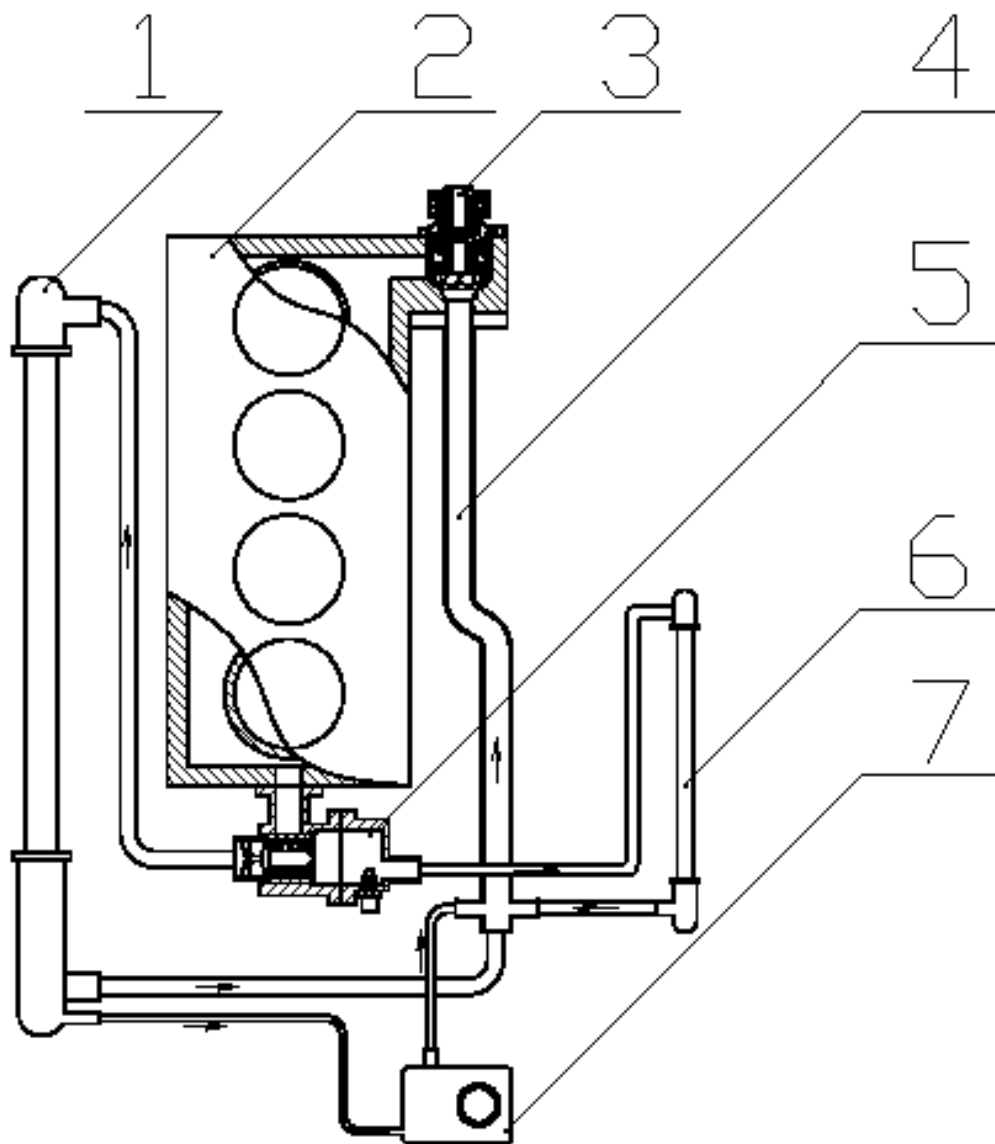


Методический материал
по системе охлаждения двигателей
автомобилей семейства Лада Гранта
(2190) и Лада Калина FL (2192, 2194)

1 Особенности конструкции системы охлаждения двигателей автомобилей семейства Лада Гранта (2190) и Лада Калина FL (2192, 2194)

1.1 Двигатели автомобилей семейства Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) имеют одинаковую гидравлическую схему системы охлаждения, см. рисунок 1.



