

УДК 629.113

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРИВОДА
ВЕНТИЛЯТОРА ДВИГАТЕЛЯ КАМАЗ-740****Ерофеев А.Ю., Бердников А.А.***ФГКВООУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России»,
Пермь, e-mail: aa-berdnikov@mail.ru*

Основным агрегатом любого образца автомобильной техники является двигатель. Работоспособность двигателя определяет работоспособность и автомобиля в целом. Выход из строя деталей двигателя так или иначе сопровождается нарушением нормального температурного режима его работы, который в свою очередь обеспечивает система охлаждения. Одним из элементов системы охлаждения является вентилятор, конструкция привода которого играет важную роль в поддержании оптимальной температуры работы двигателя. Существует несколько видов привода вентилятора: механический, электрический, гидравлический, электромагнитный. В статье рассматривается возможность модернизации электромагнитного привода вентилятора системы охлаждения двигателя КамАЗ. Предложена конструкция электромагнитной муфты, обеспечивающая надежную работу привода вентилятора, отключение вентилятора в автоматическом режиме и позволяющая сохранять работоспособность привода даже в случае неисправности электрической цепи.

Ключевые слова: система охлаждения, электромагнитная муфта, привод, вентилятор**MODERNIZATION ELECTROMAGNETIC DRIVE FAN MOTOR KAMAZ-740****Erofeev A.Y., Berdnikov A.A.***Perm Military Institute of Internal Troops of the Ministry of Internal Affairs of Russia,
Perm, e-mail: aa-berdnikov@mail.ru*

The basic unit of any specimen of automotive technology, is the engine. Capacity for work of the engine determines the performance and the car as a whole. Failure of the engine parts, anyway, accompanied by a disruption of the normal temperature of his work, which in turn provides a cooling system. One of the elements of the cooling system is fan drive design which plays an important role in maintaining optimal temperatures of the engine. There are several types of fan drive: mechanical, electric-sky, hydraulic solenoid. The article discusses the possibility of upgrading electron-electromagnetic drive cooling fan motor KAMAZ. The design of the magnetic coupling, providing reliable operation of the fan drive, disabling Vent-tor in automatic mode and allows you to continue to operate the drive, even if the non-working electrical circuit.

Keywords: cooling system, magnetic clutch, drive, fan

На сегодняшний день во всех отраслях жизнедеятельности современного общества широко применяется автомобильная техника. Исходя из задач, выполняемых данной техникой, к ее узлам и агрегатам предъявляются соответствующие требования.

Основным агрегатом любого образца автомобильной техники является двигатель. Соответственно, работоспособностью двигателя определяется работоспособность и машины в целом. Выход из строя деталей двигателя так или иначе сопровождается нарушением нормального температурного режима его работы, который в свою очередь обеспечивает система охлаждения двигателя.

Наиболее распространенной в современных двигателях является закрытая жидкостная система охлаждения, в конструкции которой присутствуют жидкостный насос, рубашка охлаждения, термостаты, радиатор, расширительный бачок, вентилятор с приводом, жалюзи (либо шторка), диффузор радиатора, соединительные патрубки и шланги, а также контрольно-измерительные приборы.

Вентилятор – неотъемлемая часть системы охлаждения любого современного автомобильного двигателя. Он служит для повышения интенсивности охлаждения жидкости в радиаторе. Вентилятор может иметь различные приводы. Механический привод осуществляет передачу вращения на вентилятор от коленчатого вала посредством шестеренчатой либо клиноременной передачи, а также посредством упругих и неупругих муфт. Преимуществом данного привода является его простота. Однако существенным недостатком данного привода является отсутствие возможности кратковременного отключения вентилятора, для обеспечения меньшего отвода тепла от радиатора и, как следствие этого, переохлаждение двигателя. Решением данной проблемы является применение приводов, предусматривающих своей конструкцией возможность отключать и включать вентилятор при необходимости как в автоматическом, так и в принудительном режиме. К ним относятся вязкостные, гидродинамические, а также электромагнитные муфты.

Основным недостатком вязкостных и гидродинамических муфт является сложность их конструкции, следствие – высокая стоимость.

Конструкция электромагнитных муфт более простая, что делает их дешевле. Также имеется возможность применять данную муфту совместно с механическим приводом. Так, например, на двигателях семейства КамАЗ устанавливается электромагнитная муфта, изображенная на рис. 1. Управление работой данной муфты осуществляется при помощи термобиметаллического датчика, который при повышении температуры охлаждающей жидкости выше рабочей замыкает электрическую цепь, при этом электрический ток подается на электрическую катушку с металлическим сердечником, неподвижно закрепленную внутри вращающегося шкива, вследствие чего возникает магнитное поле. Под действием магнитных сил ведомый диск, закрепленный на ступице вентилятора, притягивается к шкиву, в результате чего вентилятор начинает вращаться вместе со шкивом. Недостатком данного привода является то, что при отсутствии электрического тока в цепи передача крутящего

момента на вентилятор не будет осуществляться. Это может привести к перегреву двигателя и выходу его из строя.

