

УДК 625.768.5.08

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДВОДА ВОЗДУХА К ШИНАМ****Мадьяров Т.М., Егоров А.Л., Костырченко В.А.***ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»,**Тюмень, e-mail: tts@tsoгу.ru*

В статье представлена разработка – устройство для подвода и регулирования воздуха в шинах колес транспортных средств. Проведен патентный анализ, выявлены достоинства и недостатки предшествующих конструкций устройств для подвода воздуха к шинам, которые были учтены при разработке нового агрегата. Устройство содержит головку подвода воздуха к шинам, связанную воздушными трубопроводами с источником рабочей среды и полостью шины, головка подвода воздуха к шинам, установлена на приводе колеса и выполнена в виде двух соосных втулок, внутренней вращающейся и наружной не вращающейся, с увеличенным диаметром одной торцевой части внутренней вращающейся втулки, выступающей в качестве ограничителя для не вращающейся части, и с установленным на другой торец внутренней вращающейся втулки ограничительным диском, закрепленным болтовым соединением, позволяет значительно повысить надёжность системы. Данная разработка относится к области транспортных и технологических систем, что является неотъемлемой частью развития транспортной инфраструктуры при освоении районов Крайнего Севера Российской Федерации.

**Ключевые слова:** шина, клапан, воздух, транспортная инфраструктура

**DEVICE FOR AIR SUPPLY TO TIRES****Madyarov T.M., Egorov A.L., Kostyrchenko V.A.***Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: tts@tsoгу.ru*

The article presents the development – a device for the supply and regulation of air in the tires of the wheels of vehicles. Spend patent analysis, we identified the advantages and disadvantages of previous designs of devices for supplying air to the tires that have been taken into account in the development of the new unit. The apparatus comprises a venting head busbar associated air conduits with a source of working fluid and the cavity tire air inlet head to tires mounted on wheel drive and is in the form of two coaxial sleeves, the inner rotating and outer non-rotating, the enlarged diameter one end portion inner rotating sleeve acting as a constraint for the non-rotating parts, and installed on the other end of the inner rotating sleeve restrictive disc is fixed by bolting, can significantly improve system reliability. This development relates to the field of transport and technological systems, which is an integral chatyu transport infrastructure while developing regions of the Russian Federation of the Far North.

**Keywords:** tire, valve, air, transport infrastructure

Давление и другие рабочие параметры шин являются важными параметрами при эксплуатации транспортного средства. Неправильное давление в шине может приводить к неэффективной эксплуатации транспортного средства и к проблемам безопасности, например к авариям или поломкам, интенсивному износу элементов шасси и трансмиссии транспортно-технологических машин, существуют автоматические системы подвода и поддержания воздуха в шине, которые освобождают пользователя от ручного выполнения измерений. В настоящее время для разведки нефтяных и газовых месторождений на территории Российской Федерации используются многофункциональные машины, а также вездеходы (рис. 1). Применение многофункциональных машин, как правило, является нерациональным, т.к. они требуют больших топливно-энергетических затрат и ремонтно-непригодны в полевых условиях. Более эффективно использовать вездеходы, оснащенные шинами пониженного давления, для которых предусмотрена система контроля и поддержания давления в них [1–4].

Известна централизованная система накачивания шин (рис. 2).

Данное устройство включает в себя магистраль, герметично соединенную с источником подачи воздуха и с шиной автомобиля, основание устройства уплотнения, выполнено в виде размещенной между вращающейся посредством подшипников на валу ступицей и основанием герметичной камеры, первую и вторую трубы, соединенные одним концом с герметичной камерой соответственно через первый и второй проходы, а вторым концом соответственно с источником подачи воздуха и с внутренней частью шины, при этом основание устройства уплотнения может представлять собой гильзу, неподвижно закрепленную на валу со стороны ступицы (заявка на изобретение № 93056649, МПК<sup>6</sup> В60С 23/00, опубл. 20.08.1996) [5].

Недостатком известного технического решения является недостаточная надежность конструкции.

Известна также система регулирования давления воздуха в шинах грузовых полноприводных автомобилей, содержащая головки подвода воздуха к шинам, установленные на полуосях и соединенные воздушными трубопроводами с краном управления [9].

