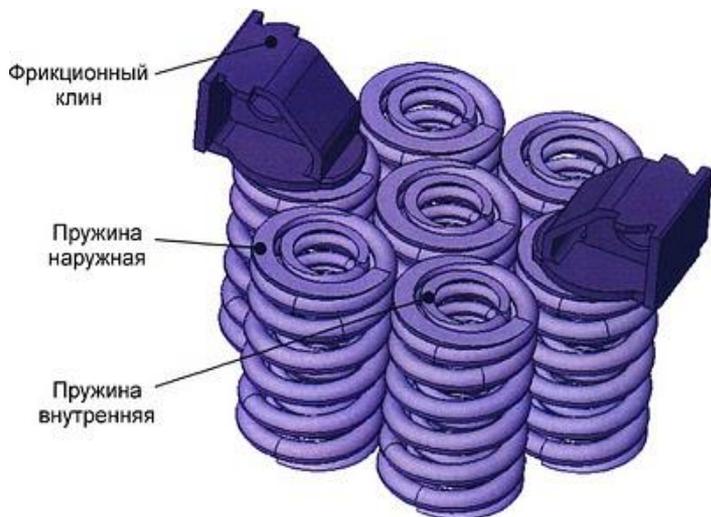
**Боковая рама** имеет объединенные пояса и колонки, образующие в средней части проем для размещения комплекта центрального рессорного подвешивания, а по концам – буксовые проемы с опиранием БР без подрессоривания. По бокам рессорного проема расположены направляющие к которым прикреплены фрикционные планки, ограничивающие поперечные перемещения пружин рессорного комплекта. В нижней части рессорного проема расположена опорная поверхность с бонками и буртами для размещения и фиксирования пружин рессорного комплекта. С внутренней стороны этой поверхности имеются полки, являющиеся опорами для наконечников и удержания триангеля в случае обрыва ПТБ. На верхнем поясе БР с внутренней стороны расположены кронштейны для крепления ПТБ. Буксовые проемы имеют в верхней части кольцевые приливы, которыми рама опирается на буксы, а по бокам – челюсти.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-100



Надрессорная балка имеет полую конструкцию замкнутого поперечного сечения и отлита заодно с подпятником, служащим опорой кузова вагона. На подпятник опирается пятник рамы кузова, через центры которых проходит шкворень. Опорой для шкворня является поддон, который располагается под подпятником. Шкворень служит осью вращения тележки относительно кузова, а также передает тяговые и тормозные усилия от тележки кузову и обратно. Скользуны НБ являются боковой опорой кузова. Они состоят из опоры, отлитой заодно с НБ, перевернутых колпаков с регулировочными прокладками (для регулирования зазора между НБ и шкворневой балкой рамы кузова), и болтов, предохраняющего колпак от падения. Дополнительно НБ имеет полку для крепления кронштейна мертвой точки ТРП, бурты, ограничивающие смещение фрикционных клиньев рессорного комплекта, и упоры, удерживающие наружные пружины от смещения при движении тележки.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-100



Рессорное подвешивание тележки состоит из 2-х комплектов, каждый из которых имеет от 5 до 7 двухрядных цилиндрических пружин и 2 фрикционных клиновых гасителя колебаний. Пять пружин рессорного комплекта устанавливают в тележки грузовых вагонов грузоподъемностью до 50т, шесть – до 60т и семь – более 60т. Каждая двухрядная пружина состоит из наружной и внутренней пружин, имеющих разную навивку – правую и левую соответственно. Крайние боковые пружины рессорного комплекта поддерживают фрикционные клинья гасителей колебаний. Снизу клинья имеют кольцевые выступы, не допускающие смещения их относительно пружин в горизонтальной плоскости, а верхней своей частью входят в гнезда НБ.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-100

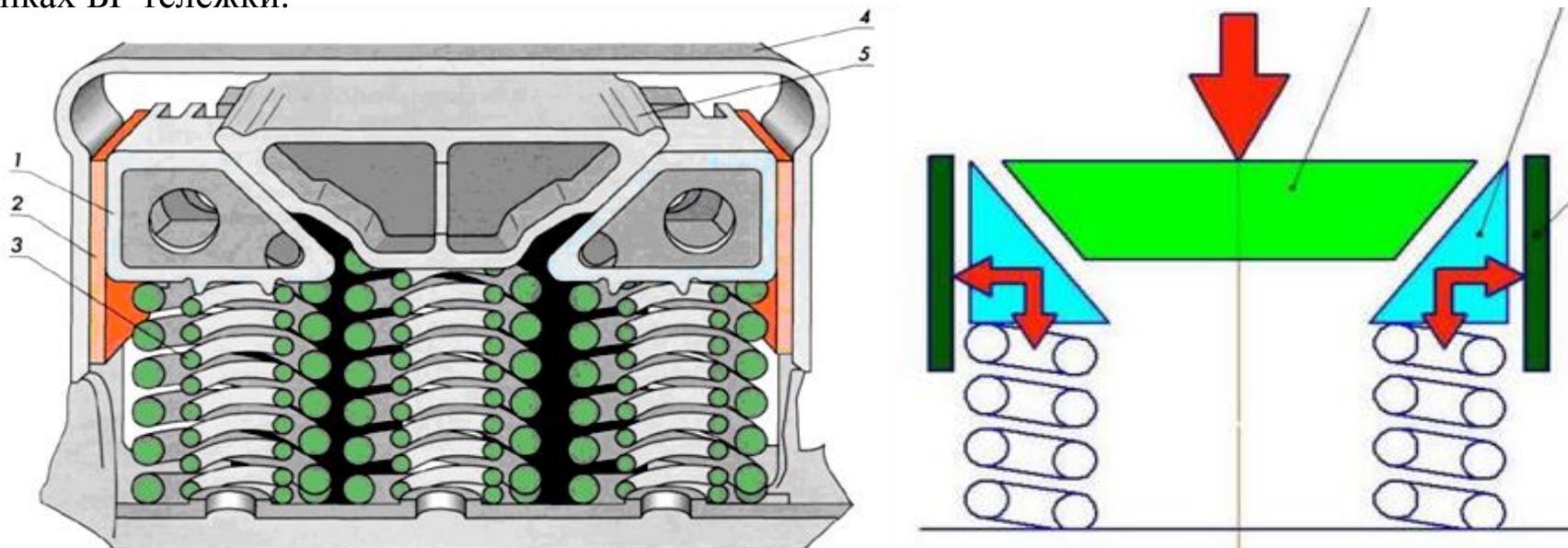
*Рессорное подвешивание предназначено для упругого восприятия динамических сил, действующих со стороны пути на обрессоренные части вагона, и гашения энергии колебаний, возникающих при движении вагона по рельсовому пути.*



# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-100

Клиновой гаситель колебаний отличается простотой конструкции, надёжностью в эксплуатации и широко применяются в тележках грузовых вагонов. Он состоит из двух клиньев *1*, на которые сверху опирается НБ тележки *5*, имеющая в этом месте наклонные плоскости. Благодаря наклонной поверхности клина вертикальная сила раскладывается на две составляющие.

Силы трения в клиновых гасителях колебаний возникают при вертикальном и горизонтальном перемещениях трущихся поверхностей клиньев *1* по фрикционным планкам *2*, укреплённым на колонках БР тележки.



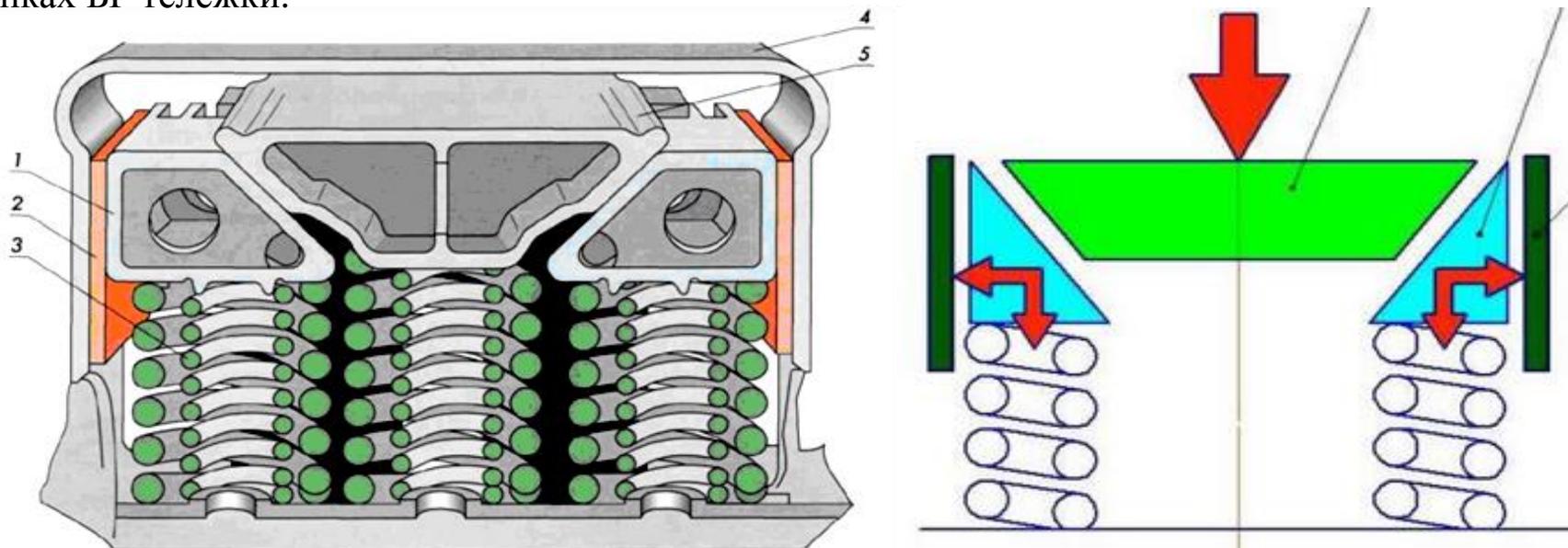
## **Центральная ступень рессорного подвешивания тележки типа ЦНИИ-ХЗ:**

*1 – клин фрикционного гасителя колебаний; 2 – сменные фрикционные планки; 3 – двойные витые цилиндрические пружины; 4 – колонки рессорного проема боковой рамы; 5 – надрессорная балка.*

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-100

Клиновой гаситель колебаний отличается простотой конструкции, надёжностью в эксплуатации и широко применяются в тележках грузовых вагонов. Он состоит из двух клиньев *1*, на которые сверху опирается НБ тележки *5*, имеющая в этом месте наклонные плоскости. Благодаря наклонной поверхности клина вертикальная сила раскладывается на две составляющие.