1 – радиатор системы охлаждения;
2 – двигатель;
3 – водяной насос;
4 – подводящая труба водяного насоса;

5 – термостат 2190-1306010;
6 – радиатор отопителя;
7 – расширительный бачок.

Рисунок 1 – Гидравлическая схема системы охлаждения двигателей автомобилей семейства Лада Гранта и Лада Калина FL.

1.2 Система охлаждения двигателей автомобилей семейства Лада Гранта и Калина FL имеет особенности по сравнению с предыдущими моделями автомобилей:

– радиатор отопителя одноходовой, с пониженным гидравлическим сопротивлением, паянный алюминиевый, с повышенной тепловой эффективностью, встроен последовательно в «малый контур» системы охлаждения, в отличие от ранее принятой параллельной установки двухходового радиатора отопителя;

– термостат 2190-1306010 имеет один, а не два клапана и управляет только потоком ОЖ через радиатор системы охлаждения;

– одноходовой радиатор системы охлаждения с пониженным гидравлическим сопротивлением.

Циркуляцию ОЖ при её различных температурах см. на рисунках 2 и 3.

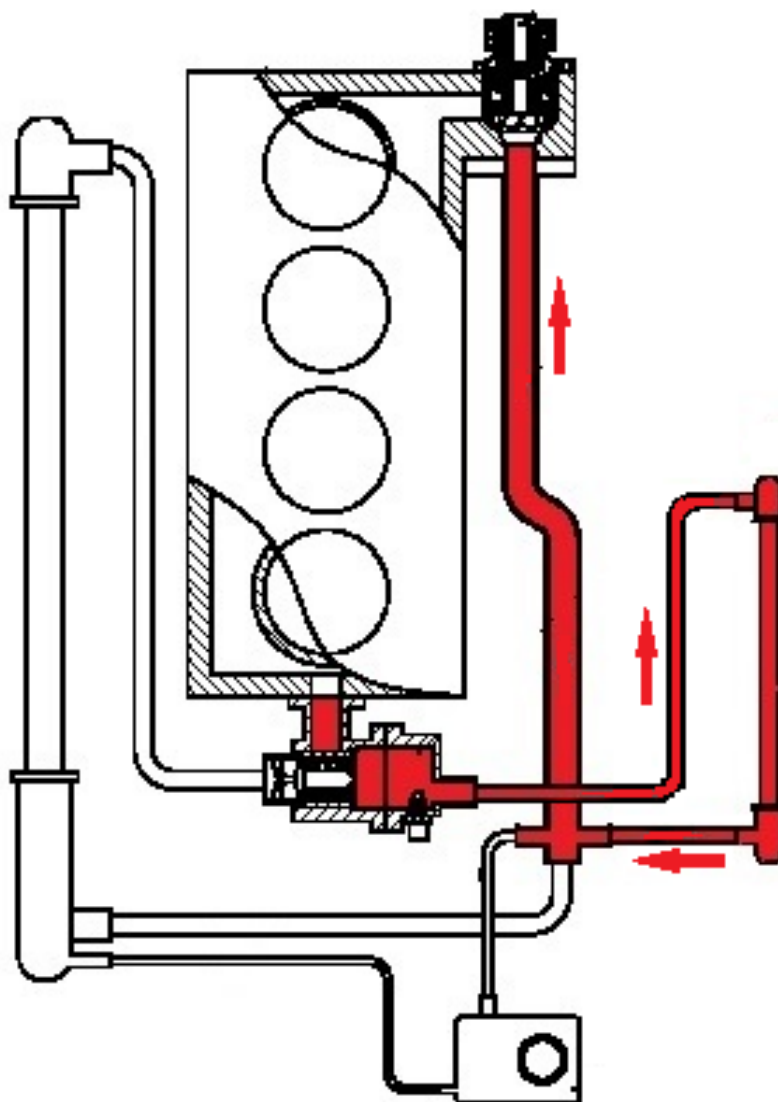


Рисунок 2 – Циркуляция ОЖ в системе охлаждения до открытия термостата (малый контур).

