

Лекция 6

Расчет мощности тормозных средств

Полезный факт



Управляют вагонными замедлителями горочные операторы, которые тормозят вагоны в зависимости от их ходовых свойств, массы, погодных условий и др. На автоматизированных сортировочных горках осуществляется автоматическое управление вагонными замедлителями

План лекции

1

**ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРМОЗНЫХ СРЕДСТВ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ГОРКАХ**

2

ЗАМЕДЛИТЕЛИ КНП

3

ЗАМЕДЛИТЕЛИ ВЗПГ

4

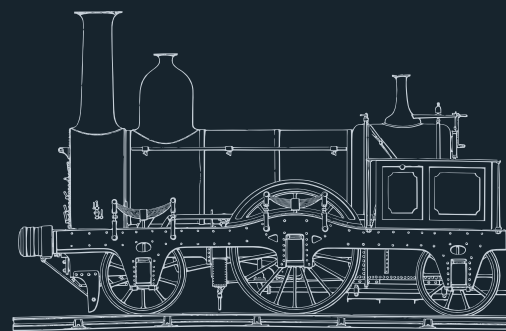
ЗАМЕДЛИТЕЛИ КВ И РНЗ

5

ЗАМЕДЛИТЕЛИ ТДЖ

6

ВАГОНООСАЖИВАТЕЛЬ



1 ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ СОРТИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА



1) Характеристика средств механизации сортировочного процесса.

Тормозные позиции спускной части сортировочных горок (1 и 2 ТП) оборудуют балочными вагонными замедлителями следующих типов: нажимными (ВЗПГ и КНП) и весовыми (КВ-3). На некоторых горках эти замедлители установлены в виде исключения также на 3 ТП. Наибольшее распространение получили замедлители КВ, КНП-5. У нажимных замедлителей сила торможения зависит от степени давления сжатого воздуха в цилиндрах устанавливаемой аппаратуры управления; у весовых сила нажатия шин на колеса устанавливается автоматически силовой системой самого замедлителя в зависимости от веса тормозимого вагона.



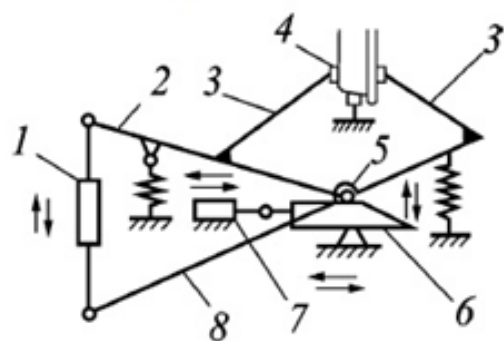
2 ЗАМЕДЛИТЕЛИ КНП

Клещевидно-нажимной подъемный замедлитель КНП-5 имеет две функционально независимые системы:

1) торможения, конструкция которой обладает повышенным усилием нажатия за счет применения тормозных цилиндров увеличенного сечения. Замедлители работают по принципу клещей, образованных одноплечими 2 и двуплечими 8 рычагами, насаженными на общую ось 5. Концы рычагов соединены с корпусом и поршнем пневматических тормозных цилиндров 1. При заполнении цилиндров сжатым воздухом клещи сжимаются, шины 4 давят с двух сторон на обод колеса и происходит торможение вагона. Замедлитель реализует четыре ступени торможения;

2) подъема (опускания) тормозной системы, состоящей из горизонтально расположенных цилиндров 7 и горизонтальных шиберов 6 (металлических реек со скошенными верхними поверхностями). При заполнении горизонтальных цилиндров сжатым воздухом шиберы перемещаются перпендикулярно оси пути и поднимают (опускают) своей наклонной частью тормозную систему. Замедлитель имеет следующие положения; исходное нижнее (отторможенное) и верхнее (тормозное и отторможенное). Подъем замедлителя производится, как правило, только один раз перед началом роспуска составов. После окончания роспуска или для пропуска маневрового локомотива замедлитель опускается в отторможенное (ниж-

нее) положение. Переводить замедлитель в тормозное положение можно только после окончания подъема балок.