Силы трения в клиновых гасителях колебаний возникают при вертикальном и горизонтальном перемещениях трущихся поверхностей клиньев *1* по фрикционным планкам *2*, укреплённым на колонках БР тележки.



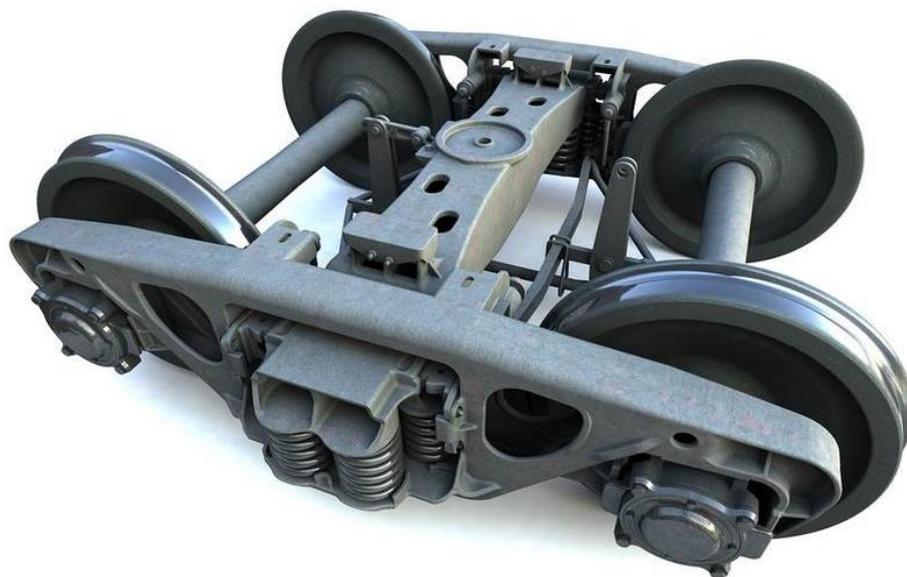
## *Центральная ступень рессорного подвешивания тележки типа ЦНИИ-ХЗ:*

*1 – клин фрикционного гасителя колебаний; 2 – сменные фрикционные планки; 3 – двойные витые цилиндрические пружины; 4 – колонки рессорного проема боковой рамы; 5 – надрессорная балка.*

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-100

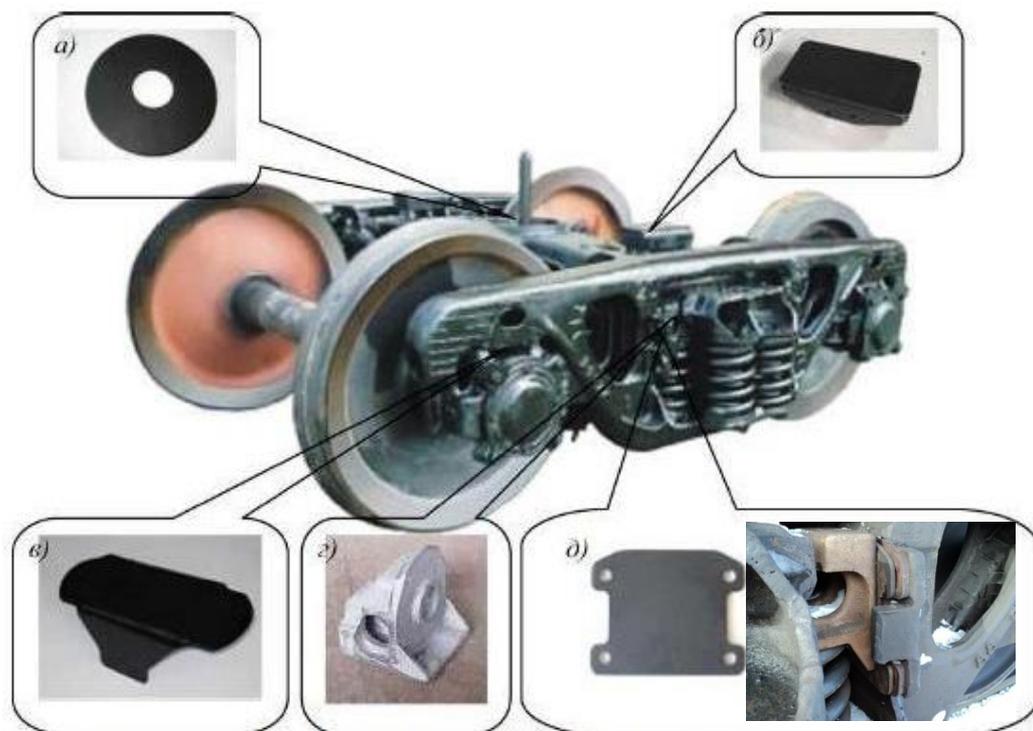
Тележка модели 18-100 имеет ряд недостатков:

1. К недостаткам рессорного подвешивания относится большая жесткость пружин для порожнего или малозагруженного вагона. Силы трения-покоя фрикционных клиньев приводят к тому, что при скоростях движения до 60-70 км/ч рессорное подвешивание выключено и вагон представляет собой одну необрессоренную массу.
2. БР нежестко связаны между собой НБ и рессорными комплектами, поэтому в ней возникают продольные забегания БР относительно друг друга, достигающие 15-20 мм. Их величина объясняется наличием зазоров в буксах и величиной горизонтальной деформации пружин. В результате забегания БР возрастает интенсивность виляния тележки, что ухудшает плавность хода вагона.
3. Конструкция БР вызывает их маятниковые колебания относительно собственных продольных осей, которые приводят к перекосам подшипников, неравномерной передаче нагрузок на его элементы и снижению срока службы БУ



# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-100М

Для повышения межремонтных пробегов тележек грузовых вагонов и их ремонтпригодности была проведена модернизация тележки модели 18-100, суть которой заключается в защите основных элементов тележки от износа в узлах трения.



**Тележка модели 18-100М:**

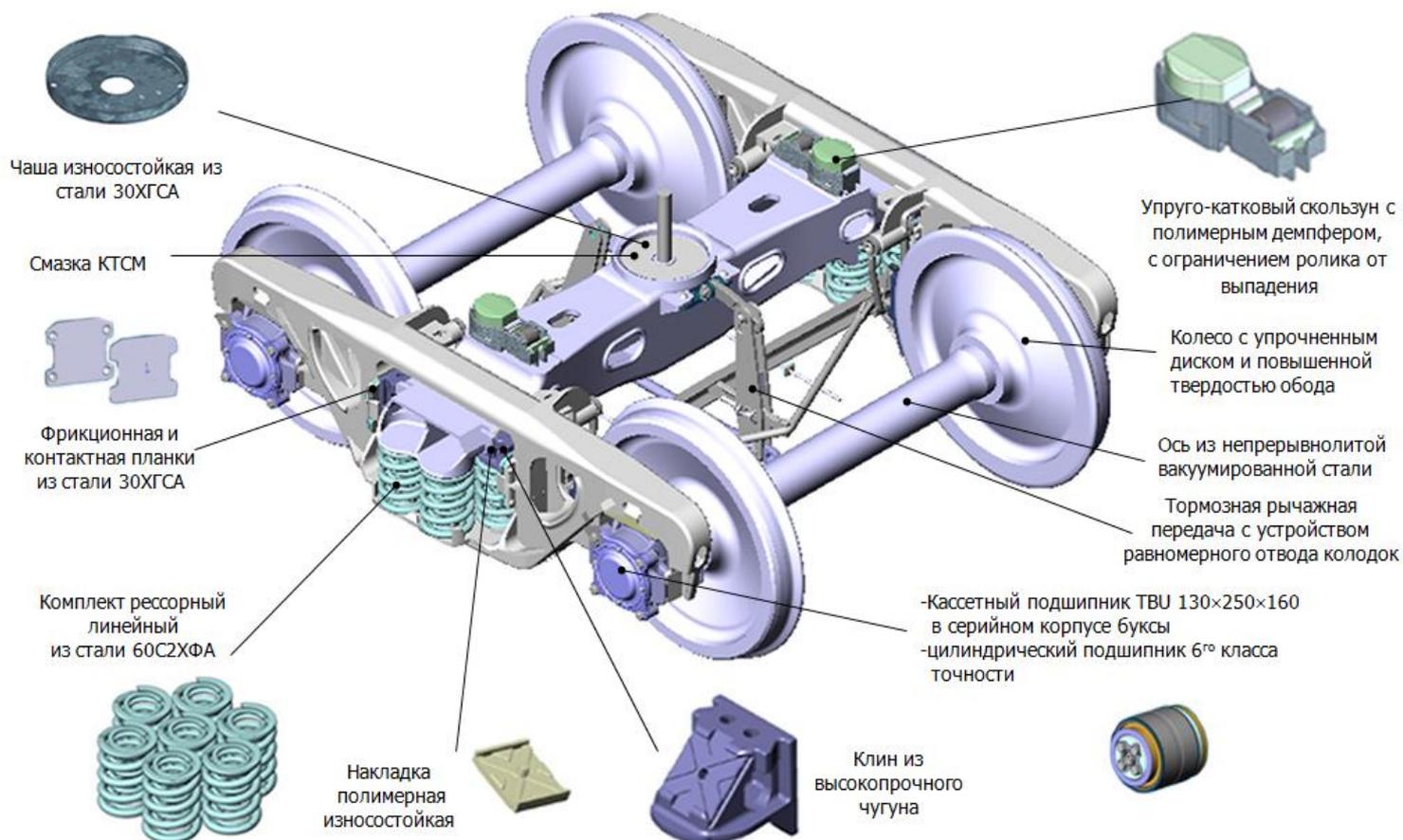
*а – износостойкий диск; б – износостойкий колпак скользуна;  
в – сменная прокладка; г – составная фрикционная планка.*

В буксовый проем БР устанавливают сменную скобу толщиной 6 мм. Стальные фрикционные клинья заменяют на чугунные, а в подпятник НБ устанавливают износостойкий элемент в виде диска. Скользуны оборудуют износостойким колпаком. Типовые фрикционные планки заменяют составными:

- неподвижной фрикционной планки (толщиной 10 мм), которая приклепывается к БР;
- контактной (подвижной) фрикционной планки (толщиной 6 мм), свободно размещенной между неподвижной планкой и вертикальной поверхностью фрикционного клина.

