

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСМИССИИ БРОНЕТРАНСПОРТЕРА БТР-4Е ПРИ ДВИЖЕНИИ ЗАДНИМ ХОДОМ ЗА СЧЕТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СМАЗКИ РАЗДАТОЧНОЙ КОРОБКИ

Введение. Одной из важнейших тактико-технических характеристик военных легкобронированных машин является их проходимость и подвижность. Данные качества изделия позволяют экипажу выполнять поставленные боевые задачи в назначенное время с минимальными затратами ресурсов. Движение военных машин в тяжелых условиях в сильной мере нагружает трансмиссию, учитывая это, необходимо предъявлять к узлам трансмиссии высокие требования по надежности.

Одной из систем, обеспечивающих надежную работу трансмиссии, является система гидроуправления, смазки и охлаждения трансмиссии [1] (далее по тексту – гидросистема трансмиссии).

Гидросистема трансмиссии бронетранспортера БТР-4Е – комплексная система, включающая в себя элементы, позволяющие с помощью рабочей жидкости как управлять переключением передач в коробке передач, так и смазывать трущиеся части узлов трансмиссии и отводить от них тепло. Схема гидравлическая принципиальная гидросистемы трансмиссии бронетранспортера БТР-4Е приведена на рис. 1.

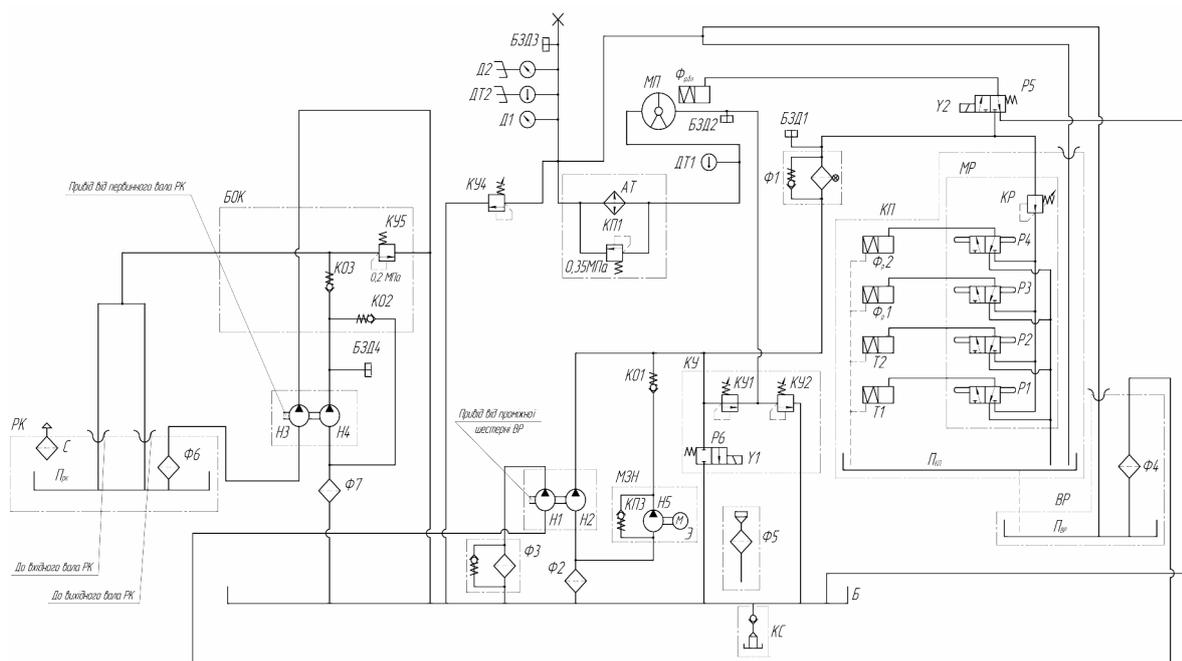


Рис. 1. Схема гидравлическая принципиальная гидросистемы трансмиссии бронетранспортера БТР-4Е

В состав гидросистемы входит автономный контур смазки и охлаждения раздаточной коробки [2]. Данная схема позволяет использовать для смазки раздаточной коробки и коробки передач единый бак, что уменьшает сами габариты этих узлов, что в свою очередь дает преимущества при компоновке изделия.

© В.В. Липовец, 2017

Реализация данной схемы смазки раздаточной коробки позволила решить основные задачи по обеспечению ее надежного функционирования в различных режимах эксплуатации.[3,4]

Как видно из схемы, смазка трансмиссии происходит только на режимах движения бронетранспортера вперед. В случае же движения в режиме «заднего хода» смазка раздаточной коробки отсутствует. Из этого следует, что при длительном движении «задним ходом» раздаточная коробка может выйти из строя.