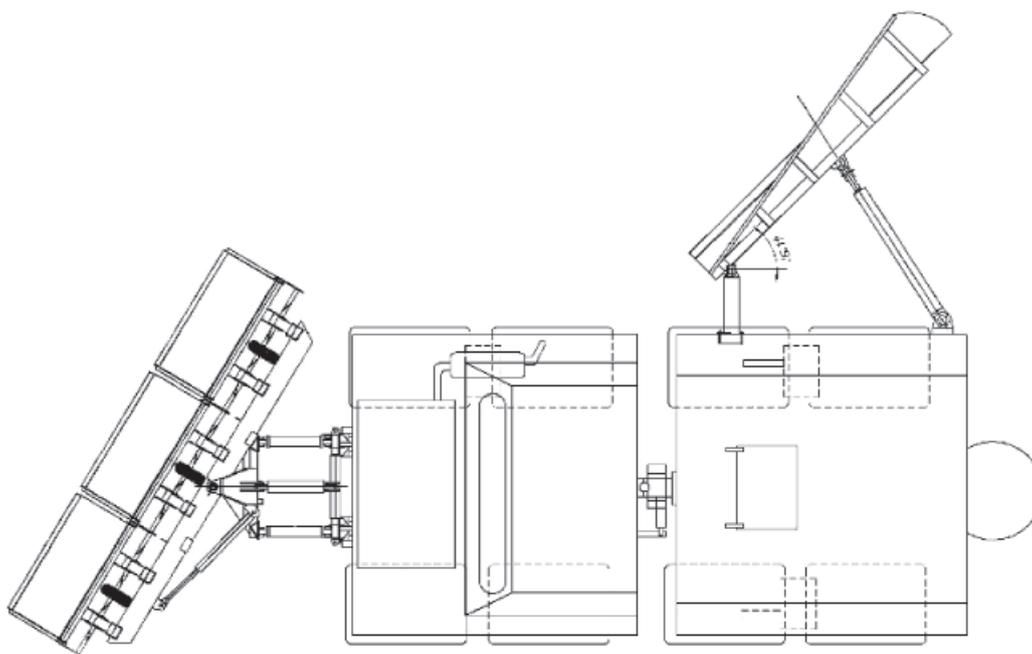


Рис. 1. Снегоболотоход «Странник»

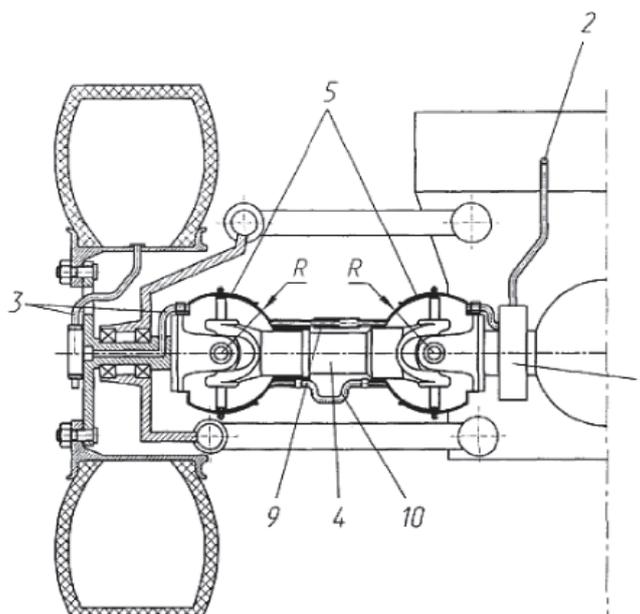


Рис. 2. Система регулирования давления воздуха в шинах транспортного средства:  
 1 – головка подвода воздуха к шинам; 2, 3 – воздушные трубопроводы с источником рабочей среды; 4 – карданный вал; 5 – сферические уплотнения;  
 9 – телескопический компенсатор; 10 – гибкий трубопровод

Недостатком данной конструкции является сложность установки и компоновки элементов системы в колесно-ступицном узле. Для замены (демонтажа) головки подвода воздуха требуется большое количество операций и времени, т.к. необходимо снять колесо, полуось, ступицу, цапфу и т.д. Расположенная внутри головки подвода возду-

ха, с одной стороны, защищена от внешних воздействий, что является положительным фактором, но, с другой стороны, уменьшается теплоотвод от трущихся деталей и даже происходит подвод тепла к деталям головки от тормозного барабана или диска. Повышение температуры на элементах головки подвода воздуха, в частности на манжетах,

приводит к снижению их ресурса и выходу их из строя, что приведет к утечке находящегося под давлением воздуха из системы регулирования давления воздуха в шинах транспортного средства наружу.