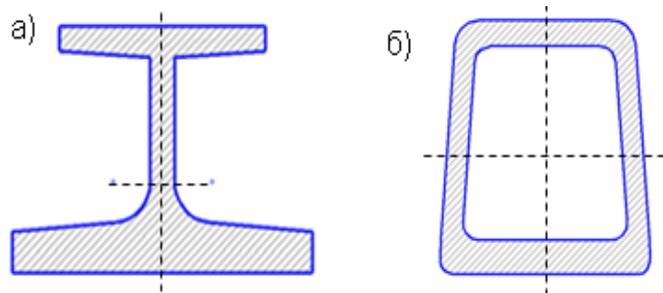
# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-578

Тележка предназначена для подкатки под грузовые вагоны. Оборудована упруго-катковыми скользунами и сменными износостойкими элементами. Новая схема опирания кузова на тележку одновременно через подпятник и упругие фрикционные скользуну, обеспечивает повышенную гибкость рессорного подвешивания. Пробег до первого ДР увеличен до 500 тыс. км, но не более 4 лет (для тележки модели 18-100 – 210 тыс. км).

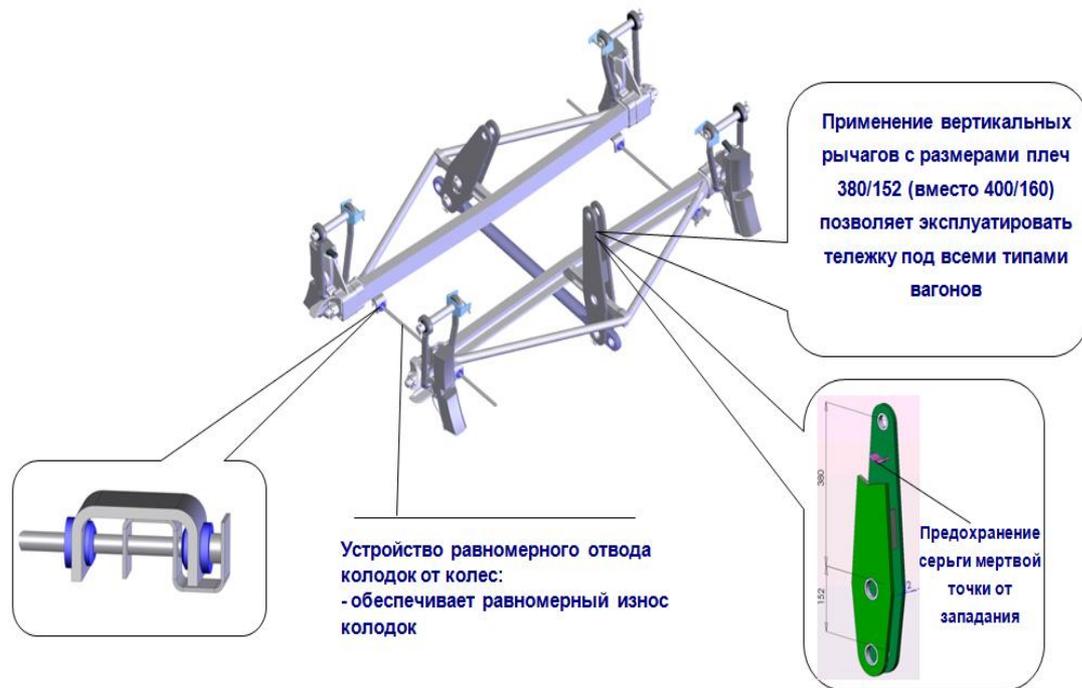


# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-578

Тележка оборудована устройством направленного отвода колодок от колес при отпущенном тормозе, что обеспечивает их равномерный износ. Оно содержит 2 жестко закрепленных с одного края стержня, проходящих в отверстия кронштейнов, приваренных на триангелях. В отверстиях кронштейнов установлены износостойкие полимерные втулки. Крепление тормозных башмаков и наконечников на триангеле осуществляется за счет заклепок. Клепочное соединение является более надежным по сравнению с резьбовым. Кроме этого, во всех шарнирных соединениях и в отверстиях подвесок триангеля установлены износостойкие втулки.



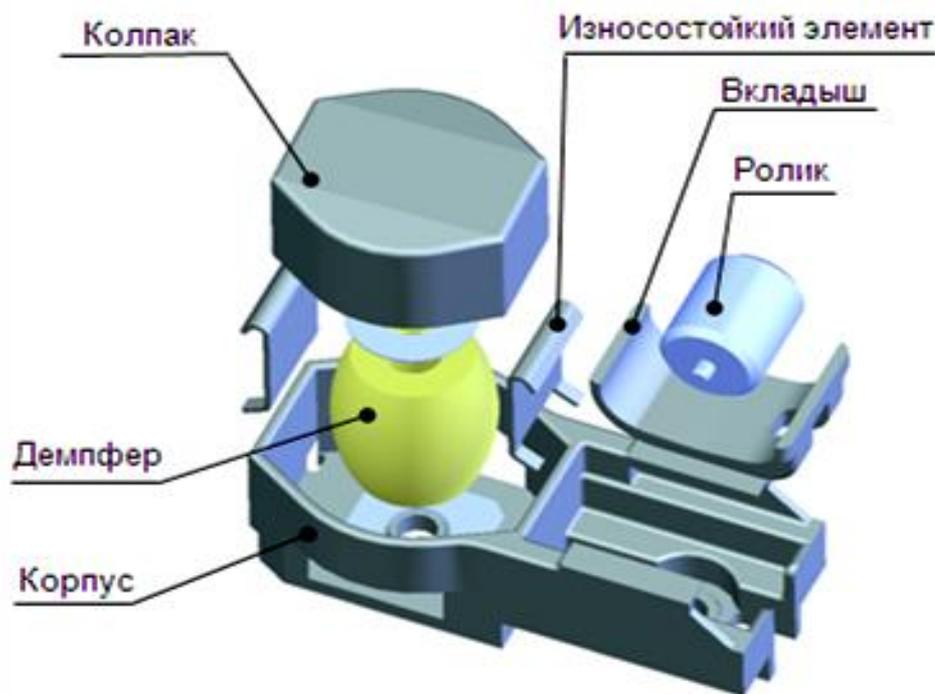
**Сечения БР тележки в зоне буксового проема:**  
*а – модели 18-100;*  
*б – модели 18-578.*



Одним из слабых мест тележки грузовых вагонов является БР в зоне буксовых проемов, поэтому кроме установки сменной съемной скобы, это место усилено путем замены двутаврового сечения на коробчатое.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-578

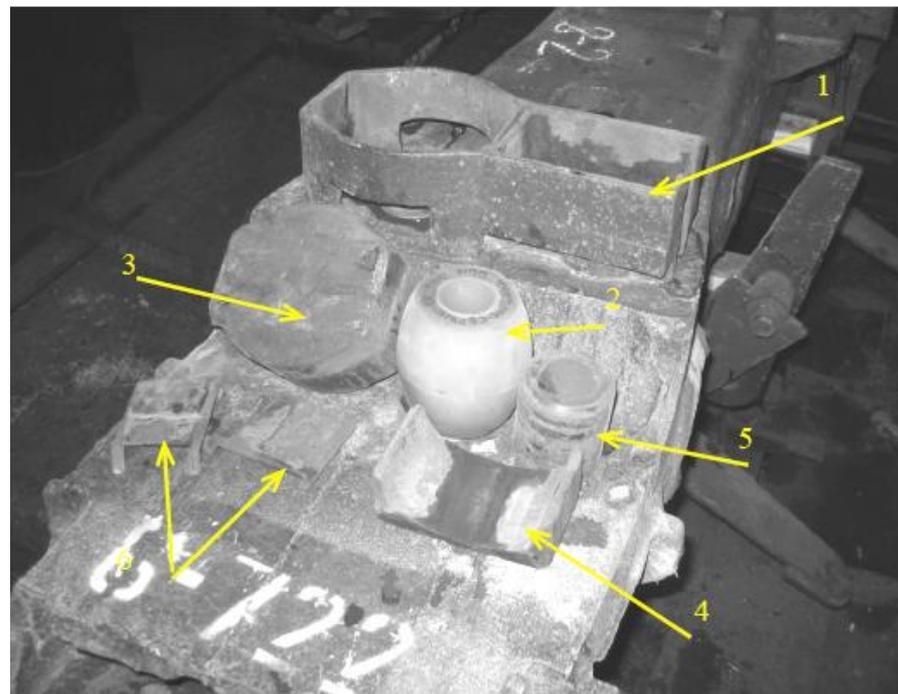
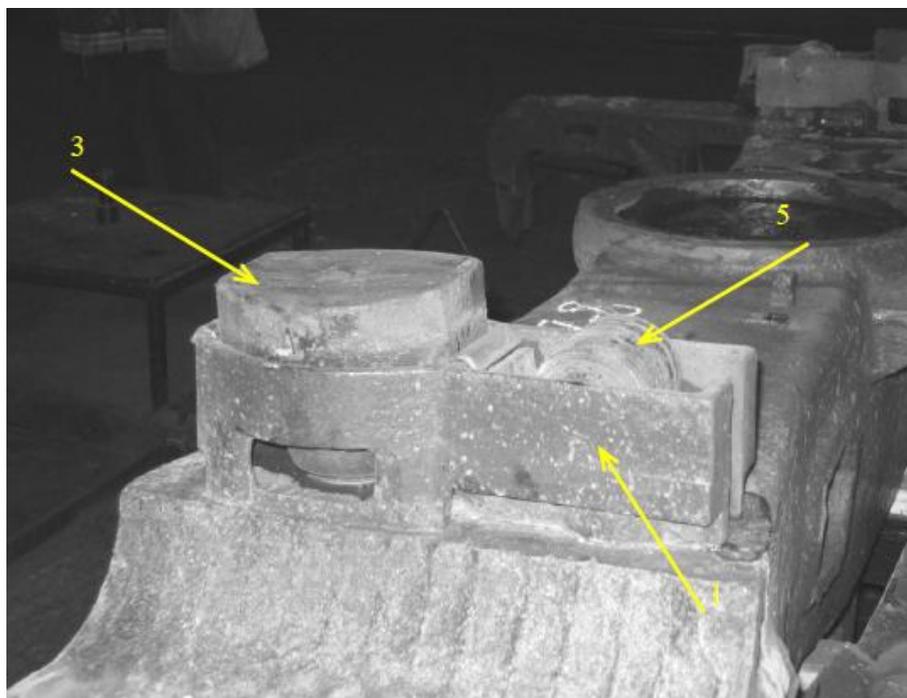
Роль дополнительной опоры кузова на тележку выполняют скользуны упруго-роликового типа. Скользуны постоянного контакта предназначены для гашения боковых колебаний кузова вагона, ограничения виляния тележки и повышения устойчивости движения вагона.