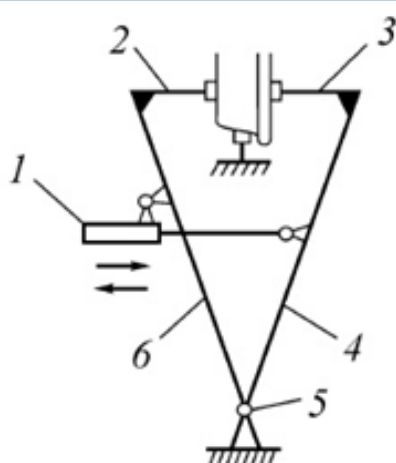
Клещевидно-нажимной подъемный замедлитель КНП-5:

1 – пневматические тормозные цилиндры; 2 – од-
ноплечий рычаг; 3 – балки; 4 – шины; 5 – оси; 6 –
| шибер; 7 – пневматический цилиндр подъема; 8 –
двуплечий рычаг

3 ЗАМЕДЛИТЕЛИ ВЗПГ

Клещевидно-нажимной пневмогидравлический замедлитель ВЗПГ состоит из соединенных силовыми шарнирами 5 рычагов 4,6 с укрепленными на них тормозными балками 2,3. Усилия нажатия создаются с помощью тормозных (горизонтально расположенных) гидравлических цилиндров 1.

Давление жидкости, подаваемое к цилиндрам, регулируется в пневмогидравлическом цилиндре с помощью типовой управляющей аппаратуры, применяемой во всех пневматических замедлителях. С помощью этих цилиндров осуществляется установка замедлителя в подготовленное к торможению положение, торможение вагонов, опускание в отторженное положение. На горках эксплуатируются две модификации ВЗПГ (5- и 3-звенные).

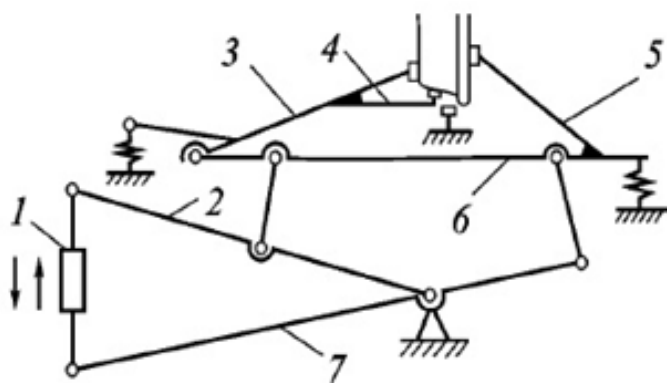


Клещевидно-нажимной пневмогидравлический замедлитель ВЗПГ

4 ЗАМЕДЛИТЕЛИ КВ И РНЗ

Клещевидно-весовой замедлитель КВ-3 имеет цельносварную раму 6, на которой размещена силовая система с неподвижной внутренней балкой 5 и поворотной балкой 3 с подпорной шиной 4. Подъем и опускание рамы производятся пневматическими цилиндрами 1, корпус и поршень которых соединены с концами одноплечего 2 и двухплечего 7 рычагов. При наезде вагона на подпорную шину 4, поднятую на 24 мм над головкой рельса, эта шина опускается, тормозные балки сближаются и сжимают колеса с силой, в 2,4 раза превосходящей нагрузку от колесной пары на рельсы. На механизированных горках в эксплуатации находятся две модификации весовых замедлителей типа КВ: КВ-2 и КВ-3.

Пневматические замедлители КНП-5 и КВ-3 инерционны и оттормаживаются сравнительно медленно, примерно за 0,7-1,0 с. За такое время тормозимые вагоны в ряде случаев проходят по замедлителю значительное расстояние (5-7 м), что может приводить к ошибкам в реализации требуемой скорости выхода отцепов из тормозных позиций.



Клещевидно-весовой
замедлитель КВ-3

Тормозные позиции спускной части горок малой мощности и подгорочных путей всех горок оборудуют рычажно-надвижными замедлителями РНЗ-2.

Замедлитель содержит тормозные балки 1, шарнирно соединенные с рычагами 2. Подъем и торможение осуществляются с помощью цилиндров 3.