Известна также автоматическая система регулирования давления воздуха в шинах транспортного средства (рис. 3). Патент № 2003126028/20, 25.08.2003 [6]. Автоматическая система регулирования давления воздуха в шинах, содержащая механизм управления давлением, манометр контроля давления, трубопроводы подвода

воздуха к шинам, отличающаяся тем, что дополнительно содержит одноконтурный защитный клапан и ускорительный клапан с глушителем, связанный с механизмом управления давлением, при этом последний выполнен в виде блока управления давлением и включает в себя регуляторы и распределитель давления.

Недостатком данной системы является дороговизна установки и обслуживания.

Известно изобретение: устройство подвода воздуха от неподвижной цапфы к вращающейся ступице (рис. 4).

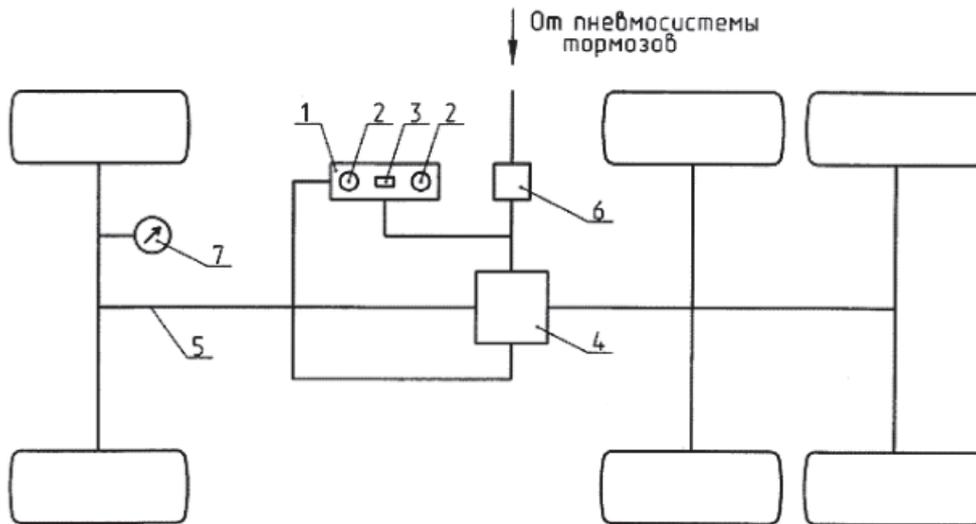


Рис. 3. Автоматическая система регулирования давления воздуха в шинах транспортного средства:

1 – панель управления; 2 – предохранительный клапан; 3 – реле времени; 4 – пневмоаккумулятор; 5 – трубопровод; 6 – впускной клапан; 7 – манометр

