

УДК 629.3.064.2

## АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ПОДКАЧКИ ШИН ВНЕДОРОЖНИКА

**Виноградов Семён Владимирович**

Псковская область, р.п. Пушкинские Горы, МБОУ «Пушкиногорская СОШ им. А.С. Пушкина», 8 класс

*Научный руководитель: Ивахива Париса Геннадьевна, р.п. Пушкинские Горы, МБОУ «Пушкиногорская СОШ им. А.С. Пушкина», учитель немецкого языка*

В настоящее время большинство массово производимых легковых автомобилей оснащаются только системой мониторинга давления в шинах [1]. Автоматическая подкачка шин устанавливается на некоторых грузовых автомобилях, для улучшения проходимости по плохим дорогам или в плохих погодных условиях. Проведя анализ отечественных и зарубежных существующих систем подкачки колёс, было установлено, что для легковых автомобилей автоматическое управление давлением воздуха в шинах пока не применяется, поэтому целью исследовательской работы стала разработка автоматической системы управления централизованной подкачки шин внедорожника с использованием инструментов Ардуино НАНО. Она необходима, чтобы увеличить проходимость автомобиля на слабо несущих болотистых грунтах и для предотвращения таких серьёзных последствий как разбортирование колеса, смятие диска, разрыв резины. При использовании данной системы упрощается контроль за давлением воздуха в шинах, сокращается риск возникновения аварийных ситуаций.

Я несколько лет занимаюсь автоспортом в основном в дисциплине «ТРОФИ» [2]. Это передвижение на полно приводном автомобиле по сильно пересечённой местности. До 2021г я ездил на соревнованиях в качестве штурмана. В 2021 году я получил лицензию пилота РАФ и теперь выступаю на соревнованиях. Для того чтобы увеличить проходимость автомобиля экипаж пользуется таким приёмом как снижение давления в шинах, на слабо несущих болотистых грунтах давление может снижаться до 0,1-0,2 атмосферы. В результате этого шина сплющивается и снижается давление автомобиля на грунт, увеличивается площадь сцепления покрышки с грунтом. Для быстрой регулировки давления в автомобилях устанавливают систему централизованной подкачки шин. В основном она применяется в наиболее подготовленных классах это «ТР 3» и «ПРОТО» [2]. Управление системой осуществляется из кабины трёхпозиционным переключателем, который управляет пневмоклапаном с электромагнитным управлением. Я предложил создать систему автоматического контроля давления на базе Ардуино Нано. Данное устройство программируется через USB без использования программаторов. На компьютере создаётся программа управления Arduino IDE на базе произвольного инструментария C/C++. Далее необходимо подключить Ардуино к внешним датчикам (датчик давления, который измеряет давление в пневмосистеме автомобиля; потенциометр, которым задаётся необходимое давление в шинах). Затем подключаются исполнительные механизмы: пневматический трёх позиционный клапан, который включает или положение «подкачка», или положение «спуск»; двух сегментный индикатор, который показывает давление в шинах автомобиля; светодиод, который указывает, что система не может набрать заданного давления. После сборки и подключения у устройства калибруется шкала давления: устанавливая потенциометром необходимое давление делаем на корпусе устройства соответствующую отметку.

Система работает следующим образом: ручкой потенциометра водитель выставляет необходимое давление в колесах. Контроллер в режиме реального времени отслеживает показания аналогового датчика давления, постоянно сравнивая с давлением установленным водителем. Показания датчика давления контроллер выводит на табло двухсегментного светодиодного индикатора. При давлении в колесах меньше заданного потенциометром, контроллер подает напряжение 5v на 1-е механическое реле, тем самым замыкая силовую цепь 1ой. катушки пневмоклапана [3]. Компрессор начинает накачивать воздух в колеса. Как только давление в системе сравнивается с выставленным давлением, контроллер отключает 1-е реле. Ес-

ли по истечении определенного времени контроллер "увидит", что давление в системе, не смотря на включенную подкачку, не поднимается, загорится красный светодиодный индикатор, что говорит либо о потери герметичности в системе (например, прокол колеса, повреждение магистралей), либо о неисправности оборудования (компрессора, реле). При давлении в колесах больше заданного потенциометром, контроллер подает напряжение 5v на 2-е механическое реле, тем самым замыкая силовую цепь питания 2-й катушки пневмоклапана. Спускной клапан начинает стравливать воздух их колес. Как только давление в системе сравнивается с выставленным давлением, контроллер отключает 2-е реле.

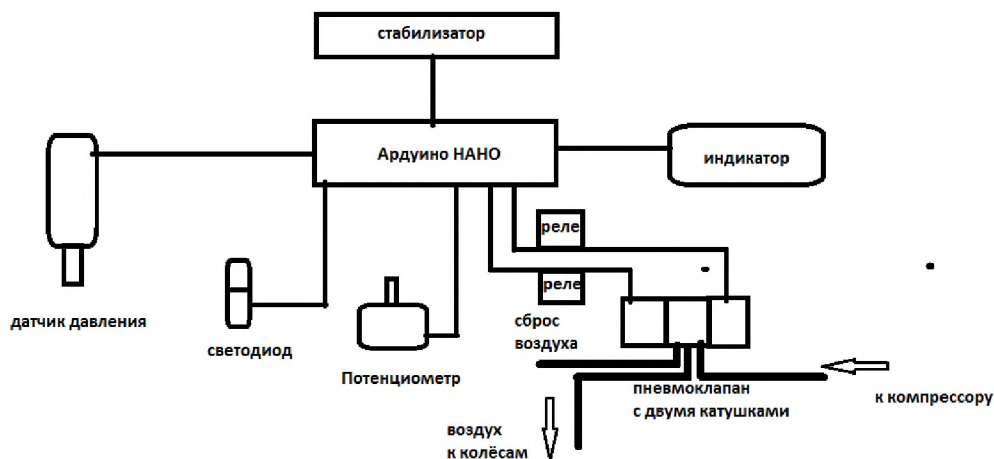


Рис. 1. Схема автоматической системы управления централизованной подкачки шин внедорожника

Данная система легко встраивается в существующие конструкции централизованной подкачки, имеет дешёвую и несложную конструкцию, которую можно легко повторить и сделать своими руками в гаражных условиях или выпускать серийно в заводских условиях. Моя система была установлена на автомобиле УАЗ Патриот и успешно прошла испытание на соревнованиях "Осенний кураж" в Великих Луках. Это устройство может использоваться не только в спортивных внедорожниках, а также в любых полноприводных автомобилях

#### Список литературы:

1. Лещинский Д.Ю., Смирнов А.А., Ягубова Е.В. Анализ перспективных конструкций систем централизованной подкачки шин на примере патентов мировых производителей // Инженерный журнал: Наука и инновации, 2013. № 1. С. 27.
2. Технические требования к автомобилям для трофи-рейдов. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://raftrophy.su/storage/app/media/pdf-docs/ТТ-2018.pdf> (дата обращения: 11.09.2021).
3. Конструкция пневмоклапана с электромагнитным управлением. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://alexgyver.ru/em\\_pneumatic\\_valve/](https://alexgyver.ru/em_pneumatic_valve/) (дата обращения: 15.07.2021).