

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

**УДК 656+620.9**  
**ББК 39+31**  
**А43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

**А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

**ISBN 978-601-337-844-2**

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



## ПОВЫШЕНИЕ ПРОХОДИМОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ ЗА СЧЕТ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ

**Тогизбаева Б.Б. д.т.н., Топильский Р.А.**

*topilskiy.roma@mail.ru*

Магистрант кафедры «Транспорт, транспортная техника и технологии» ЕНУ им. Л.Н.  
Гумилева, Астана, Казахстан

**Введение.** Климатические условия регионов, а также качество дорожного покрытия существенно влияют на возможность передвижения автотранспортного средства. Одним из решений является регулирование давления в шинах транспортного средства. Система регулирования давления в шинах применяется на спецтехнике, автотранспортных средствах повышенной проходимости, автомобилях с большой грузоподъемностью. В статье предлагается обзор регулятора давления в шинах.

**Ключевые слова:** проходимость, накачка шин, давление воздуха, уплотнение соединений, герметичность, нечеткая логика.

**Основная часть.** Существующая система регулирования давления в шинах позволяет поддерживать необходимое давление воздуха в шинах автомобильных колес из салона водителя на ходу. Процесс регулировки давления в шинах, часто связан с постоянным изменением ее массы, зависящей от посадки-высадки, загрузки-разгрузки (особенно грузового автомобиля), связан с качеством дорожного покрытия, неровностями дорожного покрытия. Система регулировки давления в шинах (рисунок 1) состоит из: крана накачки шин, колесного клапана, манометра, воздухоочистителя.

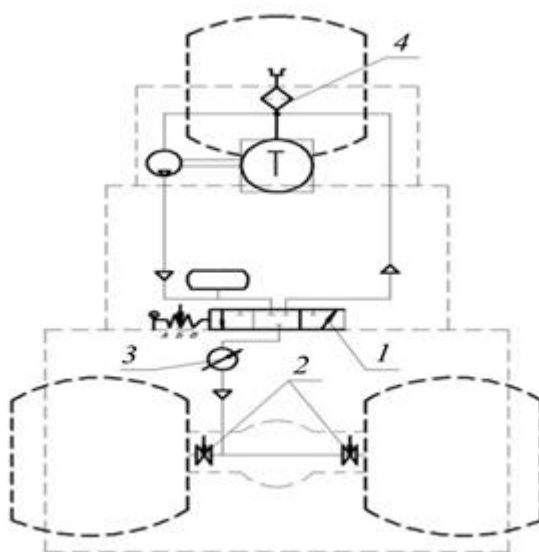


Рисунок 1. Система регулировки давления в шинах: 1 – кран накачки шин; 2 – колесный клапан; 3 – манометр; 4 – воздухоочиститель.

Система ЦНШ объединена с пневматической магистралью тормозов машины. Она содержит кран накачки шин с приводом 1, клапаны 2, установленные на ступицах колес, блоки уплотнителей, манометр 3 и трубопроводы. Кран накачки шин снабжен манометром. Сжатый воздух к крану накачки 1 поступает от воздухопровода, питающего стояночный тормоз. Кран накачки соединен с воздухоочистителем дизеля 4 и через трубопроводы и каналы цапф колес с полостями шин. Управление краном накачки 1 производится вручную.

Рычаг привода тягой соединен с золотником крана и связан с рукояткой управления. Рукоятка имеет три фиксируемых положения: нейтральное «Б», накачка «А», откачка «В». В нейтральном положении рукоятки привода золотник крана разобщает полости шин с воздухоочистителем и пневмомагистралью высокого давления. Манометр 3 для контроля давления воздуха в шинах подключен к воздухопроводу между колесным клапаном 2 и краном накачки 1. В нейтральном положении рукоятки привода крана накачки манометр 3 показывает давление воздуха в шинах. При установке рукоятки привода в положение накачки «А» золотник крана перемещается из нейтрального положения «Б», при этом полости шин соединены с пневмомагистралью высокого давления, а канал, сообщающийся с воздухоочистителем 4, остается перекрытым. Сжатый воздух через кран накачки 1, блок уплотнителей и другие элементы системы поступает в полости шин. При достижении требуемого давления в шинах рукоятку привода возвращают в нейтральное положение. Для снижения давления воздуха в шинах, рукоятку привода необходимо установить в положение откачки «В». При этом полости шин соединяются с воздухоочистителем 4, а канал, связанный с пневмосистемой, перекрывается золотником, с целью исключения падения давления воздуха ниже 0,45 МПа, что приводит к автоматическому срабатыванию стояночного тормоза. Соединение полостей шин с воздухоочистителем 4 (где давление ниже атмосферного) во время откачки повышает скорость истечения воздуха из шин при работающем дизеле. После снижения давления в полостях шин до необходимой величины рукоятку привода следует перевести в нейтральное положение. Время накачки шин задних колес с использованием ЦНШ в пределах от 0,05 до 0,15 МПа составляет 840 с при максимальной нагрузке на колесо и 600 с при минимальной. Время падения давления воздуха при тех же условиях составляет соответственно 1200 и 1500 с. Для повышения производительности работы системы ЦНШ необходимо увеличение площадей проходных сечений, а также оснащение машины автономной воздухоудувкой, создающей давление до 0,15 МПа. В процессе эксплуатации машин повышенной проходимости, оснащенных системой ЦНШ, выявилось, что ее герметичность недостаточна. Основная доля отказов пневмосистем относится к уплотнениям вращающихся соединений воздухопроводов. Высокие окружные скорости приводят к нагреву контактирующих поверхностей; эти поверхности после остановки остывают и резина приваривается к металлической цапфе. Потере герметичности системы способствует образование выработки в виде канавки на цапфе от воздействия кромки манжеты, а также появление в результате износа радиального биения подшипников вала. С целью повышения производительности и герметичности системы ЦНШ предлагается разработанное устройство крепления блока уплотнителей в ступице колеса, приведенное на рисунке 2.