Каждый замедлитель выполнен в виде нескольких совместно управляемых звеньев. Его можно устанавливать в прямых и кривых участках путей. Для механизации парковых тормозных позиций на горках малой мощности применяют гидравлические замедлители ПГЗ-03.

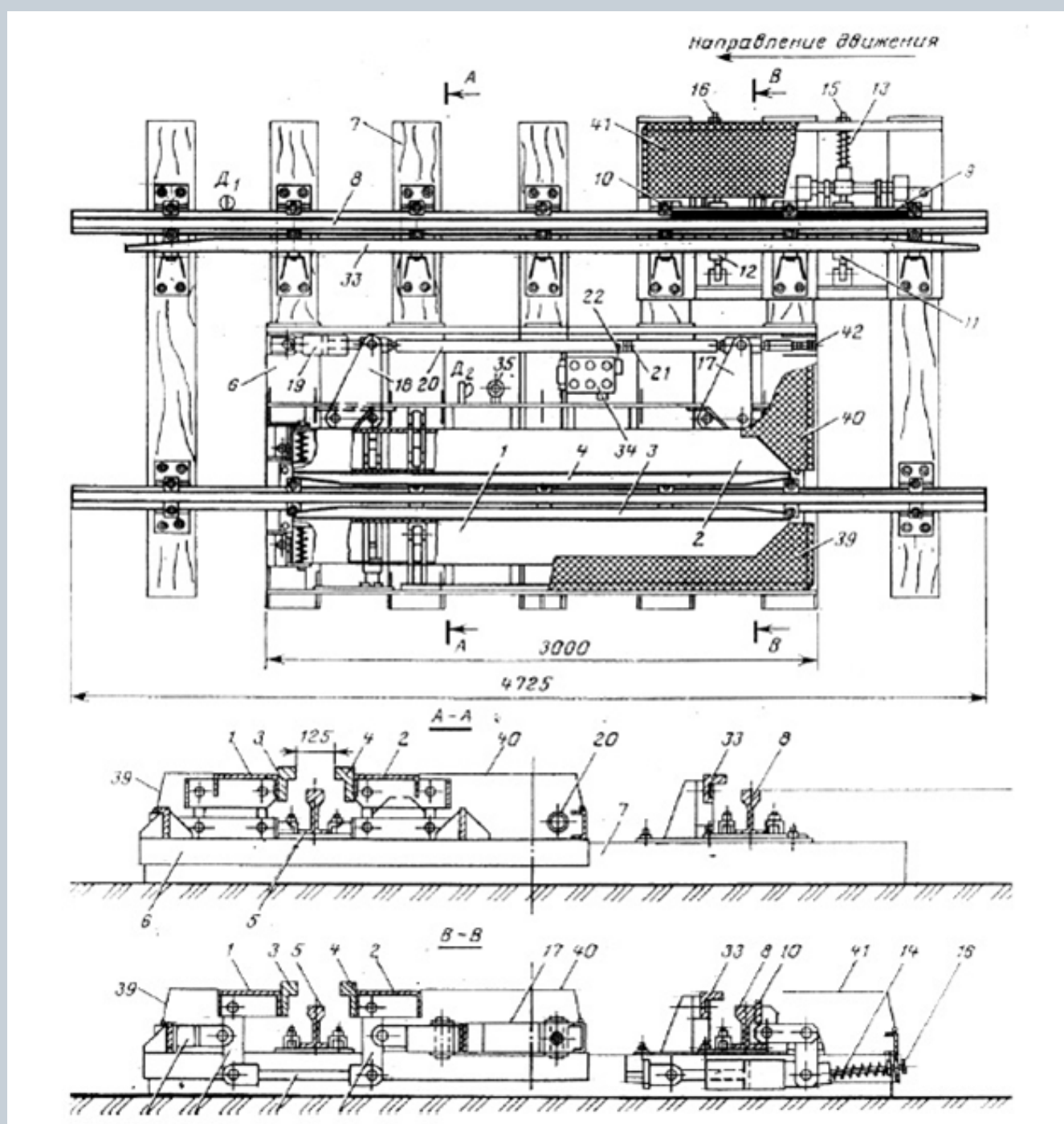
Замедлитель имеет следующие основные узлы и системы:

