

Министерство транспорта Российской Федерации
«Российский университет транспорта»
РУТ (МИИТ)

Институт управления и цифровых технологий

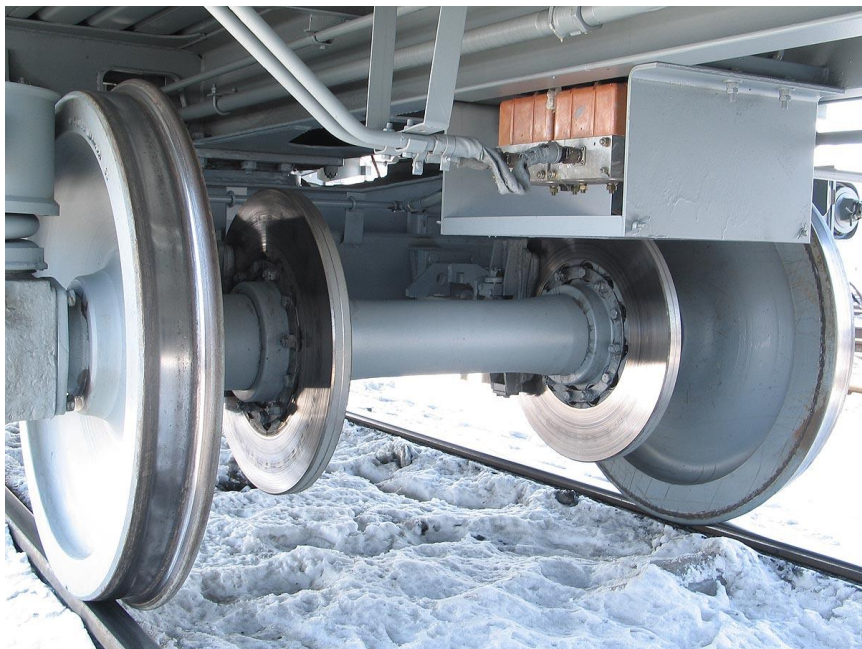
Практическая работа №3

Москва 2020 г.

«Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава»

На железнодорожном подвижном составе применяются два способа гашения кинетической энергии движущегося поезда: фрикционный и динамический; в соответствии с этим тормоза бывают:

1) Фрикционные;



В фрикционных тормозах источником тормозной силы является трение, возникающее при скольжении тормозных колодок по поверхности катания колеса, или тормозных накладок по поверхности тормозного диска (барабана), или тормозного башмака по поверхности качения рельса; вследствие этого кинетическая энергия превращается в тепловую, которая рассеивается в окружающей среде. Фрикционный тормоз является основным средством обеспечения безопасности движения поезда и принимается в расчет при установлении допустимой скорости движения.