Демпфер выполнен бочкообразной формы из полимерного материала, который находится в литом корпусе и предназначен для гашения вертикальных колебаний. На демпфер устанавливается колпак из износостойкого материала, который находится в постоянном контакте с ответной частью скользуна, расположенной на шкворневой балке рамы вагона. Ролик, установленный на поверхности катания (вкладыше) внутри корпуса, служит ограничителем прогиба демпфера. В местах контакта колпака с корпусом установлены 2 сменных износостойких элемента толщиной 4 мм. Крепление скользунов на опорных площадках НБ осуществляется при помощи болтов и стопорных шайб.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-578

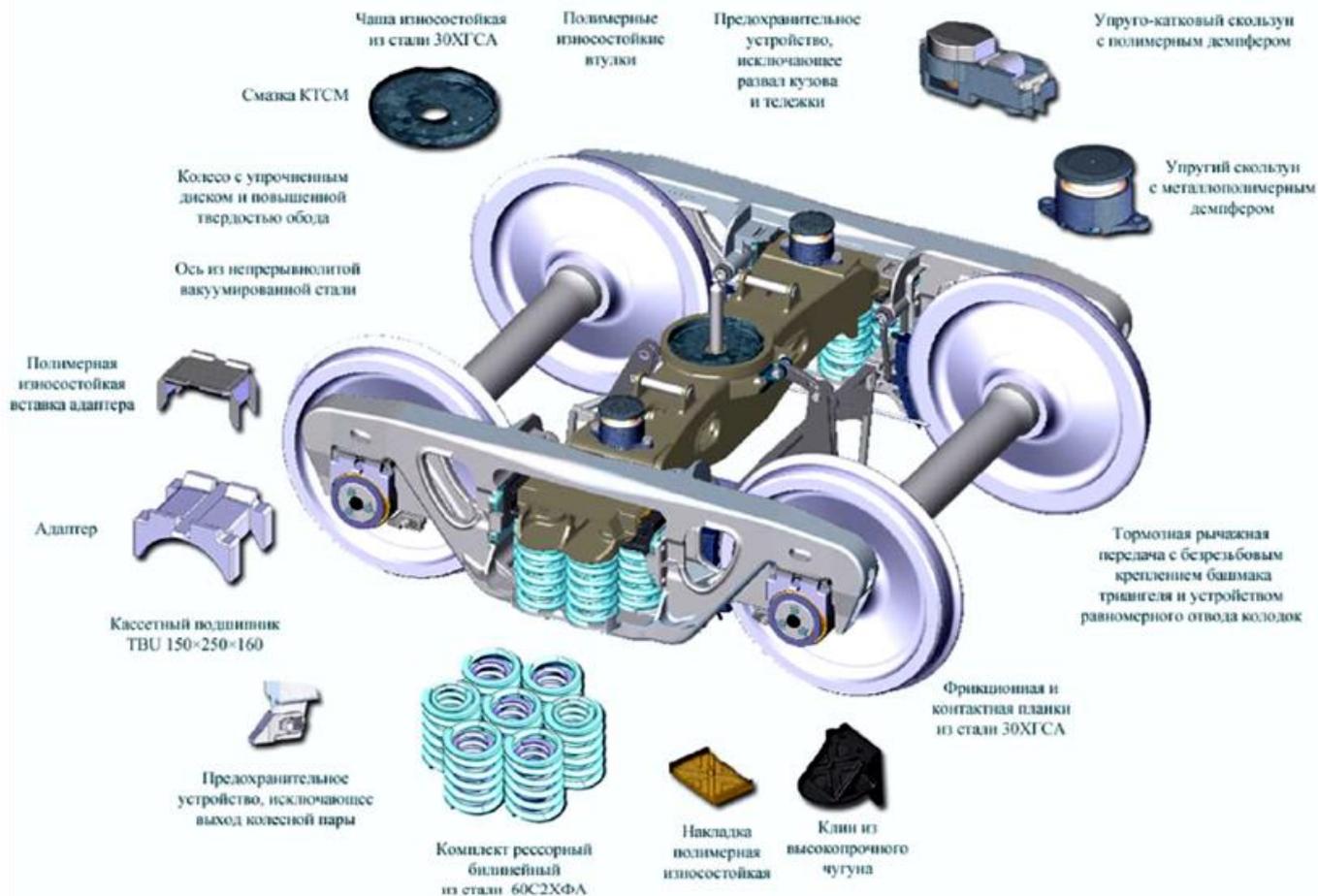
Упруго-роликовые скользуны позволяют на 20% уменьшить силы воздействия на путь и на 30-50 км/ч повысить критическую скорость по извилистому движению тележек. Последнее создает предпосылки для увеличения эксплуатационной скорости.



**Упруго-роликовый скользун постоянного контакта:**  
1 – корпус; 2 – демпфер; 3 – колпак; 4 – вкладыш; 5 – ролик;  
6 – сменный износостойкий элемент.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-194

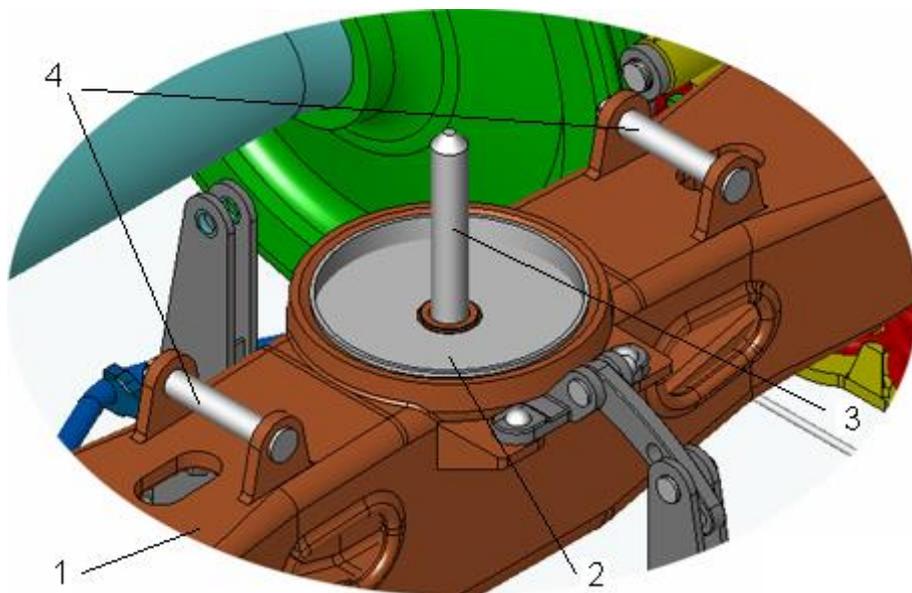
Тележка используется в вагонах нового поколения с осевыми нагрузками до 245 кН. Оборудована упруго-катковыми скользунми, коническими подшипниками кассетного типа, сменными износостойкими элементами и рессорным комплектом с билинейной характеристикой.



# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-194

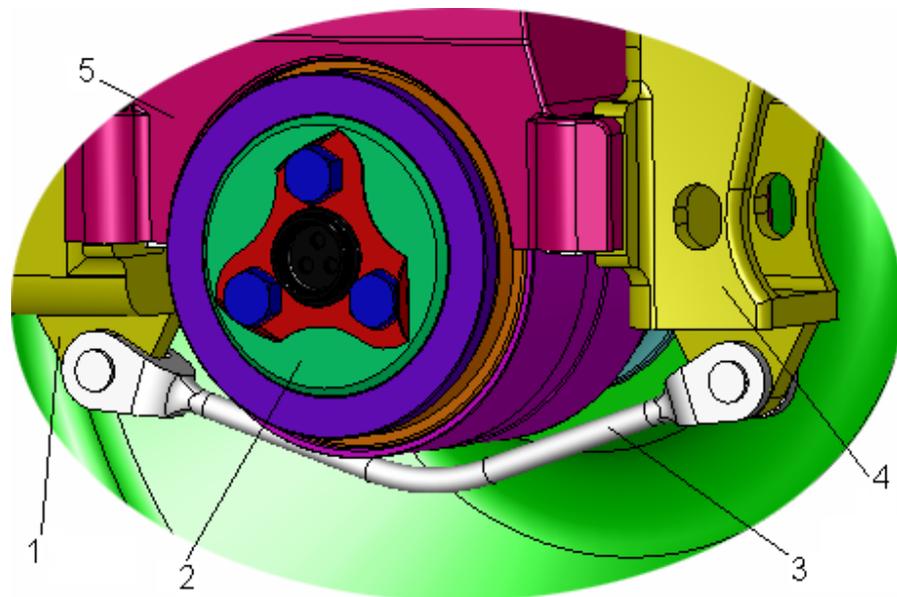
БУ с подшипниками кассетного типа, устанавливаемых под адаптер. БР в зоне буксового проема имеет замкнутое коробчатое сечение, в которых установлены предохранительные устройства, исключающие выход КП из буксовых проемов.

В верхней части НБ имеет предохранительное устройство, предотвращающее развал кузова и тележки в ЧС.



**Предохранительное устройство от развала кузова и тележки в ЧС:**

- 1 – наддресорная балка;
- 2 – подпятник; 3 – шкворень;
- 4 – предохранительное устройство.

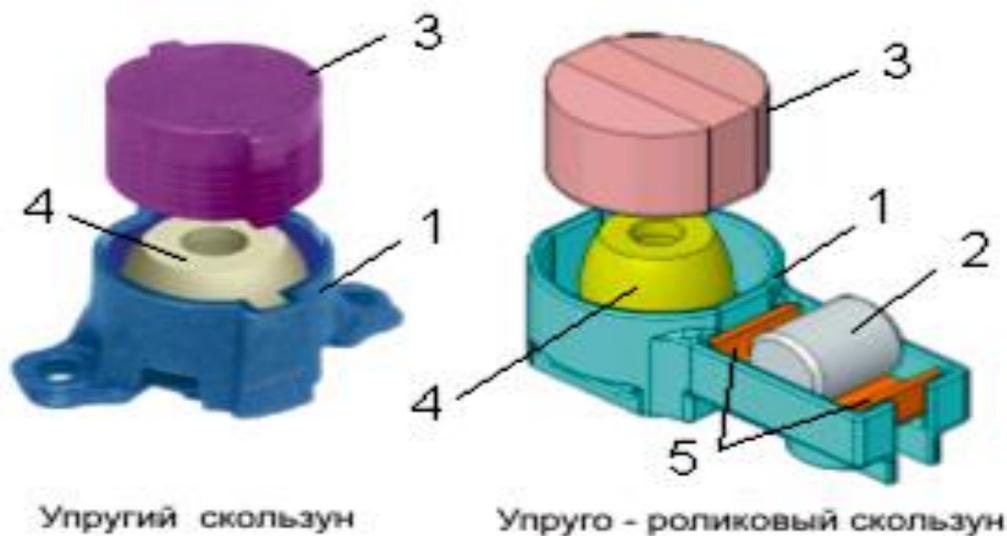


**Предохранительное устройство в буксовом проеме:**

- 1 и 4 – внутренняя и наружная челюсти; 2 – кассетная букса; 3 – предохранительное устройство; 5 – адаптер.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-194

Тележка оборудована упруго-катковыми боковыми скользящими элементами постоянного контакта, упругие элементы которого изготовлены из полимерного материала. Для данной тележки был разработан скользящий элемент, обладающий упругодемпфирующими свойствами как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях.