- наружную 1 и внутреннюю 2 тормозные балки с шинами 3 и 4, размещенные вдоль одного ходового рельса 5 на основании 6, закрепленном на шпалах 7;**

- нажимной механизм с возвышающимися над рельсом 8 педалями 9 и 10, связанными шарнирными рычагами с приводными гидроцилиндрами 11 и 12, подпружиненными пружинами 13 и 14 с регулирующими устройствами 15 и 16 для изменения возвышения педалей 9 и 10 над рельсом 8;**

- переводной механизм, содержащий пару закрепленных на основании 6 с возможностью поворота в горизонтальной плоскости треугольных рычагов 17 и 18, шарнирно связанных между собой, а также со штоком силового исполнительного гидроцилиндра 19 и устройством для регулировки раствора тормозных шин, при помощи тяги 20, оборудованной нажимной планкой 21, способной взаимодействовать с рукояткой 22 гидрораспределительного устройства 34. Треугольные рычаги 17 и 18 также шарнирно соединены с двуплечими поворотны-**

ми рычагами 23 и 25, связанными шарнирными тягами 27 и 28 с двуплечими рычагами 24 и 26, имеющими шарнирные упоры 33 и 34 для взаимодействия с основанием 6. Рычаги 24 и 26, имеющие возможность поворота в горизонтальной плоскости вокруг своих средних шарниров, также попарно шарнирно соединены с тормозными балками 1 и 2, оборудованными шинами 3 и 4, которые в свою очередь шарнирно связаны на основании 6 поворотными рычагами 29, 30 и 31, 32;



- ходовые рельсы 5, 8, закрепленные на шпалах 7 с помощью клеммно-болтовых соединений:

- гидравлическую систему, включающую в себя упомянутые приводные гидроцилиндры, силовой исполнительный гидроцилиндр, распределительное управляющее устройство, гидроаккумулятор, масляную емкость, обратные клапаны ОК, манометр и масляный фильтр, связанные между собой системой гибких и жестких трубопроводов.

Для удобства обслуживания и соблюдения правил техники безопасности замедлитель оснащен ограждениями 39, 40, 41 с откидными крышками, выполненными из листовой стали и размещенными над гидроаппаратурой и рычажными механизмами.

Тормозная система замедлителя может занимать следующие два положения:

- отторможенное положение - «ОТ» - при котором раствор тормозных шин больше ширины вагонного и локомотивного колеса. В этом положении через замедлитель может пропускаться без торможения весь габаритный подвижной состав вагонного и локомотивного парка как в прямом, так и в обратном направлении (с горки и на горку) с ограничением скорости движения до 40 км/ч;

- заторможенное положение - «Т» - в которое тормозная система переводится при въезде вагона на замедлитель автоматически. В этом положении расстояние между тормозными шинами становится меньше ширины вагонного колеса и по замедлителю могут пропускаться с торможением все габаритные грузовые и пассажирские вагоны. Пропуск через замедлитель локомотивов всех типов категорически запрещен.

Управление замедлителем может производиться дистанционно либо в автоматизированном режиме, либо в ручном режиме путем перевода тумблера управления в соответствующее положение («ОТ» или «Т»).

5 ЗАМЕДЛИТЕЛИ TDJ

Энергонезависимые домкратовидные замедлители TDJ-402 не потребляют внешней энергии, им не требуется традиционная система ручного или автоматизированного управления, так как они работают в режиме «самонастройки».

Замедлители настраиваются на определенную скорость, например для груженого вагона не выше 5 км/ч, порожнего вагона не выше 8 км/ч. Они тормозят все вагоны, имеющие более высокую скорость, свободно пропуская те, которые движутся со скоростью менее допустимой. При срабатывании замедлители воздействуют на колесо вагона с усилием 1,6 тс. В результате выборочного торможения происходит выравнивание скоростей движения хороших и плохих «бегунов» и равномерное и безопасное заполнение парковых путей.