2) Динамические

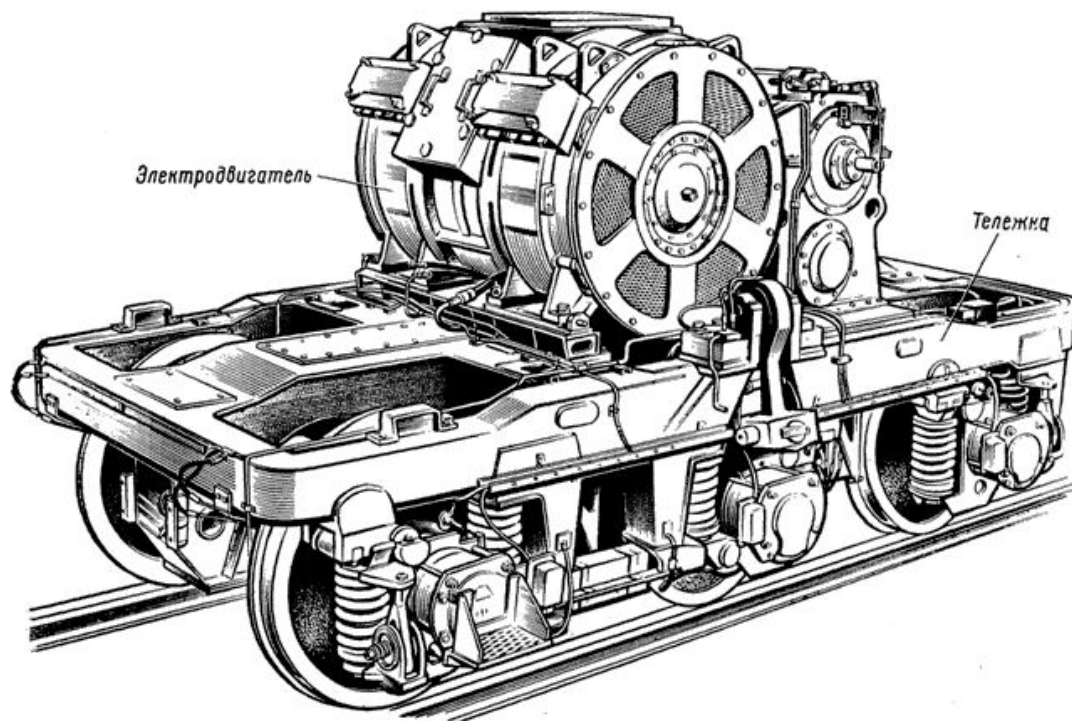


В динамических тормозах источником тормозной силы является вращающий момент, направленный против вращения колесных пар и создающийся при переводе тяговых двигателей локомотива в режим генератора.



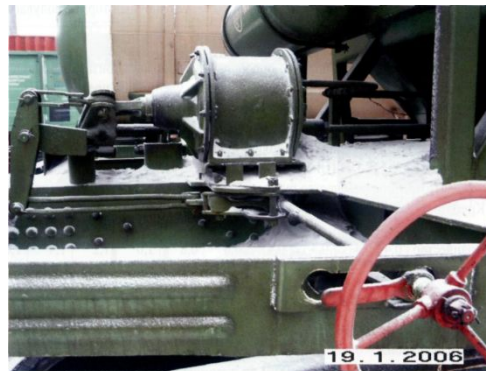
Динамические тормоза *бывают рекуперативными, реостатными, рекуперативно-реостатными и гидродинамическими.* Эти тормоза не являются тормозами безопасности и не учитываются при расчете сил тормозного нажатия в поезде, они применяются эффективно лишь при регулировании скорости на крутых и затяжных спусках пути, при этом уменьшается износ фрикционных материалов тормоза и обеспечивается наиболее точное поддержание заданной скорости движения.

В рекуперативном тормозе вырабатываемая генератором электроэнергия возвращается в контактную сеть, а в реостатном тормозе поглощается специальными сопротивлениями (реостатами). В гидродинамическом тормозе тормозная сила создается дросселированием жидкости (масла) в гидротрансформаторе локомотивов с гидropередачей.



Фрикционные тормоза по способу управления делятся на:

1) стояночные (ручные);



Стояночный тормоз вагона-хотпера

2) пневматические;



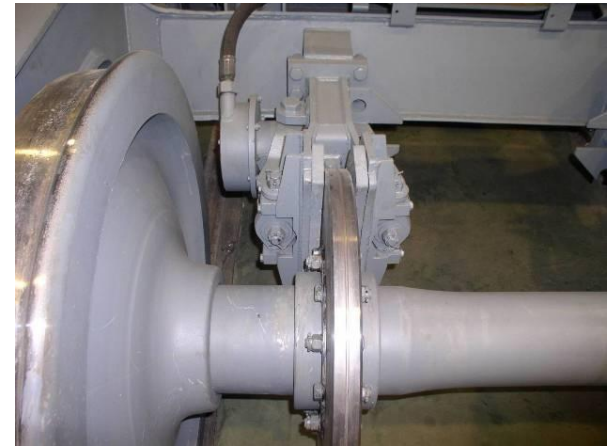
3) электропневматические,

4) электромагнитные и электрические (на локомотивах).

Фрикционные тормоза по конструкции

делятся на:

1) колодочные;



2) дисковые;

3) магниторельсовые.



Стояночным тормозам оборудованы локомотивы, пассажирские вагоны и 10 % грузовых вагонов.

Пневматическим тормозом оборудованы грузовые вагоны.

Электропневматическим тормозом — пассажирские вагоны, электропоезда и дизель-поезда.

Магниторельсовыми тормозами оборудованы высокоскоростной поезд с локомотивной тягой РТ200 (Русская тройка), высокоскоростной электропоезд ЭР200 и высокоскоростной электропоезд «Сокол», предназначенный для эксплуатации на направлении Москва—Санкт-Петербург.

Электрическими тормозами оборудованы отдельные серии электровозов, тепловозов и электропоездов.

Пневматические тормоза

Пневматические тормоза подвижного состава имеют однопроводную тормозную магистраль или воздухопровод, проложенную под полом вагона и локомотива, для дистанционного управления из кабины машиниста локомотива приборами торможения (воздухораспределители) с целью зарядки запасных резервуаров при зарядке и отпуске тормоза, наполнения тормозных цилиндров сжатым воздухом при торможении и сообщения их с атмосферой при отпуске тормозов поезда.

