



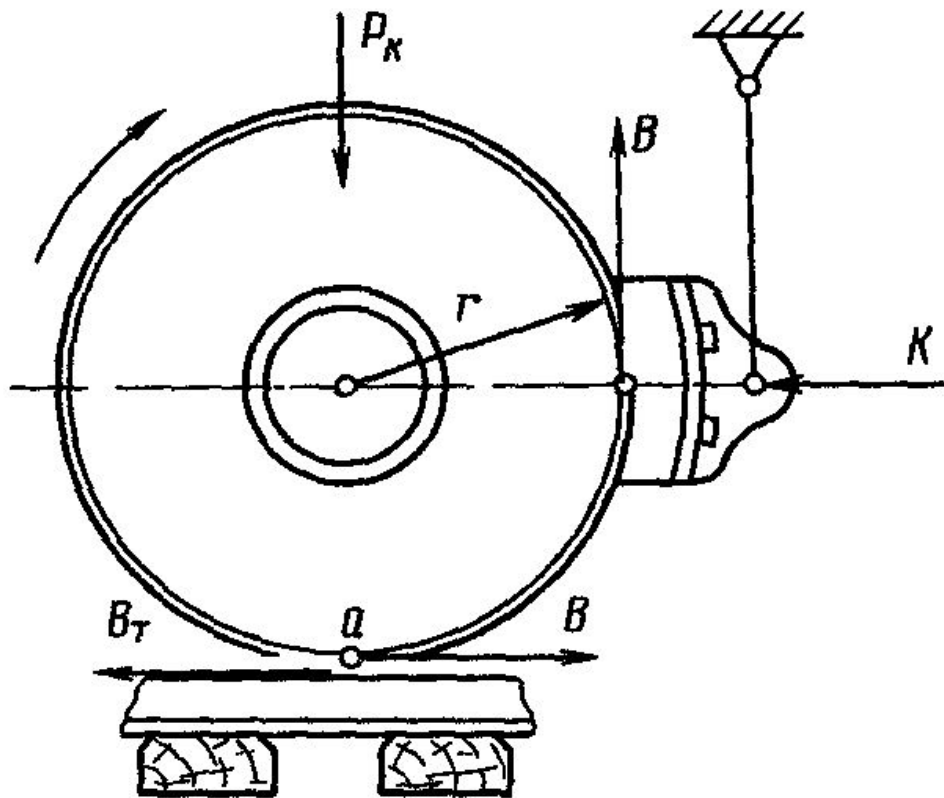
# Лекция 4

---

Тормоза подвижного состава.



