

Е.И.Габа, Г.П.Грибко, канд. техн.
наук, В.Ю.Сидоренко (БПИ),
В.И.Миркиганов, канд.техн.наук (ОЗТП)

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ И НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ ТРАКТОРНЫХ ПОЕЗДОВ

На отечественных тягачах и прицепах применяется в основном одно- и двухпроводный пневмопривод тормозов. Основная причина неудовлетворительного быстрого действия однопроводного пневмопривода тормозов прицепа – значительная продолжительность опорожнения магистрали управления. Уменьшить время срабатывания этой магистрали можно одновременным выпуском сжатого воздуха из отдельных ее участков через ускорительные клапаны. Такие клапаны разработаны Полтавским автоагрегатным заводом. Клапан выполнен в корпусе заодно с соединительной головкой типа "Б".

На длиннобазных тягачах и прицепах применяются схемы с ускорительными клапанами прямого действия в исполнительной магистрали [1]. Известны также схемы, в которых задняя соединительная головка прицепа присоединена к пневмоуправляемому следящему ускорительному клапану обратного действия, который может избирательно сообщаться с атмосферой либо с исполнительной магистралью прицепа [2]. В таких схемах (рис. 1) при торможении давление из ресивера 2 через воздухораспределитель 1 подается в тормозные камеры 7 и в управляющие полости ускорительных клапанов прямого 6 и обратного 4 действия. При этом сжатый воздух из ресивера 3 через ускорительный клапан прямого действия поступает в тормозные камеры 5, а магистраль управления тормозами последующего прицепа через ускорительный клапан обратного действия соединяется с атмосферой.

Применение рассмотренной схемы позволяет исключить дополнительную питающую магистраль в однопроводном приводе тормозов прицепа от воздухораспределителя до задней соединительной головки, в результате чего уменьшается время падения давления на входе воздухораспределителя. За счет этого снижается время наполнения сжатым воздухом тормозных камер прицепа и передачи командного сигнала к ускорительным клапанам. Передача командного сигнала на торможение к ускорительным клапанам в рассмотренной схеме осуществляется повышением давле-

ния, что также позволяет уменьшить время срабатывания клапанов и соответственно управляющей магистрали второго прицепа.

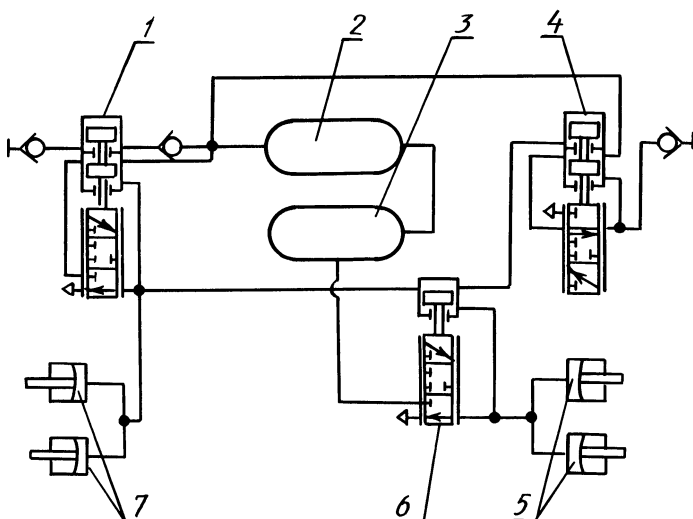


Рис. 1. Опытный однопроводный пневмопривод тормозов.

Рассматривая двухпроводный пневмопривод тормозов, следует отметить схему пневмопривода, предложенную п/о "Кировский завод" [3]. Отличительной особенностью данной схемы (рис. 2) является то, что с целью ускорения передачи командного сигнала от предыдущего воздухораспределителя к последующему исполнительная полость каждого предыдущего воздухораспределителя связана с управляющей полостью последующего. Таким образом, командный импульс изменения давления в магистраль, связывающую исполнительную полость предыдущего распределителя с управляющей полостью последующего распределителя, подается автономно, что сокращает путь прохождения воздуха от командного органа к управляющей полости распределителя и обеспечивает повышение быстродействия передачи командного сигнала.