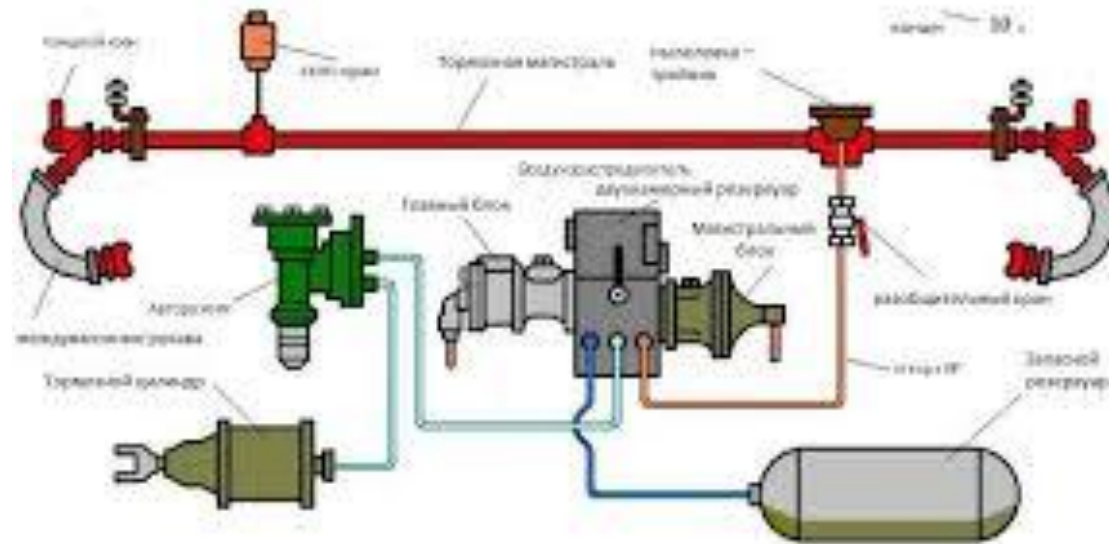


Схема тормозного оборудования грузового вагона

110-0012

Оборудование пневматического тормоза разделяется на:

- 1) пневматическое, приборы которого работают под давлением сжатого воздуха;
- 2) механическое, т.е. тормозную рычажную передачу, расположенную между тормозным цилиндром и тормозными колодками.

Пневматическое тормозное оборудование по своему назначению делится на следующие группы:

- 1) приборы питания тормоза сжатым воздухом;
- 2) приборы управления тормозами;
- 3) приборы, осуществляющие торможение;
- 4) арматура тормоза.

По свойствам управляющей части различают тормоза:

- 1) автоматические;**
- 2) неавтоматические (к которым относится и ручной тормоз).**

При автоматическом тормозе при разрыве тормозной магистрали поезда, а также при открытии стоп-крана из любого вагона поезда автоматически срабатывают тормоза на торможение вследствие снижения давления воздуха в тормозной магистрали поезда.

При неавтоматическом тормозе при снижении давления в тормозной магистрали автоматического торможения не происходит, а происходит отпуск тормоза, так как торможение может быть только при повышении давления в тормозной магистрали.

1

2

3

4

Задание:

- 1) Описать принцип действия АСТ;
- 2) Зарисовать схему АСТ;
- 3) Произвести расчет количества вагонов, которое необходимо оборудовать АСТ.

**Расчет количества вагонов в пассажирском составе, которые
необходимо оборудовать АСТ.**

Исходные данные:

количество групп вагонов, оборудованных АСТ: ...

количество вагонов: ...

вес одного вагона: ...

Решение

Количество вагонов в пассажирском составе, которые необходимо оборудовать АСТ вычисляется по формуле:

$$m_{ос} = \frac{n_{сп} | Q \cdot (i - \omega_0) + Q \cdot \omega_{сп} |}{B_m}$$

где i - максимальный уклон путей для отстоя вагонов, $i = 2,5$ ‰;

ω_0 - основное удельное сопротивление движению состава, $\omega_0 = 0,5$ кгс/т;

$\omega_{сп}$ - удельное сопротивление, $\omega_{сп} = 1,5$ кгс/т;

B_m - тормозная сила АСТ 1-го вагона;

$n_{сп}$ - количество групп вагонов, оборудованных АСТ;

Q - масса пассажирского состава;

$$Q = n_{ваг} \times m_в$$

$$B_m = \sum K \varphi,$$

где φ - коэффициент трения, $\varphi = 0,4$

$\sum K$ - суммарная сила нажатия колодок

$$\sum K = (F_m - F_{ry}) n \eta$$

где F_m - сила пружины основного тормозного цилиндра, $F_m = 1000$ кгс

F_{ry} - сила пружины дополнительного тормозного цилиндра, $F_{ry} = 200$ кгс

n - передаточное число рычажной передачи, $n = 8,3$

η - коэффициент основных потерь рычажной передачи, $\eta = 0,9$

Вывод ...