# Образование тормозной силы.



Тормозная сила  $B$

$$B = K * \phi_K$$

$$B_T = B$$

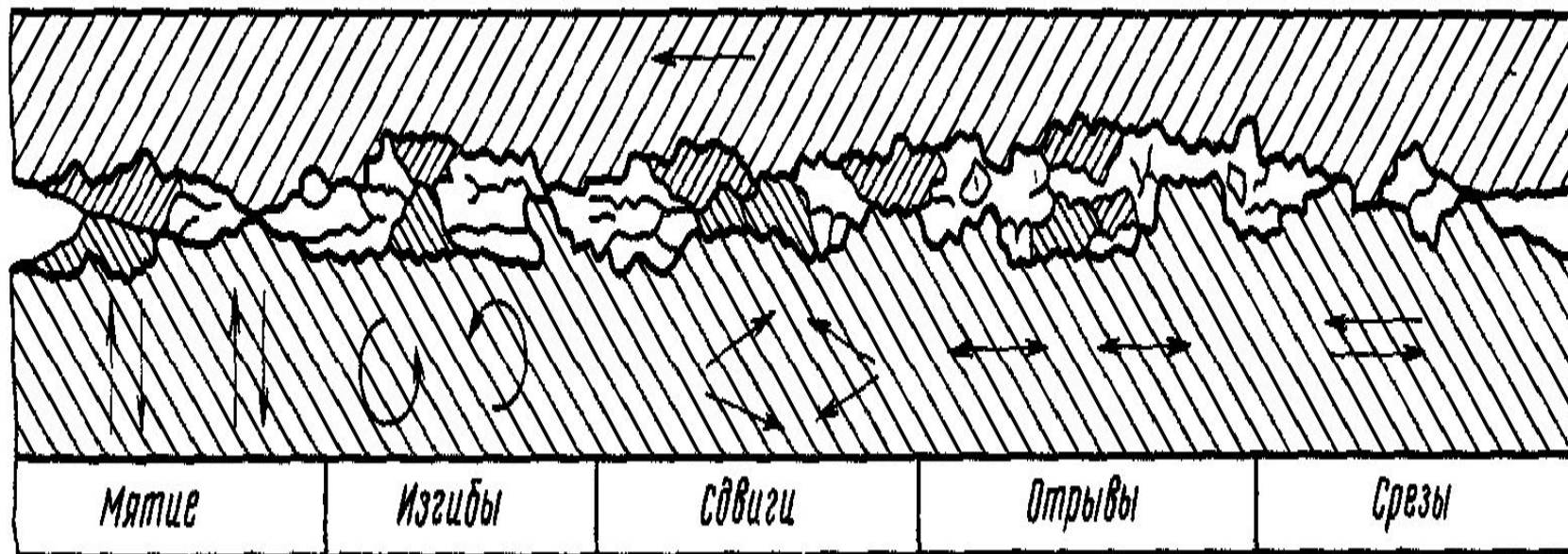
$$F_T = P_K * \lambda$$

$$F_T < B_T$$



# Образование тормозной силы.

---



# Классификация тормозов.

---

Тормоза подвижного состава подразделяют:

- По возможности изменения скорости.
- По природе образования тормозной силы.



По возможности изменения  
скорости.

---

## **Рабочие**

Служат для создания тормозного усилия.

## **Ручные**

Служат для удержания поезда от самопроизвольного движения (укатывания).

# По природе образования тормозной силы.

---

## **Колодочные**

Создание тормозного усилия осуществляется за счет тормозных колодок.

## **Бесколодочные**

Создание тормозного усилия осуществляется без участия тормозных колодок.

# Колодочные тормоза.

---

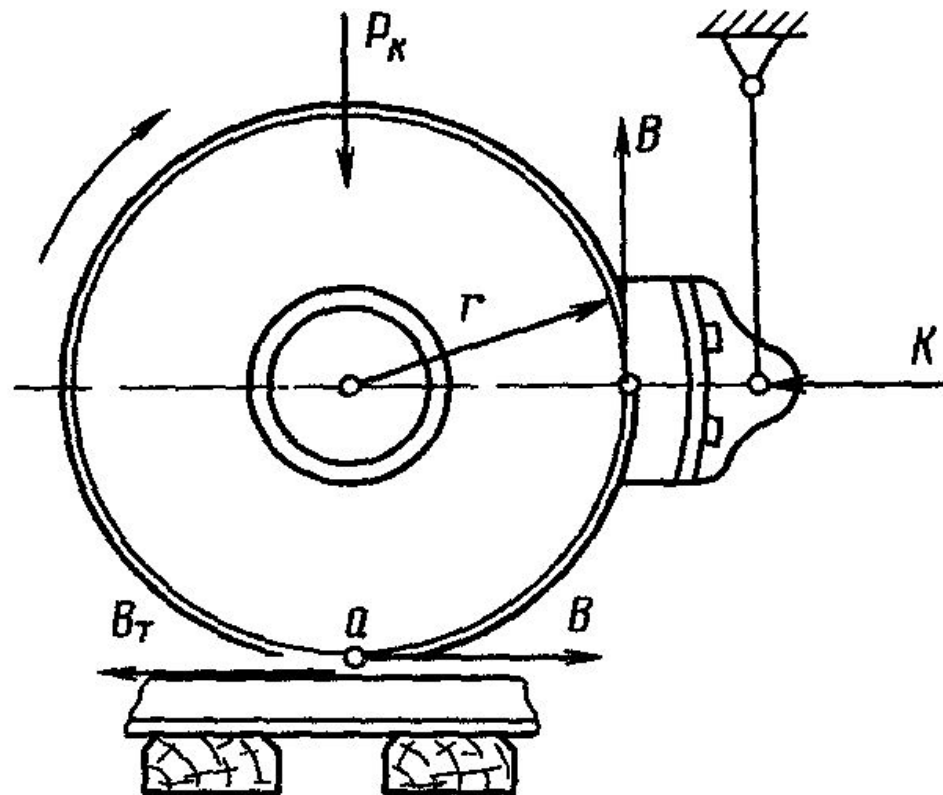
Колодочные тормоза бывают:

- Бандажные
- Дисковые



# Колодочные тормоза.

## Бандажные тормоза.



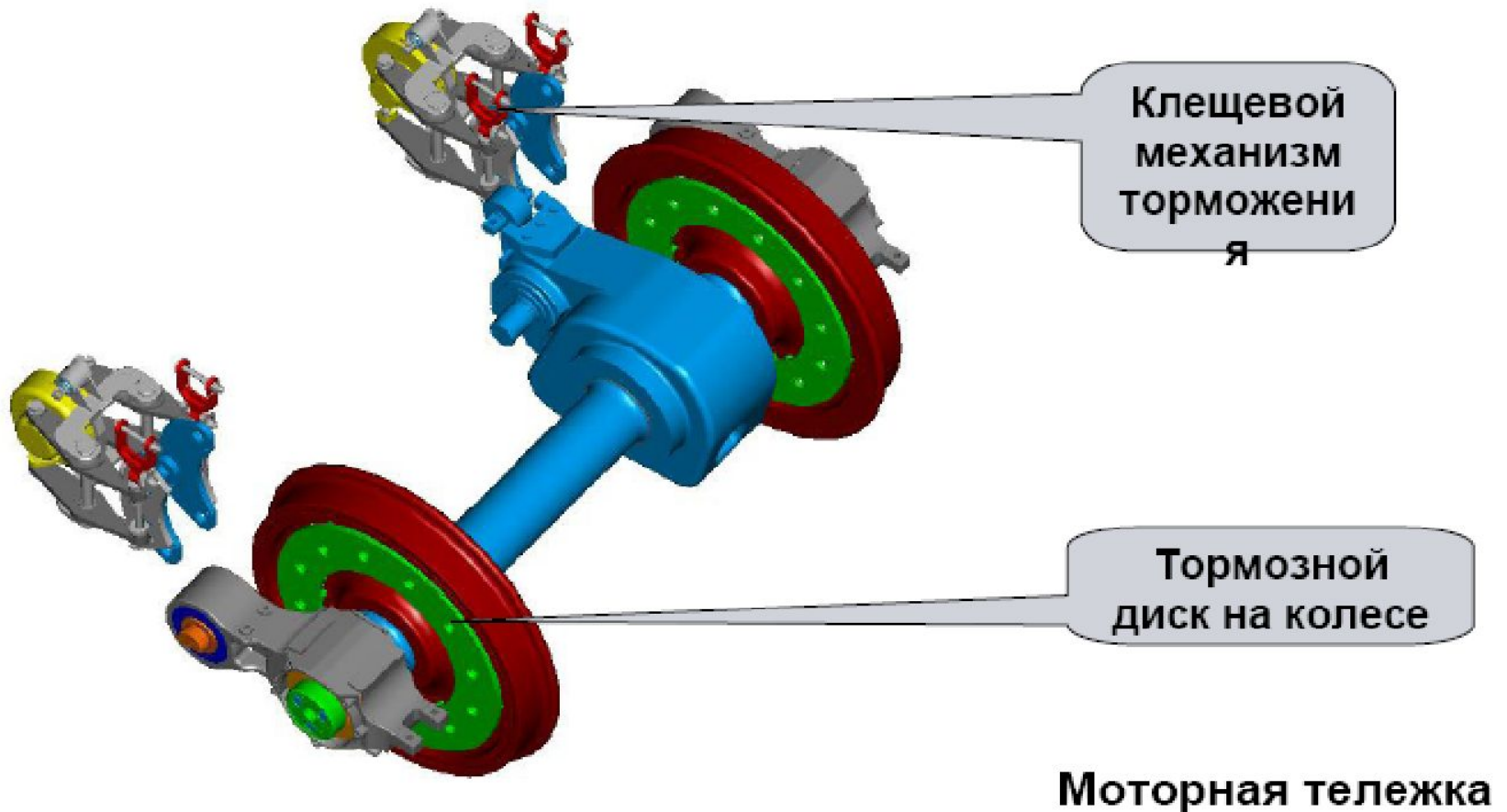




# Колодочные тормоза.

---

## Дисковые тормоза.

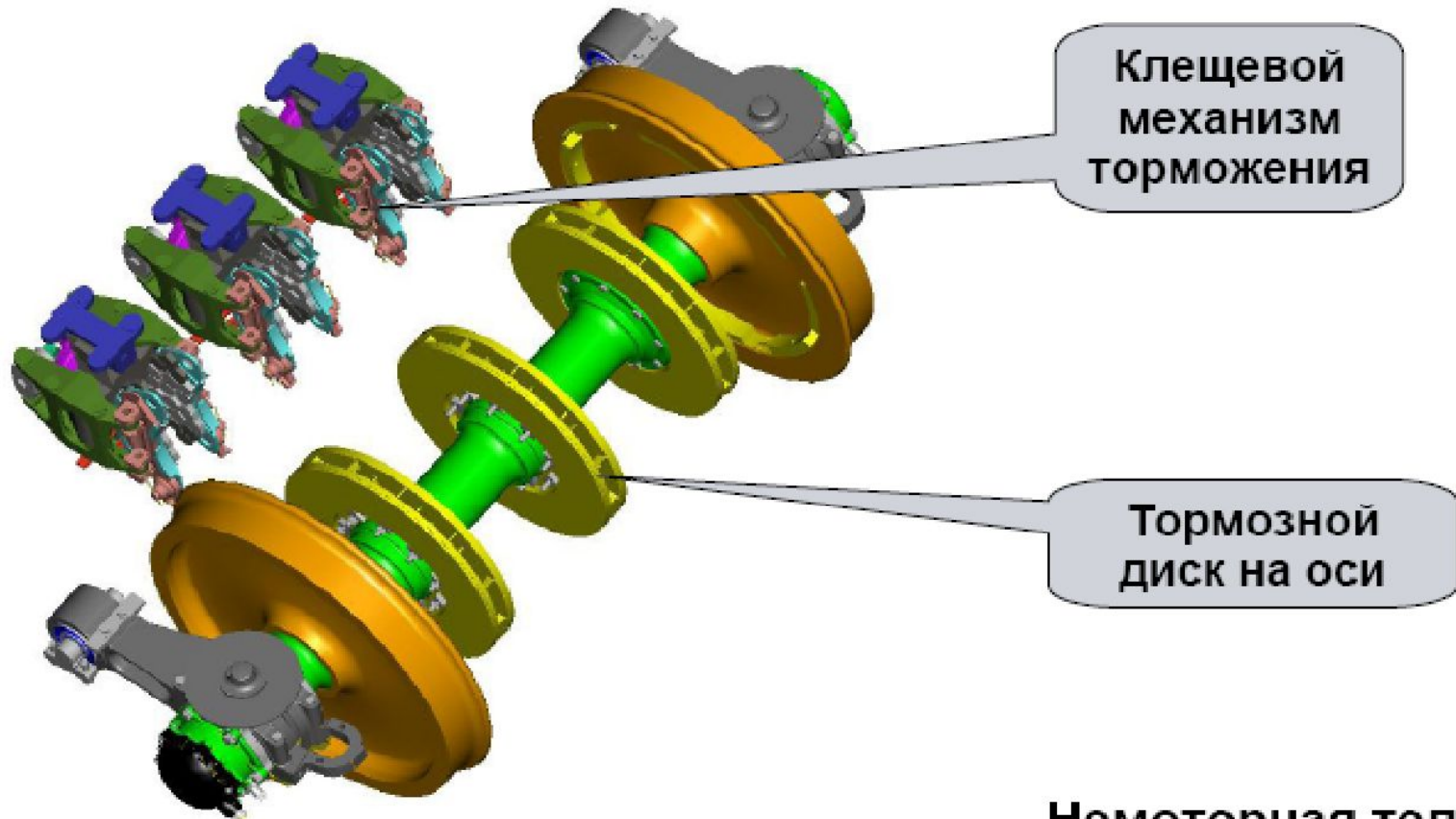




# Колодочные тормоза.

---

## Дисковые тормоза.



Немоторная тележка

# Колодочные тормоза.

---

## **Бандажные тормоза.**

### **Достоинства.**

- Очищают поверхность катания.

### **Недостатки.**

- Вызывают нагрев поверхности катания.

# Колодочные тормоза.

---

## **Дисковые тормоза.**

### **Достоинства.**

- Не вызывают нагрев поверхности катания.

### **Недостатки.**

- Не очищают поверхность катания.



# Колодочные тормоза.

---

Используются тормозные колодки:

- Чугунные
- Композиционные

# Колодочные тормоза.

---

## **Чугунные колодки. Достоинства.**

- Низкая цена.
- Отвод тепла от поверхности трения (катания (в бандажных тормозах)).

## **Недостатки.**

- Непостоянный  $\phi_k$ .

# Колодочные тормоза.

---

## **Композиционные колодки.**

### **Достоинства.**

- Постоянный  $\phi_k$ .

### **Недостатки.**

- Высокая цена.
- Нет отвода тепла от поверхности трения (катания (в бандажных тормозах)).
- $\phi_k$  снижается при большой влажности.

# Колодочные тормоза.

---

На железнодорожном транспорте колодочные тормоза имеют воздушный привод.

По способу приведения тормозов в действие они делятся на:

- Пневматические,
- Электропневматические.





# Пневматические тормоза.

---

Пневматические тормоза бывают:

- Автоматические,
- Неавтоматические.

Автоматические бывают:

- Прямодействующие,
- Непрямодействующие.



