

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МОДУЛЬНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ

*Е. В. БЫКОВСКИЙ*

*ЗАО «Струнные технологии», г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевой системой, обеспечивающей безопасность функционирования транспорта и выполнения грузопассажирских перевозок, является тормозная система подвижного состава. В рамках настоящего исследования обоснована концепция модульной тормозной системы (МТС), которая предназначена для регулирования снижения скорости подвижного состава, его удержания на одном месте на длительное время. Отличия (преимущества) предлагаемой МТС подвижного состава от классической (рисунок 1) заключаются в следующих аспектах [1].

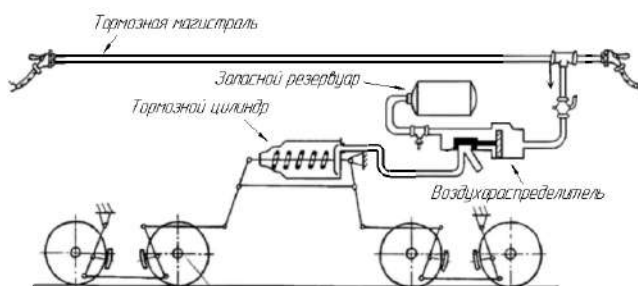
1 Использование источника тормозной силы. В классической схеме используется сжатый воздух, в предлагаемой схеме тормозное усилие создаётся за счёт заранее сжатой мощной пружины, в то время как усилие от пружины регулируется через угол наклона рычага.

2 Компоновка подвижного состава. В классической схеме компоненты тормозной системы установлены по всему вагону, вследствие чего компоновка усложняется. В предлагаемой схеме тормозной механизм установлен над каждым колесом либо парой колёс тележек вагона; при этом не нужно протягивать тормозную магистраль через все вагоны.

3 Быстродействие системы. В классической схеме во время торможения необходимо время, чтобы воздух из запасного резервуара отодвинул золотник воздухораспределителя и попал в тормозной цилиндр, после чего необходимо время для создания давления на преодоление возвратной пружины и создание тормозной силы. В предлагаемой схеме МТС изменение тормозной силы происходит быстрее за счёт поворота рычага на определённый угол.

4 Безопасность системы. В классической схеме компоненты системы работают комплексно (обща); если какой-то один из компонентов выходит из строя, то вся тормозная система или один из её контуров становятся неработоспособными. В предлагаемой тормозной системе тормозные механизмы устанавливаются над каждым колесом и работают независимо друг от друга; в случае выхода из строя одного из тормозных механизмов остальные продолжают работать.

а)



б)

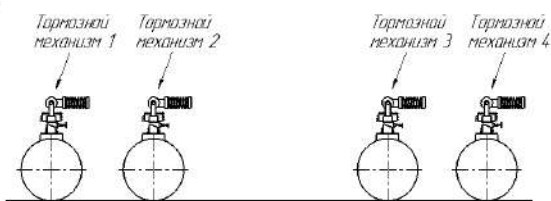


Рисунок 1 – Классическая (а) и предлагаемая (б) схемы тормозной системы подвижного состава

На Рисунок 2 показана схема предлагаемого тормозного механизма. Тормозной механизм в МТС представляет собой поворотный рычаг, на котором установлена сжатая мощная пружина 1, создающая тормозное усилие. Сама пружина одной стороной упирается в рычаг 2, а другой стороной упирается в шток 3, где тот, в свою очередь, имеет свободное прямолинейное перемещение вдоль оси пружины. Шток пружины 3 соединяется к вертикальному штоку 5 через шарнирное соединение 4. Максимальный угол поворота рычага составляет 90 градусов, а производится поворот от шагового электродвигателя 10. Чтобы компенсировать уменьшающуюся высоту колодок из-за износа, используется клин 6 между колодкой 7 и вертикальным штоком 5. В процессе эксплуатации системы, клин 6 всё глубже выдвигается, прижимая изношенную колодку 7 вниз к колесу 8, а вертикальный шток, на котором крепится рычаг, подпирается вверх до упора так, чтобы ось крепления рычага 9 и ось шарнирного соединения пружинного штока 4 были соосны.

