Міністерство транспорту і зв’язку України

Українська державна академія залізничного транспорту

Кафедра «Вагони»

Контрольна робота №1

з дисципліни «Транспортні засоби»

Перевірив

Доц. Візняк Р.І.

Розробив студент

групи 32-ІІІ/І-ОПУТс-151

Ю.Є. Возіков

06.12.2010

2010

1. История возникновения железнодорожного транспорта и вагонов

Железнодорожный вагон (фр. wagon, от англ. waggon — повозка). Прототип — небольшая повозка, представлявшая собой ящик, передвигавшийся по деревянным рельсам на горных предприятиях.

Вагон является единицей подвижного состава железных дорог. Вагон предназначен для перевозки грузов или пассажиров и оборудован, соответственно, всеми необходимыми устройствами для их перевозки и для включения вагона в состав поезда[1]. Строительством вагонов занимаются вагоностроительные предприятия.

В России прообразы вагона — вагонетки — появились на рудничных и внутризаводских рельсовых дорогах в 1764 году на Колываново-Воскресенском заводе на Алтае, а затем в 1788 году на Александровском заводе в Петрозаводске, в 1810 на Змеиногорском руднике, а с паровой тягой — на Нижнетагильской железной дороге, построенной в 1834 году.

Первая русская железная дорога (Царскосельская) протяженностью 28 км. Была построена в 1837 году, но весь подвижной состав для этой дороги был приобретен в Англии. Начало отечественного вагоностроения было обусловлено строительством первой в России магистральной двухпутной железной дороги Петербург – Москва, строительство которой началось в 1843 году. Годом рождения отечественного вагоностроения является 1846 год, когда Александровский завод построил первые в России четырехосные грузовые и пассажирские вагоны колеи 1524 мм. Кузова и рамы грузовых вагонов были из дерева, и при грузоподъемности 8,2 тс вагоны имели коэффициент тары ~ 0,95. Пассажирские вагоны также были с деревянными кузовами, не имели отопления, умывальников и туалетных отделений. К моменту открытия сквозного движения по линии Петербург – Москва в 1851 году Александровским заводом было построено около 3000 грузовых вагонов (крытых и платформ) и 239 пассажирских вагонов.

Дальнейшее развитие отечественного вагоностроения было связанно с расширением строительства железных дорог в России. Наибольшее количество грузовых вагонов (30 596) в царской России было построено в 1900 году, а пассажирских (2251) – в 1912 году. К 1917 году на железных дорогах России в основном имелись двухосные грузовые вагоны, грузоподъемность которых не превышала 16.5 тс, а в основном составляла 12,5 – 15 тс. В парке имелось небольшое количество (2%) четырехосных вагонов грузоподъемностью около 40 тс. Средняя грузоподъемность вагонов грузового парка составляла 15,1 тс. В конструкциях вагонов было широко использовано дерево. Только небольшое количество грузовых вагонов было оборудовано ручным тормозом и тормозными площадками. Автоматических тормозов не было.

Пассажирские вагоны были главным образом двухосные и трехосные. Как правило, они имели деревянные кузова, обшитые снаружи листовым железом. Для отопления в них обычно использовали примитивные чугунные или железные печи и лишь иногда – индивидуальные котлы водяного отопления и централизованное отопление от специальных вагонов-котельных. Вагоны в основном освещали свечами. Все вагоны имели сквозную упряжь с винтовой стяжкой и буферами. Вместе с тем на вагоностроительных заводах и в железнодорожных мастерских в это время было предложено много прогрессивных технических решений, сыгравших важную роль в дальнейшем развитии железнодорожного транспорта (четырехосные тележечные вагоны, туалеты и электроосвещение в пассажирских вагонах, унификация параметров и технических требований к вагонам, внедрение цельнокатаных колес и др.)

2. Основные технико-экономические показатели работы железных дорог. Роль вагонов в транспортной системе

Железнодорожный транспорт наиболее приспособлен к массовым перевозкам, функционирует днем и ночью независимо от времени года и атмосферных условий, что особенно важно для Украины с ее разными климатическими зонами. Также очень важен в освоении новых районов страны. По размерам грузооборота железнодорожный транспорт занимает первое место. Железные дороги имеют высокую провозную способность. На железных дорогах сравнительно небольшая себестоимость перевозок и высокая скорость доставки грузов. Железные дороги являются универсальным видом транспорта для перевозок всех видов грузов в межрайонных и во внутрирайонных сообщениях. Однако постройка железных дорог требует больших капитальных вложений, зависящих от топографических, климатических и экологических условий. Железные дороги, по сравнению с другими видами транспорта в меньшей степени воздействуют на окружающую среду и имеют меньшую энергоемкость перевозочной работы.

