УДК 629.33

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДОГРЕВА МАСЛА В КАРТЕРЕ ДВС

[1]Сулейменов Т.Б., [2]Балабаев О.Т., [1]Саржанов Д.К., [3]Абенов Е.С., [1]Жакупов Т.М.

[1]Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан, e-mail: kafedra_tttit@enu.kz

[2]Карагандинский государственный технический университет, Караганда, Республика Казахстан, e-mail: kafedra_pt@mail.ru

[3]Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, Республика Казахстан, e-mail: eldar_astana91@mail.ru

В данной статье представлены результаты научно-исследовательских работ, выполненных авторами по совершенствованию системы подогрева масла в картере двигателей внутреннего сгорания (ДВС) при эксплуатации в зимних условиях. Для повышения эффективности работы, осуществлена разработка новой системы подогрева масла в картере ДВС, работа, которой, позволяет осуществлять контроль и управление подогревом масла благодаря автоматизированной системе. На разработанную конструкцию подана заявка на инновационный патент РК.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, картер, система подогрева масла, электронагреватель

IMPROVEMENT THE OIL HEATING SYSTEM IN THE CRANKCASE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

[1]Suleymenov T.B., [2]Balabaev O.T., [1]Sarzhanov D.K., [3]Abenov E.S., [1]Zhakupov T.M.

[1]L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan, e-mail: kafedra_tttit@enu.kz

[2]Karaganda State Technical University, Karaganda, Republic of Kazakhstan, e-mail: kafedra_pt@mail.ru

[3]S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Astana, Republic of Kazakhstan, e-mail: eldar_astana91@mail.ru

This article presents the results of research work carried out by the authors to improve the system of heating oil in the crankcase of internal combustion engines (ICE) when operating in winter conditions. To improve the efficiency of work carried out to develop a new system of heating oil in the crankcase of the engine work, which enables the monitoring and control of heating oil due to the automated system. In the developed design pending innovative patent Republic of Kazakhstan.

Keywords: internal combustion engine, crankcase, oil heating system, electric heater

В настоящее время практически каждый водитель в зимних условиях, сталкивался с проблемой затрудненного запуска ДВС автомобиля при сильных морозах. Одной из причин этого, является повышенная вязкость моторного масла в картере, затрудняющая вращение коленвала и препятствующая запуску ДВС. Кроме того, в подобных условиях смазка ДВС, в первые минуты после его запуска, является неэффективной, что приводит к повышенному износу поршневой группы, а также кривошипно-шатунного механизма. Частично решить данную проблему можно, обеспечив предварительный подогрев картера, с целью устранения излишней вязкости моторного масла. Многие водители ошибаются, полагая, что главной проблемой при холодном запуске ДВС является недостаточная мощность аккумулятора, обусловленная его слабозаряженностью на морозе. Куда более важным и существенным недостатком является неэффективность системы смазки. Вязкое на морозе моторное масло, не поступает к узлам и агрегатам в необходимых количествах, и сила трения при их работе «на сухую» увеличивается. А, как следствие, значительно усиливается износ самого ДВС и понижается его ресурс [1].

Для облегчения эксплуатации ДВС в зимних условиях и уменьшения его износа, необходима система подогрева масла в картере. Сегодня существуют различные способы достижения этого эффекта, но все они могут быть условно разделены на две группы:

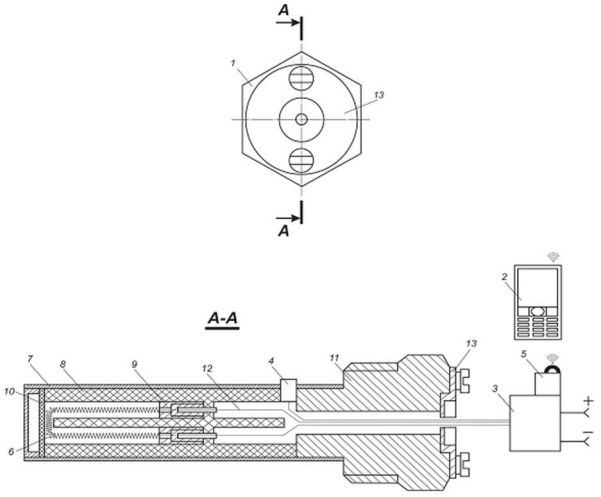
1. Механические способы [1]: Механические (или внешние) способы подогрева масла в картере включают в себя цикл работ, не связанных с вмешательством в конструкцию транспортного средства, путем установки дополнительного оборудования. Наиболее распространенный вид таких работ, обеспечивающих подогрев картера, – это применение открытого огня. Костер, разводимый под автомобилем в месте размещения картера, паяль-