Исходя из этого, целесообразно изменить конструкцию данного привода таким образом, чтобы передача крутящего момента на вентилятор осуществлялась даже в случае неисправности электрической цепи.

В качестве решения данной задачи предлагается конструкция электромагнитной муфты, изображенная на рис. 2.

Предлагаемая электромагнитная муфта привода вентилятора состоит из шкива, неподвижной электромагнитной катушки, подшипника, ступицы вентилятора, колодок с фрикционными накладками и распорных пружин. Ее работа осуществляется следующим образом. Шкив получает постоянное вращение от коленчатого вала двигателя. Через выступы шкив входит в зацепление с фрикционными накладками, которые под действием распорных пружин плотно прижимаются к ступице вентилятора. При этом вентилятор приводится в движение. При вращении на колодки также действуют центробежные силы, которые увеличивают прижатие колодок и исключают проскальзывание вентилятора.

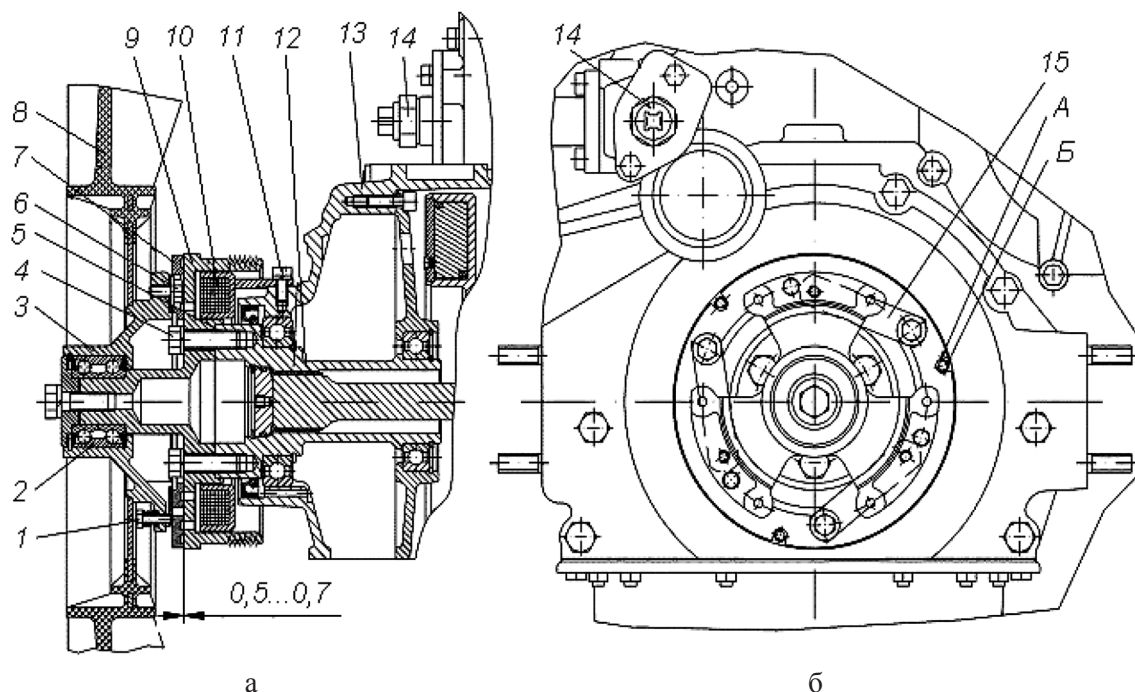


Рис. 1. Электромагнитная муфта привода вентилятора:
а – вырез фрикционного диска; б – резьбовое отверстие шкива; 1 – болт регулировочный; 2 – подшипник; 3 – ступица вентилятора; 4 – болт крепления шкива; 5 – прокладка; 6 – болт крепления фрикционного диска; 7 – диск фрикционный; 8 – вентилятор; 9 – шкив привода генератора и жидкостного насоса; 10 – катушка электромагнитная; 11 – болт крепления электромагнитной катушки; 12 – вал отбора мощности; 13 – крышка передняя блок-картера; 14 – датчик включения вентилятора; 15 – пластина пружинная