К основным технико-экономическим показателям работы железнодорожного транспорта являются: грузооборот, пассажирооборот, производительность грузового вагона, оборот грузового вагона, среднесуточный пробег грузового вагона, полный, груженый и порожний рейсы грузового вагона, показатели использования грузоподъемности грузовых вагонов (статическая и динамическая нагрузки), коэффициент порожнего пробега вагона, скорости движения грузовых вагонов (техническая и участковая скорость), среднее время простоя грузовых вагонов под грузовыми и техническими операциями, коэффициент местной работы.

Железнодорожный транспорт – ведущий в транспортной системе Украины. Его ведущее значение обусловлено двумя факторами: технико-экономическими преимуществами над большинством других видов транспорта и совпадением направления и мощности, основных транспортно-экономических межрайонных и межгосударственных (в границах СНГ) связей Украины с конфигурацией, пропускной и провозной способностью железнодорожных магистралей.

Вагоны являются неотъемлемой частью железнодорожного транспорта. Также как железнодорожный транспорт не может функционировать без вагонов, так и вагоны не могут функционировать без железнодорожного транспорта. Потому рассматривать роль вагонов в транспортной системе отдельно от железной дороги в целом не целесообразно.

От наличия вагонов на железной дороге зависит количество грузов, которое можно перевести за определенный промежуток времени, а от их разновидности зависит универсальность железнодорожного транспорта. При этом, чем выше грузоподъемность вагона, и ем меньше его масса тары, тем выгоднее возить груз в таком вагоне. Для перевозки легковесных грузов – таких, как зерновые, грузы легкой промышленности, большую роль играет объем кузова вагона. Чем больший объем легковесного груза находится в вагоне, тем больше, а значит, и экономически выгоднее будут показатели использования локомотива.

3. Габарит подвижного состава. Основные понятия

Габаритом подвижного состава называется предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, внутрь которого, не выходя наружу, должен помещаться груженый или порожний подвижной состав, расположенный на прямом горизонтальном участке пути.

Габарит подвижного состава определяет важнейшие технико-экономические показатели вагонного варка — погонную нагрузку от грузовых вагонов на 1 м пути и населенность пассажирского вагона на 1 м его длины. ГОСТ 9238-73 устанавливает для железных дорог стран СНГ и Балтии колеи 1520 (1524) мм габариты: Т – перспективный, используемый пока для строительства вагонов пригородных электропоездов и специализированных вагонов промышленного транспорта, и 1Т - для подвижного состава, эксплуатируемого на всей сети.

Переход на габарит Т для новых вагонов позволяет повысить вес поездов при существующей длине станционных путей и, следовательно, провозную способность действующих линий. Задерживает этот переход необходимость реконструкции существующих сооружений и устройств на железных дорогах, а также погрузочно-разгрузочных устройств на промышленных предприятиях, поэтому на первом этапе предусмотрено использование увеличенного промежуточного габарита подвижного состава Тпр, ширина которого на 150 мм больше, чем габарита 1Т. Строительство грузовых вагонов габарита Тпр позволит поднять вес поезда в среднем на 20%.

ГОСТ 9238—73 предусматривает также габариты для подвижного состава, предназначенного для обращения по железным дорогам как стран СНГ и Балтии колеи 1520 (1524) мм, так и зарубежных стран:

0-Т – по основным магистральным линиям железных дорог-членов ОСЖД колеи 1435 мм, используемым для международных сообщений;

01-Т – по всем основным линиям железных дорог-членов ОСЖД с незначительными ограничениями только на отдельных участках;

02-Т – по всем линиям колеи 1435 мм железных дорог-членов ОСЖД;

03-Т – по железным дорогам колеи 1435 мм всех европейских и азиатских стран.

Подвижной состав габаритов 1-Т и Т допускается к обращению и по железным дорогам Монгольской Народной Республики.

4. Основные виды нагрузок, которые действуют на вагоны

В процессе проектирования железнодорожный вагон рассчитывают на прочность и устойчивость при движении в поездах большой массы с высокими скоростями, учитывая их длительный срок службы. Вагон в целом и его отдельные части в процессе эксплуатации подвергаются действию разнообразных нагрузок. Часть этих нагрузок имеет вполне определенные характер воздействия и величину, а остальные нагрузки или силы являются переменными во времени по величине и знаку, а иногда имеют вероятностную природу.

К постоянным во времени нагрузкам относят собственный вес вагона (тара) и действующий на вагон в течение весьма длительного периода его эксплуатации вес находящегося в нем груза или пассажиров. Действие этих вполне определенных сил обусловлено конструкцией вагона.

Оценка прочности элементов вагона включает в себя определение расчетных сил, действующих на исследуемый элемент; величины и характера напряжений, возникающих в сечениях элемента от действия на него расчетных сил; допустимости возникающих в элементе напряжений для его безопасной и надежной работы в пределах установленного срока эксплуатации.