При температуре ОЖ ниже температуры начала открытия клапана термостата (термостат закрыт) циркуляция 100 % ОЖ идёт через радиатор отопителя (малый контур), показано цветом на рисунке 2.

Схема циркуляции ОЖ при её температуре выше температуры начала открытия клапана термостата (термостат открыт) показана цветом на рисунке 3.

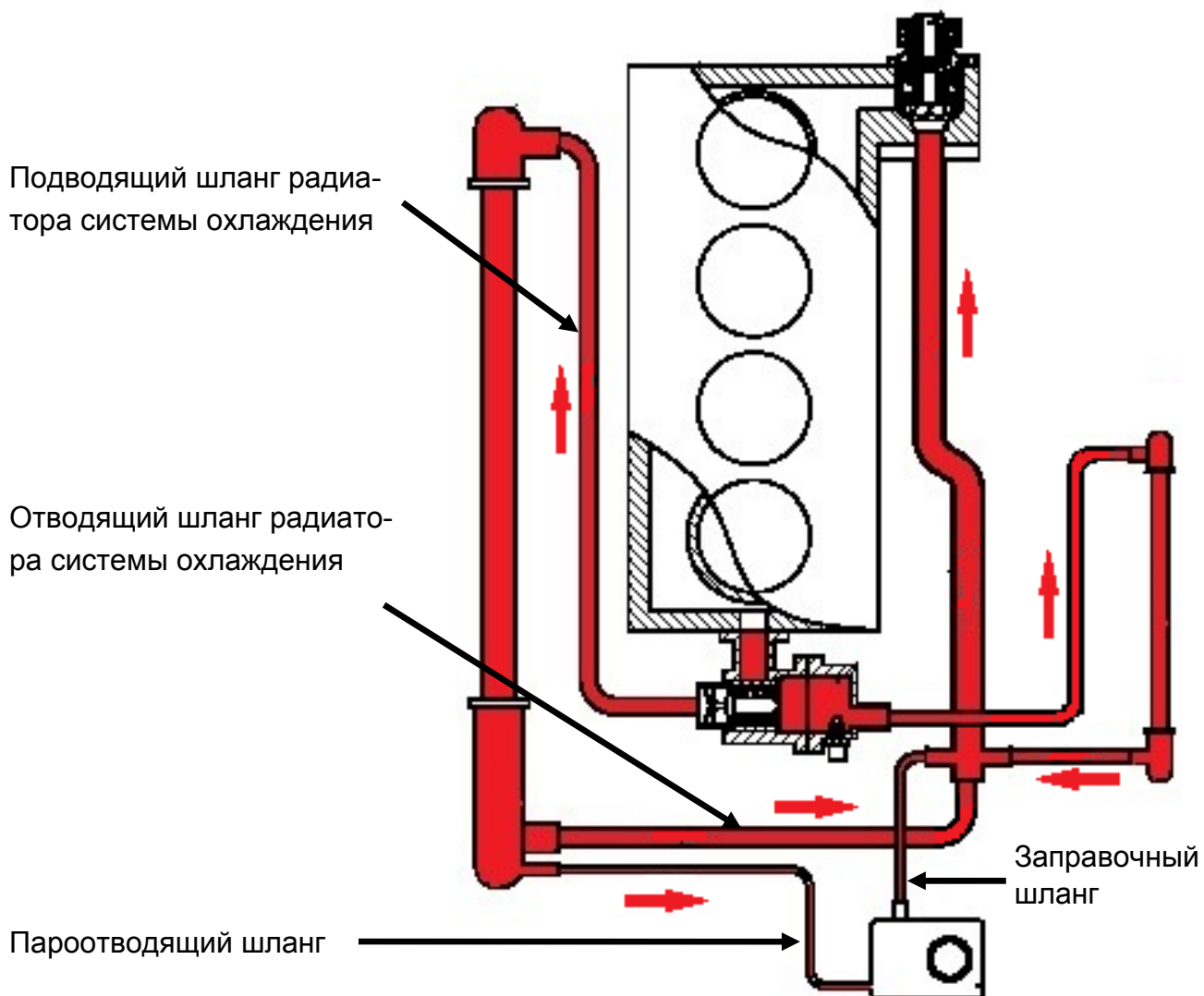


Рисунок 3 – Циркуляция ОЖ в системе охлаждения после открытия термостата.

Открытие термостата, не прекращая циркуляции ОЖ через радиатор отопителя (малый контур), приводит к возникновению циркуляции ОЖ через радиатор системы охлаждения и его пароотводящий шланг (большой контур). Это сопровождается внешним проявлением в виде нагрева подводящего и отводящего шлангов радиатора системы охлаждения, самого радиатора, а также в виде вытекания ОЖ из пароотводящего шланга в расширительный бачок.

2 Преимущество системы охлаждения двигателей автомобилей Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194)

2.1 Основное преимущество системы охлаждения двигателей автомобилей Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) по сравнению с прежними моделями Приора, Самара и Калина состоит в улучшении отопления салона автомобиля за счет снятия большего количества тепла с радиатора отопителя.

Повышение тепловой эффективности системы отопления салона достигнуто:

а) Увеличением расхода ОЖ через радиатор отопителя в результате направления в него 100 % ОЖ при закрытом термостате (малый контур), что стало возможным при последовательном подключении радиатора отопителя, в отличие от ранее принятого параллельного подключения.

б) Увеличением тепловой эффективности радиатора отопителя в результате изменения его конструкции:

– одноходовая схема вместо двухходовой снизила гидравлическое сопротивление и увеличила расход ОЖ через радиатор отопителя;

– плоские алюминиевые трубки вместо цилиндрических алюминиевых;

