

## ЛИТЕРАТУРА

1. Л е м е ш к о Т.Т. Поворот трактора с гидравлическим приводом направляющих колес. — Тр. ВИМ, т. 66. М., 1974, с. 122—126.
2. Б у д ь к о В.В. Исследование оптимального распределения тяговых нагрузок между мостами трактора 4х4. — В кн.: Автотракторостроение: Автоматические системы управления мобильными машинами. Минск: Выш. шк., 1979, вып. 12, с. 20—23.
3. С к о й б е д а А.Т. Автоматизация ходовых систем колесных машин. — Минск: Наука и техника, 1979, с. 280.
4. А т а м а н о в Ю.Е., К и м В.А., Т а я н о в с к и й Г.А. Аналитическое исследование криволинейного движения агрегата. — В кн.: Автотракторостроение: Теория и конструирование мобильных машин. Минск: Выш. шк., 1979, вып. 13, с. 63—69.

УДК 629.114.2—592

Н.В. БОГДАН, канд.техн.наук,  
Э.В. САРКИСЯН, канд.техн.наук,  
А.С. ПОВАРЕХО,  
ХАЙРО ХИРАЛЬДО Л. (БПИ)

### НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИНАМИКИ ТОРМОЖЕНИЯ ТРАКТОРНОГО ПОЕЗДА С ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТОРМОЗНЫХ СИЛ

О возможности применения средств электронной автоматики в системах регулирования тормозных сил на мостах транспортного средства изложено в работе [1]. Целесообразность применения электронной техники объясняется тем, что для качественного торможения тракторного поезда, наряду с быстродействием и синхронностью срабатывания тормозных приводов звеньев поезда, требуется обеспечить рациональное использование сцепного веса на его осях.

С учетом этого при использовании методов импульсного регулирования был создан опытный образец электропневматического тормозного привода, собранного как по однопроводной, так и по двухпроводной схемам.

При нажатии на тормозную педаль электрический сигнал от датчика ее перемещения преобразуется в серию электрических импульсов с помощью широтно-импульсного модулятора (ШИМ) и управляет электромагнитным клапаном, который периодически занимает то первое (нормальное), то второе положение. Во втором положении клапана при однопроводном варианте электропневматического привода подпоршневая полость воздухораспределителя соединяется с атмосферой, а при двухпроводном варианте надпоршневая полость воздухораспределителя соединяется с ресивером, что и вызывает быстрое срабатывание тормозных механизмов прицепа. При этом давление в тормозных камерах прицепа изменяется пропорционально перемещению тормозной педали и с уче-

том распределения сцепного веса. Последнее обеспечивается регуляторами тормозных сил.

Для определения эффективности торможения электропневматической тормозной системы были проведены дорожные испытания двухзвенного тракторного поезда в составе трактора МТЗ-80 и прицепа 2-ПТС-6, оборудованного как однопроводным, так и двухпроводным тормозными приводами. Для сравнительной оценки результатов исследований дорожные испытания были проведены и для тракторного поезда, оборудованного серийным пневматическим приводом тормозов прицепа. Трактор МТЗ-80 оборудовался тормозной системой, которая состояла из дисковых тормозных механизмов прямого действия, управляемых пневматическим приводом. В передний и задний контуры исполнительных магистралей пневмосистемы прицепа устанавливались механические регуляторы тормозных сил. Таким образом, одновременно повышалось быстродействие тормозной системы тракторного поезда и обеспечивалась синхронность срабатывания тормозных приводов.

Полученные динамические характеристики (рис. 1, а) показывают, что при торможении тракторного поезда с номинальной загрузкой время срабатывания серийного однопроводного тормозного привода прицепа с регуляторами тормозных сил составило 0,78 с, а электропневматического — 0,59 с. При снаряженном прицепе время срабатывания электропневматического тормозного привода оказалось равным 0,55 с для передней оси и 0,37 с — для задней, что также меньше, чем для серийного привода. Повышенные быстродействия при использовании электропневматической