**Конструктивные варианты боковых скользящих элементов тележки модели 18-194:**

*1 – корпус; 2 – ролик; 3 – колпак; 4 – упругий элемент; 5 – вкладыш.*

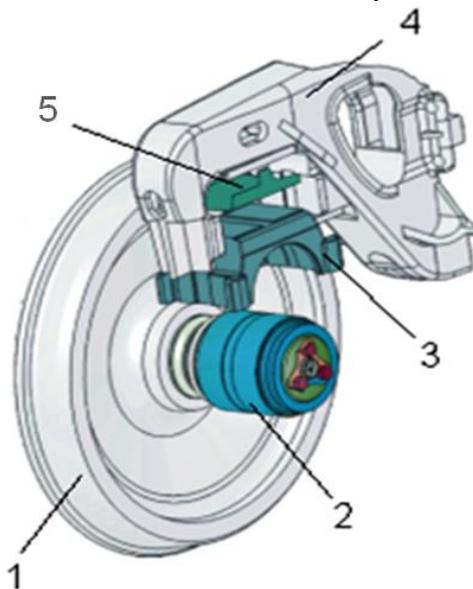


**Упругий скользящий элемент с металлополимерным демпфером.**

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-194

В БУ используют двухрядные конические подшипники кассетного типа с повышенными осевыми нагрузками. Передача нагрузки от рамы тележки на БУ происходит через адаптер. Узел передачи нагрузки от БР на адаптер оснащен сменной износостойкой накладкой, расположенной между БР и адаптером.

КП снабжена усиленной осью, изготовленной из вакуумированной стали, что увеличивает запас усталостной прочности шейки оси в 1,5 раза. Применение колес с дисками с дробеструйным упрочнением позволяет исключить изломы и повысить срок службы колес на 50 %.

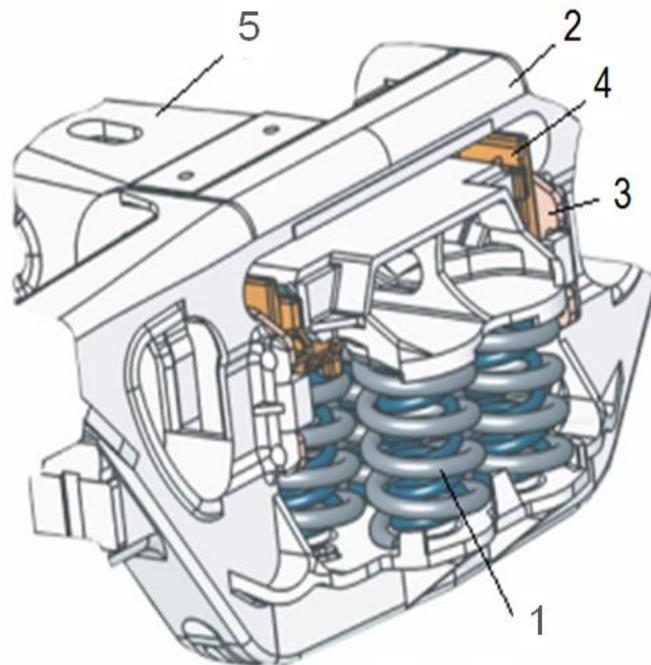


**Буксовый узел тележки модели 18-194:**

1 – колесная пара типа РВ2Ш-957; 2 – кассетный подшипник; 3 – адаптер;  
4 – боковая рама; 5 – съемная износостойкая прокладка.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-194

В конструкции тележки применено рессорное подвешивание повышенной гибкости с билинейной силовой характеристикой (внутренние пружины имеют меньшую высоту, что увеличивает гибкость рессорного комплекта при малой загрузке вагона). Пружины рессорного подвешивания изготовлены из шлифованного прутка и высококачественной стали с эффективным дробеструйным упрочнением, что обеспечивает усталостную прочность пружин на 20-25 %.



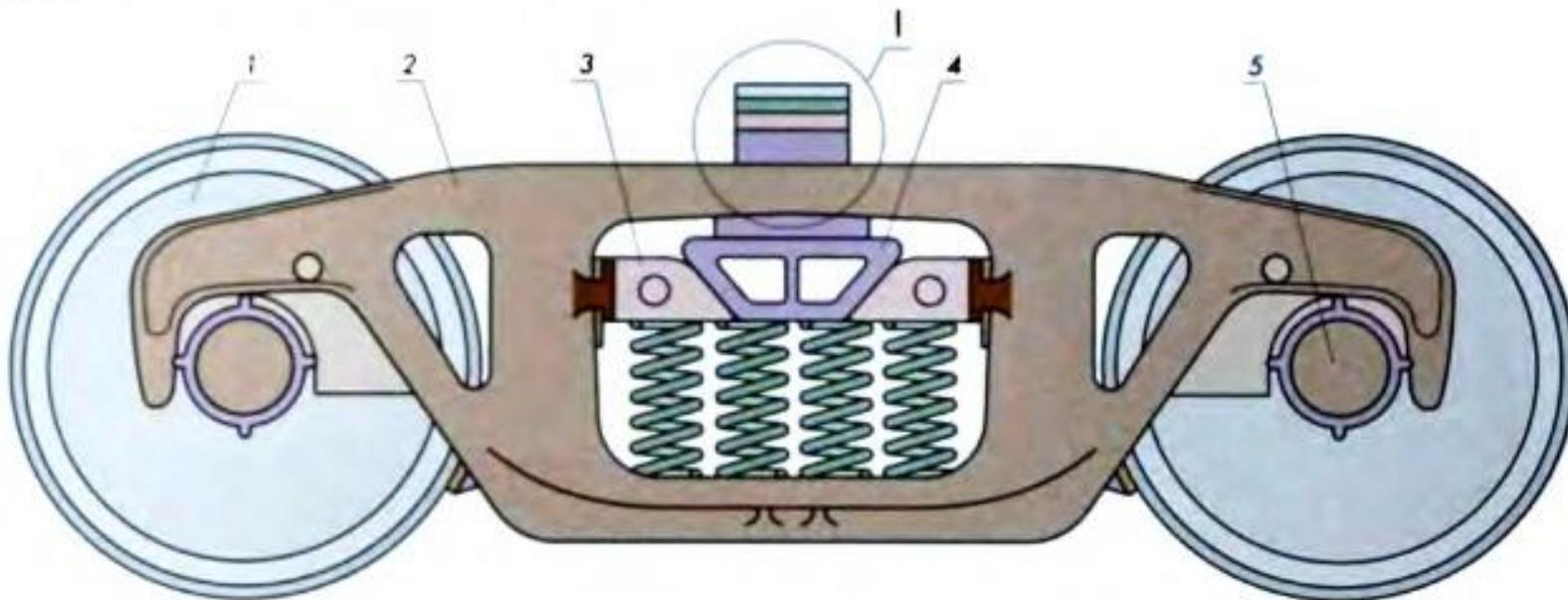
**Рессорный комплект тележки модели 18-194 с билинейной характеристикой:**

*1 – рессорный комплект; 2 – боковая рама; 3 – составная фрикционная планка;  
4 – фрикционный клин; 5 – надрессорная балка.*

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-115

Тележка предназначена для подкатки под специализированные грузовые вагоны, эксплуатируемых со скоростью до 140 км/ч. и имеет улучшенные динамические качества.

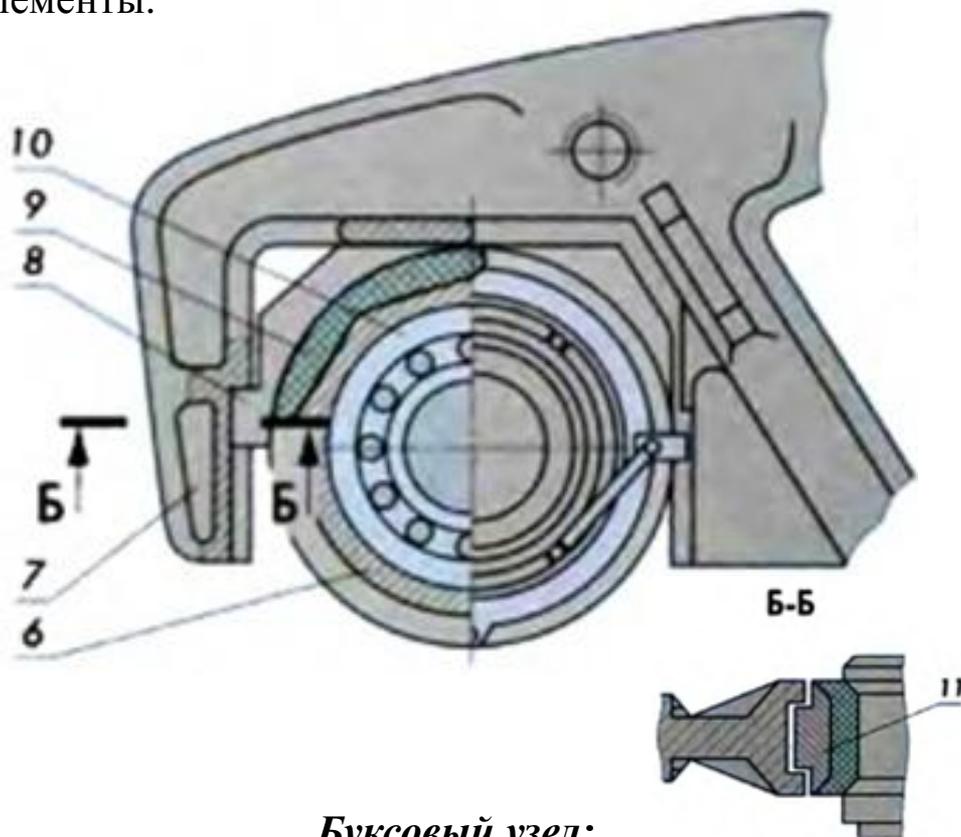
Рессорное подвешивание – центральное и состоит из 2-х комплектов, устанавливаемых в рессорных проёмах БР. Каждый из них включает в себя 7 тройных (двойных) пружин. В качестве гасителя колебаний использован усечённый фрикционный клин, наклонная площадка которого развёрнута под углом  $60^\circ$  к продольной оси тележки, что обеспечивает лучшую связь БР с наклонными поверхностями НБ, а вертикальные – с фрикционными планками, укрепленными на колонках БР.



*1 – колесная пара; 2 – боковая рама; 3 – рессорное подвешивание;  
4 – надрессорная балка; 5 – буксовый узел.*

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-115

Особенностью конструкции тележки является упругое опирание БР на БУ через резиновые элементы.