Все замедлители настраиваются на скорости в диапазоне 5–15 км/ч, т. е. во время роспуска вагонов входная скорость на первую группу замедлителей должна быть не более 15 км/ч. Торможение осуществляется за счет воздействия усилия поршня на набегавшую часть колеса. Замедлители крепятся двумя болтами к шейкам рельсов. Число эксплуатируемых на парковых путях домкратовидных замедлителей TDJ зависит от профиля и длины путей и определяется расчетом. При уклонах и противоуклонах на сортировочных путях может устанавливаться еще один тип замедлителя-ускорителя в соответствии с проектом.

Принцип действия стоп-замедлителя TDJ-101

иной. При наезде колеса вагона на скользящий цилиндр стоп-замедлителя он опускается вниз, чем создает давление азота и масла. Когда давление масла превышает давление открытия напорного клапана, последний открывается, и масло перетекает во внутреннюю полость блока поршня. Благодаря этому создается относительно большая тормозная сила, в результате скорость движения колеса вагона замедляется до полной его остановки.

Основные характеристики 108U

Диапазон регулирования скоростей	4,8 – 14,4 км/ч
Работа торможения	1450 Дж
Работа холостого хода	< 50 Дж
Угол установки	13°
Максимальная рабочая скорость	25 км/ч
Уровень установки	61 мм
Максимальный рабочий ход	100 мм
Вес	18 кг
Диапазон рабочих температур	от -50 до +50 °C
Рабочее напряжение	40 В
Потребляемая мощность	6 Ватт
Время непрерывной работы	25 мин



Точечный замедлитель TDJ108U

Основные характеристики 801U

Диапазон регулирования скоростей	4,8 – 14,4 км/ч
Работа торможения	1450 Дж
Работа холостого хода	< 50 Дж
Угол установки	13°
Максимальная рабочая скорость	25 км/ч
Уровень установки	61 мм
Максимальный рабочий ход	100 мм
Вес	18 кг
Диапазон рабочих температур	от -50 до +50 °C