– пайка к плоским трубкам гофрированных элементов, увеличивающих площадь теплообмена, вместо напрессовки плоских элементов (пластин) на цилиндрические трубки.

в) Исключением возможности завоздушивания радиатора отопителя за счет удаления воздуха потоком ОЖ уже при минимальной частоте холостого хода двигателя за счет изменения схемы протекания ОЖ через радиатор отопителя в сочетании с увеличенным расходом ОЖ и пониженным гидравлическим сопротивлением, см. выше.

г) Улучшением аэродинамических и расходно-напорных характеристик вентилятора и элементов системы отопления салона автомобиля (патрубки, дефлекторы и т.д).

2.2 Второе преимущество системы охлаждения двигателей автомобилей Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) по сравнению с прежними моделями Приора, Самара и Калина – более точная регулировка температурного режима двигателя.

На прежних моделях Приора, Самара и Калина перемешивание холодной и горячей ОЖ непосредственно в термостате приводило к неуправляемому завышению температуры ОЖ. На автомобилях Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) омыв термозлемента термостата 2190-1306010 осуществляется только горячей ОЖ из двигателя, что минимизировало инерционность¹ термостата и позволило более точно регулировать температуру ОЖ. Зависимость температурного режима работы двигателя от внешних факторов снизилась и стала определяться в основном температурой открытия клапана термостата.

¹ – Инерционность термостата – это разница между температурой начала открытия клапана термостата и средней температурой ОЖ, поддерживаемой в системе охлаждения.

2.3 Третье преимущество системы охлаждения двигателей автомобилей Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) по сравнению с прежними моделями Приора, Самара и Калина вытекает из двух первых преимуществ и заключается в возможности увеличить углы опережения зажигания, и, соответственно, получить некоторую экономию топлива и улучшение динамики автомобиля.