## **Буксовый узел:**

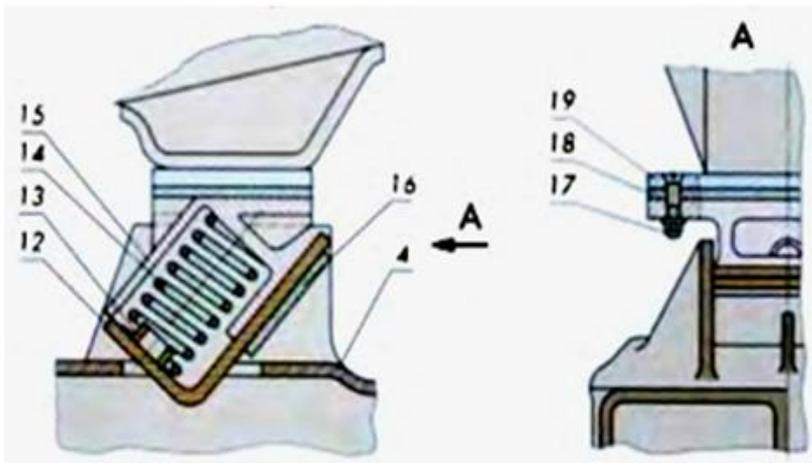
6 – корпус буксы; 7 – боковая рама; 8 – седло;  
9 – резиновая прокладка; 10 – роликовый подшипник; 11 – специальный выступ.

На опорной части корпуса буксы установлена перфорированная резиновая прокладка переменной толщины 9, которая способствует более равномерному распределению нагрузок между роликами и повышению надежности работы БУ. Фиксация резиновой прокладки 9 на корпусе буксы 6 осуществляется специальными буртами на их торцах 11.

Буксовые проемы БР выполнены таким образом, что позволяют устанавливать съемные седла 8, центрирование и фиксация которого осуществляется благодаря специальным выступам 11, входящим в выемки расположенных на челюстях БР. Через эти съемные седла 8 БР непосредственно опирается на резиновые прокладки 9 и корпус буксы 6. БУ оснащены цилиндрическими роликовыми подшипниками.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-115

Конструктивной особенностью тележки является частичное опирание кузова на упругие фрикционные скользуны, что обеспечивает более высокие ходовые качества вагона. В результате колебаний боковой качки кузова и виляния тележки гасятся за счет трения между наклонными поверхностями фрикционного клина и плиты, а также за счет трения между горизонтальными поверхностями скользунов кузова и тележки.



## **Упругий скользян:**

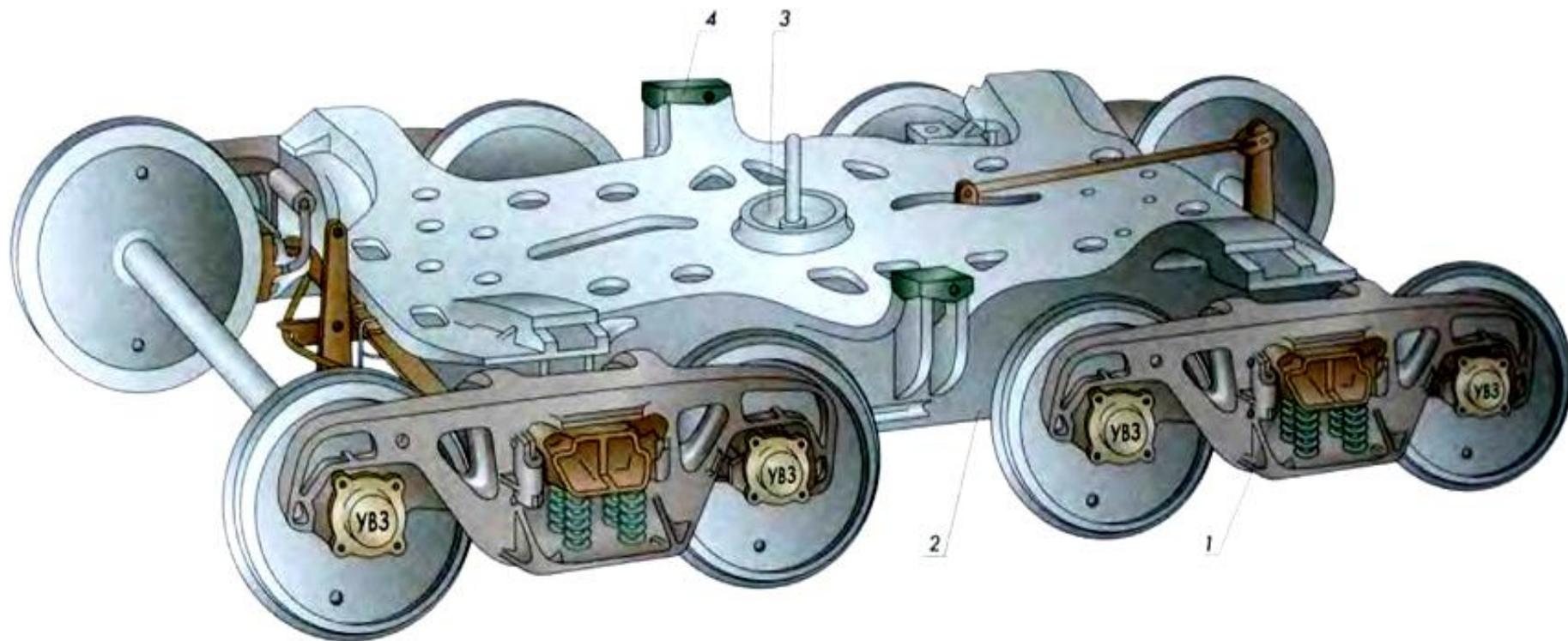
*4 – надрессорная балка; 12 – г-образная плита; 13 – бонка; 14 – пружина; 15 – фрикционный клин; 16 – ребро.*

Упругий фрикционный скользян представляет собой Г-образную плиту 12 с приваренной к ней бонкой 13 для фиксации пружины 14. Плита установлена на верхнем поясе НБ 4 и опирается на ребра 16. На пружину 14 установлен фрикционный клин 15, наклонная поверхность которого взаимодействует с опорной наклонной площадкой плиты 12.

Между верхними поверхностями опорной части клина при сборке вагона делается начальный зазор (6-12 мм при полной посадке пятника на подпятник). Величина зазора может регулироваться путем постановки прокладок между верхней поверхностью клина и фрикционной планкой кузова. Крепление фрикционной планки и регулировочных прокладок к клину осуществляется болтами с потайной головкой. Пружина 14 ставится под углом  $40^\circ$  к горизонтали. Такой же угол трения имеют поверхности трения клина и плиты, что обеспечивает деформацию пружины только вдоль оси без изгиба.

# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-101

Тележка предназначена для подкатки под восьмиосные цистерны и полувагоны грузоподъемностью 125-130 т. Конструктивно четырехосная тележка модели 18-101 состоит из 2-х типовых двухосных тележек модели 18-100, объединенных соединительной балкой (в полувагонах – литой, а в цистернах – штампованной конструкции).



*1 – тележка 18-100; 2 – соединительная балка;  
3 – центральный подпятник; 4 – центральный скользящий элемент.*

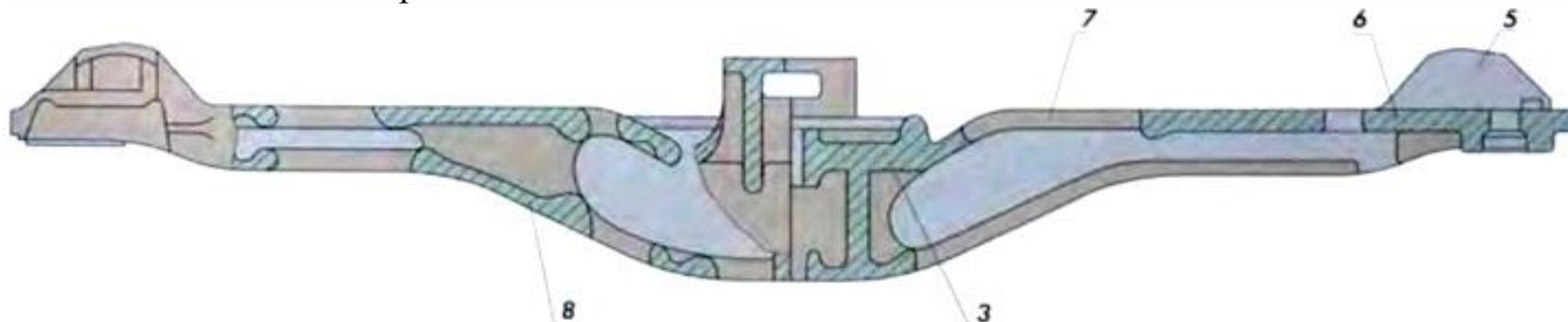
# Тележка типа ЦНИИ-ХЗ модели 18-101

Штамповосварная СБ состоит из элементов верхнего листа 7 (толщиной 16 мм), нижнего листа 8 (толщиной 20 мм), 4-х опор крайних скользунов 5, 2-х крайних пятников 6 и 1-го центрального подпятника 3. Балка усилена продольными и поперечными ребрами жесткости.

Крайними пятниками СБ опирается на подпятники 2-х осных тележек. Центральный подпятник тележки со шкворневым отверстием является опорой пятника рамы вагона.