При расчетах вагонов и их частей на прочность нормами предлагается учитывать следующие виды нагрузок:

полезную нагрузку (вес перевозимых грузов или пассажиров) и тару (собственный вес конструкции);

силы взаимодействия между вагонами при движении поезда или маневровой работе;

силы, возникающие при торможении поезда;

силы инерции, вызванные ускорениями при колебаниях от неровностей пути и изменении скорости движения вагона;

силы, возникающие при вписывании вагона в кривые и переходные участки пути;

силы давления ветра;

силы распора жидких, сыпучих и других навальных грузов; внутреннее давление или разрежение в резервуарах;

силы, возникающие при механизированной погрузке и раз-грузке вагона;

силы, прикладываемые к вагону при его ремонте;

силы, возникающие при работе механизмов, установленных на вагоне;

силы, вызванные технологическими факторами при изготовлении.

Перечисленные нагрузки приводятся к следующим основным видам по направлению их действия:

вертикальные;

боковые;

продольные;

группы самоуравновешенных сил — вертикальных кососим-метричных, горизонтальных от распора сыпучих грузов и другие.

5. Общее устройство грузовых и пассажирских вагонов

Все вагоны состоят из следующих основных узлов; кузова с рамой, ходовых частей, автосцепных устройств и тормозного оборудования.

Кузов служит для размещения в вагоне пассажиров или грузов. Конструкция кузова зависит от назначения загона. Так, каркас кузова грузовых крытых вагонов состоит из металлических стоек, дуг и балок фасонного профиля. Стены кузова обшиты стальными листами. Если стены обшиваются досками, то каркас кузова дополнительно имеет металлические раскосы. Потолочные дуги и фрамуги покрыты стальными листами, сваренными в стыках и образующими цельнометаллическую крышу. Раньше крыша грузового вагона покрывалась кровельной сталью, делалась без загрузочных люков и была менее прочной и недолговечной. Кузов имеет по две (или по одной) задвижной цельнометаллической двери с обеих сторон и по два люка на каждой продольной стене.

Каркас кузова цельнометаллического пассажирского вагона представляет единую сварную металлическую несущую конструкцию, состоящую из поперечных и продольных балок и стоек, а также дуг крыши. Наружная обшивка и крыша выполнены из стальных гофрированных листов, привариваемых к каркасу. Такой кузов обладает большой прочностью и меньшей массой, приходящейся на одно пассажирское место. Внутренние перегородки, а также внутренняя обшивка стен выполнены из дерева, древесноволокнистых плит и полимерных материалов.

Основание кузова — рама воспринимает продольные ударно-тяговые силы, действующие на вагон, и массу груза. Хребтовая балка рамы современных грузовых вагонов состоит из двух мощных стальных прокатных швеллерных или 2-образных балок, расположенных одна от другой на расстоянии, обеспечивающем размещение устройств автосцепки. Обе балки скреплены между собой стальными листами и образуют единую мощную конструкцию. К хребтовой балке прикреплены концевые (буферные) балки, поперечные и шкворневые балки, скрепленные боковыми продольными балками. Конструкция рамы полувагона или цистерны позволяет закрепить разгрузочные люки или котел.

Кузов опирается на ходовые части, которые передают на рельсы массу вагона с грузом.

К ходовым частям вагона относятся колесные пары, буксы с подшипниками, рессорное подвешивание. В четырехосных и многоосных вагонах все эти элементы объединяются в тележки, которые и обеспечивают более легкое прохождение вагонов на кривых участках пути и более плавный ход.

Основной тип тележки грузовых вагонов — двухосная тележка ЦНИИ-ХЗ с одинарным рессорным подвешиванием. Она состоит из двух литых боковин, в которых имеется средний проем (окно) для размещения пружин рессорных комплектов. В пазы боковых проемов вставлены корпуса букс колесных пар. Литая надрессорная балка тележки представляет собой брус коробчатого сечения, воспринимающий нагрузку от вагона через пятниковое соединение. Концы балки опираются на клиновые амортизаторы и через них на комплекты пружин. Клинья амортизаторов размещены в особых углублениях и соприкасаются своими вертикальными плоскостями со стальными сменными планками, укрепленными на боковинах. В зависимости от массы груза вагона каждый рессорный комплект тележки состоит из пяти — семи двухрядных пружин. Колесные пары для этой тележки имеют диаметр по кругу катания 950 мм.

На кронштейнах боковин валиками укреплены подвески триангелей с тормозными колодками. Триангели соединены с вертикальными рычагами, а последние — с распорной тягой при помощи валиков, шайб и шплинтов.

Для шестиосных грузовых вагонов построены трехосные тележки, а для восьмиосных — четырехосные, состоящие из двух сочлененных двухосных тележек типа ЦНИИ-ХЗ.

Под грузовыми вагонами еще имеется некоторое количество двухосных тележек с боковинами, отлитыми заодно с буксами, и поясные тележки, которые постепенно заменяются тележками типа ЦНИИ-ХЗ.