Поскольку существенная часть тепла отнимается от ОЖ и передается на отопление салона (см. п.2.1), то у самой ОЖ тепла остается меньше и её температура понижается. Этому же способствует исключение неуправляемого завышения температуры ОЖ (см. п.2.2). Дополнительные причины понижения температуры ОЖ:

а) улучшенные теплотехнические характеристики одноходового радиатора системы охлаждения;

б) дополнительное снятие тепла с элементов системы охлаждения двигателя улучшенной продувкой подкапотного пространства встречным потоком воздуха.

Понижение температуры ОЖ улучшает охлаждение двигателя, в частности, уменьшается температура головки цилиндров за счет меньшей температуры ОЖ на прогревом двигателе. Это и позволяет увеличить углы опережения зажигания², и, соответственно, получить некоторую экономию топлива и улучшение динамики автомобиля.

3 «Недогрев» двигателя

3.1 Особенности системы охлаждения двигателей автомобилей Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) обуславливают улучшение потребительских свойств автомобиля при более низкой³ средней температуре ОЖ по сравнению с прежними моделями Приора, Самара и Калина (см. 2.1-2.3).

3.2 При отсутствии в комбинации приборов автомобилей семейства Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) указателя температуры ОЖ, владельцы автомобилей устанавливают дополнительный маршрутный компьютер с функцией визуализации значения температуры ОЖ, считываемой из контроллера ЭСУД. Опираясь на свой личный опыт эксплуатации автомобилей Лада прежних моделей, владельцы автомобилей семейства Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) констатируют факт: средняя температура ОЖ на их нынешних автомобилях ниже, чем на прежних моделях Приора, Самара и Калина. Сам по себе этот факт нейтрален. Но по причине субъективной «непривычности» он возведен потребителями и персоналом ПССС в ранг несоответствия (дефекта) под названием «недогрев» двигателя.

² – Высокая температура головки цилиндров, соответственно и стенок её камер сгорания, подогревает топливо-воздушную смесь, провоцирует её детонационное сгорание, вынуждая снижать угол опережения зажигания, теряя в расходе топлива и в динамике.

³ – Минимальных значений температура ОЖ достигает в зимний период эксплуатации в условиях низких отрицательных температур окружающего воздуха и работы системы отопления на режимах максимального теплосъёма.

3.3 Термин «недогрев» двигателя в устах владельца автомобиля или персонала ПССС несёт явный негативный характер. Потребители вкладывают в него следующий смысл:

- а) ухудшение отопления салона⁴;
- б) увеличение расхода топлива;
- в) повышенный износ двигателя.

При этом, если по отоплению претензии встречаются, то по расходу топлива и износу претензии не предъявляются, но влияние «недогрева» на них активно обсуждается на форумах владельцев автомобилей в интернете. Возможно, что в результате этих обсуждений несоответствие (дефект) «недогрев» двигателя в большинстве случаев предъявляется как совершенно самостоятельная претензия, то есть без каких-либо дополнительных сопутствующих негативных проявлений.

3.4 Подозрения на увеличение расхода топлива и повышенный износ двигателя увязываются самими потребителями с понятием «неоптимального температурного режима» работы двигателя. Для описания температуры ОЖ потребители используют варианты терминов: «рабочая» или «оптимальная». Также используются варианты терминов, описывающих тепловое состояние двигателя: «холодный», «прогретый», «горячий». Данная терминология требует комментария.

Во-первых, нормативный документ под названием «Технические условия» и «Руководство по эксплуатации» на автомобили Лада устанавливают граничные условия для температуры ОЖ двигателей от минус 40 °С до +115 °С.

Во-вторых, не существует нормативных документов, устанавливающих определение терминов «оптимальная», «рабочая», «холодный», «прогретый», «горячий» и устанавливающих соответствующую этим терминам температуру ОЖ.