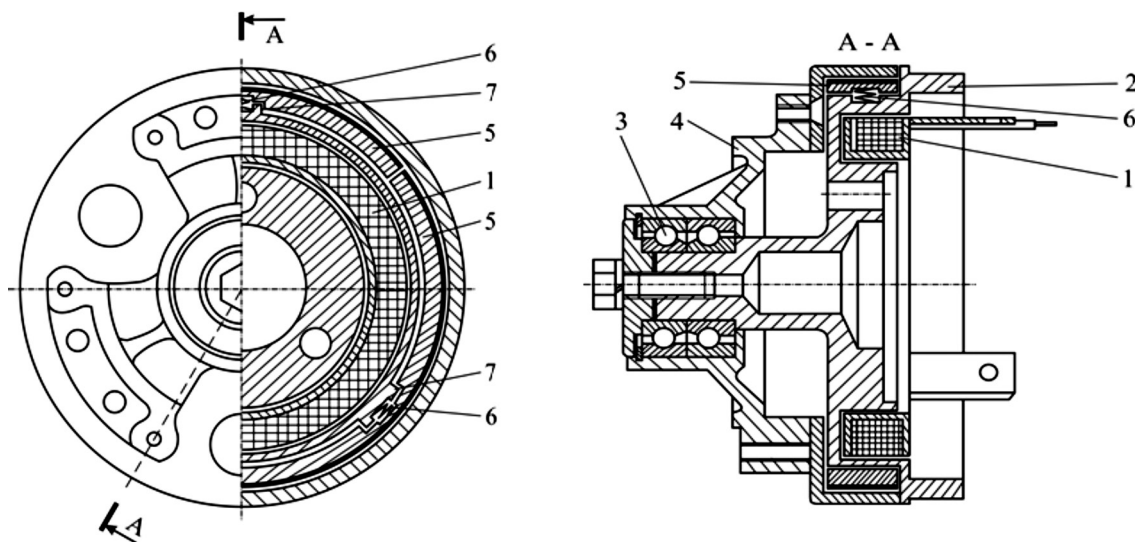


Рис. 2. Электромагнитная муфта привода вентилятора:
 1 – неподвижная электромагнитная катушка; 2 – шкив; 3 – подшипник;
 4 – ступица вентилятора; 5 – колодки с фрикционными накладками;
 6 – распорные пружины; 7 – выступы шкива

При понижении температуры охлаждающей жидкости ниже рабочей термометаллический датчик, установленный в потоке охлаждающей жидкости в рубашке охлаждения, замыкает электрическую цепь. При этом электрический ток поступает в электромагнитную катушку, вследствие чего возникает магнитное поле. Под действием магнитного поля колодки преодолевают сопротивление распорных пружин и центробежных сил и выходят из зацепления со ступицей вентилятора, при этом вращение вентилятора прекращается, и обдув радиатора не осуществляется.

С повышением температуры охлаждающей жидкости выше рабочей термометаллический датчик снова размыкает электрическую цепь. При этом магнитное поле исчезает, и колодки под действием распорных пружин и центробежных сил прижимаются к ступице. Вентилятор снова включается в работу.

Таким образом, при помощи данной конструкции, можно использовать электромагнитную муфту в качестве привода вентилятора. При этом возможность прекращения вращения вентилятора вследствие неисправности электрической цепи исключается. При всем этом, предлагаемая муфта сохраняет геометрические размеры исходной электромагнитной муфты, что позволит осуществить их взаимозаменяемость. На предложенную

конструкцию подана заявка в Роспатент на полезную модель.

Список литературы

1. Бердников А.А. Устройство, работа и регулировка дизеля КамАЗ-740.30-260: учеб. пособие / А.А. Бердников, Ю.А. Будорагин, К.Е. Недоцуков, Ю.Л. Попов. – Челябинск: ЧВВАКИУ, 2007. – 120 с.
2. Ряховский О.А. Справочник по муфтам / О.А. Ряховский, С.С. Иванов – Л.: Политехника, 1991. – 384 с.
3. Стуканов В.А. Устройство автомобилей: учебное пособие / В.А. Стуканов, К.Н. Леонтьев – М.: ИД «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2013. – 496 с.
4. Подчинок В.М. Эксплуатация военной автомобильной техники. – Рыбинск: Издание ОАО «РДП», 1997. – 534 с.
5. Пат. № 97574, Российская Федерация, МПК H02K 9/06 (2006.01) Электромагнитная муфта привода вентилятора / Бердников А.А., Гурин А.С. заявители и патентообладатели Бердников А.А., Гурин А.С. – № 2010106527; заявл. 24.02.10 г. Бюл. № 25. – 2 с.

References

1. Berdnikov A.A. Ustrojstvo, rabota i regulirovka dizelja KamAZ-740.30-260: ucheb. posobie / A.A. Berdnikov, Ju.A. Budoragin, K.E. Nedocukov, Ju.L. Popov. Cheljabinsk: ChVVAKIU, 2007. 120 p.
2. Rjahovskij O.A. Spravochnik po muftam / O.A. Rjahovskij, S.S. Ivanov L.: Poli-tehnika, 1991. 384 p.
3. Stukanov V.A. Ustrojstvo avtomobilej: uchebnoe posobie / V.A. Stukanov, K.N. Le-on't'ev M.: ID «FORUM»; INFRA-M, 2013. 496 p.
4. Podchinok V.M. Jekspluatacija voennoj avtomobil'noj tehnik. Rybinsk: Izda-nie ОАО «РДП», 1997. 534 p.
5. Pat. no. 97574, Rossijskaja Federacija, MPK N02K 9/06 (2006.01) Jeletromagnitnaja mufta privoda ventiljatora / Berdnikov A.A., Gurin A.S. zajaviteli i patentoobladateli Berdnikov A.A., Gurin A.S. no. 2010106527; zajavl. 24.02.10 g. Bjul. no. 25. 2 p.