

УДК 621.833.6

В. В. ЛИПОВЕЦ, начальник сектора КП ХКБМ им. А.А. Морозова, Харьков;
Г. П. ГРАЩЕНКОВ, начальник отдела КП ХКБМ им. А.А. Морозова;
И. В. КЛИМЕНКО, ведущий конструктор КП ХКБМ им. А.А. Морозова;
Д. В. САЕНКО, ведущий конструктор КП ХКБМ им. А.А. Морозова;
И. А. ЛИТВИН-ПОПОВИЧ, начальник сектора КП ХКБМ им. А.А. Морозова

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ БРОНЕТРАНСПОРТЕРА БТР-4 ЗА СЧЕТ ДОРАБОТКИ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИЗДЕЛИЯ

В данной статье рассмотрены вопросы относящиеся к управлению тормозами при буксировке изделия БТР-4, а именно разработка пневматической части пневмо-гидравлического привода системы управления рабочими тормозами, обеспечивающей возможность автоматического торможения буксируемого изделия. Внедрение модернизированной пневмосистемы позволяет выполнять буксировку БТР-4 с обеспечением более высоких требований безопасности при движении, производить заправку (подпитку) пневмосистемы от внешнего источника, увеличить срок службы узлов и деталей тормозных механизмов буксирующей машины.

Ключевые слова: управление тормозами, тормозная система, рабочие тормоза, БТР-4, буксировка, стояночные тормоза, пневматическая тормозная система, пневмогидравлический привод, бронетранспортер, безопасность движения.

Введение. Одной из основных характеристик военных легкобронированных машин, обеспечивающих их живучесть, является управляемость. Вопросу повышения надежности работы систем, обеспечивающих управляемость, всегда уделялось большое внимание, как на этапе разработки, так и на этапе доводки изделия. Продолжаются эти работы и во время серийного производства.

Одной из систем, надежная работа которой имеет первостепенное значение для обеспечения живучести, является тормозная система, а особенно привод тормозной системы. Привод рабочей тормозной системы в БТР-4 пневмо-гидравлический, привод стояночной тормозной системы пневматический.

В данной статье будут рассмотрены вопросы относящиеся к управлению тормозами при буксировке изделия БТР-4. Остановимся более подробно именно на пневматической части пневмо-гидравлического привода системы управления рабочими тормозами.

Пневматическая система низкого давления в изделии БТР-4 предназначена для:

- централизованной подкачки шин;
- управления рабочими тормозами;
- управления стояночным тормозом;
- управления переключением передач в раздаточной коробки (РК);
- управления отключением дифференциала РК;
- управления включением насосов водометов;
- управления отключением дифференциалов II и III мостов.

Пневматическая принципиальная схема пневматической системы низкого давления изделия БТР-4 приведена на рис. 1.

© В. В. Липовец, Г. П. Гращенко, И. В. Клименко, Д. В. Саенко, И. А. Литвин-Попович, 2014

