

**Плахов С.А.**

Доцент, кафедра «Автомобиле - и тракторостроение»,  
Калужский филиал Московского государственного технического университета  
имени Н.Э. Баумана

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ СЕМЕЙСТВА «ВАЗ»**

### *Аннотация*

*В статье описана проблематика негативного влияния нестабильного теплового режима работы двигателей внутреннего сгорания легковых автомобилей на износ деталей цилиндрико-поршневой группы. Приведена схема и описан возможный вариант обеспечения стабильности теплового режима работы двигателя.*

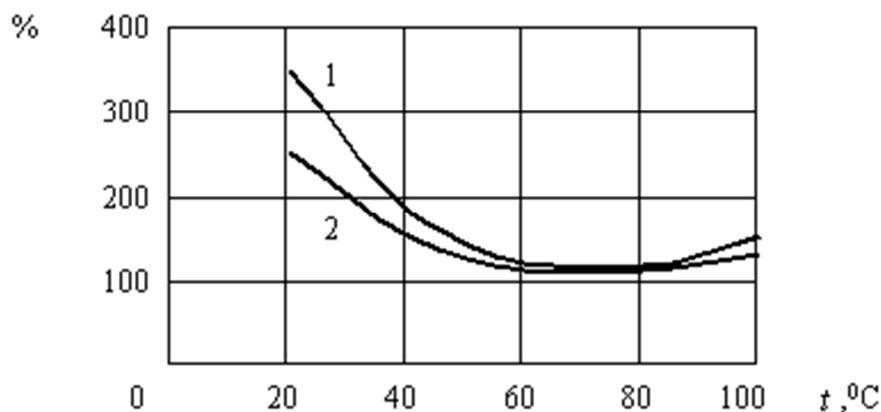
**Ключевые слова:** цилиндрико-поршневая группа, температура охлаждающей жидкости, тепловой режим двигателя, электронное реле управления вращением вентилятора радиатора

**Keywords:** cylinder piston group, coolant temperature, heat engine procedure, electronic control relay by rotation of ventilator of radiator.

Разнообразие условий эксплуатации автомобилей в целом и двигателей в частности предопределяет различное влияние тепловых режимов на износ деталей цилиндрико-поршневой группы (ЦПГ). Тепловой режим двигателя внутреннего сгорания (ДВС) является одним из основных факторов, обуславливающих интенсивность изнашивания деталей ЦПГ.

Причинами изменения теплового режима двигателя являются климатические условия, нагрузочные и скоростные режимы, техническое состояние деталей и т.д. Особенности конструкции отдельных систем, узлов и агрегатов обуславливают различное влияние на изнашивание каждого из них.

Для двигателей с жидкостным охлаждением рекомендуется поддерживать температуру охлаждающей жидкости в пределах 80-90°C [1] (рис. 1), температуру масла 70-80°C.



*Рис.1. Зависимость относительной скорости изнашивания цилиндров бензинового и дизельного двигателей от температуры охлаждающей жидкости (по данным НАМИ): 1 – бензиновый; 2 – дизельный*

Отклонение температуры от указанных значений, как в сторону снижения, так и в сторону увеличения, приводит к повышению износа деталей двигателя [3]. При превышении температуры двигателя может произойти оплавление алюминиевых деталей, образующих камеру сгорания, интенсифицируются процессы коксования моторных масел,

образования лаковых отложений на поверхностях и т.д. Из-за разжижения масел повышаются износы цилиндров. Значительный разброс рабочих температур двигателя негативно сказывается на величине допусков на тепловое расширение деталей. Кроме этого, растет токсичность отработавших газов по выбросам оксида азота  $\text{NO}_x$  и ухудшаются технико-экономические показатели в целом. Поддержание стабильного теплового режима двигателя является одним из важнейших условий его длительной и бесперебойной работы.

Система охлаждения автомобилей семейства ВАЗ — жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией. К основным элементам которой относятся: рубашка охлаждения двигателя, радиатор с электровентилятором, термостат, водяной насос, расширительный бачок и соединительные шланги.

Циркуляцию охлаждающей жидкости обеспечивает насос, который гоняет жидкость через рубашку охлаждения ДВС. После двигателя охлаждающая жидкость проходит через термостат в радиатор и там уже остывает от потока встречного воздуха (при движении) или при включении вентилятора, если температура продолжает расти. Есть два круга циркуляции жидкости: большой и малый. При большом круге охлаждающая жидкость проходит через рубашку охлаждения двигателя и радиатор, а при малом круге — радиатор не задействован [2]. Также в системе отопления задействован радиатор отопителя и блок подогрева дроссельного узла. Жидкость в них циркулирует независимо от термостата. Чтобы повысить температуру кипения жидкости, система должна быть полностью герметичной. Герметичность обеспечивается впускным и выпускным клапаном, который расположен в крышке расширительного бачка. Выпускной клапан поддерживает давление в системе при горячем двигателе и открывается при давлении, превышающем 1,1 бар. Впускной клапан открывается при понижении давления в системе относительно атмосферного на 0,03-0,13 бар.

Функционирование системы охлаждения подобного типа обеспечивает усредненные тепловые режимы. При эксплуатации автомобиля в условиях высоких температур окружающей среды и низкой скорости движения охлаждение двигателя обеспечивается включением вентилятора радиатора. В существующих конструкциях включение вентилятора происходит при достижении температуры охлаждающей жидкости верхнего порогового значения. При этом температура может подняться до  $100^{\circ}\text{C}$  и более, что оказывает негативное влияние на процессы, происходящие в системах и механизмах двигателя. Чем чаще цикличность достижения верхнего порогового значения температуры охлаждающей жидкости, тем более нестабильные условия работы двигателя в целом и увеличение износа деталей ЦПГ в частности. Одним из вариантов обеспечения заданного постоянного температурного режима двигателя является применение электронного реле управления вентилятором радиатора.

Электронное реле управления вращением вентилятора радиатора в зависимости от температуры двигателя обеспечивает плавное регулирование частоты вращения вентилятора в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя.

Электрическая схема подключения (рис.2) обеспечивает компактность размещения компонентов, возможность корректировки под определенные условия и обладает низким энергопотреблением.

