

# МИКРОКОНТРОЛЛЕРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДОМ ОХЛАЖДЕНИЯ ТОРМОЗНЫХ ДИСКОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Рак П.С.*

*Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь*

*Стешенко П.П. к.т.н., доцент*

В работе предложено разработанное нами устройство снижения температуры тормозных устройств методом принудительного охлаждения.

Основными направлениями развития транспортных средств являются обеспечение безопасности при ее эксплуатации, улучшение экологических параметров. Безопасность эксплуатации транспортных средств включает совершенствование тормозных устройств, управляемости транспортным средством, улучшение качества дорожного покрытия и, наконец, повышение квалификации водителя.

В настоящее время автопроизводители зарубежных и отечественных автомобилей монтируют в транспортное средство (ТС) множество различных электронных систем, которые управляют системой ABS, ESP, осуществляющие контроль и реализацию эффективного торможения автомобиля.

Существуют различные тормозные системы (тормозная система с пневматическим приводом, с гидроприводом) [1]. Однако независимо от конструкции тормозной системы они нуждаются в охлаждении, так как элементы такие как суппорта, диски, колодки имеют свой срок службы т.к. на них влияют различные внешние физические и природные факторы. Так при длительном или частом торможении повышается их температура, что приводит к снижению эффективности торможения.

Тормозные диски изготавливают из высокопрочных сплавов – легированной стали либо чугуна, которые адаптивны под рабочую температуру до 200 ° 300 градусов по Цельсию. Под воздействием предельно высоких температурных нагрузок изменяется структура рабочих поверхностей колодок и дисков, что может свести эффект торможения к минимуму. В некоторых случаях тормоза легковых автомобилей могут нагреваться до 500 градусов.

Для того чтобы избежать или свести к минимуму перегрев или нагрев до высоких температур, необходимо охлаждение тормозной системы [2], [3] или, использование более стойких материалов. Карбонокерамические диски эффективны и способны выдерживать экстремальные нагрузки в 1000 градусов, но при этом имеют высокую стоимость [4].

Решением этой проблемы является разработка системы по слежению и возможному предотвращению перегрева тормозов автомобиля на основе воздушного охлаждения. Нами предложена микроконтроллерная система контроля и управления приводом принудительного охлаждения тормозных дисков (рисунок 1).

Данная система управляет приводом охлаждения, который питается от +12В, поэтому необходим преобразователь напряжения для питания коммутирующего устройства, а для питания устройства управления используется преобразователь напряжения до +3В/+5В. Питание от аккумулятора автомобиля +12В подается на узел преобразования напряжения, где напряжение понижается до +3В/+5В. Датчики температуры определяют температуру тормозных элементов колес и информация поступает на микроконтроллер, где данные обрабатываются и параллельно отображаются на устройстве вывода информации. Полученные данные от датчиков температуры сравниваются с заранее записанными в памяти устройства управления и происходит выбор режима работы устройства привода системы охлаждения.

Устройство привода системы охлаждения подает питания от аккумулятора через коммутирующее устройство для работы привода охлаждения тормозной системы автомобиля.

Датчик давления определяет величину давления воздуха в системе компрессор-ресивер и подачу воздуха для охлаждения и снижения температуры тормозных элементов автомобиля.

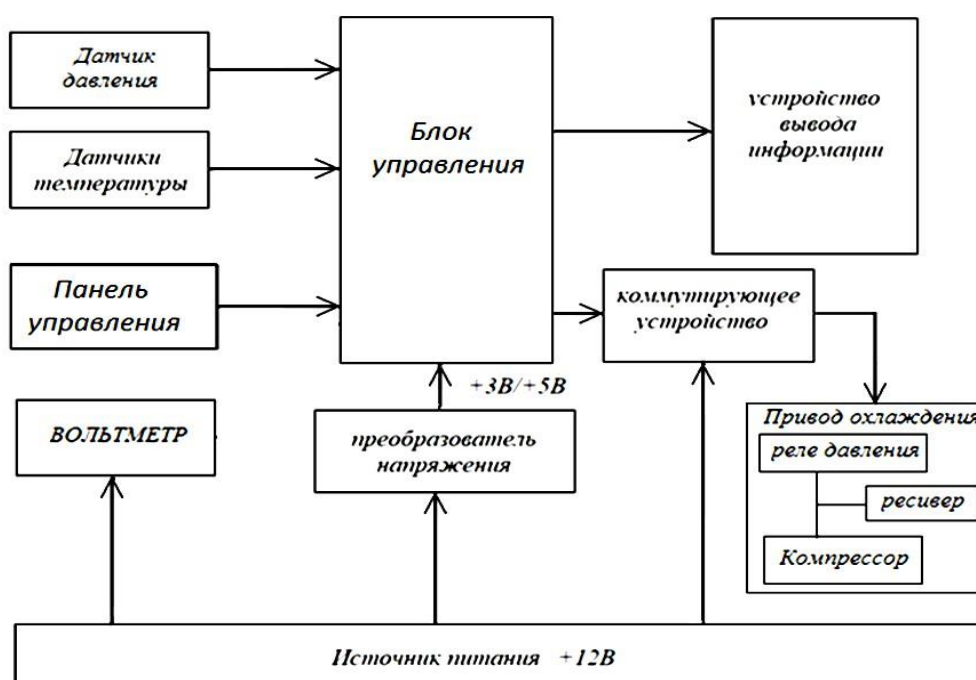


Рисунок 1. Функциональная схема системы контроля и управления приводом охлаждения тормозных дисков.

Микроконтроллер (блок управления) выполняет ключевую функцию управления всеми периферийными узлами устройства согласно управляющей программе, записанной в его Flash память.

Информация поступающая с датчиков температуры и давления поступает в микроконтроллер и сравнивается с параметрами занесенными в Flash память. Для контроля водителем состояния тормозной системы параметры датчиков выводятся на дисплей (устройство вывода информации).

Вольтметр постоянно контролирует напряжение аккумулятора. Если в аккумуляторе напряжение менее 12В устройство не включается. Преобразователь напряжения преобразовывает напряжение аккумулятора 12В в 5В для питания микроконтроллера, устройства отображения информации и коммутирующего устройства (электронный ключ), которое подает напряжение аккумулятора для питания компрессора.

Компрессор включается после подачи питания через электромагнитное реле. Компрессор нагнетает давление в ресивер до заданных значений и когда давление достигает максимума, реле давления открывает систему поступления воздуха для охлаждения тормозных дисков и тормозных колодок автомобиля.

Компрессор может быть установлен в моторном отсеке или багажном пространстве, где установлен привод охлаждения. Трубопроводы от ресивера подведены отдельно к передним и задним дискам и

колодкам. Такая система улучшает надежность тормозной системы в случае отказа (повреждения) одного из контуров охлаждения.

Технические параметры датчиков температуры и давления выбраны согласно реальной конструкции тормозной системы (легковой или грузовой автомобиль), температурного диапазона работы и приведены к условиям работы окружающей среды. Разработана электрическая схема устройства и печатная плата для монтажа элементов.

**Список использованных источников.**

[1] Тормозная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://systemsauto.ru/brake/brake.html> – Дата доступа: 05.12.2019г.

[2] Принудительная система охлаждения тормозов. Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.drive2.ru/l/6663356/> Дата доступа 01.11.2019г.

[3] Жидкостная система охлаждения тормозов. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://habr.com/post/424877/> Дата доступа 11.12.2019г.

[4] Система охлаждения тормозов колес летательных аппаратов. Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/243/2438050.html> Дата доступа 01.11.2019г.