# Пневматические тормоза.

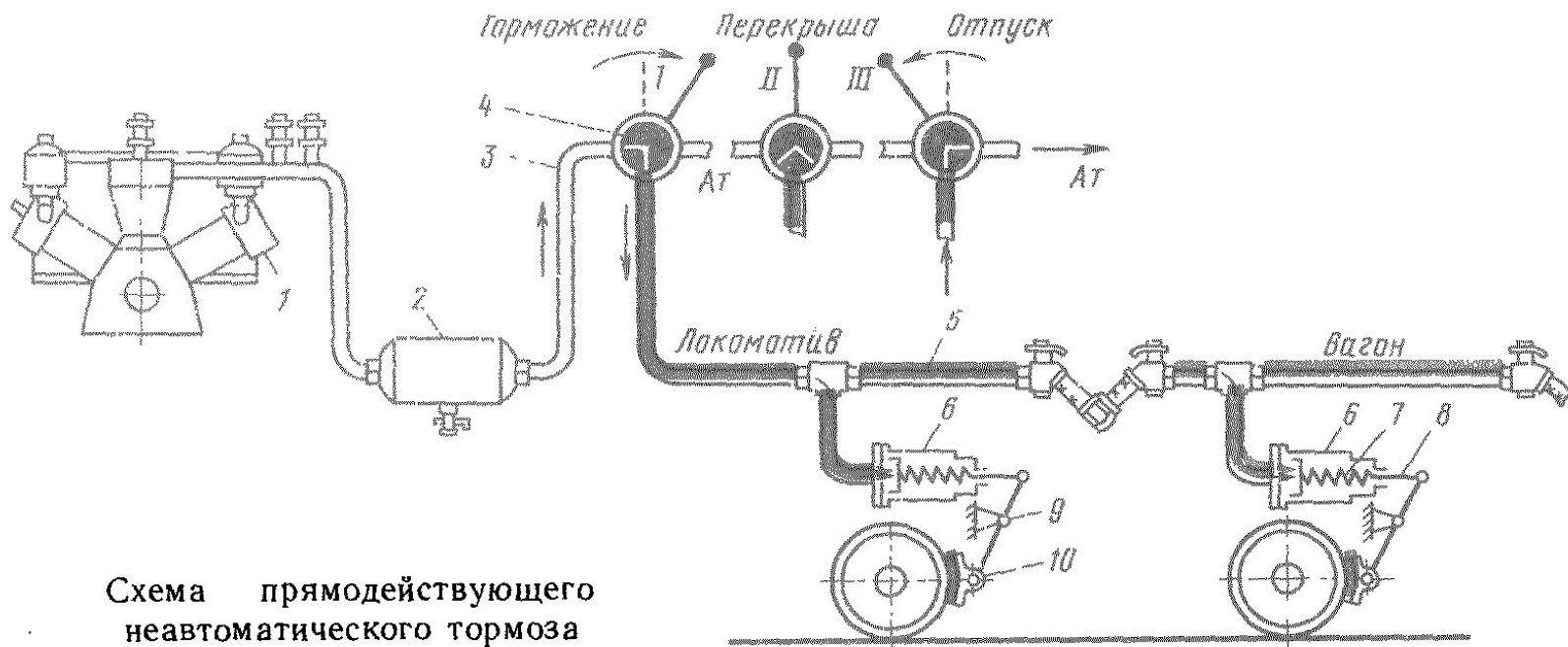
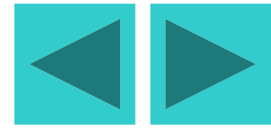