В-третьих, автомобиль – объект, эксплуатируемый с различным нагружением и в широком диапазоне условий. Даже на установившемся режиме, например, при равномерном движении автомобиля со скоростью 60 км/ч по горизонтальному участку дороги, температура ОЖ зависит от большого числа факторов:

- температуры окружающего воздуха;
- влажности воздуха;
- интенсивности ветра;
- направления ветра;
- направления движения относительно направления ветра;
- включенного или выключенного состояния отопителя (кондиционера);
- режима включенного отопителя (кондиционера);
- фактического технического состояния (исправности) отопителя;
- времени, прошедшего с момента пуска двигателя;

⁴ – При предъявлении потребителем претензии по несоответствию в отоплении салона это несоответствие может быть как объективным фактом, так и некорректной субъективной оценкой потребителя. Алгоритм диагностирования объективности/субъективности такой претензии, а также алгоритм диагностирования причин объективного несоответствия не являются предметом рассмотрения данного текста. При анализе претензии по несоответствию в отоплении салона следует руководствоваться соответствующими документами.

- времени, прошедшего с момента начала установившегося режима движения;
- фактической степени негерметичности клапана термостата;
- фактической температуры начала открытия термостата;
- фактического хода клапана термостата;
- степени загрузки автомобиля пассажирами, багажом, топливом;
- используемой передачи коробки передач;
- степени забитости радиатора системы охлаждения грязью.

Из-за большого количества влияющих факторов пронормировать температуру ОЖ для каждой конкретной температуры окружающего воздуха невозможно даже для установившегося режима движения. И тем более не возможно для переменного режима движения, каковым является эксплуатация автомобиля в городе. Отсюда вывод: понятие «рабочая» температура ОЖ не может быть четко определено, а значит, данный термин лучше не использовать из-за его неоднозначности.

Используемый потребителями термин «оптимальная» температура ОЖ перекликается с терминами «холодный», «прогретый», «горячий». Интуитивно понятно, что если двигатель «холодный», то он работает как-то не правильно (не оптимально). Так же интуитивно понятно, что «прогретый» или «горячий» двигатель работает лучше, чем «холодный», то есть, работает правильно (оптимально). Но при переходе от интуитивных ассоциаций к строгой технической логике всё не так понятно. Работу двигателя внутреннего сгорания характеризует много параметров. По некоторым из них «оптимальность» наступает при прогреве ОЖ уже до +20 °С (например, по составу смеси с +20 °С температуры ОЖ уже не требуется дополнительного обогащения смеси для обеспечения уверенного приема двигателем нагрузки). Некоторым параметрам хочется «погорячее», например, механические потери двигателя минимизируются при прогреве до температуры +65 °С, но только не ОЖ, а масла. А прямой зависимости температуры масла и температуры ОЖ нет. Отсюда вывод: «оптимальная» температура ОЖ понятие условное и корректно использовать его можно только применительно к конкретному параметру двигателя.

3.5 В двигателях ВАЗ с электронной системой управления двигателем (ЭСУД) в основном поддерживается стехиометрический состав топливовоздушной смеси (коэффициент избытка воздуха 1,0). Это обеспечивается комплексной работой ЭСУД и, в частности, лямбда-регулирующим. Исключение⁵ – пуск и прогрев холодного двигателя, когда топливовоздушная смесь дополнительно обогащается топливом. Но это обогащение продолжается только до момента достижения температуры ОЖ +20 °С. Выше +20 °С обогащение выключается. Таким образом, если температура ОЖ прогревается до +20 °С и выше – повышенного расхода топлива двигателем нет.

Отсюда вывод: поддержание на автомобилях семейства Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) температуры ОЖ в диапазоне температур ниже «привычных» на прежних моделях автомобилей Лада Приора, Самара и Калина не приводит к повышению расхода топлива.

⁵ – Исключением является также «мощностное обогащение» при открытии дросселя на большой угол или при быстром открытии.