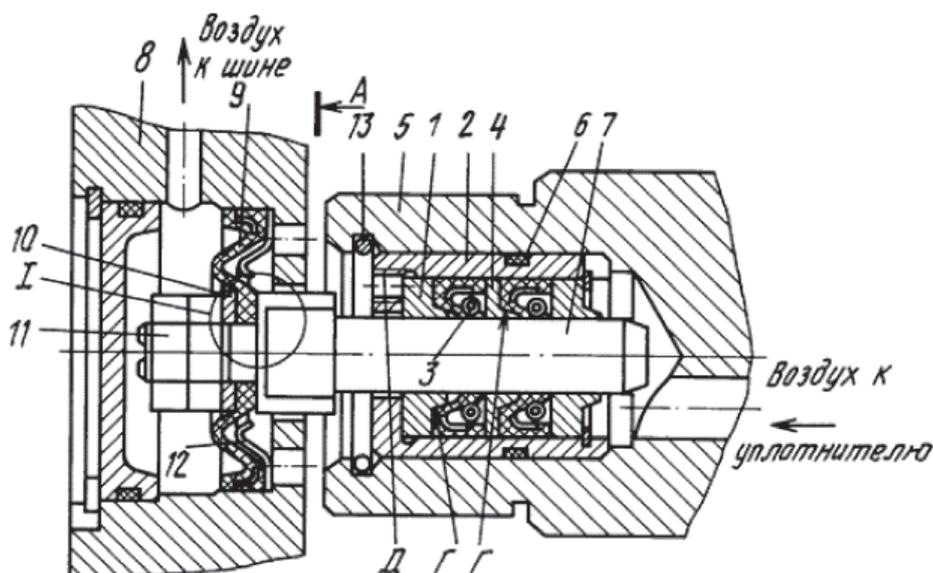


Рис. 4. Устройство подвода воздуха от неподвижной цапфы к вращающейся ступице

Патент № 4875907/11, 19.10.1990 [7]. Изобретение относится к автомобилестроению и может быть использовано в системе централизованного регулирования давления воздуха в шинах и пневмосистемах с подводом воздуха от неподвижной детали к вращающейся. Для компенсации колебаний ступицы 8 относительно цапфы 5 и разгрузки манжет уплотнения 3 и подпятников 1 приемного штуцера от нагрузок, вызванных этими колебаниями, приемный штуцер 7, по которому поступает воздух от цапфы к ступице, уплотнен эластичным гофрированным уплотнителем 9, запрессованным в гнезде ступицы и закрепленным на приемном штуцере 3.

Недостатком изобретения является сложность конструкции и технологические параметры изготовления.

Наиболее близкой к заявленному решению (патент № 2007100475/11, 09.01.2007) [8] является система регулирования давления воздуха в шинах транспортного средства. Изобретение состоит из головки подвода воздуха к шинам, связанной воздушными трубопроводами с источником рабочей среды и полостью шины, установленной на карданном вале. Головка подвода воздуха к шинам выполнена в виде двух соосных втулок, внутренней вращающейся втулки, закрепленной на карданном вале, и наружной не вращающейся втулки, и уплотнительных элементов с образованием закры-

той полости. Закрытая полость соединена не вращающимся воздушным трубопроводом с источником рабочей среды, а вращающимся воздушным трубопроводом через воздушный канал – с полостью шины.

Недостатком данного изобретения является сложность выполнения ремонта и недостаточная надежность головки подвода воздуха к шинам.

Задача изобретения – повышение надежности системы регулирования давления воздуха в шинах транспортного средства, за счет увеличения диаметра одной торцевой части внутренней вращающейся втулки, выступающей в качестве ограничителя для невращающейся части и установления на другой торец внутренней вращающейся втулки упорного ограничительного диска, закреплённого болтовым соединением, и упрощение ремонтнообслуживания данного узла.

Технологический результат достигается тем, что в устройство для подвода воздуха к шинам транспортного средства (рис. 5), содержащее головку подвода воздуха, установленную на приводе колеса и выполненную в виде двух соосных втулок, внутренней вращающейся и наружной невращающейся, устанавливается внутренняя вращающаяся втулка, выполненная с увеличенным диаметром одной торцевой части и с установленным на другой торец втулки ограничительным диском, закреплённым болтовым соединением.

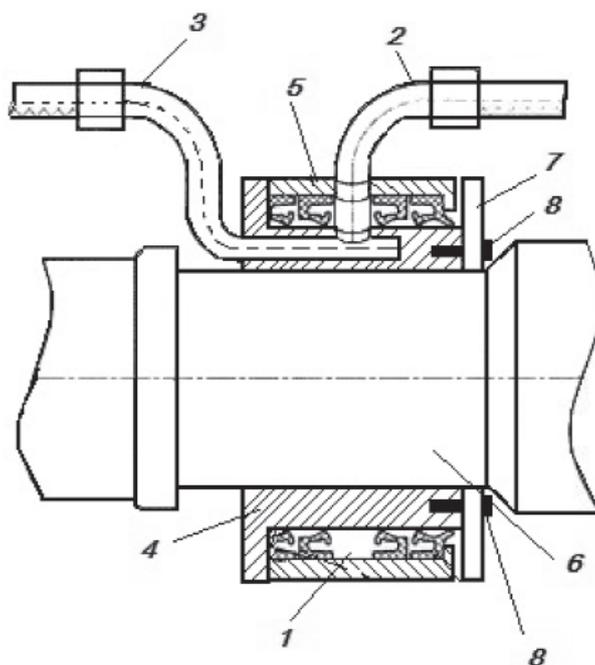


Рис. 5. Устройство для подвода воздуха к шинам:

- 1 – головка подвода воздуха к шинам; 2, 3 – воздушные трубопроводы с источником рабочей среды; 4 – внутренняя вращающаяся втулка; 5 – наружная невращающаяся втулка; 6 – карданный вал; 7 – упорный ограничительный диск; 8 – болтовое соединение

Размещение головки подвода воздуха к шинам на приводе колеса значительно упрощает ремонтнообслуживание системы, в частности ее проще заменить, для чего необходимо лишь снять привод (карданный вал), без серьезной переборки всего колесно-ступичного узла, легче контролировать наличие утечек через головку. Выполнение головки подвода воздуха к шинам в виде двух соосных втулок, внутренней вращающейся и наружной невращающейся, с увеличенным диаметром одной торцевой части внутренней вращающейся втулки и с установленным на другой торец этой втулки ограничительным диском, закреплённым болтовым соединением, позволяет значительно повысить надежность системы.

