

УДК 621.43.06

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ КАК ПОЛЕЗНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПРОГРЕВА ДВС ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Култаев Е.Е., студент гр.МАб-122, IV курс  
Рязанов А.Е., капитан внутренней службы, (Управление МВД России  
по Кемеровской области)

Научные руководители: Кульпин А.Г., старший преподаватель.  
Шадрин В.Н., старший преподаватель  
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.  
Горбачева  
г.Кемерово.

При низких температурах внешней среды усложняется эксплуатация автомобиля. Связано это, прежде всего с тем, что во время прогрева двигателя внутреннего сгорания происходит повышенный износ деталей двигателя и увеличивается расход топлива, сопровождающийся выбросом вредных веществ в атмосферу. Поэтому двигатель автомобиля целесообразно как можно быстрее прогреть до рабочей температуры. По данным «НАМИ» зависимость износа двигателя от температуры охлаждающей жидкости, а также зависимость температуры двигателя и расхода топлива от времени прогрева представлены на рисунках 1 и 2. [1, с. 30; с. 334]

При отрицательных температурах выход ДВС на рабочий температурный режим занимает достаточно продолжительное время. В климатических районах с преобладающими среднегодовыми температурами ниже  $+12^{\circ}\text{C}$  имеет смысл дополнить штатную комплектацию ДВС автомобиля устройством позволяющим уменьшить время прогрева ДВС до рабочей температуры.

Для решения данной проблемы возможно использование тепла от выпускной системы автомобиля. Температура выпускной системы после запуска двигателя за очень короткое время достигает высоких температур, что позволяет применить тепловую энергию, которая бесполезно рассеивается в атмосферу, для прогрева двигателя. Подогрев отработавшими газами позволит улучшить температурно-динамические характеристики, обеспечит повышение установившейся температуры с одновременным сокращением продолжительности прогрева рабочих жидкостей до оптимальных температур

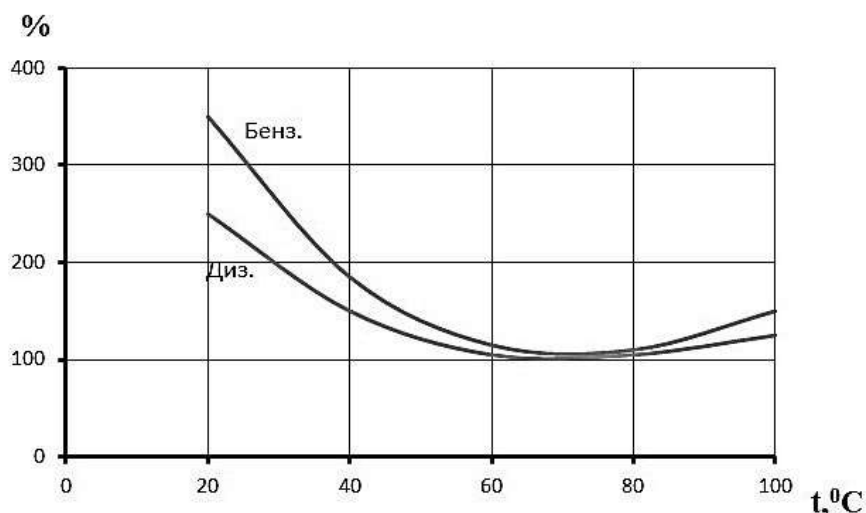


Рисунок 1. Зависимость относительной скорости изнашивания цилиндров карбюраторного и дизельного двигателей от температуры охлаждающей жидкости (по данным «НАМИ»)

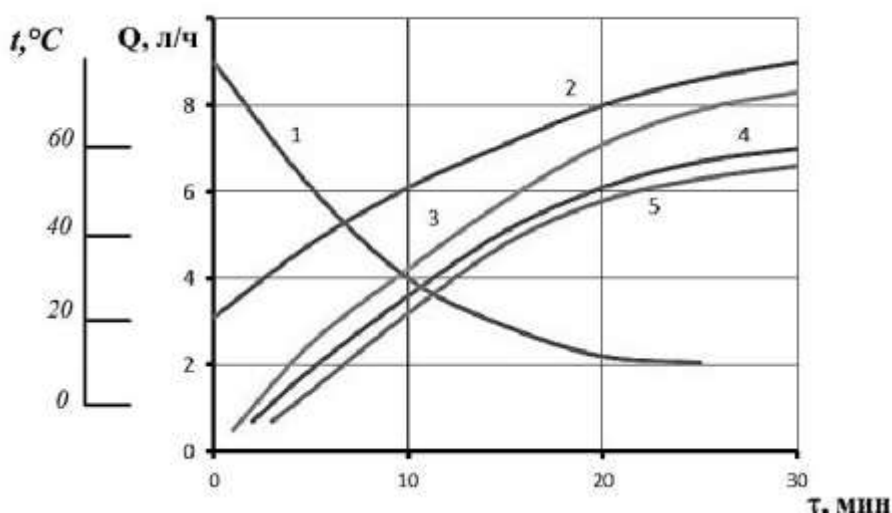


Рисунок 2. Зависимость температуры двигателя и расхода топлива от времени прогрева после стоянки.