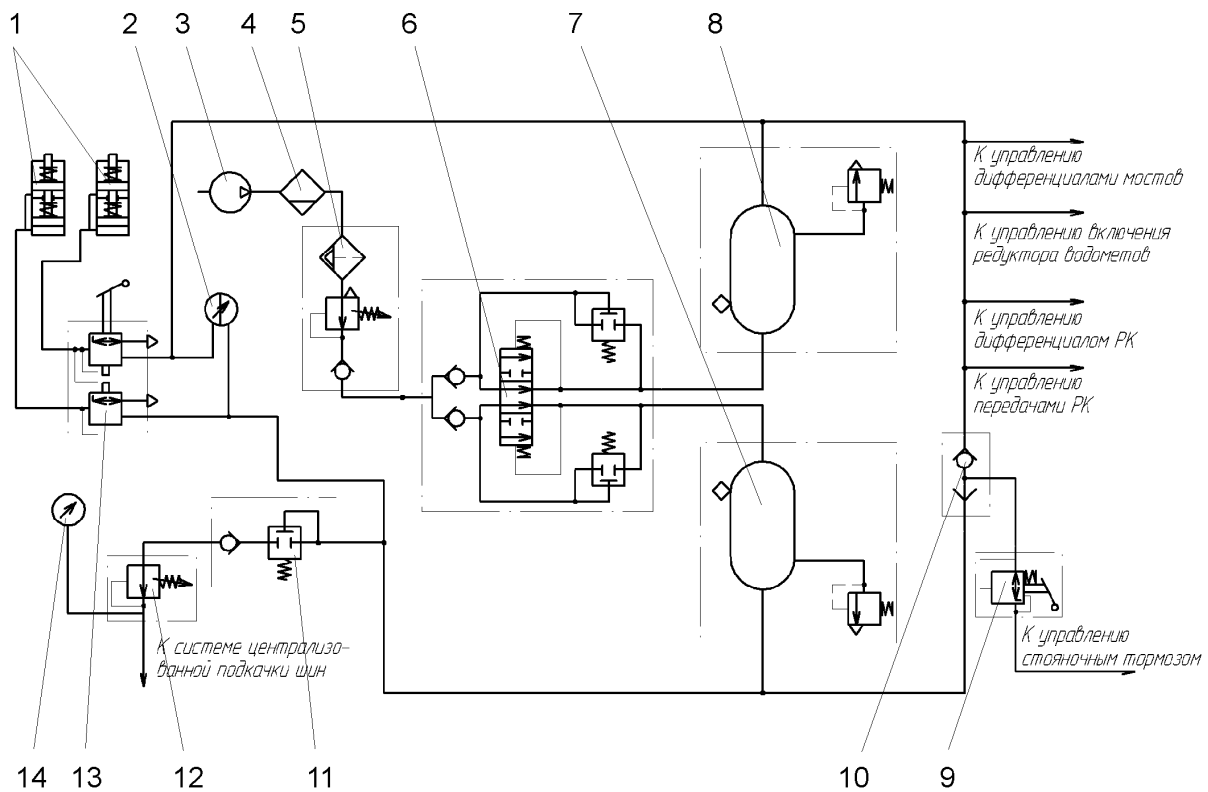


Рисунок 1 – Принципиальная пневматическая схема изделия БТР-4:

- 1– цилиндры пневмоусилителей тормозов; 2– манометр пневмосистемы; 3– компрессор;
 4 – сепаратор; 5 – воздухоосушитель с регулятором давления; 6 – клапан защитный двойной; 7, 8 – воздушные баллоны; 9 – тормозной кран обратного действия;
 10 – клапан двухмагистральный; 11 – клапан защитный одинарный; 12 – редукционный пневмоклапан; 13 – кран тормозной; 14 – шинный манометр

Воздух, нагнетаемый компрессором 3, пройдя очистку в сепараторе 4 и осушение в воздухоосушителе 5, через клапан защитный двойной 6 заполняет воздушные баллоны 7, 8. Из воздушных баллонов воздух под давлением поступает на управление к исполнительным механизмам, в том числе к крану тормозному привода управления рабочими тормозами 13 и к тормозному крану обратного действия 9 стояночной тормозной системы. При нажатии на педаль тормоза воздух через кран тормозной 13 поступает в цилиндры пневмоусилителей тормозов 1, что в конечном итоге приводит к торможению изделия.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы является разработка мер повышения безопасности движения при буксировке бронетранспортера БТР-4 за счет обеспечения более надежной работы рабочей тормозной системы как буксирующего так и буксируемого изделия.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- разработать пневматическую схему управления рабочими тормозами, обеспечивающую возможность автоматического торможения буксируемого изделия;

– обеспечить полноценное торможение бронетранспортера при буксировке неработоспособной машины;

Объектом исследования является привод управления рабочей и стояночной тормозных систем изделия БТР-4.

Предметом исследования является функционирование пневмосистемы в части управления рабочей и стояночной тормозными системами.

Методы исследования, используемые в работе – системный подход при изучении и решении проблемы повышения надежной работы тормозных систем буксирующего и буксируемого бронетранспортеров БТР-4 при движении, особенно, по дорогам общего назначения.

Научная новизна полученных результатов заключается в следующем: получила дальнейшее развитие теория повышения надежности БТР-4, за счет автоматизации привода управления рабочей тормозной системы, при буксировке неисправной машины, что способствует повышению безопасности при движении, особенно по дорогам общего назначения, и увеличению срока службы узлов и деталей тормозных механизмов (например, уменьшению износа тормозных колодок).

Результатом исследования является разработка пневматической схемы системы управления тормозами, обеспечивающей возможность автоматического торможения буксируемого изделия и обоснование целесообразности введения этой схемы в изделие БТР-4.

С целью повышения надежности работы и увеличения ресурса рабочей тормозной системы, при буксировании неисправного изделия (на жесткой сцепке), была разработана схема пневматическая, обеспечивающая возможность автоматического торможения буксируемого изделия.

На рисунке 2 представлена принципиальная пневматическая схема изделия БТР-4, обеспечивающая возможность автоматического торможения буксируемого изделия.

Отличие данной пневматической схемы от используемой на серийном бронетранспортере БТР-4 заключается в обеспечении возможности:

- заправки (подпитки) пневмосистемы от внешнего источника (включая гражданский транспорт);
- обеспечения торможения буксируемого изделия воздействием на педаль тормоза рабочей тормозной системы буксирующего изделия;
- возможность буксирования бронетранспортера грузовыми машинами (без нарушения правил дорожного движения);
- затормаживание буксируемого изделия при включении стояночного тормоза на буксирующем изделии.