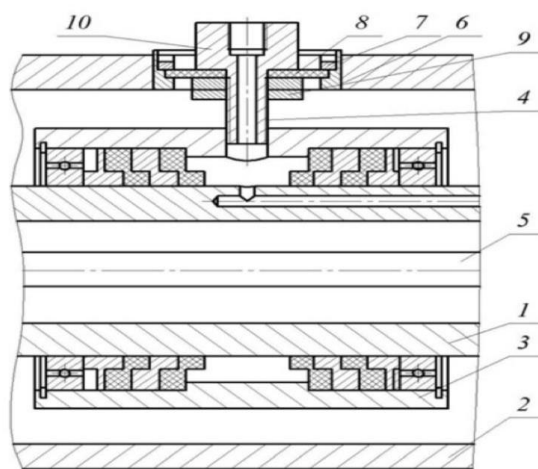


Рисунок 2. Крепление блока уплотнителей: 1 – цапфа колеса; 2 – ступица; 3 – подшипник; 4 – блок уплотнителей; 5 – полуось; 6 – эксцентриковая втулка; 7 – кольцевая гайка; 8 – диафрагма; 9 – гайка; 10 – переходник.

Предлагаемое устройство состоит из полой цапфы колеса 1, ступицы 2, подшипников 3, блока уплотнителей 4, полуоси 5, эксцентриковой втулки 6, кольцевой гайки 7, диафрагмы 8 с гайками 9 и переходником 10. Устройство отличается от аналогичных существующих тем, что с целью повышения надежности и долговечности уплотнения на корпусе переходника 10 закреплена охватывающая его эластичная диафрагма 8, которая установлена в эксцентриковой втулке 6 с зазором по наружному контуру и зафиксирована от осевого перемещения в ней.

Таким образом, в вышеописанном устройстве путем уменьшения утечек сжатого воздуха снижаются затраты энергии на накачку шин, повышается долговечность и надежность уплотнителей, расширяется диапазон возможных перестановок мест контакта уплотнителей с поверхностью цапфы, что в итоге повышает быстродействие и надежность работы системы ЦНШ. От пневмомагистрали системы ЦНШ возможно также запитывать различные устройства, позволяющие повысить эксплуатационные качества машин высокой проходимости. Понижение величины давления воздуха в шинах колес вызывает повышение их радиальной деформации, что, в свою очередь, увеличивает величину угла крена машины от действия центробежной силы на поворотах.

**Заключение.** На данный момент рассматриваемая система регулировки давления является системой с отрицательной обратной связью. Самым существенным недостатком является отсутствие входных параметров, контроль осуществляется водителем. Также, к недостаткам относится то, что система работает не эффективно, с постоянными запозданиями, регулировка давления происходит после преодоления дорожных препятствий и неровностей. Анализ литературы показал, что время накачки шин задних колес с использованием системы регулировки давления в пределах от 0,05 до 0,15 МПа составляет 840 секунд при максимальной нагрузке на колесо и 600 секунд при минимальной. Время падения давления воздуха при тех же условиях составляет соответственно 1200 и 1500 секунд. В последующем изучении вопроса и написании магистерской диссертации планируется улучшение данного регулятора давления, путем внедрения алгоритмов нечеткой логики.

### Список использованных источников

1. Курмаев Р.Х., Малкин М.А. Построение и опыт реализации автоматической системы управления гидрообъемной трансмиссией полноприводного автомобиля// Проектирование колесных машин: Материалы междунар.науч.- техн. конференции, посвященной 70-летию кафедры «Колесные машины» МГТУ им. Н.Э. Баумана.–М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.–С. 82– 88.

2. Малкин М.А. Метод повышения профильной проходимости полноприводного автомобиля за счет индивидуального регулирования подводимых к колесам крутящих моментов. Проектирование колесных машин: Материалы Всерос.науч.-техн.конференции, посвященной 100-летию начала подготовки инженеров по автомоб. специальности МГТУ им. Н.Э. Баумана.–М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. –С. 93– 100.

3. Оценка и выбор пневматических шин регулируемого давления для армейских автомобилей/В.Н.Абрамов,М.П.Чистов,И.В.Веселов,А.А.Колтуков;Под ред.В.В. Шипилова. – ФГУП21 НИИИ МОРФ, – 2006.

4. Бахмутов С.В., Шухман С.Б.,Коркин С.Н., МалкинМ.А. Принципы автоматического управления гибкой трансмиссией полноприводного АТС//Автомобильная промышленность.– 2007. –№ 2.–С. 14– 17.

5. Донато И.О., Проподимость колесных машин по снегу. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана , 2006.-321с.