1-расход топлива; 2-температура охлаждающей жидкости; 3-температура масла; 4-температура воздуха; 5-температура топлива.

Преимущества применения данного способа прогрева:

1) Более быстрый прогрев. Температура отработавших газов двигателя в дизельном исполнении равна 600-700 °C. Этих температур выпускная система достигает за очень малое время. Утилизируя это тепло можно добиться быстрого времени прогрева.

2) Снижение расхода топлива. Это обусловлено за счет более короткого времени прогрева.

3) Уменьшение износа двигателя. Из-за сокращения времени прогрева двигатель меньше времени работает при низкой температуре охлаждающей жидкости и моторного масла, так как они быстро нагреваются, тем самым улучшается смазка механизмов и систем двигателя и более быстро достигается выход двигателя на эксплуатационный температурный режим.

4) Возможность использования для прогрева салона автомобиля, тем самым обеспечивая благоприятные условия для водителя и пассажиров.

5) Увеличение рабочего времени смены. Связано это с сокращением времени прогрева двигателя и подготовительной работы, а также приводит к оперативности выезда.

6) Возможно использование при движении автомобиля для помощи штатной системе обогрева.

Недостатками данного способа является то, что прогрев рабочих жидкостей отработавшими газами от теплообменника, не решает проблемы запуска двигателя при отрицательных температурах. Этот метод начинает работать только после запуска двигателя. Только из-за этого данный метод уступает автономным модулям прогрева, которые прогревают охлаждающую жидкость и прогоняют ее по всей системе охлаждения, перед запуском двигателя. Учитывая то, что основная масса ДВС устойчиво запускается до  $-25...-30^{\circ}\text{C}$ , то применение данных устройств позволит существенно экономить топливо.

Так же недостатком является то, что не обеспечивается быстрого прогрева других агрегатов и систем, не имеющих жидкостной связи с теплообменником (подогревателем), что характерно и для других устройств предпускового подогрева ДВС. Примерная схема подключения подогревателя показана на рисунке3.

В момент запуска двигателя и его работы до достижения рабочей температуры, выхлопные газы циркулируют в ответвленной трубе в которой установлен теплообменник. Отработавшие газы проходят через трубу, передают тепло теплообменнику, а он в свою очередь нагревает охлаждающую жидкость двигателя.

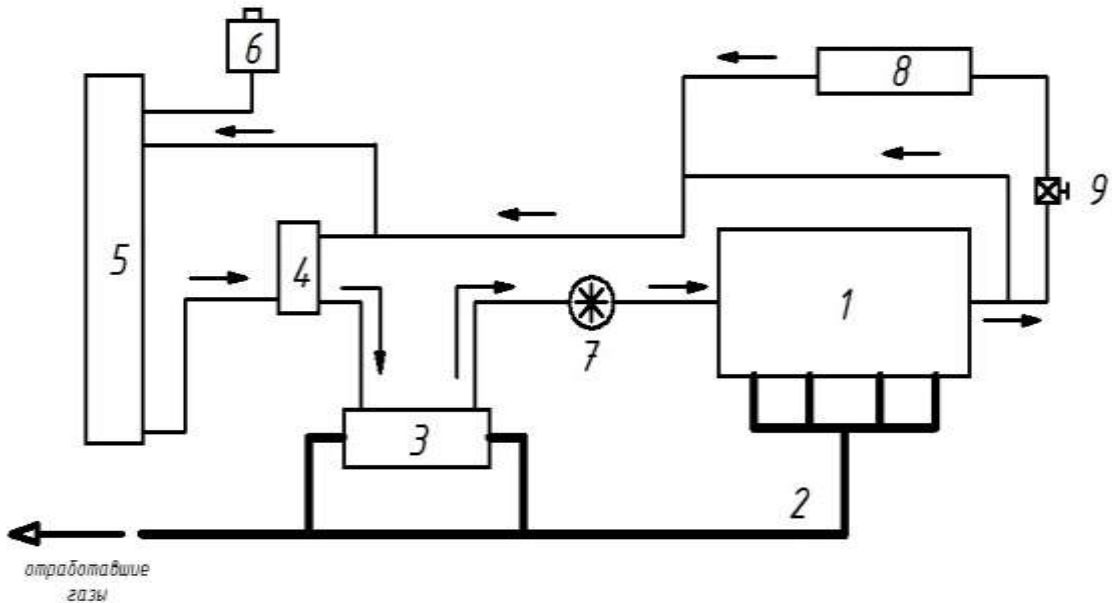
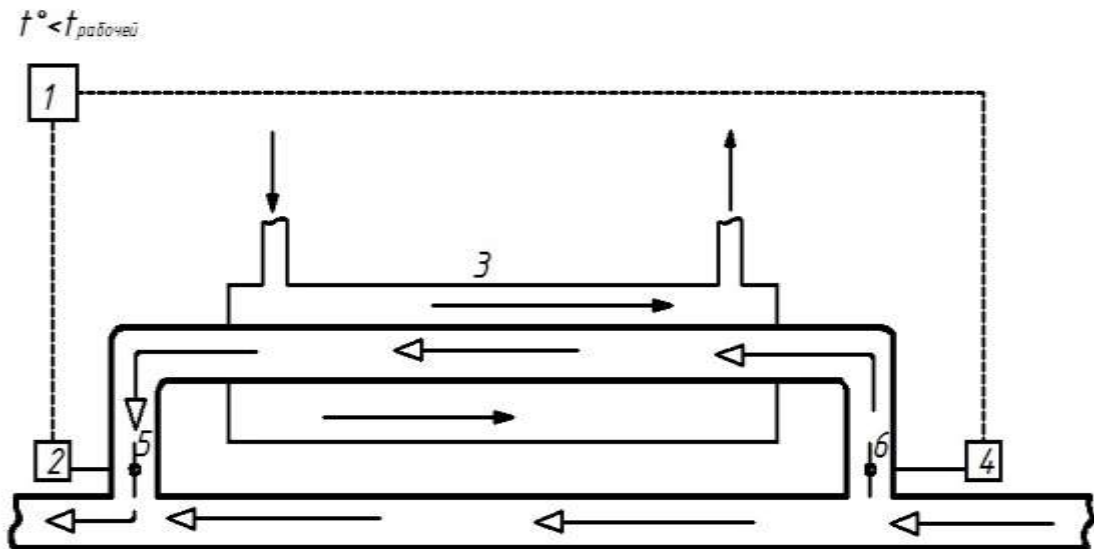