Тележка двухосная КВЗ-ЦНИИ — наиболее совершенный тип тележки пассажирского вагона. Сварная рама тележки опирается на надбуксовые цилиндрические рессоры и через них на опоры роликовых букс колесных пар. Тележка имеет центральное рессорное подвешивание, состоящее из четырех трехрядных пружин, двух люлечных балок, четырех люлечных подвесок и боковых гидравлических гасителей колебаний. Тележки для вагонов массой брутто до 70 т имеют по одному с каждой стороны гидравлическому гасителю колебаний, а для вагонов массой брутто выше 70 т — по два гасителя.

Тележка цельнометаллических пассажирских вагонов прежних выпусков имеет центральное люлечное подвешивание, снабженное эллиптическими рессорами без гидравлических гасителей колебаний.

Вагоны с такими тележками могут быть использованы для скоростей движения до 120 км/ч.

К основным характеристикам грузовых вагонов относятся:

Грузоподъемность — максимальная масса груза в тоннах, которую можно перевозить в вагоне данного типа; длина вагона; тара — масса порожнего вагона; коэффициент тары — отношение массы порожнего вагона к грузоподъемности. Чем ниже коэффициент тары, тем экономичнее вагоны.

Допустимые нагрузки от оси вагона на рельсы (осевая), а также от вагона на 1 м пути определяют максимально возможную массу загруженного вагона (брутто).

Объем кузова и площадь пола определяют вместимость вагона. У открытого подвижного состава (платформ, полувагонов) большое значение имеет высота бортов или стен. При проектировании вагонов учитывается соотношение вместимости кузова и грузоподъемности. Вместимость крытого вагона характеризуется удельным объемом кузова, или отношением объема кузова вагона к его грузоподъемности, а вместимость платформы — удельной

площадью пола, или отношением площади пола к грузоподъемности.

Для пассажирских вагонов основной конструкционной характеристикой является отношение тары к числу мест для пассажиров.

Чем меньше масса тары, приходящейся на каждое место, тем экономичнее вагон.

6. Устройство вагона типа Хоппер-цементовоз

6.1 Технико-экономические характеристика

Вагон-хоппер предназначен для бестарной перевозки цемента, гипса, извести, алебастра, глинозема, песка кварцевого и других грузов, разрешенных к перевозке в вагонах-цементовозах в пределах грузоподъемности.

Срок службы вагона-хоппера модели 19-3018 – 26 лет.

Грузоподъемность вагона составляет 73 тонны; масса тары – 20,3 тонны.

Габарит вагона – 1-ВМ.

Длина вагона: по осям автосцепок – 12 020 мм; по концевым балкам рамы – 10 800 мм. База вагона составляет 7 800 мм; его ширина – 3 240 мм.

Конструкционная скорость хоппера-цементовоза модели 19-3018 составляет 120 км/час.

Высота от уровня верха головки рельса: максимальная – 4 420 мм; до оси автосцепок – 1 060 мм.

В вагоне имеются 4 загрузочных и 4 выгрузочных люка. Размеры выгрузочных люков в свету составляют 750 × 475 мм.

Углы наклона стенок, как кузова, так и бункеров равняются 50˚.

Нагрузка от колесной пары на рельс составляет 230,3 кН, что равняется 23,5 тс.

6.2 Конструкция кузова и рамы вагона

Крытый вагон-хоппер для перевозки це-мента бункерного типа служит для бестарной перевозки цемента насыпью (температура груза не должна превышать 70˚С) к мес-там массового потребления, где имеются приемо-разгрузочные устройства, расположенные между рельсами.

Цельносварной кузов вагона состоит из двух вертикальных боковых и двух торцевых стен, установленных под углом 50˚ к горизонтали, рамы и бункеров. Обшивка боковых и торцевых стен выполнена из стальных листов марки 09Г2Д толщиной соответственно 3 и 4 мм. Торцевые стены усилены стойками. Хребтовая балка выполнена из двух Z-образных прокатных про-филей. Внутри кузова на хребтовой балке установлен конек, придающий ей дополнительную прочность и способствующий лучшему ссыпанию груза.

Нижнюю часть кузова замыкают четыре бункера с разгрузочными люками. Штампованные крышки люков имеют уплотнительные прокладки из резины, сохраняющей упругие свойства в интервале температур от –50 до +l00˚С. Механизм разгрузки обеспечивает попарное открывание и закрывание- крышек бункеров, а также позволяет дозировать высыпание цемента из вагона и прекращать выгрузку в любой момент. Состоит механизм из винтового привода со штурвалом, укрепленного на кронштейне, и системы шарнирно связанных между собой рычагов и тяг с распорками, соединенными попарно с крышками разгрузочных люков. Закрытие крышек обеспечивается переходом осей распорок за «мертвую точку» на 20 мм, что предохраняет крышки от самопроизвольного открывания.

На бункерах со стороны установки штурвалов механизма разгрузки установлены специальные скобы для крепления вибраторов, с помощью которых удаляется остающийся в кузове цемент.