Изобретение поясняется чертежом, на котором представлена головка подвода воздуха к шинам 1, связанная воздушными трубопроводами 2 и 3 с источником рабочей среды и полостью шины, выполненная в виде двух соосных втулок, внутренней вращающейся втулки 4, закреплённой на карданном вале 6, и наружной невращающейся втулки 5. На внутреннюю вращающуюся втулку устанавливается упорный ограничительный диск 7, закреплённый болтовым соединением 8.

После проведения патентного анализа были выявлены достоинства и недостатки существующих изобретений, которые были учтены при разработке устройства для подвода воздуха к шинам [10]. Данный метод при разработке позволил уменьшить трудоемкость диагностических работ при выявлении неисправностей систем, а также повысить эргономическую составляющую транспортного средства. Применение данного устройства позволяет: значительно упростить конструкцию подвода воздуха к шинам, повысить надежность системы и упростить ремонтнообслуживание данного узла. Новое устройство для подвода воздуха к шинам является незаменимой частью высокопроходимых транспортно-технологических машин, предназначенных к эксплуатации в суровых условиях на территории Российской Федерации.

## Список литературы

1. Колунина В.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Проектирование машины для содержания и ремонта временных зимних дорог на базе снегоболотохода «Странник» // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 150–153.
2. Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А. Устройство для ремонта автотормозов // Интерстроймех 2014: материалы Международной научно-технической конференции. – Самара, 2014. – С. 229–232.
3. Мерданов М.Ш., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Проектирование вибрационного катка для строительства временной зимней дороги // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 207–209.
4. Мерданов Ш.М., Сысоев Ю.Г., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Машина для ремонта временных зимних дорог // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 29. – № 2. – С. 101.
5. Патент РФ № 93056649, 20.08.1996.
6. Патент РФ № 2003126028/20, 25.08.2003.
7. Патент РФ № 4875907/11, 19.10.1990.
8. Патент РФ № 2007100475/11, 09.01.2007.
9. Платонов В.Ф. Полноприводные автомобили – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1989. – С. 66–67.
10. Серебренников А.А., Мерданов Ш.М., Мадьяров Т.М., Костырченко В.А. Прицепной агрегат для уплотнения дорожных насыпей // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 304–308.

## References

1. Kolunina V.A., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Proektirovanie mashiny dlja sodержanija i remonta vremennyh zimnih dorog na baze snegobolotohoda «Strannik» // Nazemnye transportno-tehnologicheskie komplekсы i sredstva Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Tjumen, 2015. pp. 150–153.
2. Madjarov T.M., Merdanov Sh.M., Kostyrchenko V.A. Ustrojstvo dlja remonta avtozimmikov // Interstrojmeh 2014 Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Samara, 2014. pp. 229–232.
3. Merdanov M.Sh., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Proektirovanie vibracionnogo katka dlja stroitelstva vremennoj zimnej dorogi // Nazemnye transportno-tehnologicheskie komplekсы i sredstva Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Tjumen, 2015. pp. 207–209.
4. Merdanov Sh.M., Sysoev Ju.G., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Mashina dlja remonta vremennyh zimnih dorog // Inzhenernyj vestnik Dona. 2014. T. 29. no. 2. pp. 101.
5. Patent RF no. 93056649, 20.08.1996.
6. Patent RF no. 2003126028/20, 25.08.2003.
7. Patent RF no. 4875907/11, 19.10.1990.
8. Patent RF no. 2007100475/11, 09.01.2007.
9. Platonov V.F. Polnoprivodnye avtomobili 2-e izd., pererab. i dop. M.: Mashinostroenie, 1989. pp. 66–67.
10. Serebrennikov A.A., Merdanov Sh.M., Madjarov T.M., Kostyrchenko V.A. Pricepnoj agregat dlja uplotnenija dorozhnyh nasypej // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 9–2. pp. 304–308.