Постановка проблемы. Вопросу повышения надежности работы систем, обеспечивающих проходимость и подвижность, всегда уделялось большое внимание, как на этапе разработки, так и на этапе доводки изделия. Продолжаются эти работы и во время серийного производства. Учитывая войсковой опыт эксплуатации бронетранспортеров БТР-4Е в различных условиях, возникла необходимость в разработке гидросистемы трансмиссии обеспечивающей смазку раздаточной коробки на всех режимах движения бронетранспортера и повышение надежности трансмиссии в целом за счет полной или частичной автономизации систем[5,6,7].

Цель статьи. Целью статьи является: Определение путей повышения надежности бронетранспортера БТР-4Е за счет обеспечения смазки раздаточной коробки при движении «задним ходом» и определения перспективы разделения гидросистем на систему смазки и управления КП и систему смазки и охлаждения РК.

Основной материал. Рассмотрим работу контура смазки раздаточной коробки системы гидроуправления, смазки и охлаждения трансмиссии, устанавливаемой на изделии БТР-4Е, гидравлическая схема которого приведена на рис.2

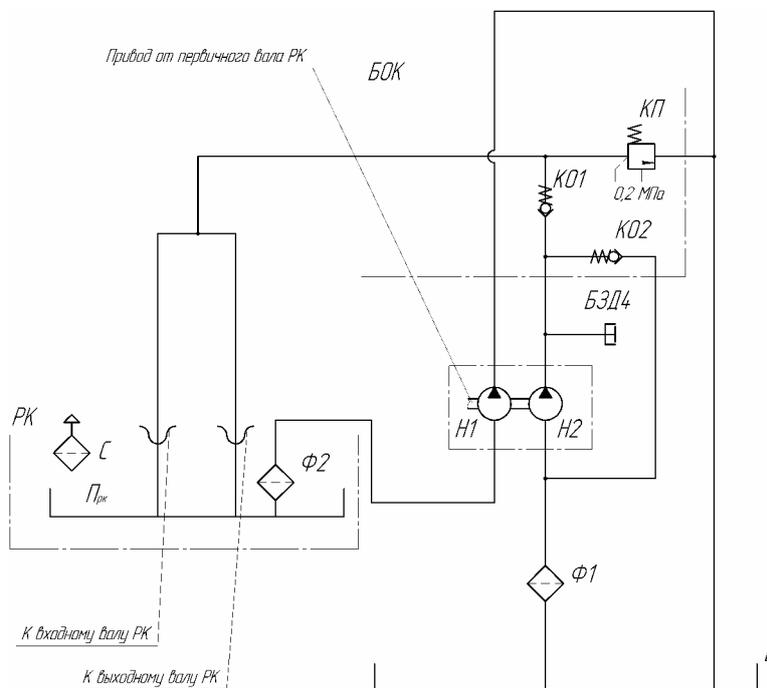


Рис. 2. Схема гидравлическая принципиальная контура смазки раздаточной коробки трансмиссии БТР-4Е

Работа гидросистемы происходит следующим образом [8,9]:

– масло из трансмиссионного маслобака Б насосом Н2, имеющим привод от первичного вала раздаточной коробки, подается на ее смазку. Давление масла, подаваемого на смазку, определяется настройкой клапана смазки КП. Откачку масла из картера раздаточной коробки производит насос Н1, который вращается синхронно с насосом Н2. Обратные клапана КО1 и КО2, расположены в блоке клапанов.

При движении бронетранспортера задним ходом из-за разрежения в магистрали закрывается обратный клапан КО1, при этом открывается клапан КО2 и насос Н2 работает сам на себя. Смазка раздаточной коробки не происходит.

На рис. 3 представлена принципиальная гидравлическая схема автономной системы смазки раздаточной коробки [10].