Схема прямодействующего неавтоматического тормоза



# Пневматические тормоза.

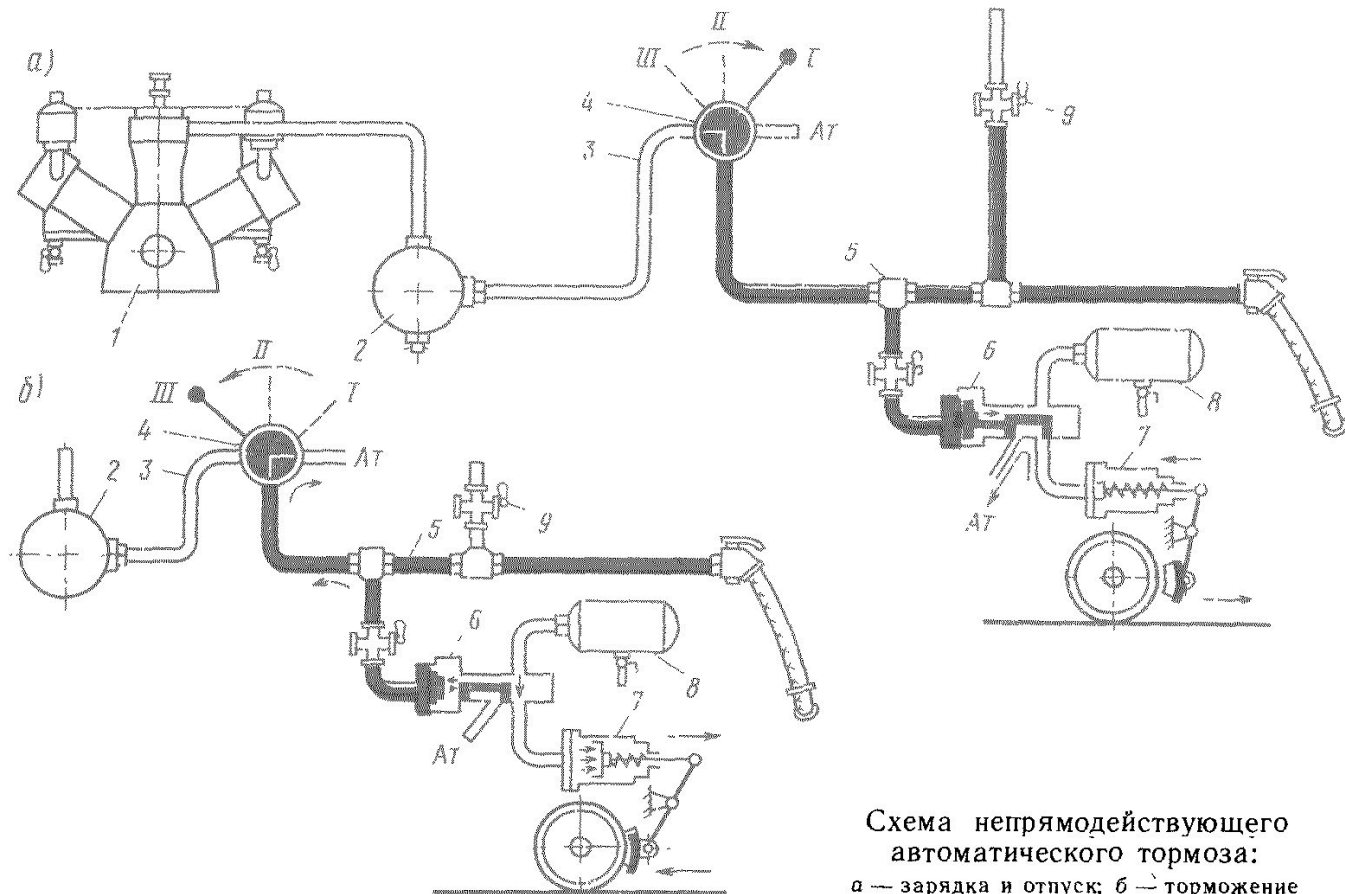


Схема непрямого автоматического тормоза:  
а — зарядка и отпуск; б — торможение



# Пневматические тормоза.

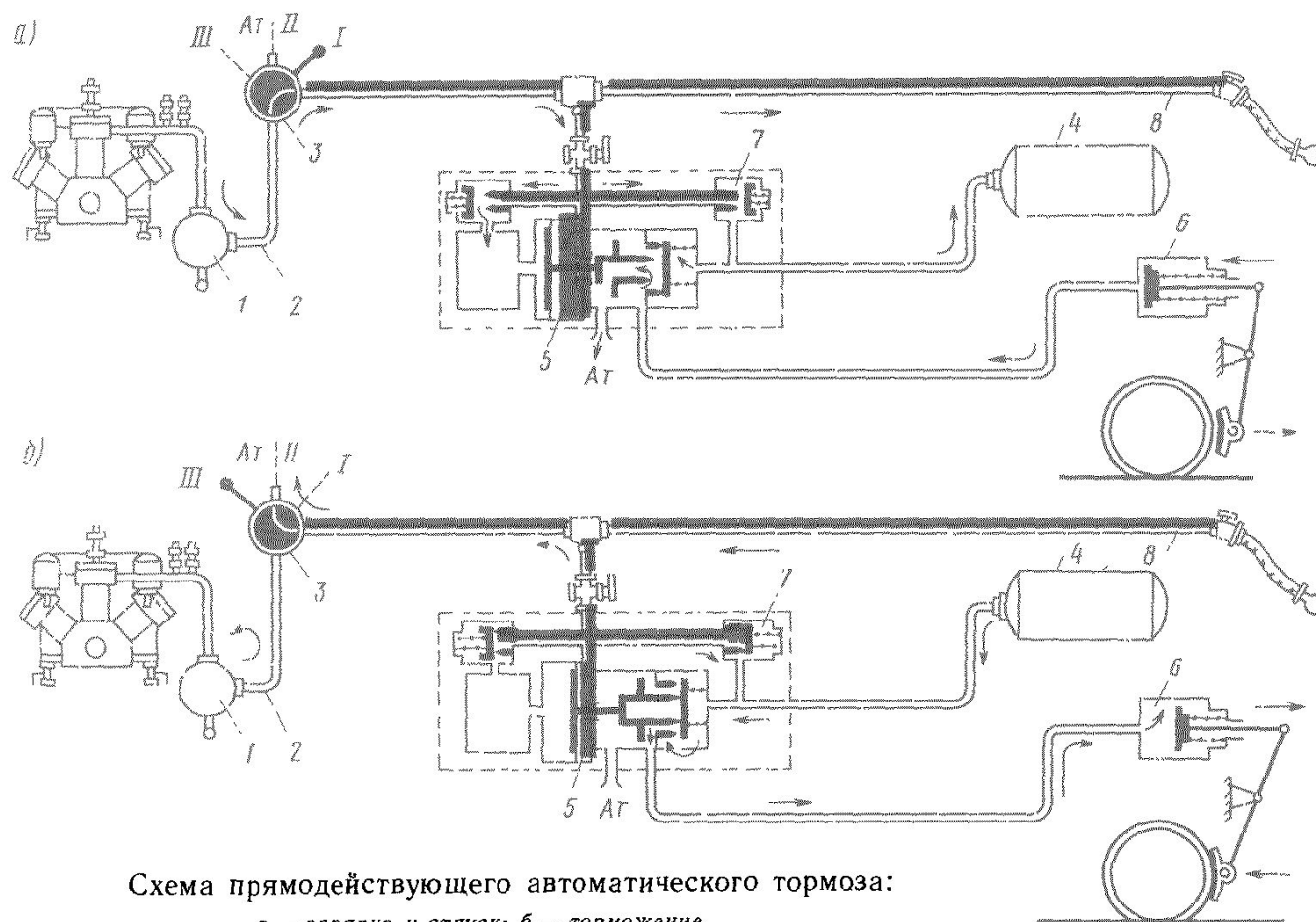


Схема прямодействующего автоматического тормоза:

а — зарядка и отпуск; б — торможение

# Пневматические тормоза.

---

## **Автоматические тормоза.**

### **Достоинства**

- Обеспечивают автоматическую остановку поезда при разрыве тормозной магистрали.

### **Недостатки**

- Сложность конструкции.

# Пневматические тормоза.

---

## **Неавтоматические тормоза.**

### **Достоинства**

- Простота конструкции.

### **Недостатки**

- Не обеспечивают автоматическую остановку поезда при разрыве тормозной магистрали.

# Пневматические тормоза.

---

## **Прямодействующие тормоза.**

### **Достоинства**

- Неистощимость.

### **Недостатки**

- Низкая скорость распространения тормозной волны.

# Пневматические тормоза.

---

## **Непрямодействующие тормоза.**

### **Достоинства**

- Высокая скорость распространения тормозной волны.

### **Недостатки**

- Истоцимость.