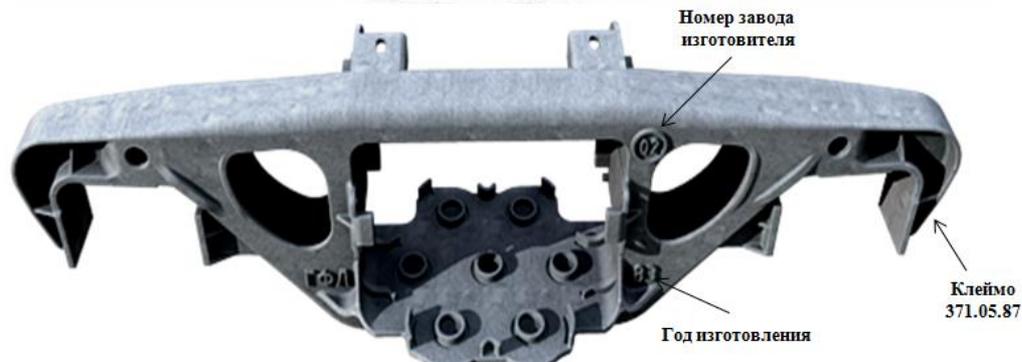
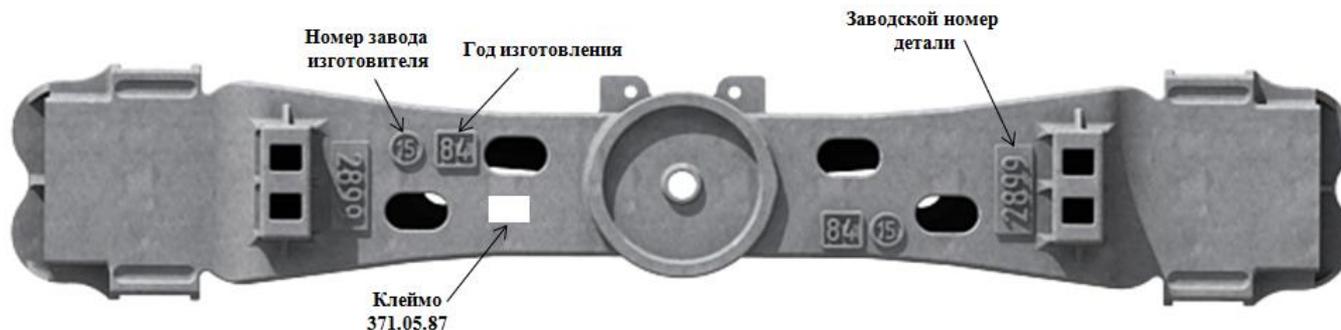
На специальных крыльях по концам СБ располагаются крайние скользуны, которые расположены над скользунами 2-х осных тележек. В средней части на крыльях размещены центральные скользуны, расположенные под скользунами кузова вагона. Они являются дополнительными опорами кузова при вписывании вагона в кривые участки пути при проходе стрелочных переводов.

Для снижения массы СБ литой конструкции разработана новая схема опирания кузова на 2-х осные тележки через скользуны. Благодаря тому, что вертикальная нагрузка передается не на СБ, а непосредственно на скользуны, ее выполнили облегченной (0,5 т. вместо 2 т.). Соответственно и повреждения СБ (связующей) практически исключаются, т.к. действующие на нее горизонтальные нагрузки вызывают малые напряжения.



3 – центральный подпятник; 5 – прилив крайнего скользуна;  
6 – крайний пятник; 7 – верхний пояс; 8 – нижний пояс.

# Маркировка литых деталей тележки

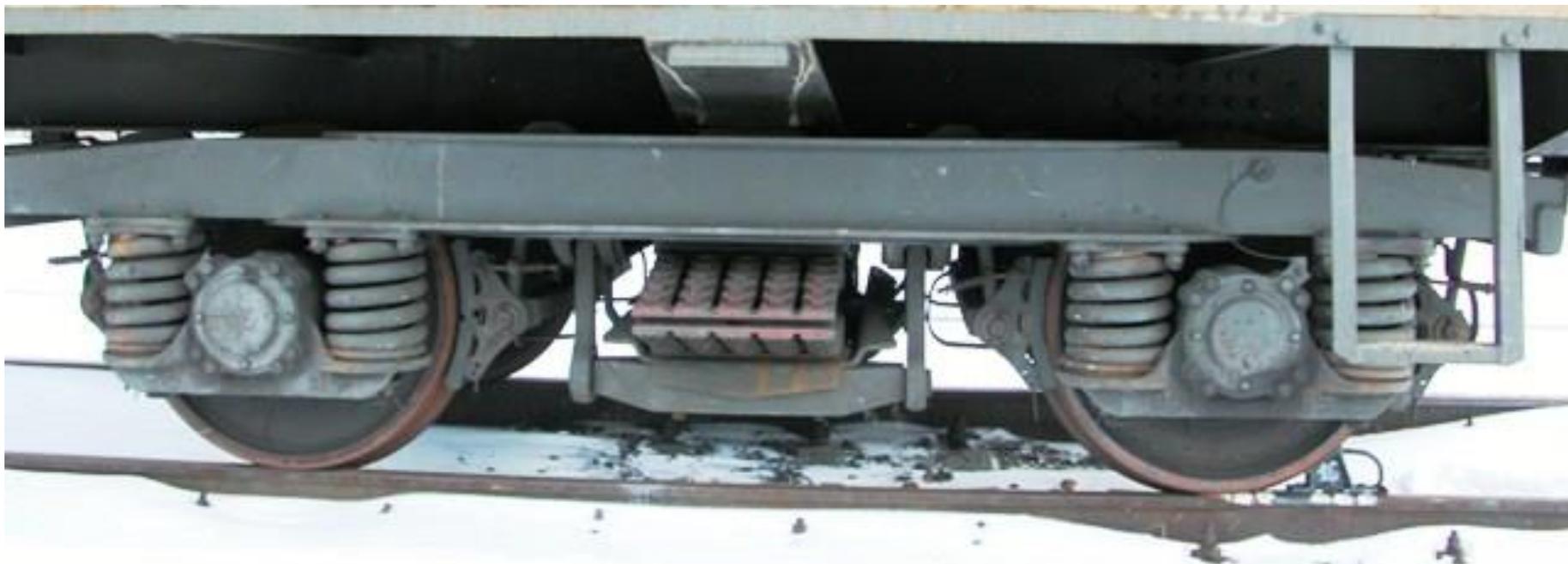


# Тележка типа КВЗ-И2

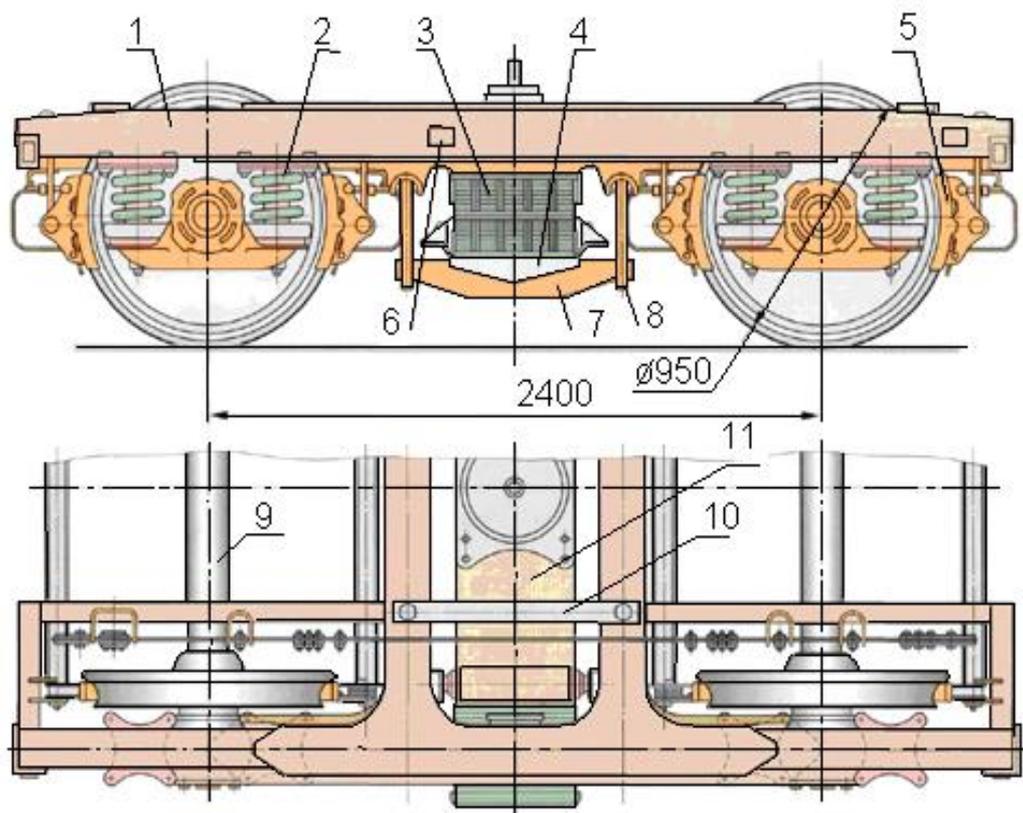
Тележка предназначена для рефрижераторных вагонов, эксплуатируемых в поездах со скоростями до 120 км/ч.

Для обеспечения постоянства уровня автосцепок вагона, тележки по высоте изготавливают 4-х групп: тележки I и II группы подкатывают под кузова рефрижераторных грузовых вагонов; а III и IV – под изотермические вагоны (под кузова вагонов с машинным отделением, имеющих повышенную массу). Соответственно тележки III и IV групп имеют более жесткое рессорное подвешивание и большую высоту, чем I и II групп.

Номер группы и высоту тележки наносят в виде трафарета на раму вагона.



# Тележка типа КВЗ-И2

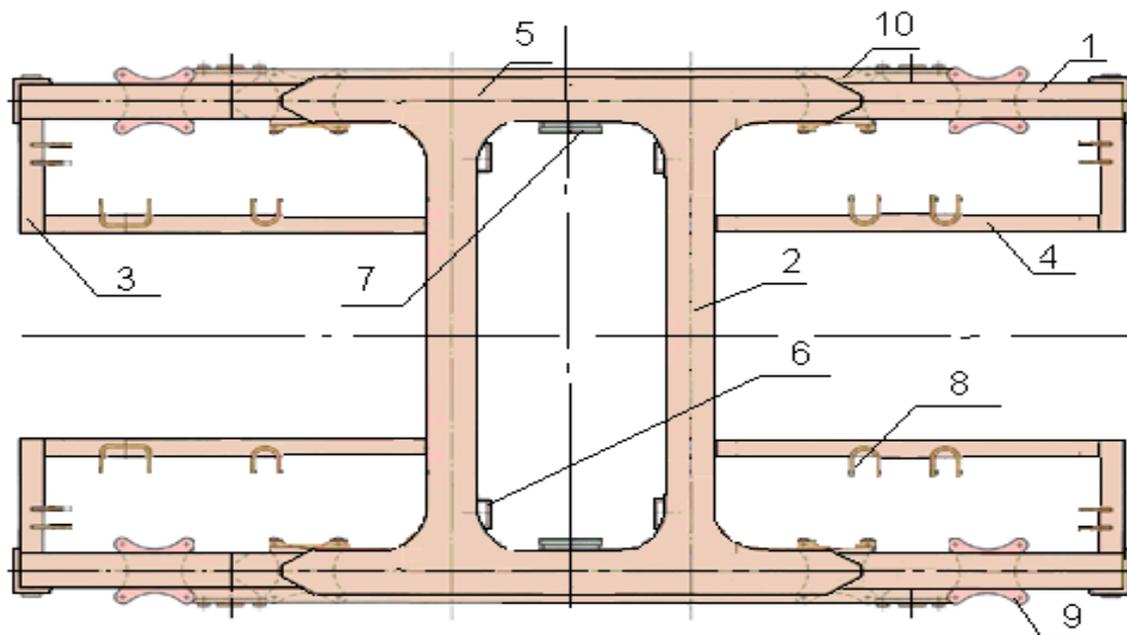


- Тележка состоит из:
- 1 – рамы;
  - 2 и 3 – буксового и центрального подвешивания;
  - 4 и 11 – подрессорной и надрессорной балок;
  - 5 – ТРП;
  - 6 – место для трафарета;
  - 7 и 8 – 2-х люлечных балок с 4-мя люлечными подвесками;
  - 9 – 2-х КП с 4-мя БУ;
  - 10 – предохранительная балочка.