Крыша вагона состоит из поперечных дуг, перекрытых сверху стальными листами толщиной 2 мм. По оси крыши расположены четыре круглых загрузочных люка диаметрам 620 мм, которые закрываются с помощью пружинящих рычагов сферическими крышками.

На внутренней поверхности боковой стены имеются ступени для спуска внутрь кузова.

Рама представляет собой часть несущей конструкции кузова. Она является одной из основных частей вагона, на которой в зависимости от его назначения укрепляют кузов, автосцепное устройство, узлы автоматического и ручного тормозов. Таким образом, на раме монтируются все основные узлы вагона. Она опирается на ходовые части, воспринимает все статические и динамические нагрузки, действующие на вагон. Рамы бывают двух основных типов: с хребтовой балкой и без нее. Рама цементовоза выполняется с хребтовой балкой.

6.3 Конструкция ходовой части

К ходовым частям относятся тележки с колесными парами, буксами, подшипниками, рессорами или пружинами. Ходовые части должны обеспечивать движение вагона по рельсовому пути с необходимой плавностью и наименьшим сопротивлением движению.

Ходовые части вагона служат опорой экипажа на путь и обеспечивают их взаимодействие в движении. От конструкции ходовых частей в значительной мере зависит безопасность движения экипажа и плавность его хода.

Ходовые части –хоппера-цементовоза выполняют в виде двух двухосных тележек. Тележка вагона состоит из следующих частей: колесных пар, букс, рамы или боковин, объединяющих колесные пары, рессорного подвешивания, надрессорной балки с опорами (подпятником и скользунами), тормозного оборудования. Основными элементами тележек являются колесные пары с буксовыми узлами, узлы упругого подвешивания с гаси-телями колебаний, узел опоры кузова на тележку, тормозные устройства и рама тележки, связывающая все ее элементы в еди-ную конструкцию ходовой части.

Буксовые узлы оборудованы подшипниками качения.

Тележки вагона -имеют одинарное под-вешивание центрального типа, выполненное из цилиндрических витых пружин. Применение двойного упругого подвешивания в тележках грузовых вагонов не является оправданным из-за малой величины статического прогиба.

Вес тележки является одним из основных параметров ходовых частей вагона. Для тележек грузовых вагонов, производимых в СССР, этот параметр стандартизован и не должен превышать 4700 кгс. Масса тележек в таре вагона составляет около 40'О, поэтому при проектировании новых тележек стремятся к снижению их массы благодаря более рациональной конструкции те-лежки в целом и ее узлов, а также применению для их изготовления сталей повышенной прочности.

База тележки также стандартизована и у тележек, производимых в СССР, принята равной для грузовых вагонов не менее 1800 мм (ГОСТ 9246 — 70).

Колесные пары с буксовыми узлами являются наиболее ответственными элементами ходовых частей вагона.

Боковая рама тележки выполнена литой. В средней части тележки имеется проем, в котором размещают рессорный комплект, состоящий из нескольких двухрядных пружин и клиновых фрикционных гасителей колебаний. Клиновые гасители колебаний устанавливают в гнездах надрессорной балки, вертикальными гранями они соприкасаются со сменными фрикционными планками, укрепленными на колонках боковин. По концам боковин имеются проемы для букс. Рессорное подвешивание состоит из двух комплектов, каждый из которых имеет семь двухрядных цилиндрических пружин и два фрикционных клиновых гасителя колебаний.

Колесная пара является наиболее ответственным узлом вагона, от исправности которого в первую очередь зависит безопасность движения. Колесные пары несут на себе массу всего вагона и груза, направляют его по рельсовому пути и воспринимают жесткие и разнообразные по направлению удары от неровностей пути.

Колесная пара состоит из оси с напрессованными на нее двумя колесами. Каждая ось колесной пары имеет: шейки для установки роликовых подшипников; предподступичные части, являющиеся ступенью перехода от шейки к подступичной части оси и служащие для установки уплотнительных деталей букс; подступичные части, на которые прочно насаживают колеса; среднюю часть. Колеса бывают двух диаметров: 950 мм. Наружная поверхность колеса, соприкасающаяся с рельсом, называется поверхностью катания. Профиль поверхности катания имеет определенную форму и размеры. Гребень обода направляет колесную пару и предохраняет вагон от схода с рельсов.

6.4 Конструкция ударно-тяговых приборов

Автосцепное устройство вагона. Автосцепное устройство вагона состоит из корпуса автосцепки с деталями механизма, расцепного привода, ударно-центрирующего прибора, упряжного устройства с поглощающим аппаратом и опорных частей. Основные части автосцепного устройства размещаются в консольной части хребтовой балки рамы кузова вагона. Корпус автосцепки с деталями механизма установлен в окно ударной розетки и своим хвостовиком соединен с тяговым хомутом при помощи клина, который вставляется снизу и опирается на два болта, закрепленных запорными шайбами и гайками.