В табл. 1 приведены некоторые результаты испытаний описанных выше схем. Испытания проводились на базе тракторного поезда в составе трактора К-701, полунавесного прицепа ЗПТС-14,5П и прицепа ЗПТС-13.

В таблице приняты следующие обозначения: $t_{з.т}$, $t_{з.пн}$ и $t_{з.пр}$ - время запаздывания начала срабатывания тормозных камер трактора, полунавесного прицепа и прицепа соответственно; $t_{н.т}$, $t_{н.пн}$ и $t_{н.пр}$ - время нарастания давления в тормозных камерах трактора, полунавесного прицепа и прицепа соответствен-

но*; $t_{с.т}$, $t_{с.пн}$ и $t_{с.пр}$ – время срабатывания тормозных камер трактора, полунавесного прицепа и прицепа соответственно.

Испытания показали, что применение на прицепах соединительных головок, снабженных ускорительными клапанами, повышает быстродействие пневмопривода. Так, в сравнении с однопроводным пневмоприводом, снабженным обычными соединительными головками, время срабатывания тормозов полунавесного прицепа уменьшается на 24,8%, прицепа – на 27,5% (табл. 1).

Применение однопроводной схемы пневмопривода, представленной на рис. 1, позволяет уменьшить время срабатывания тормозов полунавесного прицепа на 17%, прицепа – на 5,6% в сравнении с серийной схемой привода, снабженной соединительными головками с ускорительными клапанами (табл. 1).

Установка двухпроводной схемы пневмопривода, предложенной п/о "Кировский завод" (рис. 2), позволяет уменьшить время сра-

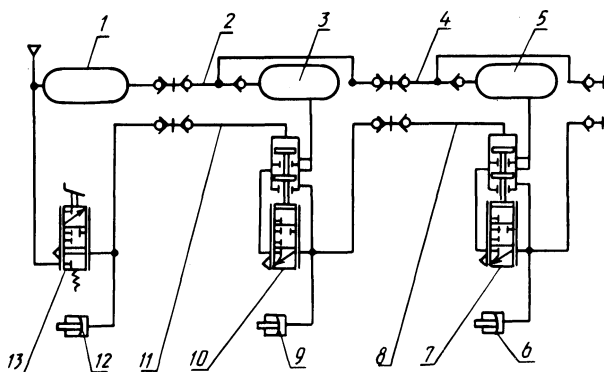


Рис. 2. Опытный двухпроводный пневмопривод тормозов: 1, 3, 5 – ресиверы; 2, 4 – магистрали питания; 6, 9, 12 – тормозные камеры; 7, 10 – воздухораспределители; 8, 11 – магистрали управления; 13 – тормозной кран.

батывания тормозов полунавесного прицепа на 10%, прицепа – на 22% в сравнении с серийной двухпроводной схемой (табл. 1).

Хотя описанные выше схемы пневмопривода тормозов обладают высоким быстродействием, они менее надежны по сравнению с обычными в отношении безопасности движения при торможении. Это объясняется тем, что для управления тормозами последующего прицепа используется давление исполнительной магистрали предыдущего прицепа. Поэтому в случае повреждения исполни-

* Согласно ГОСТ 4364-67, время нарастания давления дается до 0,9 его максимальной величины [4].