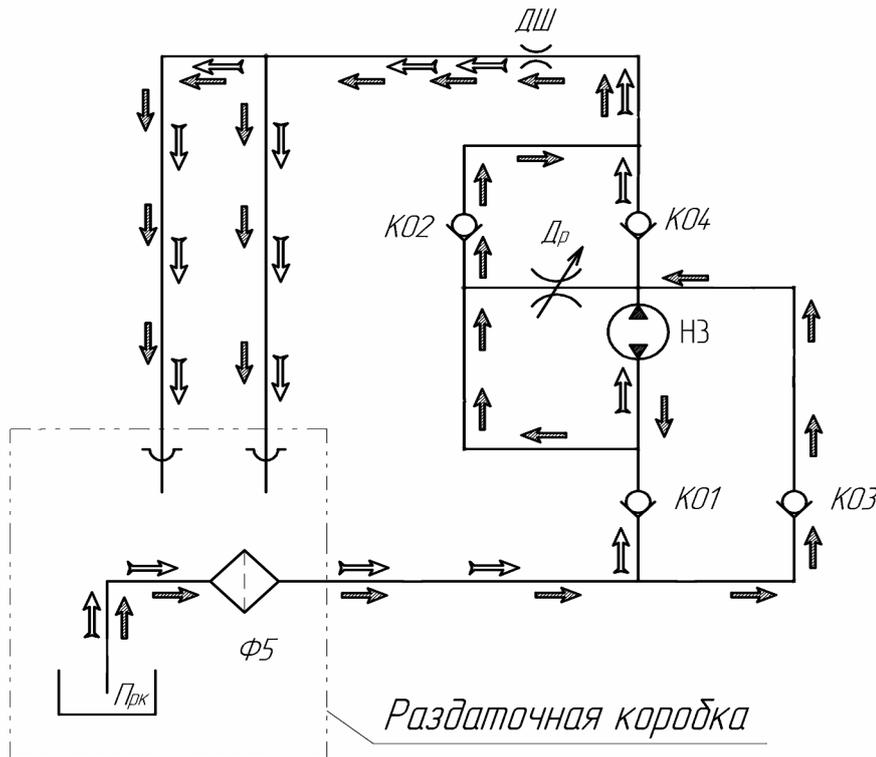


Рис. 3. Схема гидравлическая принципиальная автономной системы смазки раздаточной коробки: Др – регулируемый дроссель; ДШ – дроссельная шайба; КО1, КО2, КО3, КО4 – обратные клапана; НЗ – нагнетательный насос; Прк – поддон картера раздаточной коробки; Ф5 – всасывающий фильтр раздаточной коробки; \Rightarrow движение масла на смазку раздаточной коробки при движении бронетранспортёра вперёд; \Rightarrow движение масла на смазку раздаточной коробки при движении бронетранспортёра задним ходом

Работа автономной системы смазки раздаточной коробки происходит следующим образом:

– масло из поддона раздаточной коробки Прк насосом НЗ подается в нагнетающую магистраль. Открыв обратный клапан КО4 масло проходит через дроссельную шайбу ДШ и поступает к трущимся поверхностям раздаточной коробки, после чего стекает в поддон картера Прк. Далее цикл повторяется. Излишки масла через дроссель Др возвращается во всасывающую магистраль насоса НЗ. При реверсировании насоса НЗ, при включении заднего хода в коробке передач, работа системы смазки происходит следующим образом:

– из-за разрежения в магистрали закрывается обратный клапан КО4, при этом открывается клапан КО3. Масло под давлением открывает обратный клапан КО2 и че-

рез него поступає к смазуємым узлам раздаточной коробки, после чего стекает в поддон Прк.

Блок обратных клапанов (КО1...КО4) обеспечивает смазку раздаточной коробки на всех режимах работы трансмиссии.

К недостаткам данной схемы смазки можно отнести необходимость применения специального реверсивного насоса и отсутствие функции охлаждения РК

Приведенная на рисунке 4 гидравлическая схема позволит устранить недостатки вышеупомянутых систем. Согласно этой схеме блок клапанов БК состоящий из клапанов обратных (КО1...КО8) обеспечивает смазку раздаточной коробки на всех режимах движения бронетранспортера. Охлаждение масла гидросистемы обеспечивается за счет рассеивания тепла поверхностями масляного бака [11,12]. При необходимости возможна установка в систему дополнительно радиатора. Данная схема может быть реализована на всех узлах трансмиссии мобильных машин, которые работают в реверсивном режиме (мосты, редукторы приводов и т.д.). Так же, с целью унификации узлов, такая схема применима и к нереверсивным редукторам (входным редукторам).

Выводы. Предлагаемая в данной работе автономная система смазки раздаточной коробки позволяет:

- обеспечить смазку раздаточной коробки на всех режимах работы трансмиссии.
- использование предлагаемой схемы в составе других элементов трансмиссии позволит повысить эксплуатационную надежность БТР-4Е.