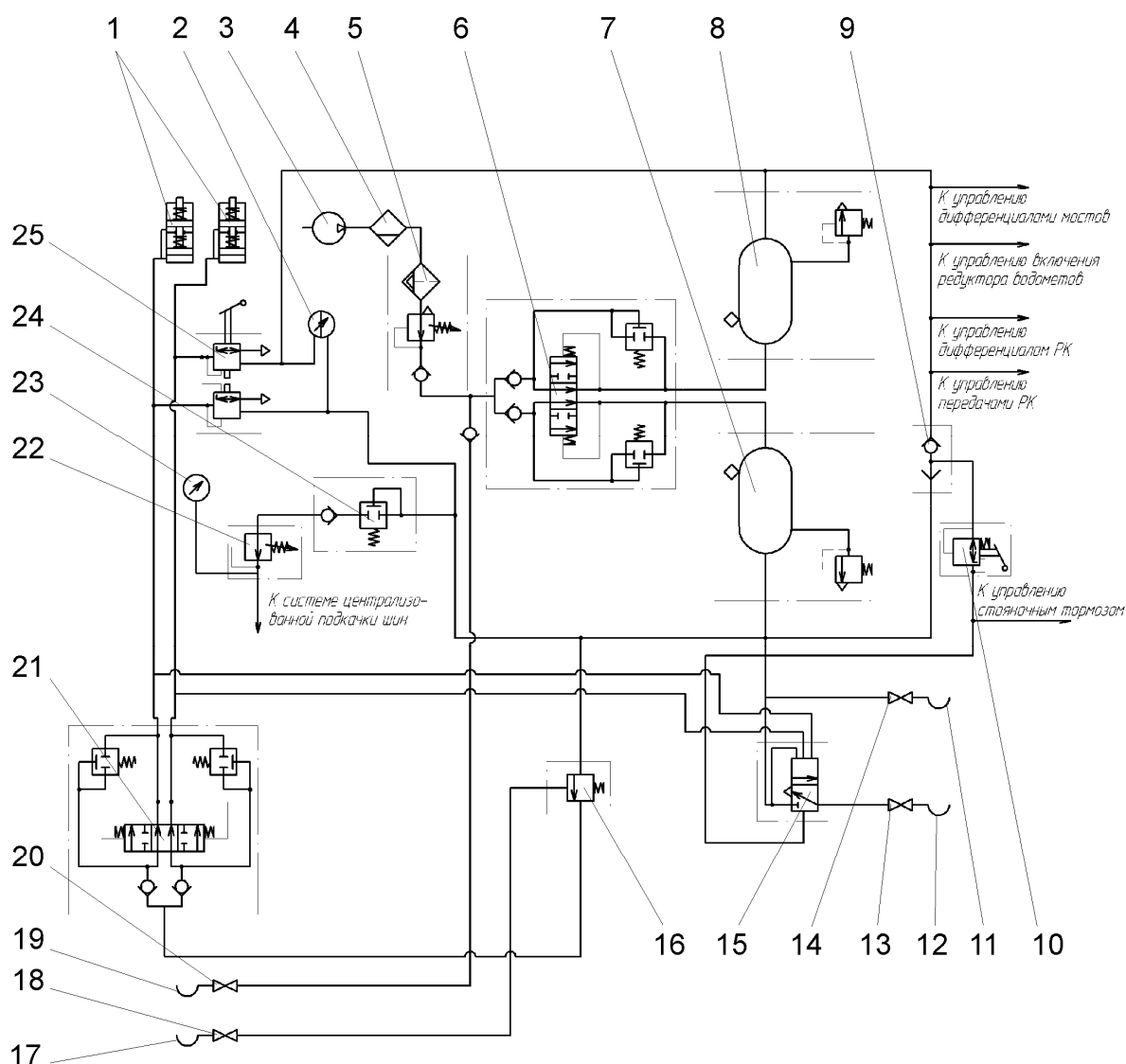


Рисунок 2 – Принципиальная пневматическая схема изделия БТР-4, обеспечивающая возможность автоматического торможения буксируемого изделия:

- 1– цилиндры пневмоусилителей тормозов; 2– манометр пневмосистемы; 3– компрессор;
- 4 – сепаратор; 5 – воздухоосушитель с регулятором давления; 6 – клапан защитный двойной; 7,8 – воздушные баллоны; 9 – клапан двухмагистральный; 10 – тормозной кран обратного действия; 11, 12 – головки соединительные автоматические;
- 13, 14, 18, 20 – краны разобщительные; 15 – клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом; 16 – клапан ускорительный; 17, 19 – головки соединительные тип «ПАЛМ» с фильтром; 21 – клапан защитный двойной;
- 22 – редукционный пневмоклапан; 23 – шинный манометр; 24 – клапан защитный одинарный; 25 – кран тормозной

В корме изделия БТР-4 устанавливаются две автоматические соединительные головки питающей и управляющей линии. Питающая линия подсоединена к воздушному баллону 7. Управляющая линия через клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом 15 подсоединена к тормозному крану 25.