Корпус автосцепки стальной литой, состоит из полой головной части, в которой помещается весь механизм сцепления, и пустотелого хвостовика. Головная часть автосцепки имеет большой и малый зубья, которые служат для сцепления и восприятия тяговых и ударных усилий. Пространство, заключенное между ними, представляет собой зев автосцепки. В зев собранной автосцепки выступает рабочая часть замка и лапа замкодержателя. Контур зацепления — стандартный и представляет собой горизонтальную проекцию большого и малого зубьев, зева и выступающей части замка. Головная часть корпуса автосцепки со стороны, противоположной зубьям, имеет упор, предназначенный для передачи жесткого удара на торец хребтовой балки через концевую балку рамы вагона и ударную розетку. Торцевые поверхности малого зуба и зева называют ударными, так как они воспринимают сжимающие (ударные) усилия. Задние поверхности большого и малого зубьев — тяговыми (тяговые усилия передаются тыловыми поверхностями большого и малого зубьев). В верхней части головы корпуса отлит выступ, который, взаимодействуя с розеткой, воспринимает жесткий удар при полном сжатии поглощающего аппарата. Хвостовая часть корпуса автосцепки полая, имеет отверстие, предназначенное для соединения корпуса автосцепки посредством клина с тяговым хомутом. Пустотелый хвостовик по всей длине имеет прямоугольное сечение постоянной высоты. Торец хвостовика выполнен цилиндрическим.

Внутри головной части корпуса автосцепки, называемой карманом, размещаются детали механизма автосцепки, служащие

для выполнения процессов сцепления и расцепления подвижного состава.

Механизм автосцепки СА-3 состоит из замка, замкодержателя, предохранителя замка от саморасцепа, подъемника, валика подъемника, болта с гайкой для закрепления валика подъемника. Назначение замка — запирать соединенные автосцепки. Перекатываясь под действием собственного веса по опорной дуге, замок занимает в головной части автосцепки нижнее положение.

Автосцепки сцепляются автоматически при нажатии на вагон локомотива или другого вагона. При сцеплении малый зуб одной автосцепки входит в зев другой. В процессе сцепления замки уходят внутрь головных частей автосцепок, а затем, когда малые зубья заходят вглубь зева, замки опускаются под действием своего веса в нижнее положение, автосцепка запирается, т.е. замки ее как бы заклинивают. По сигнальным отросткам замков определяют, сцеплены автосцепки или расцеплены; при сцепленных автосцепках сигнальные отростки не видны. Перед сцеплением автосцепок рукоятки расцепных рычагов у обоих вагонов должны находиться в вертикальном положении. В сцепленном состоянии это соответствует замкнутому положению автосцепок, а в расцепленном при разведенных вагонах — состоянию готовности к сцеплению.

Ударно-центрирующий прибор, состоящий из ударной розетки, прикрепленной в средней части к концевой балке рамы, двух маятниковых подвесок и центрирующей балочки, на которую опирается корпус автосцепки, воспринимает продольные ударные усилия, а также возвращает отклоненный корпус автосцепки в среднее положение.

Расцепной привод закреплен на концевой балке рамы. Он состоит из двуплечего рычага, кронштейна с полочкой, державки и цепи для соединения рычага с приводом механизма автосцепки. Для расцепления автосцепок нужно до отказа повернуть рукоятку расцепного рычага любого из двух расцепленных вагонов из вертикального положения в сторону от концевой балки и опустить ее в прежнее положение. Сигнальный отросток замка, поднятого в верхнее положение, выступает наружу из корпуса автосцепки и показывает, что автосцепки расцеплены. Такое положение механизма сохраняется до тех пор, пока вагоны не разойдутся.

Упряжное устройство включает в себя тяговый хомут, клин, упорную плиту и два болта с планкой, запорными шайбами и шплинтом. Внутри тягового хомута находится поглощающий аппарат, который размещается между задними упорами и упорной плитой, взаимодействующей с передними упорами. Задние упоры объединены между собой перемычкой и укреплены к вертикальным стенкам хребтовой балки рамы. Передние упоры объединены между собой посредством ударной розетки и также жестко прикреплены к вертикальным стенкам хребтовой балки. Передние и задние упоры передают растягивающие (передний упор) и сжимающие (задний) усилия на раму вагона. Передний упор отливают вместе с ударной розеткой. Упорная плита предназначена для передачи сжимающих усилий от торца хвостовика автосцепки на поглощающий аппарат и тяговых усилий на передние упоры. Упряжное устройство предохраняется от падения поддерживающей планкой, прикрепленной снизу к горизонтальным полкам хребтовой балки восемью болтами.

Поглощающий аппарат воспринимает и гасит тяговые и ударные усилия, действующие на автосцепку, передает эти усилия на раму вагона.