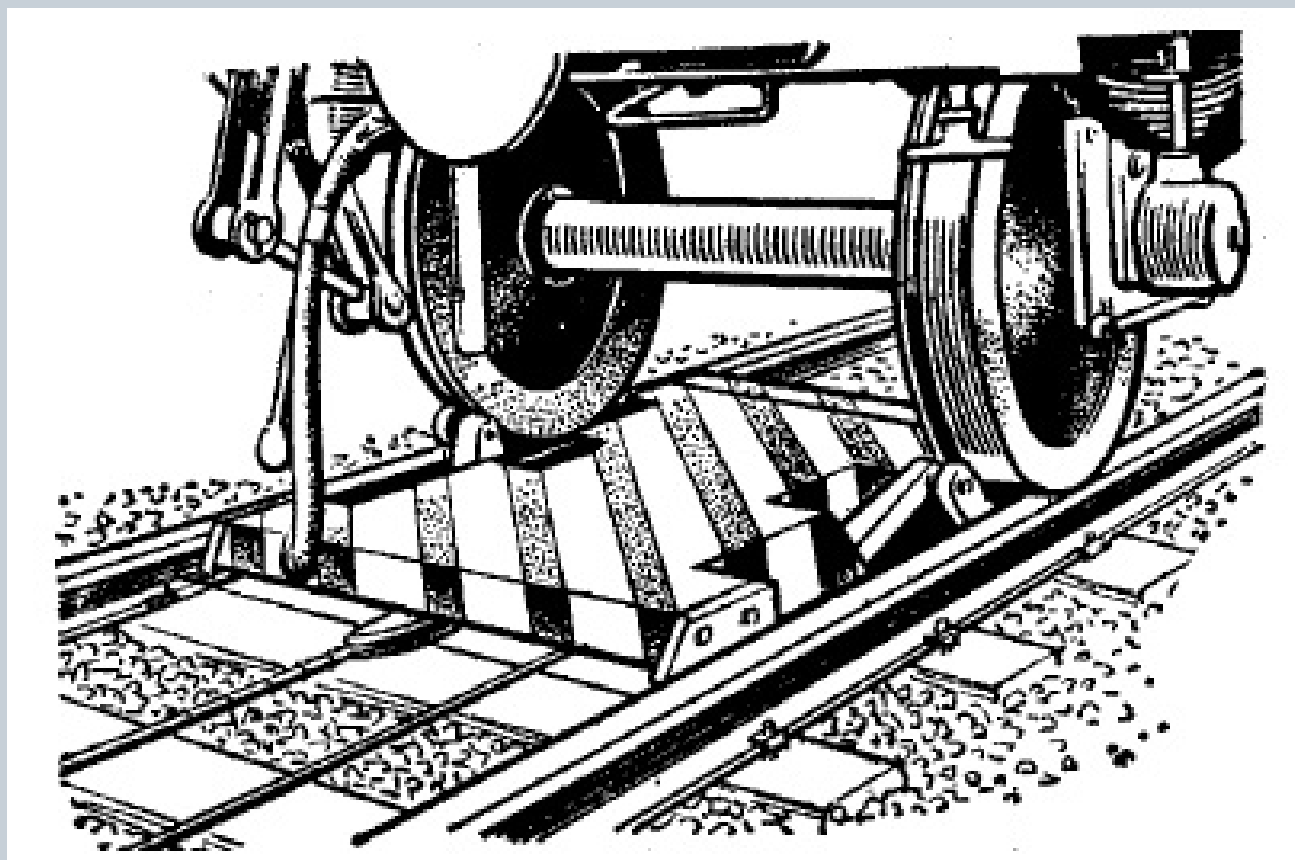
Точечный замедлитель TDJ801U

6 ВАГОНООСАЖИВАТЕЛЬ

Вагоноосаживатель - устройство, предназначенное в основном для осаживания вагонов (отцепов) на подгорочных путях крупных сортировочных станций. Применяется также для перемещения групп вагонов на подъездных путях промышленных предприятий, грузовых районах. Наиболее распространены вагоноосаживатели с канатной тягой кареточного и тележечного типа (на железных дорогах Германии, Швеции, Швейцарии). Вагоноосаживатель кареточного типа имеют четыре небольших колеса, которые перемещаются по подошве направляющего жёлоба, образованного ходовым и вспомогательным рельсами. Благодаря тому, что вспомогательный рельс располагается внутри или снаружи рельсовой колеи, каретка может двигаться как вдоль сортировочного пути, так и в пределах разделительной стрелочной зоны. На каретке расположен выдвижной рычаг, взаимодействующий с колесами вагонов. Электромеханический привод обслуживает вагоноосаживатели на одном-двух путях. Зона действия каретки 40 - 60 м, общая длина пути осаживания из 10 устройств достигает 600 м.

Каретка в нормальных условиях эксплуатации перемещает до 7 - 8 вагонов массой 600 - 700 тонн со скоростью 1,5 м/с. Вагоноосаживатели тележечного типа опирается на четыре колеса, перемещающихся по верху внутренней части подошвы рельсового пути; имеет выдвижные рычаги, взаимодействующие с колесами. Тележка перемещает вагоны со скоростью 1,25-

1,5 м/с, в исходное положение возвращается вдвое быстрее. Зона осаживания 400 - 500 м. Вагоноосаживатели кареточного и тележечного типа применяют в комбинации и с парковыми вагонными замедлителями, располагая их последовательно.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Железнодорожные станции и узлы: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / В.Г. Шубко, Н.В. Правдин, Е.В. Архангельский, В.Я. Болотный, В.А. Бураков, С. П. Вакуленко, В.А. Персианов.; под. ред. В.Г. Шубко и Н.В. Правдина. – М.: УМК МПС России, 2002. – 368 с.

2 Проектирование инфраструктуры железнодорожного транспорта (станции, железнодорожные и транспортные узлы): учебник / Н.В. Правдин, С.П. Вакуленко, А.К. Головнич и др.; под ред. Н.В. Правдина и С.П. Вакуленко. М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2012. - 1086 с.

3 Железнодорожные станции и узлы: Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский С.В. Транспорт. Москва. 1980. - 479 с.

4 https://vk.com/club193374412?w=wall-193374412_459