Результаты испытаний

Вариант схемы	Параметр, с						
	$t_{з.т}$	$t_{з.пн}$	$t_{з.пр}$	$t_{н.т}$	$t_{н.пн}$	$t_{н.пр}$	$t_{с.т}$
одный пневмопривод тормозов	0,08	0,23	0,34	0,66	1,02	1,15	0,74
одный пневмопривод тормозов, соединительными головка- орительными клапанами	0,08	0,23	0,31	0,67	0,71	0,77	0,75
однопроводный пневмопривод (рис. 1)	0,07	0,17	0,32	0,7	0,61	0,7	0,77
одный пневмопривод тормозов	0,075	0,23	0,27	0,65	0,77	0,82	0,72
двухпроводный пневмопривод (рис. 2)	0,08	0,25	0,30	0,66	0,65	0,55	0,74

тельной магистрали предыдущего прицепа тормоза как предыдущего, так и последующих прицепов окажутся неработоспособными.

В связи с этим Белорусским политехническим институтом совместно с п/о "Кировский завод" и Орским заводом тракторных прицепов разработаны однопроводная [5] и двухпроводная [6] схемы пневмопривода тормозов, обладающих повышенной надежностью.

Отличительной особенностью однопроводной схемы пневмопривода [5] является то, что задняя соединительная головка прицепа соединена с двухпозиционным клапаном следящего действия, который может избирательно сообщаться с атмосферой либо с дополнительным ресивером прицепа в зависимости от давления в исполнительной магистрали и от разницы давлений в основном и дополнительном ресиверах, причем указанные ресиверы соединены с управляющей магистралью через двойной защитный клапан. Данная конструкция повышает надежность пневмопривода, обеспечивая управление тормозами последующих прицепов при выходе из строя исполнительной магистрали.

Особенностью двухпроводного пневмопривода тормозов тракторного поезда [6] является то, что в пневмоприводе тормозов прицепов установлены клапаны с логической функцией "или", предназначенные для повышения надежности работы пневмопривода. Так, например, в случае повреждения (обрыва) магистрали, соединяющей воздухораспределитель первого прицепа с тормозными камерами, клапан займет положение, при котором сжатый воздух поступает от тормозного крана трактора к управляющей полости воздухораспределителя второго прицепа, обеспечивая срабатывание тормозов последнего.

С целью повышения надежности работы пневмопривода Белорусским политехническим институтом совместно с п/о "Кировский завод" разработана также двухпроводная схема пневмопривода тягача [7], позволяющая управлять тормозами прицепа при выходе из строя управляющей магистрали (рис. 3). В случае повреждения управляющей магистрали 7 прицепа (обрыв, перегирание) затормаживание прицепа происходит следующим образом.

При нажатии на тормозную педаль сжатый воздух из ресивера 14 через верхнюю секцию тормозного крана 12 поступает к передним тормозным камерам 13 тягача. Из ресивера 15 сжатый воздух поступает через нижнюю секцию тормозного крана 12 к задним тормозным камерам 11, клапану 10 управления тормозами прицепа и через магистраль 1 в торцовую полость двухпозиционного клапана 2. При выходе из строя управляющей магистрали 7 давление воздуха в магистрали 8 отсутствует, а в клапане 2 по мере нарастания давления в магистрали 1 преодоле-

вается сопротивление пружины 9 и двухпозиционный клапан 2 переводится из позиции I в позицию II. При этом питающая магистраль 3 сообщается с атмосферой, вследствие чего воздухо-распределитель 4 прицепа подает сжатый воздух из ресивера 5 к тормозным камерам 6 прицепа. Тягач и прицеп заторможены. Вследствие выполнения клапана 2 следящего действия интенсивность торможения прицепа пропорциональна интенсивности торможения тягача.