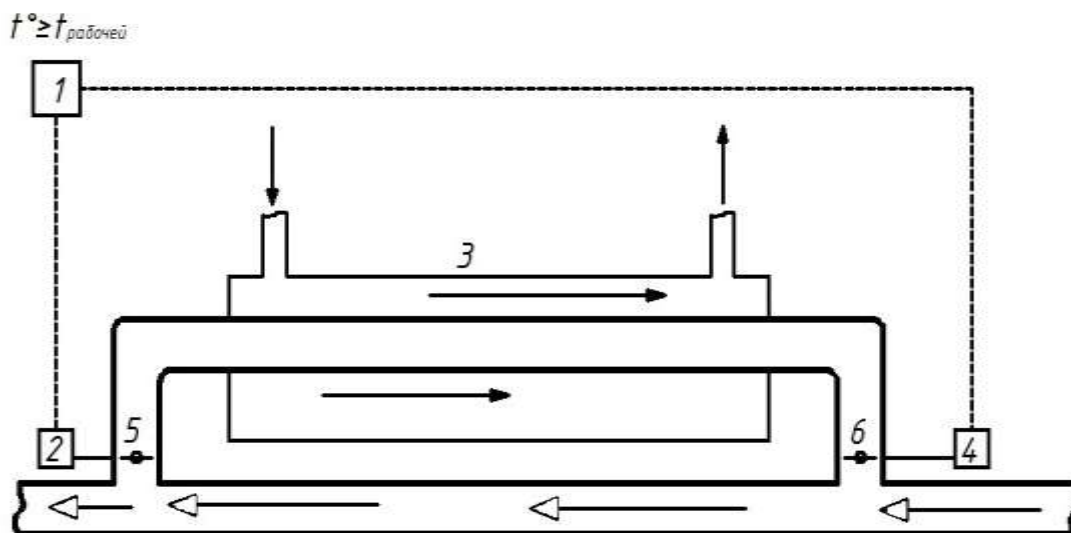
Рисунок 3. Примерная схема подключения подогревателя.

1-двигатель; 2-выпускной коллектор; 3-теплообменник; 4-термостат; 5-радиатор; 6-расширительный бачок; 7-жидкостный насос; 8-отопитель салона; 9-кран отопителя.

Управление потоком отработавших газов осуществляется электроприводом с электронным управлением. Когда температура двигателя ниже рабочей  $t_{дв} < t_{раб}$  заслонки в трубе открыты (Рис.4 а)



а)



б)

Рисунок 4. Принцип работы системы подогрева отработавшими газами.

а) нагрев теплообменника; б) отключение теплообменника.

1-датчик температуры; 2,4-электропривод; 3-теплообменник; 5,6-заслонки.

После достижения рабочей температуры когда  $t_{\text{дв}} \geq t_{\text{раб}}$  электроприводу соединенному с датчиком температуры получает сигнал и закрывает заслонки (Рис.4 б), после чего отработавшие газы перестают циркулировать в ответвленной трубе и не нагревают теплообменник.

Вывод:

Дополнив штатную комплектацию ДВС подогревателем, можно снизить время прогрева двигателя, повысить ресурс двигателя в холодных климатических условиях, добиться экономии топлива, обеспечить благоприятные условия для водителя и пассажиров, а так же снизить затраты на ремонт и обслуживание автомобиля.

Список использованной литературы:

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С. Кузнецов, В.П. Воронин, А.П. Болдин; Под ред. Е.С. Кузнецова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. -413 с.