ная лампа и прочие приспособления позволят эффективно прогреть масло и добиться запуска ДВС. Однако у этого способа есть и существенные недостатки: инфраструктурные сложности при проведении предварительных и непосредственных работ (спецодежда, неудобное расположение картера и пр.); необходимость дополнительного оборудования и материалов (источников тепла); небезопасность выполняемых работ (вероятность возгорания). Второй механический способ – это применение специального съемного электрооборудования, которое способствует обогреву всего ДВС (специальной ленты, оснащенной электронагревательными элементами, работающими от стандартной электрической сети), но и данный подогрев не лишен недостатков, заключающихся в необходимости наличия такого оборудования и сложности процедуры размещения его вокруг ДВС (с обязательным последующим демонтажем).

1. Агрегатные способы [1]: В последнее время, все большее распространение получает агрегатный способ, который заключается в установке дополнительного оборудования, позволяющего осуществить прогрев двигателя в стандартных условиях. Иными словами, для достижения поставленной цели не возникает необходимости прибегать к каким-то существенным дополнительным манипуляциям. Современные производители предлагают самые разнообразные устройства для того, чтобы осуществить подогрев масла. Однако, несмотря на независимые технические решения, все они имеют один общий принцип работы и единое устройство, заключающиеся в использовании электрической энергии и специального нагревательного элемента, монтируемого в картере ДВС. Нагревательный элемент (тэн) располагается в картере таким образом, чтобы быть постоянно погруженным в моторное масло. При необходимости (понижении температуры), перед непосредственным запуском ДВС, на нагревательный элемент подается постоянный или переменный электрический ток, который способствует прогреву масла и нормальному запуску ДВС. Как правило, нагревательные элементы имеют один недостаток, связанный с неконтролируемостью процесса подогрева. Температура масла в картере может достичь критической отметки, и оно закипит. Избежать этого можно с помощью специального термостата, который применяется совместно с тэном для его отключения при достижении необходимой температуры.

Таким образом, большинство научных работ по электроподогреву ДВС проводилось на традиционных средствах тепловой подготовки (трубчатые электронагревательные элементы (ТЭНы), ленточные электроподогреватели и пр.), однако за последние 15-20 лет произошли значительные изменения в науке и технике. На данном этапе ставится задача разработки технических средств электроподогрева моторного масла с регулированием мощности в картерах ДВС, которые обеспечивали бы надежный подогрев масла.

В 2014 году объединенным коллективом кафедр технических вузов была разработан способ подогрева масла в картерах ДВС (рисунок), путем установки устройств для автоматизированного контроля и управления процессом подогрева масла, с целью облегчения эксплуатации в зимних условиях. Разработанный способ относится к двигателестроению и может быть использовано в системах смазки ДВС эксплуатируемых в зимних условиях, для подогрева масла в картерах ДВС [2].