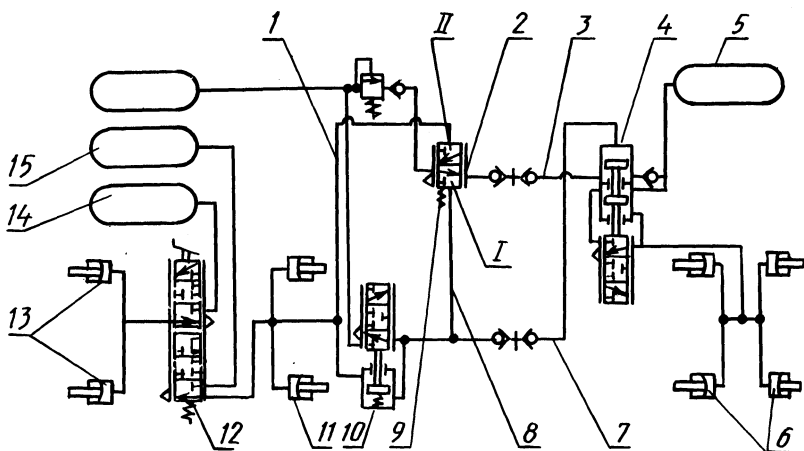


Рис. 3. Двухпроводный пневматический привод тормозов.

Таким образом, для разработки принципиальных схем пневмопривода тормозов большегрузных тракторных прицепов и выбора рациональной компоновки его аппаратов целесообразно рассматривать следующие способы повышения быстродействия привода:

- сокращение длины управляющих магистралей;
- передачу командного сигнала к пневмоприводу последующего прицепа через воздухо-распределитель предыдущего от автономного ресивера непосредственно или с использованием ускорительного клапана обратного действия;
- использование отдельного трубопровода для передачи командного сигнала;
- сокращение пути прохождения воздуха к тормозным камерам при помощи ускорительных клапанов прямого действия.

Как показали испытания, описанные выше способы повышения надежности пневмопривода тормозов обеспечивают безопасность движения тракторных поездов и не ухудшают быстродействия привода.

Л и т е р а т у р а

1. Метлюк Н.Ф., Автушко В.П. Динамика пневматических и гидравлических приводов автомобилей. - М., 1980. - 231 с. 2. А. с. 799988 (СССР). Однопроводный пневматический привод тормозов прицепа / Миркитанов В.И. - Оpubл. в Б. И., 1981, № 4. 3. А. с. 669096 (СССР). Пневмопривод / Сыродолев В.М., Капский А.Н. - Оpubл. в Б. И., 1979, № 23. 4. ГОСТ 4364-67. Приводы пневматические к тормозам автомобилей и автопоездов: Технические требования. - Взамен ГОСТ 4364-48. Введ. 01.07.68; Переизд. Дек. 1979. 5. А. с. 887307 (СССР). Однопроводный пневматический привод тормозов прицепа / Грибко Г.П. и др. - Оpubл. в Б. И., 1981, № 45. 6. А. с. 832142 (СССР). Пневмопривод / Грибко Г.П., Капский А.Н. и др. - Оpubл. в Б. И., 1981, № 19. 7. А. с. 903236 (СССР). Двухпроводный пневматический привод тормозов автопоезда / Грибко Г.П., Габа Е.И., Романчик Е.А. и др. - Оpubл. в Б.И., 1982, № 5.

УДК 631.372 - 78

В.П.Зарецкий, В.В.Яцкевич, канд.
техн. наук (БПИ), В.Ф.Пронько (МТЗ)

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ НАВЕСНЫХ СИСТЕМ КРУТОСКЛОННЫХ ТРАКТОРОВ

Крутосклонные тракторы с автоматической системой стабилизации вертикального положения остова оборудуются механизмами навески, обеспечивающими расположение рабочих органов навешенной сельскохозяйственной машины параллельно обрабатываемой поверхности.

Копирование машиной поверхности склона может осуществляться за счет зазоров в соединениях рычагов подъема, раскосов и нижних продольных тяг [1] или автоматически принудительной коррекцией [2].

Приспосабливание машины к поверхности склона первым способом конструктивно проще, при этом достаточно обеспечить лишь требуемые зазоры в соединениях рычагов подъема, раскосов и нижних продольных тяг. Однако он имеет ряд недостатков, основные из которых - невозможность работы с навесными машинами без опорных колес, а также отсутствие дорожного просвета в транспортном положении у широкозахватных машин.

Наиболее эффективно приспособливание машины к поверхности склона посредством механизма автоматической коррекции с при-