В грузовых четырехосных вагонах применяют пружинно-фрикционный аппарат типа Ш-6-ТО-4. Он состоит из корпуса, выполненного за одно целое с тяговым хомутом, отъемного днища, нажимного конуса, трех фрикционных клиньев, опорной шайбы, наружной пружины, двух внутренних пружин, между которыми установлена промежуточная шайба, и стяжного болта с гайкой. Аппарат Ш-6-ТО-4 имеет шестигранную схему фрикционного узла. Он взаимозаменяем с аппаратами Ш-1ТМ и Ш-2-В по установочным размерам (Ш — шестигранный, Т — термическая обработка, М — модернизированный, В — взаимозаменяемый). Однако при установке данного аппарата в вагоны прежней постройки требуется модернизация упоров, обеспечивающих свободное размещение между ними съемного днища.

6.5 Устройство тормозного оборудования

Грузовые вагоны оборудуют пневматическим тормозом, который включает в себя тормозную магистраль, соединительные рукава и концевые краны. Разобщительный кран служит для отсоединения воздухораспределителя от тормозной магистрали или подсоединения к ней. Вагоны с тормозной площадкой имеют стоп-краны, позволяющие осуществлять экстренную остановку поезда с состава. Воздухораспределитель с двухкамерным резервуаром прикреплен к раме вагона болтами. К нему подведены три трубы: от тормозной магистрали, запасного резервуара и тормозного цилиндра. Между тормозным цилиндром и воздухораспределителем установлен специальный прибор — авторежим; этот прибор устанавливают на всех строящихся вагонах и при модернизации ранее выпущенных. Авторежим автоматически изменяет давление в тормозном цилиндре в зависимости от нагрузки вагона. Главная часть воздухораспределителя при этом включается на груженый режим торможения, а если вагон оборудован композиционными колодками — на средний режим.

Чтобы привести тормоза в действие, понижают давление в тормозной магистрали (обычно краном машиниста), при этом магистральная часть срабатывает и приводит в действие главную часть, которая сообщает запасный резервуар через авторежим с тормозными цилиндрами. Давление в тормозном цилиндре устанавливается автоматически пропорционально ступени торможения и загрузке вагона; при полном служебном и экстренном торможениях оно составляет для порожнего вагона 0,11—0,15 МПа (1,1—1,5 кгс/см2), для груженого — 0,37—0,43 МПа (3,7—4,3 кгс/см2).

Рычажная передача служит для передачи усилия, создаваемого сжатым воздухом, на поршень тормозного цилиндра (при пневматическом торможении), или усилия человека (при ручном торможении) на тормозные колодки, которые прижимаются к колесам.

Рычажная тормозная передача представляет собой систему рычагов, башмаков с колодками, соединенных тягами и затяжками. На грузовых вагонах применяют, как правило, передачу с односторонним нажатием тормозных колодок.

6.6 Общие сведенья о вагонном хозяйстве. Текущее содержание вагона

К основным сооружениям и устройствам вагонного хозяйства, обеспечивающим исправное содержание вагонного парка, относятся: вагонные депо, пункты подготовки вагонов к перевозкам, пункты технического обслуживания, механизированные пункты текущего отцепочного ремонта, специализированные пути укрупненного ремонта вагонов, посты опробования тормозов, посты безопасности, контрольные посты. Кроме того, в состав вагонного хозяйства входят вагоноколесные мастерские, контейнерные депо и мастерские, перестановочные пункты, пункты экипировки и технического обслуживания рефрижераторных вагонов, технические станции, резервы проводников и конторы, обслуживающие пассажирские поезда.

Вагоноремонтные заводы являются промышленными предприятиями и предназначены для заводского ремонта вагонов, модернизации их, изготовления запасных частей и формирования колесных пар. Заводы, как правило, специализируются на ремонте одного типа вагонов. Они размещаются с учетом обслуживания определенных районов сети железных дорог и концентрации в этих районах преимущественного типа вагонов с тем, чтобы сократить время на пересылку их в ремонт.

Вагонные депо с соответствующими ремонтно-заготовительными цехами относятся к линейным предприятиям вагонного хозяйства железных дорог. Они предназначены для деповского, периодического и текущего отцепочного ремонтов вагонов; изготовления и ремонта запасных частей для пунктов технического обслуживания и безотцепочного ремонта вагонов в пределах прикрепленных к депо участков. Вагонные депо подразделяются на грузовые, пассажирские и рефрижераторные. При небольшом объеме ремонта они могут быть смешанными (для пассажирских и грузовых вагонов).

Депо имеют следующие основные цехи и отделения: сборочный, колесно-тележечный, механический, автосцепки и автотормозов, роликовых подшипников и букс, баббитозаливочный, малярный, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий, электросварки, электроучасток в пассажирских и рефрижераторных депо, дизель-холодильный в рефрижераторных депо и некоторые отделения (кровельномалярное, инструментальное, складских помещений, концепропиточное для подготовки и регенерации подбивочносмазочных материалов, для ремонта крышек люков и дверей полувагонов и др.).

Кроме того на сортировочных и участковых станциях организовывают пункты технического осмотра вагонов, а на станциях массовой погрузки – пункты подготовки вагонов.