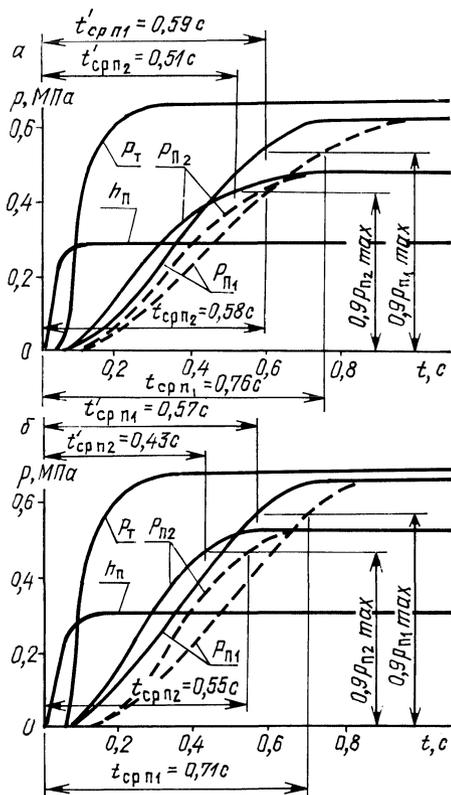


Рис. 1. Динамические характеристики однопроводного (а) и двухпроводного (б) тормозных приводов двухзвенного тракторного поезда (МТЗ-80+2ПТС-6) с регуляторами тормозных сил на осях прицепа:

— электропневматический тормозной привод; - - - пневматический тормозной привод;  $p_{n1}$ ,  $p_{n2}$  — давления в передних и задних тормозных камерах прицепа;  $p_T$  — давление в тормозных камерах тягача;  $h_n$  — ход тормозной педали.

тормозной системы достигается за счет того, что в этом случае влияние соединительной магистрали практически исключается.

Время срабатывания двухпроводного пневмопривода тормозов прицепа с номинальной загрузкой для передней оси составило 0,71 с, а для задней — 0,55 с. Как видно из рис. 1, б это время сократилось при использовании электропневматического тормозного привода и составило для передней оси прицепа 0,57 с, а для задней — 0,43 с.

Результаты исследований показали, что независимо от вариантов выполнения тормозного привода и загрузки прицепа замедление двухзвенного тракторного поезда было практически одинаковым и находилось в пределах 4,6—4,8 м/с<sup>2</sup>.

Несинхронность торможения звеньев тракторного поезда при использовании серийной тормозной системы тягача и прицепа приводила к возникновению значительных усилий сжатия в тягово-сцепном устройстве, достигающих 26—30 кН. При установке электропневматического тормозного привода усилия сжатия в сцепке практически отсутствовали за счет синхронного нарастания удельных тормозных сил трактора и прицепа. В установившейся фазе торможения в сцепном устройстве как при серийном, так и при электропневматическом тормозном приводе наблюдались усилия растяжения, которые имели колебательный затухающий характер.

Уменьшение времени срабатывания электропневматического привода тормозов по сравнению с пневматическим положительно сказалось на снижении тормозного пути тракторного поезда. Так, во всем диапазоне начальных скоростей тормозной путь тракторного поезда с груженым прицепом, оборудованным электропневматическим приводом, уменьшился в среднем на 8—10 % и был на много ниже значений, регламентированных ГОСТ 10000-75.

Таким образом, проведенные дорожные испытания позволили установить, что одноприводный и двухприводный электропневматические тормозные приводы двухзвенного тракторного поезда с регуляторами тормозных сил на осях прицепа соответствуют по быстродействию требованиям ГОСТ 4364-81. Кроме того, в начальный период торможения усилия сжатия в тягово-сцепном устройстве при оборудовании тракторного поезда электропневматическим тормозным приводом практически отсутствуют. Сокращение тормозного пути и достаточно высокие значения замедления также свидетельствуют о том, что применение электропневматического тормозного привода с регуляторами тормозных сил на осях прицепа не только улучшает качество, но и повышает эффективность торможения тракторного поезда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богдан Н.В., Саркисян Э.В., Совуль Г. К обоснованию применения электронных систем для регулирования тормозных сил на мостах многозвенного транспортного средства. — В кн.: Механизация и электрификация сел. хоз-ва. Минск: Ураджай, 1980, вып. 23, с. 58—65.