В носу изделия БТР-4 устанавливаются две соединительных головки типа «ПАЛМ» 17 и 19 питающей и управляющей линии. Питающая линия подсоединяется к пневмомагистрали между воздухоосушителем с регулятором давления 5 и клапаном защитным двойным 6. Управляющая линия подсоединена к клапану ускорительному 16.

При соединении шлангами пневмосистем буксирующей и буксируемой машин и открытии кранов разобцительных 13, 14, 18, 20 воздух с буксирующей машины заполняет воздушные баллоны 7, 8 буксируемой машины.

При нажатии на педаль тормоза в буксирующей машине воздух из двух секций тормозного крана 25 подводится к управляющим линиям клапана управления тормозами прицепа 15 и открывает его. В результате чего воздух от воздушных баллонов буксирующей машины попадает в управляемую линию на головку соединительную 12, через шланг на головку соединительную 17 буксируемой машины и далее в управляющую линию клапана ускорительного 16, открывая его. Это приводит к тому, что воздух из баллона воздушного 7 через клапан защитный двойной 21 и цилиндры пневмоусилителей тормозов 1 обеспечивает торможение буксируемой машины.

Применение предлагаемой для БТР-4 принципиальной пневматической схемы, обеспечивающей возможность автоматического торможения буксируемого изделия, позволяет добиваться заторможенности буксируемого изделия при пользовании стояночным тормозом на буксирующем изделии. Так, при включении крана стояночного тормоза 10 на буксирующей машине прекращается подача воздуха в магистраль соединяющую вышеуказанный кран и клапан управления тормозами прицепа 15, что, в свою очередь, повлечет за собой открытие этого клапана и подачу воздуха в управляющую линию обеих машин. А это приводит к торможению буксируемой машины ее рабочей тормозной системой, механизм работы которой описан выше.

Так же следует отметить, что независимо от режима торможения, рабочей или стояночной тормозной системой, торможение на буксируемой машине будет производиться плавно.

Выводы. Внедрение предлагаемой в данной работе модернизированной пневмосистемы позволяет:

- выполнять буксировку БТР-4 другим бронетранспортером или грузовым автомобилем с обеспечением более высоких требований безопасности при движении, особенно по дорогам общего пользования;
- производить заправку (подпитку) пневмосистемы от внешнего источника (включая грузовые автомобили);
- увеличить срок службы узлов и деталей тормозных механизмов буксирующей машины за счет снижения их нагруженности в процессе буксировки.

Список литературы: 1. Автомобильный справочник. Пер. с англ. М.: «За рулем». 2004. 992 с. 2. Вахламов В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета – М.: Издательский центр «Академия», 2006. 480с.

Поступила в редколлегию 05.03.2014

Повышение надежности работы тормозной системы бронетранспортера БТР-4 за счет доработки пневматической системы изделия / В. В. Липовец, Г. П. Гращенко, И. В. Клименко, Д. В. Саенко, И. А. Литвин-Попович // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Автомобіле- та тракторобудування. – Х. : НТУ «ХПІ», 2014. – № 9 (1052). – С. 100-105. – Бібліогр.: 2 назв. – ISSN 2078-6840.

В даній статті розглянуті питання, що відносяться до керування гальмами в разі буксирування виробу БТР-4, а саме розробка пневматичної частини пневмогідравличного приводу системи керування робочими гальмами, що забезпечує можливість автоматичного гальмування виробу, який буксирується.

Ключові слова: керування гальмами, гальмівна система, робочі гальма, БТР-4, Буксирування, стоянкові гальма, пневматична система, пневматична гальмівна система, пневмогідравличний привід, бронетранспортер, безпека руху.

Increase of the braking system operation reliability for BTR-4 armored personnel carrier at the expense of updating the vehicle pneumatic system / V. V. Lipovets, G. P. Grashchenkov, I. V. Klymenko, D. V. Sayenko, I. A. Litvin-Popovich // Bulletin of NTU «KhPI». Series: Car- and tractorbuilding. – Kharkiv : NTU «KhPI», 2014. – № 9 (1052). – P. 100-105. – Bibliogr.: 2. – ISSN 2078-6840.

Increase of reliability enhancement of the BTR-4 armored personnel carrier brake system to modification of the vehicle pneumatic system. The article describes the issues related to brakes control while towing the BTR-4 vehicle, namely development of the pneumatic part of the pneumatic and hydraulic drive of service brakes control, which provides for automatic braking of the towed vehicle.

Keywords: brakes control, braking system, service braking, BTR-4, towing, parking brake, Pneumatic system, pneumatic braking system, pneumatic and hydraulic drive, armored personnel carrier, safety of the motion.