Способ подогрева масла в картере ДВС: 1 – подогреватель; 2 – мобильный телефон с операционной системой Android с установленным приложением «Подогрев масла в картере ДВС»; 3 – блок управления; 4 – датчик температуры; 5 – передатчик сигнала GSM; 6 – спираль; 7 – корпус; 8 – изолятор; 9 – соединитель; 10 – прокладка; 11 – пробка; 12 – проводник; 13 – крышка

Работа осуществляется следующим образом (рисунок): необходимо вывернуть сливную пробку картера автомобиля, вместо нее ввернуть разработанный подогреватель 1. При снижении температуры окружающей среды, температура масла в картере снижается до нерабочего состояния. Масло теряет свои свойства и плохо влияет на работу масляного насоса, вследствие чего затрудняется запуск ДВС. Для обеспечения безотказной работы ДВС автомобилей в зимних условиях, в картере установлен подогреватель 1 масла. Перед запуском ДВС необходимо с мобильного телефона 2 с установленным приложением «Подогрев масла в картере ДВС» получить данные о температуре в картере ДВС. Эти данные блок управления 3 получает с датчика температуры 4, и через передатчик сигнала GSM 5, посылает на мобильный телефон 2. Если температура масла в картере ниже требуемой, то необходимо запустить подогрев масла, который осуществляется с помощью спирали 6 установленной внутри подогревателя. Спираль получает энергию с блока управления, который подключен к источнику питания. При достижении требуемой температуры масла в картере ДВС, датчик температуры подает сигнал в блок управления, который отключает подачу энергии на спираль и через передатчик сигнала GSM, отправляет сигнал на мобильный телефон. В зависимости от температуры окружающей среды требуемая температура достигается через 3-10 минут. По достижении требуемой температуры масла в картере ДВС запускают двигатель автомобиля.

В результате совершенствования системы подогрева масла в картере ДВС путем улучшения ее конструкции, подана заявка на инновационный патент Республики Казахстан [3]. Технический результат предлагаемого изобретения заключается в эффективной эксплуатации картера ДВС в зимних условиях. Этот технический результат достигается тем, что в рассмотренном способе подогрева масла ДВС конструкция, которой содержит подогреватель, спираль, корпус, изолятор, соединитель, прокладка, пробка, проводник, крышка, внесены следующие изменения: подогреватель подключен к блоку управления с передатчиком сигнала GSM, который установлен в кузове автомобиля; в подогреватель устанавливается датчик температуры; контроль над блоком управления осуществляется на расстоянии при помощи приложения «Подогрев масла в картере ДВС», который установлен на мобильном телефоне. Для более высокой точности определения рациональных конструктивных параметров усовершенствованной конструкции, необходимы детальные исследования с разработкой цифровой модели в программной среде ANSYS [4, 5], которая позволит проанализировать эффективность работы устройства.

Предлагаемый способ подогрева масла в картере ДВС, имеет следующие преимущества:

- благодаря автоматизированной системе блока управления осуществляется контроль и управление подогревом масла в картере;
- благодаря использованию датчика температуры – масла в картере не перегревается; благодаря применению передатчика сигнала GSM и приложения «Подогрев масла в картере ДВС» установленного на мобильный телефон осуществляется контроль и управление подогревом масла в картере на расстоянии.

Список литературы

1. Способы подогрева масла в поддоне двигателя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://znanieavto.ru/dvs/podogrev-masla-v-kartere.html (дата обращения: 27.04.15).

2. Абенов Е.С. К вопросу разработки способа подогрева масла в картере ДВС // Наука и образование – 2015: тезисы докл. X Международной научной конференции студентов и молодых ученых (ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 10 апреля 2015 г.). Астана, 2015. С. 7305-7306.

3. Гумаров Г.С., Абишев К.К., Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Абенов Е.С. Заявление о выдаче инновационного патента Республики Казахстан на изобретение МПК F01M5/02 «Способ подогрева масла в картере ДВС». Регистрационный номер 2015/0088.1 от 22 января 2015 года.

4. Малыбаев С.К., Акашев З.Т., Балабаев О.Т. Совершенствование методики прочностного расчета отклоняющих барабанов тяжелых ленточных конвейеров // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Горный журнал». 2012. №4. С. 59-61.

5. Малыбаев С.К., Хайбуллин Р.Р., Балабаев О.Т. К вопросу определения рациональной конструкции отклоняющих барабанов грузовой ветви рудных ленточных конвейеров // Научно-Технический Журнал «Горный Информационно-Аналитический Бюллетень». 2014. №1. С. 181-187.