Тормоз тележки – колодочный с двусторонним нажатием колодок. Опора кузова на тележку осуществляется через скользуны.

Для предупреждения выскакивания НБ 11 к поперечным балкам рамы 1 тележки с помощью болтов крепятся две предохранительные балочки 10. За счет этих балочек при снятии нагрузки с НБ 11 рессорный комплект центральной ступени подвешивания 3 остается в сжатом состоянии. Поэтому для освобождения и демонтажа предохранительных балочек 10 при разборке центральной ступени подвешивания необходимо его сжатие с помощью специального пресса.

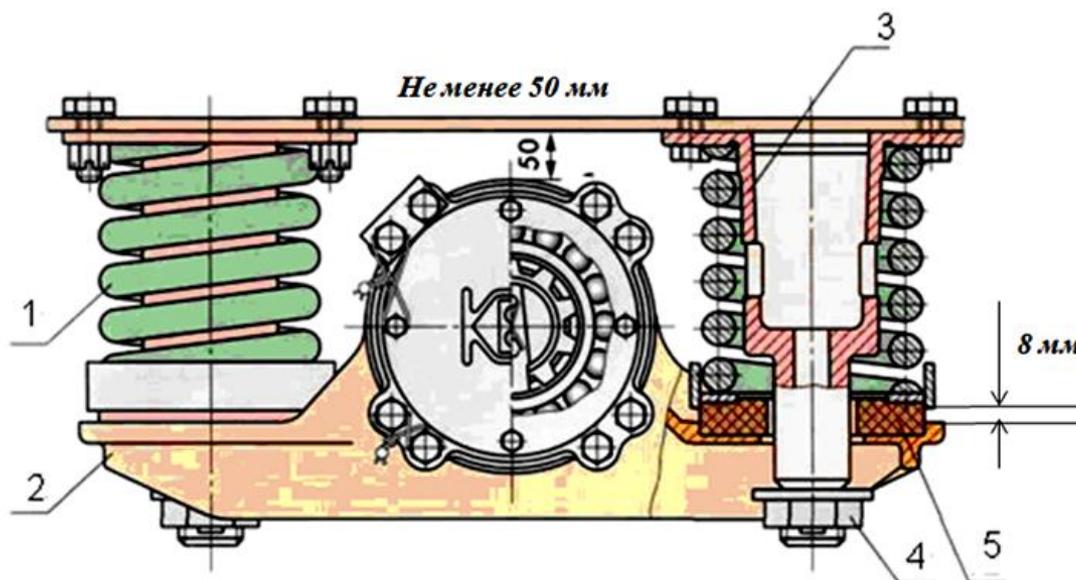
# Тележка типа КВЗ-И2



Рама тележки сварная Н-образной формы и образована двумя продольными боковыми 1, двумя средними поперечными балками 2, четырьмя укороченными поперечными концевыми балками 3 и четырьмя вспомогательными продольными балками 4.

В средней части рамы продольные боковые и поперечные балки сверху и снизу усилены листами 5 и 10. К продольным балкам приварены опорные плиты для крепления шпинтонов 9. На вспомогательных продольных балках 4 крепятся кронштейны 8 для крепления элементов ТРП. К поперечным балкам рамы приварены четыре вертикальных скользуна 6, которые направляют и ограничивают продольные перемещения НБ. Перемещения НБ в поперечном направлении относительно оси рельсового пути ограничиваются вертикальными скользунами 7.

## Тележка типа КВЗ-И2

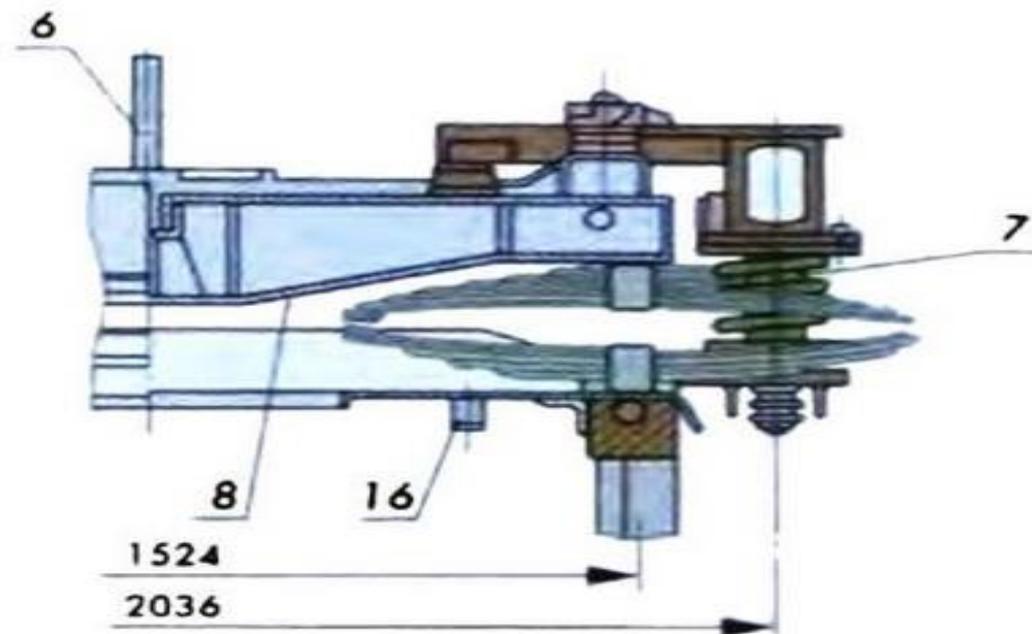


Буксовое подвешивание включает две однорядные пружины 1, которые через резиновые шайбы 5 опираются на кронштейны 2 корпуса буксы, поддерживая раму тележки. Резиновые шайбы (прокладки) предназначены для гашения высокочастотных колебаний (шума).

Для дополнительной связи букс с рамой тележки в буксовом подвешивании используются стальные литые шпинтоны 3. Каждый шпинтон крепится к продольной балке рамы тележки при помощи 4-х болтов. Шпинтоны удерживают пружины от смещения и ограничивают поперечные перемещения корпусов букс .

На нарезную часть шпинтона наворачивается корончатая гайка 4 так, что между шайбой и кронштейном буксы остается зазор. Гайка ограничивает вертикальные перемещения рамы тележки относительно КП и удерживает шпинтон в буксе при сходе вагона с рельсов.

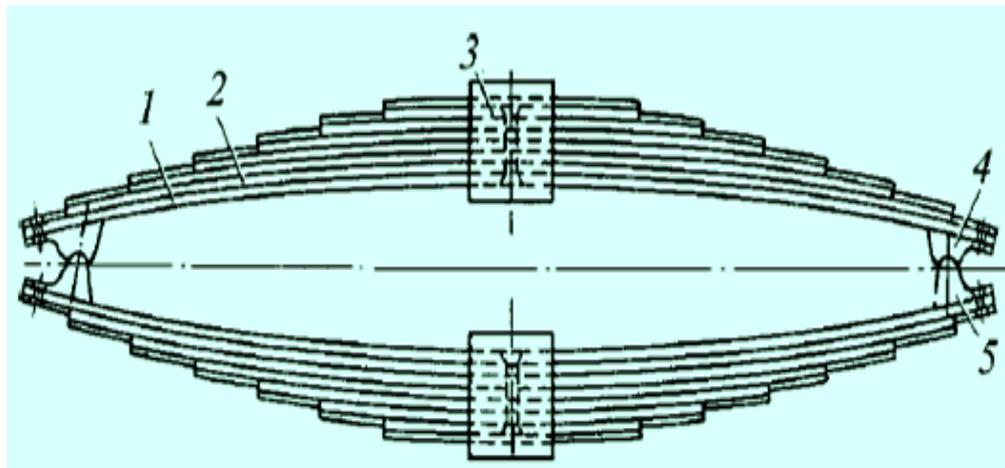
## Тележка типа КВЗ-И2



Центральное подвешивание тележки состоит из НБ сварной конструкции, 2-х эллиптических рессор Галахова, подрессорной балки, 2-х люлечных балок и 4-х люлечных подвесок.

Центральное люлечное подвешивание смягчает толчки и удары как в вертикальной плоскости, так и в горизонтальной. Люлечные подвески выполняют роль горизонтально расположенных упругих элементов, смягчая продольные и поперечные толчки. Под воздействием толчков и ударов, люлечные подвески отклоняются и энергия удара переходит в потенциальную энергию отклоненного тела (центрального подвешивания и расположенного на нем кузова). После окончания действия толчка люлечное подвешивание под действием сил тяжести вновь возвращается в исходное положение.

# Тележка типа КВЗ-И2



Эллиптическая рессора Галахова. Смягчение толчков в вертикальной плоскости происходит за счет рессор, которые одновременно являются упругими элементами и гасителями колебаний.

Ее собирают из нескольких постепенно укорачивающихся, наложенных друг на друга и изогнутых по дуге стальных листов 2. Две половины незамкнутых листовых рессор обращены вогнутой стороной друг к другу, каждая из которых составлена из 5 рядов, а ряд – из 6-7 листов стали (сечением  $76 \times 10$  мм).

Листы каждой половины ряда соединены и стянуты посередине хомутом 3, надетым в горячем состоянии и обжатом прессом. По концам половин к коренным листам 1 приклепаны наконечники 4 и 5. В нижней части 5 они имеют буртики с вырезом (длиной 40 мм), а верхней 4 – желоба с выступами, размеры которых соответствуют вырезам в нижней половине. Наличие вырезов и выступов не допускает сдвига половин рессор относительно друг друга в поперечном направлении.

# Тележка типа КВЗ-И2

Листовые рессоры применяют в современном ПС редко:

1. Достоинством листовых рессор является то, что они сочетают в себе свойства упругих элементов и гасителей колебаний. Гашение колебаний происходит за счёт силы трения, возникающей между листами эллиптических рессор при их относительном перемещении.
2. Недостатками таких рессор являются: трудоёмкость их изготовления и ремонта, значительная масса, и непостоянная сила трения между листами (например, у новых рессор она равна 6-8 % статической нагрузки, а в процессе эксплуатации повышается до 20-25 %, что нередко приводит к их выключению). Вдобавок, листовые рессоры не смягчают горизонтальные нагрузки.