Система ремонта вагонов предназначена для содержания вагонов в состоянии эксплуатационной надежности и работоспособности и устанавливает общее направление развития и организации, технологии и техники ремонта вагонов. Системой ремонта предусмотрены мероприятия по уходу, осмотру и ремонту вагонов, направленные на восстановление изношенных деталей и узлов, на предупреждение отказов и поддержание вагонов в состоянии постоянной эксплуатационной готовности. На железных дорогах России разработана и внедрена планово-предупредительная система ремонта, в основу которой положены следующие принципы:

– периодичность ремонта, определение объема работ для восстановления работоспособности вагона по видам периодических ремонтов;

– установление продолжительности межремонтного периода в ремонтном цикле в зависимости от типа вагона и условий его работы;

– организация межремонтного технического обслуживания вагонов, при котором наряду с профилактическими мероприятиями (очистка, смазка, регулировка) производится нетрудоемкий ремонт (замена легкодоступных деталей, устранение мелких повреждений и ремонт некоторых быстроизнашивающихся деталей и др.);

– периодическое освидетельствование, ревизия и проверки на точность для выявления состояния узлов и агрегатов вагона.

Содержание вагонов в исправном состоянии, обеспечивающем безопасность движения и сохранность перевозимых грузов, осуществляется на основе планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания. С учетом изменений, происшедших за последние годы в структуре вагонного парка, совершенствования и развития ремонтной базы, повышения надежности выпускаемых вагонов, интенсивности их использования на сети железных дорог применяется система технического обслуживания и ремонта, предусматривающая:

– техническое обслуживание (ТО) вагонов, находящихся в составах или транзитных поездах, а также порожних вагонов при подготовке под погрузку; ТО включает в себя комплекс работ (осмотр, ремонтные и профилактические), проводимых на вагоне, не требующем отцепки от состава;

– текущий ремонт (ТР-1) порожних вагонов при комплексной подготовке к перевозкам с отцепкой от состава или группы вагонов и подачей на специализированные ремонтные пути. Данный вид ремонта введен в связи с повышением требования к сохранности перевозимых грузов и включает в себя комплекс профилактических и ремонтных работ по уплотнению кузовов, промывке крытых вагонов, цистерн и т.д., которые без отцепки вагона и применения специальных механизмов и приспособлений выполнить невозможно;

– текущий ремонт (ТР-2) вагонов с отцепкой от транзитных и при бывших поездов или от сформированных составов. При этом виде текущего ремонта устраняются неисправности узлов и деталей, возникшие вследствие невысокого срока службы или низкого качества ремонта. Данный вид восстановления работоспособности вагонов относится к разряду внепланового ремонта, осуществляемого по техническому состоянию;

– деповской ремонт (ДР) производится в вагонных депо; при нем выполняются на вагоне необходимые профилактические работы, ремонт или замена ряда сборочных единиц и деталей, имеющих невысокий срок службы, а также ремонт или восстановление поврежденных, установка утерянных;

– капитальный ремонт (КР), выполняется на заводах; при нем устраняются неисправности и полностью (или близко к этому) восстанавливается ресурс сборочных единиц и деталей (в том числе и базовых), подверженных механическому или коррозионному износу, разрушению, а также производятся необходимые модернизационные работы и окраска вагонов. Одним из основных признаков заводского ремонта является восстановление первоначальных технических характеристик и геометрических форм базовых частей и всех съемных деталей и узлов с максимальным приближением к состоянию нового вагона.

Периодические деповской и заводской ремонты обеспечивают восстановление работоспособности вагона. Межремонтные сроки деповского ремонта для грузовых вагонов основных типов составляют после постройки и капитального ремонта 2 года, после деповского ремонта — 1—2 года. Капитальные ремонты проводят через 8—12 лет.

Пассажирские вагоны проходят деповской ремонт через 1 год, а первый после постройки — через 2 года; капитальные ремонты КР-1 — через 4—5 лет, КР-2 — через 20 лет (вагоны-рестораны — через 10 лет). Деповской ремонт рефрижераторных поездов, секций и автономных вагонов (АРВ) производится через 1,5 года (секций старых лет постройки через 1 год) после предыдущего деповского и через 2 года после постройки или первого капитального ремонта. Первый капитальный ремонт проводится через 10 лет после постройки, второй — через 7 лет после первого.

Список использованной литературы

1. Гундорова Е.П. Технические средства железных дорог: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. — М.: «Маршрут», 2003. – 496 с.
2. Под редакцией Л.Д. Кузьмича Вагоны: Проектирование, устройство и методы испытаний – М.: «Машиностроение», 1978. – 376 с.
3. Под редакцией Л.А. Шадура Вагоны: Конструкция, теория и расчет. Издание третье, переработанное и дополненное. – М.: «Транспорт», 1980. – 439 с.
4. Под редакцией В.К. Терехова Грузовые вагоны колеи 1520 мм железных дорог СССР: Альбом-справочник. – М.: «Транспорт», 1989. – 92 с.