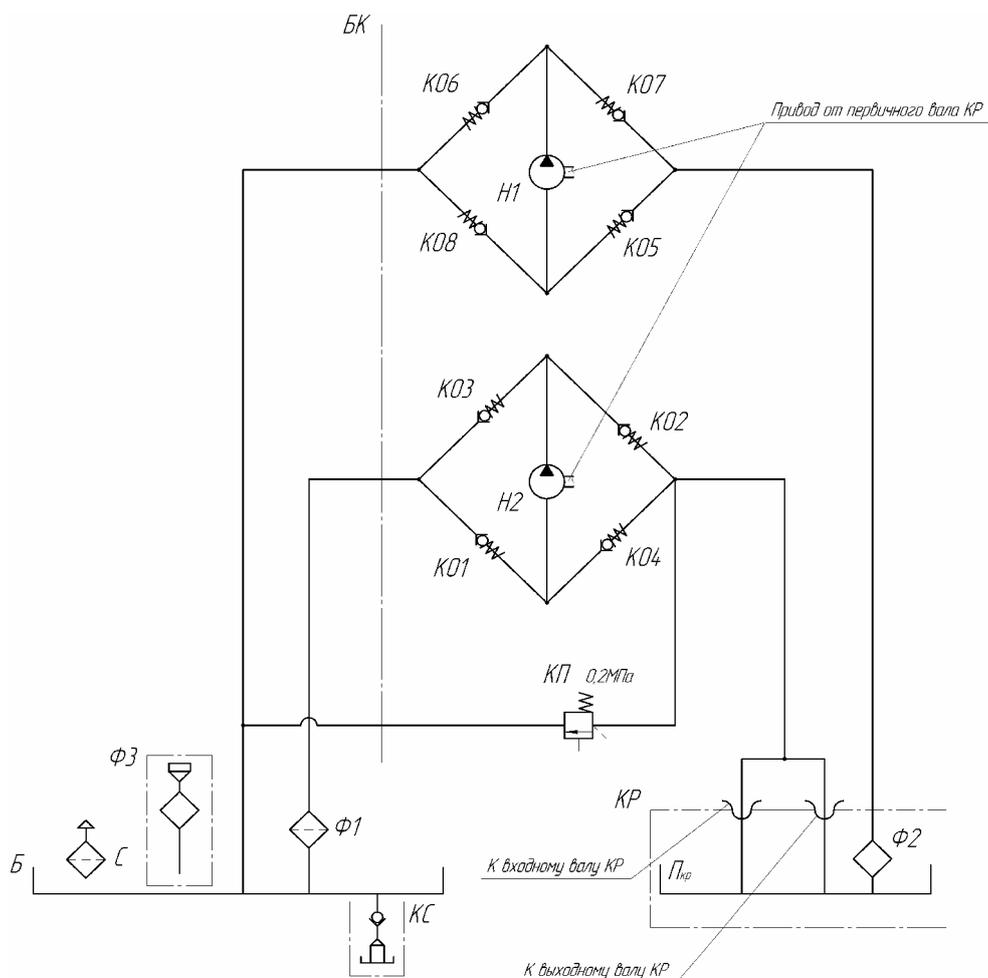


Рис. 4. Схема гидравлическая принципиальная контура системы смазки раздаточной коробки трансмиссии БТР-4Е с блоком клапанов

Литература: 1. Гамынин Н.С. Гидравлический привод систем управления.– М.: Машиностроение, 1972. –376с. 2. Абрамов Е.И., Колесниченко К.А., Маслов В.Т. Элементы гидропривода. – Киев.:Техніка, 1977. – 320с. 3. Слюсаренко Ю.А. к.т.н., Початовский С.В., Галушка Ю.В. Повышение надёжности трансмиссии колёсного бронетранспортёра БТР-4Е за счёт введения в гидросистему автономного контура смазки и охлаждения раздаточной коробки.– Механика и машиностроение №2 за 2012 г. 120с. 4. Бердников В.В. Прикладная теория гидравлических цепей.– М.: Машиностроение, 1977. –172с. 5. Антонов А.С. Силовые передачи колесных и гусеничных машин.– Л.: Машиностроение, 1975. –480с. 6. Ковалевский В.Ф., Железняков Н.Т., Бейлин Ю.Е. Справочник по гидроприводам горных машин.– М.:Недра, 1967. – 336с. 7. Техническая записка №163/ХКБМ от 19.08.2011г. 8. Саенко Д.В., Гращенков Г.П., Поторока А.В., Липовец В.В., Литвин-Попович И.А. Повышение надёжности работы трансмиссии колёсного бронетранспортёра БТР-4 за счёт применения автономной системы смазки раздаточной коробки. – Механика и машиностроение №1 за 2013 г. 120с. 9. Попов Д.Н. Динамика и регулирование гидро и пневмосистем.– М.:Машиностроение, 1982. –504с. 10. Акт №111/ХКБМ от 17.06.2011г. 11. Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика. – М.:Машиностроение, 1971.– 672с. 12. Научно-технический отчет №62/ХКБМ от 22.03.2011г.

