Расчет действительного нажатия композиционных тормозных колодок в индивидуальном приводе автотормоза 2-осной тележки

Расчёт выполнен на основе «Типового расчёта тормоза грузовых и рефрижераторных вагонов» [14].

Схема рычажной передачи тормоза приведена на рис. 1.



Рис. 1 Схема тормозной рычажной передачи вагона-платформы

Находим действительную силу нажатия на колодку по известной формуле:

(1)



где: m – число тормозных колодок вагона, на которые действует усилие от одного тормозного цилиндра;

dЦ – диаметр поршня тормозного цилиндра, см;

рЦ – расчетное давление воздуха в тормозном цилиндре кгс/см;

ηЦ – коэффициент полезного действия тормозного цилиндра;

F1 – усилие сжатия внутренней отпускной пружины тормозного цилиндра, кгс;

F 2 – усилие пружины авторегулятора рычажной передачи, приведенное к штоку тормозного цилиндра, кгс;

n – передаточное число рычажной передачи;

ηn – коэффициент полезного действия рычажной передачи.

Проектируемый вагон имеет тару 24т, поэтому величины расчетных давлений воздуха в тормозном цилиндре принимаем для общего случая по таблице 1.

Таблица 1. Расчетные давления воздуха в тормозном цилиндре

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Переключение режима  воздухораспределителя по загрузке | Режим включения воздухораспределителя | Расчетная величина давления кгс/см2 | |
| Тара | Полная загрузка вагона |
| Автоматическое (авторежим) | Средний | 1,3/1,6(\* | 3,0/3,4(\* |
| Груженый | 1,6/2,0(\* | 4,0/4,5(\* |

Средний режим (порожняя платформа):



Средний режим (груженая платформа):

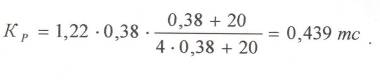


Определяем расчетную силу нажатия на тормозную колодку по формуле:

(5.2)



Для порожнего вагона:



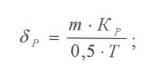
Для груженого вагона:



Находим расчетный коэффициент силы нажатия тормозных колодок по формуле:

для порожнего вагона:

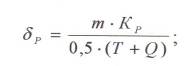
(5.3)



где [δр]=0,24 выбран в соответствии с ТЗ на тип платформы аналогичный проектируемому.

Для груженого вагона:

(5.4)



**Проверка отсутствия юза**

Максимальная суммарная величина силы нажатия тормозных колодок должна проверяться по обеспечению сцепления колес с рельсами при торможении. При этом должно соблюдаться условие:

δРφКР<[ψ] (4)

Проверка возможности юза производится на всех режимах торможения при максимальных расчетных давлениях в цилиндре, принимаемых по таблице 2.1, на всех режимах тормоза по загрузке вагона при минимальной и максимальной допускаемой для соответствующего режима нагрузке на ось, а при наличии авторежима – во всем диапазоне загрузки вагона с учетом конкретной характеристики авторежима.

Для порожнего вагона определяем:

действительную силу нажатия на одну колодку (средний режим):



расчетную силу нажатия на одну колодку:



расчетный коэффициент силы нажатия тормозных колодок.



Расчетный предельный коэффициент сцепления колес с рельсами при торможении для проверки отсутствия юза определяем из выражения:

[ψp]= ψ(q0) x ψ(v), (5)

где: ψ(q0) – функция осевой нагрузки для qo > 5 тс:

ψ(q0)=0,17–0,00150 (qo-5) (6)

qo – нагрузка на колесную пару (ось) вагона, тс,

ψ(v)-функция скорости, зависящая от динамических свойств подвижного состава,

V – скорость, км/ч.

ψ(q0)=0,17 -0,00150 (6 -5) = 0,168.

Для грузовых вагонов на тележках пассажирского типа (КВЗ-И2):

(7)



для V=40 км/ч



для V=140 км/ч:



Находим расчетный коэффициент трения по формуле:

; (8)



для V=40 км/ч: ;



для V=140 км/ч:



Определяем предельные коэффициенты для проверки отсутствия юза:

для V=40 км/ч: ;



для V=140 км/ч: .



Таким образом реализуемый коэффициент сцепления колеса с рельсом составляет:

для V=40 км/ч: ;



для V=140 км/ч: .



Вывод: юз отсутствует.

Для груженого вагона определяем:

действительную силу нажатия на одну колодку (средний режим):



расчетную силу нажатия на одну колодку:



расчетный коэффициент силы нажатия тормозных колодок:

;



функцию осевой нагрузки:

ψ(q0)=0,17 -0,00150 (18 -5) = 0,151;

Определяем предельные коэффициенты для проверки отсутствия юза:

для V=40 км/ч: [ψp]= 0,151x0,83 = 0,125;

для V=140 км/ч: [ψp]= 0,151x0,63 = 0,095.

Таким образом реализуемый коэффициент сцепления колеса с рельсом составляет:

для V=40 км/ч: ;



для V=140 км/ч: .



Вывод: юз отсутствует.

Для груженого вагона определяем:

действительную силу нажатия на одну колодку (средний режим):



расчетную силу нажатия на одну колодку:



расчетный коэффициент силы нажатия тормозных колодок:

;



функцию осевой нагрузки:

ψ(q0)=0,17 -0,00150 (18 -5) = 0,151;

Определяем предельные коэффициенты для проверки отсутствия юза: для V=40 км/ч: [ψp]= 0,151x0,83 = 0,125;

для V=140 км/ч: [ψp]= 0,151x0,63 = 0,095.

Таким образом реализуемый коэффициент сцепления колеса с рельсом составляет:

для V=40 км/ч: ;



для V=140 км/ч: .



Вывод: юз отсутствует.