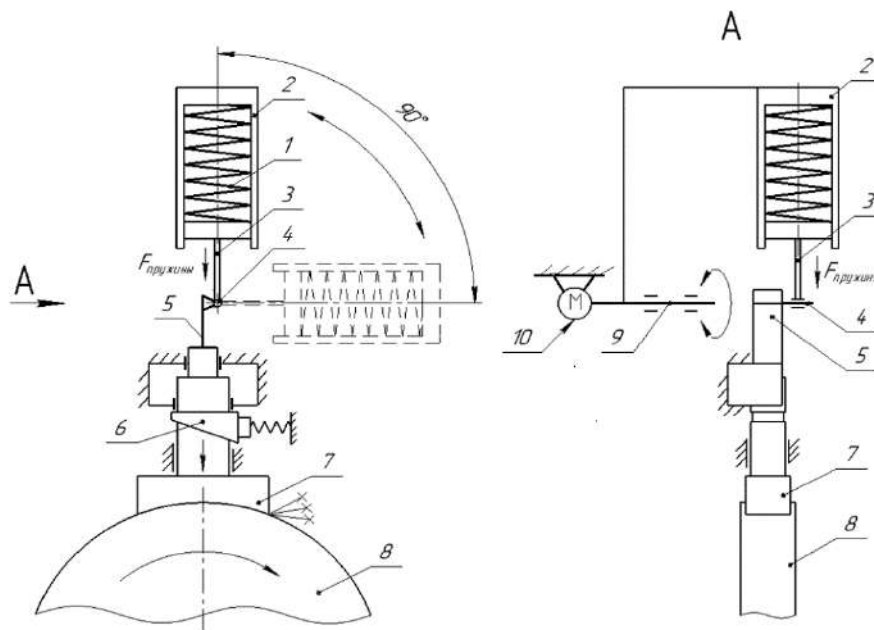


Рисунок 2 – Схема предлагаемого тормозного механизма МТС

При растормаживании рычаг с пружиной располагается перпендикулярно штоку с колодкой, и усилие на колодку равняется нулю (рисунок 3, а). При повороте рычага угол между штоком и рычагом уменьшается, и усилие от пружины на колодку увеличивается (рисунок 3, б). При максимально повернутом рычаге усилие от пружины параллельно пути движения штока, и на колодку приходит-ся максимальное усилие от пружины (рисунок 3, в).

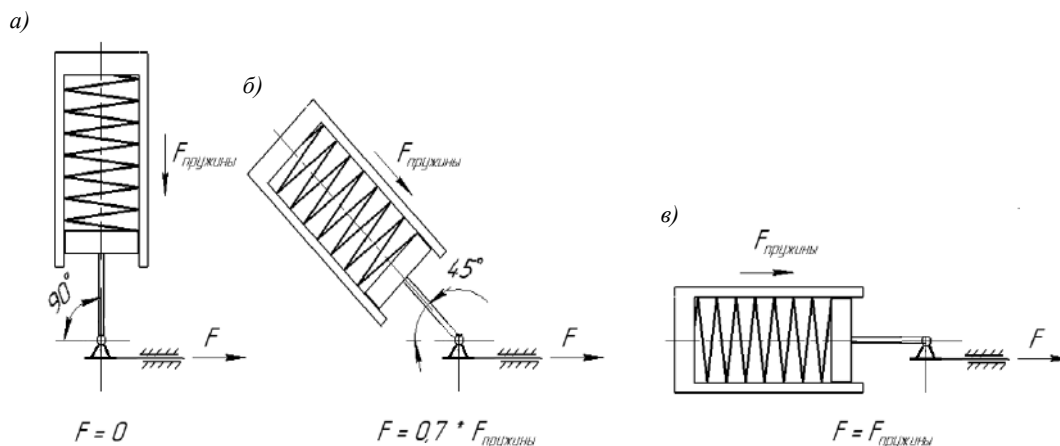


Рисунок 3 – Работа тормозного механизма:  
 а – усилие на колодку равно 0; б – усилие на колодку равно 0,7 от усилия пружины;  
 в – усилие на колодку равно усилию пружины

Таким образом, использование МТС позволяет упростить компоновку подвижного состава, увеличить скорость создания тормозного усилия по сравнению с классической воздушной системой, отказаться от рабочего тела, у которого есть возможность утечки в виде сжатого воздуха, тем самым сделав систему более безопасной. Рассмотренная концепция тормозной системы может найти применение как в железнодорожном транспорте, так и в автомобильном (грузовые автомобили).

#### Список литературы

1 Галай, Э. И. Тормозные системы железнодорожного транспорта. Конструкция тормозного оборудования : учеб. пособие / Э. И. Галай, Е. Э. Галай. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 315 с.