Bibliography (transliterated): 1. Gamynin N.S. *Gidravlicheskiy privod sistem upravleniya.*– М.: Mashinostroenie, 1972. –376s. 2. Abramov E.I., Kolesnichenko K.A., Maslov V.T. *EHlementy gidroprivoda.* – Kiev.:Tekhnika, 1977. – 320s. 3. Slyusarenko YU.A. k.t.n., Pochatovskij S.V., Galushka YU.V. *Povyshenie nadyozhnosti transmissii kolyosnogo bronetransportyora BTR-4E za schyot vvedeniya v gidrosistemu avtonomnogo kontura smazki i ohlazhdeniya razdatochnoj korobki.*– Mekhanika i mashinostroenie №2 za 2012 g. 120s. 4. Berdnikov V.V. *Prikladnaya teoriya gidravlicheskih cepej.*– М.: Mashinostroenie, 1977. –172s. 5. Antonov A.S. *Silovye peredachi kolesnyh i gusenichnyh mashin.*– Л.: Mashinostroenie, 1975. –480s. 6. Kovalevskij V.F., ZHeleznyakov N.T., Bejlin YU.E. *Spravochnik po gidroprivodam gornyh mashin.*– М.:Nedra, 1967. – 336s. 7. *Tekhnicheskaya zapiska №163/HKBM ot 19.08.2011g.* 8. Saenko D.V., Grashchenkov G.P., Potoroka A.V., Lipovec V.V., Litvin-Popovich I.A. *Povyshenie nadyozhnosti raboty transmissii kolyosnogo bronetransportyora BTR-4 za schyot primeneniya avtonomnoj sistemy smazki razdatochnoj korobki.* – Mekhanika i mashinostroenie №1 za 2013 g. 120s. УДК 621.85.52. 9. Popov D.N. *Dinamika i regulirovanie gidro i pnevmosistem.*– М.:Mashinostroenie, 1982. –504s. 10. *Akt №111/HKBM ot 17.06.2011g.* 11. *Bashta T.M. Mashinostroitel'naya gidravlika.* – М.:Mashinostroenie, 1971.– 672s. 12. *Nauchno-tekhnicheskij otchet №62/HKBM ot 22.03.2011g.*

Липовец В.В., Федоров А.В., Клименко И.В., Беспалов Р.И., Саенко Д.В., Поторока А.В.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСМИССИИ БРОНЕТРАНСПОРТЕРА БТР-4Е ЗА СЧЕТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СМАЗКИ РАЗДАТОЧНОЙ КОРОБКИ ПРИ ДВИЖЕНИИ ЗАДНИМ ХОДОМ

Предложен способ обеспечивающий смазку раздаточной коробки при движении бронетранспортера БТР-4Е задним ходом. Предложена схема гидросистемы обеспечивающая смазку трансмиссии мобильных машин, которые работают в реверсивном режиме (мосты, редукторы приводов и т.д.).

Липовець В.В., Федоров О.В., Клименко І.В., Беспалов Р.І., Саенко Д.В., Поторока А.В.
ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ТРАНСМІСІЇ БРОНЕТРАНСПОРТЕРА БТР-4Е ПРИ РУСІ ЗАДНІМ ХОДОМ ЗА РАХУНОК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗМАЩЕННЯ РОЗДАВАЛЬНОЇ КОРОБКИ

Запропонований спосіб, що забезпечує змащення роздавальної коробки при русі бронетранспортера БТР-4Е заднім ходом. Запропонована схема гідросистеми, що забезпечує змащення трансмісії мобільних машин, що працюють в реверсивному режимі (мости, редуктори приводів і т.д.).

V. Lipovets, A. Fedorov, I. Klimenko, R. Bepalov, D. Saenko, A. Potoroka.

INCREASING THE RELIABILITY OF BTR-4E ARMoured PERSONNEL CARRIER TRANSMISSION OPERATION THROUGH LUBRICATION OF TRANSFER CASE WHEN MOVING IN REVERSE

The method that ensures lubrication of the transfer case, when the armoured personnel carrier BTR-4E moves in reverse has been proposed. A hydraulic system scheme that provides lubrication of the mobile vehicles transmission that operate in the reversible mode (axles, gearheads, etc.) has been proposed.