# Электropневматические тормоза.

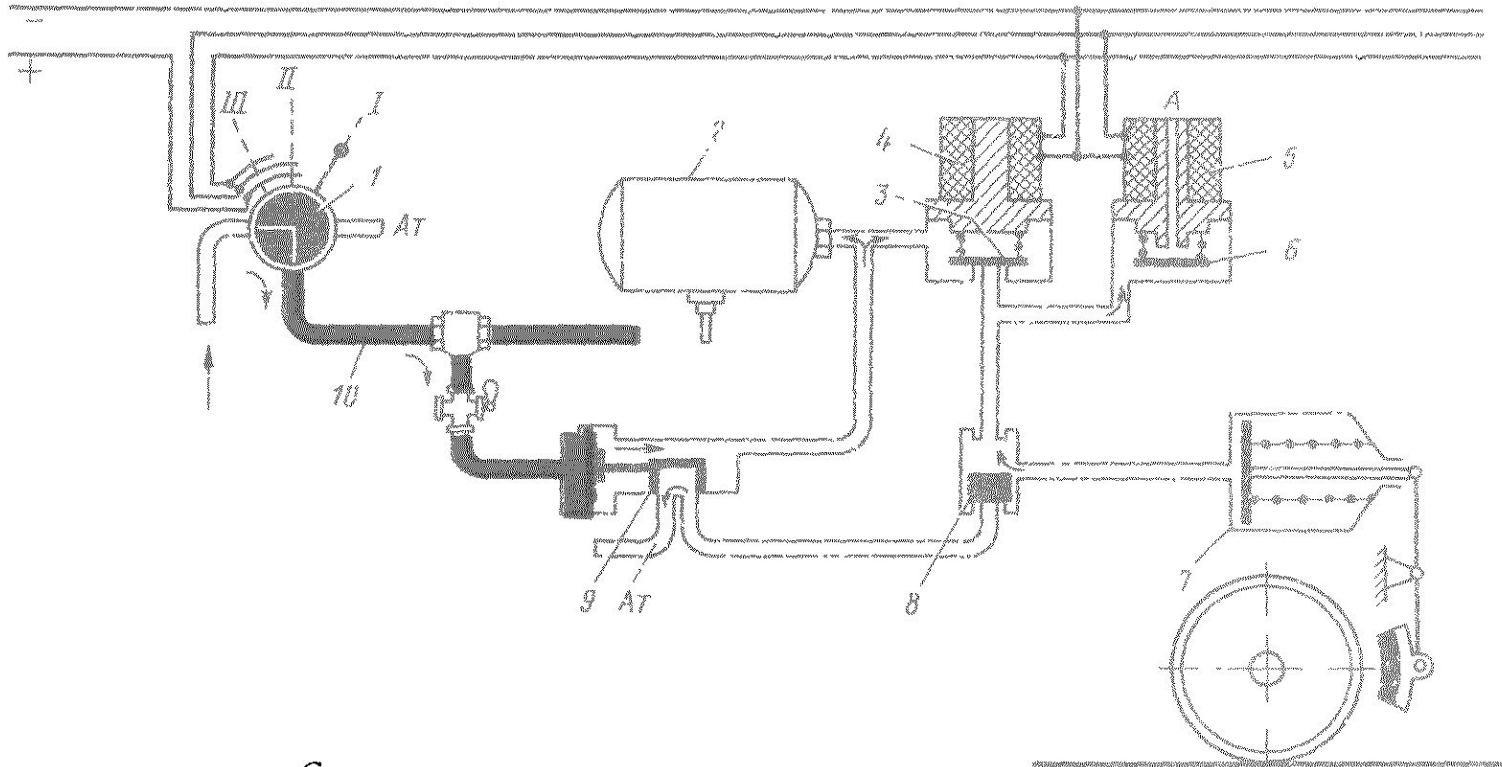


Схема электропневматического тормоза

# Электропневматические тормоза.

---

## **Достоинства**

- Высокая скорость распространения тормозной волны.
- Неистощимость.

## **Недостатки**

- Неавтоматичность.



# Бесколодочные тормоза.

---

Бесколодочные тормоза бывают:

- Электрические
- Магнитные

# Электрические тормоза.

---

Электрические тормоза бывают:

- Реостатные,
- Рекуперативные,
- Рекуперативно-реостатные.

# Электрические тормоза.

---

## **Реостатные тормоза.**

### **Достоинства**

- Постоянство и независимость тормозного момента от внешних условий.

### **Недостатки**

- Бесплезная трата энергии.

# Электрические тормоза.

---

## **Рекуперативные тормоза.**

### **Достоинства**

- Энергия отдается в контактную сеть.

### **Недостатки**

- Тормозной момент зависит от внешних условий.

# Электрические тормоза.

---

## **Рекуперативно-реостатные тормоза.**

При наличии потребителя энергии работают на рекуперацию, а при срыве торможения – работают как реостатные тормоза.

# Магнитные тормоза.

---

Магнитные тормоза бывают:

- Фрикционные магниторельсовые,
- На вихревых токах.

Тормоза на вихревых токах бывают:

- Рельсовые,
- Дисковые.



# Магнитные тормоза.

---

## **Фрикционные магниторельсовые тормоза.**

### **Достоинства**

- Не вызывают износа и нагрева колесных пар.
- Отсутствие возможности заклинивания колесных пар.

### **Недостатки**

- Непостоянный  $\phi_k$ .

# Магнитные тормоза.

---

## **На вихревых токах.**

### **Достоинства**

- Постоянное тормозное усилие.

### **Недостатки**

- Остаточная намагниченность деталей колесных пар.



**Спасибо за внимание !**

---

**До свидания !**