Более того, за счет преимуществ системы охлаждения двигателей автомобилей семейства Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) по сравнению с прежними моделями автомобилей Приора, Самара и Калина, состоящих в меньшей температуре ОЖ и меньшей температуре головки цилиндров прогретого двигателя (см. п.2.3), реализуются более высокие значения углов опережения зажигания, и, соответственно, достигается некоторая экономия топлива.

Повышенный расход топлива при низких температурах окружающего воздуха отчасти объясняется повышенными механическими потерями двигателя и трансмиссии, которые существенно зависят от характеристик применяемых масел и температуры масла. Минимальные величины механических потерь двигателя достигаются при температуре масла примерно +65 °С. С дальнейшим ростом температуры масла механические потери не уменьшаются.

3.6 Износ деталей двигателей ВАЗ не зависит напрямую от температуры ОЖ. Но явно зависит от вязкостно-температурных (и других) свойств смазочного масла и его температуры. Поэтому, в первую очередь, масло по своим свойствам должно соответствовать конструкции двигателя. Во вторую очередь, масло должно быть подогрето. Слишком холодное масло, даже с широкими вязкостно-температурными свойствами, плохо проникает в узкие зазоры между деталями двигателя. Поэтому при начале движения автомобиля с холодным двигателем не рекомендуется давать двигателю сразу слишком большую нагрузку, а рекомендуется увеличивать её постепенно по мере прогрева двигателя. При прогреве двигателя ВАЗ масло прогревается быстрее ОЖ. При прогреве масла до температуры примерно +40 °С двигатель может принимать 100 % нагрузки. Отсюда вывод: при прогреве масла до температуры +40 °С и выше⁶ повышенного износа деталей двигателя нет. Поскольку прямой зависимости между температурой масла и температурой ОЖ нет, и по температуре ОЖ нельзя судить о температуре масла в двигателе, то отсюда вывод: поддержание на автомобилях семейства Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) температуры ОЖ в диапазоне температур ниже «привычных» на прежних моделях автомобилей Приора, Самара и Калина не приводит к повышенному износу деталей двигателя.

⁶ – Предельно допустимая максимальная величина температуры масла составляет примерно 140 °С длительно и 150 °С кратковременно.

4 Выводы⁷

4.1 Система охлаждения двигателей автомобилей семейства Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) по сравнению с прежними моделями автомобилей Приора, Самара и Калина имеет преимущества:

- а) улучшенное отопление салона автомобиля за счет снятия большего количества тепла с радиатора отопителя;
- б) более точное регулирование температурного режима двигателя;
- в) возможность увеличить углы опережения зажигания и получить некоторую экономию топлива и улучшение динамики автомобиля.

4.2 Улучшение потребительских свойств автомобилей по п.4.1 обуславливает более низкую среднюю температуру ОЖ двигателей автомобилей семейства Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) по сравнению с прежними моделями автомобилей Приора, Самара и Калина.

4.3 Владельцы автомобилей семейства Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) констатируют факт: средняя температура ОЖ на их нынешних автомобилях на 7 – 10 градусов ниже, чем на прежних моделях Приора, Самара и Калина. По причине субъективной «непривычности» этот факт возведен потребителями и персоналом ПССС в ранг несоответствия (дефекта) под названием «недогрев» двигателя.

4.4 Поддержание на автомобилях семейства Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194) температуры ОЖ в диапазоне температур ниже «привычных» на прежних моделях автомобилей Приора, Самара и Калина не приводит к повышению расхода топлива, повышенному износу деталей двигателя и никаким другим негативным последствиям. Соответственно, при отсутствии негативных последствий и отсутствии норматива температуры ОЖ, «недогрев» двигателя по п.4.3 несоответствием (дефектом) не является.

4.5 Претензия потребителя по несоответствию (дефекту) «недогрев» двигателя не должна приниматься персоналом ПССС, если она не сопровождается жалобой потребителя на какое-либо дополнительное сопутствующее негативное проявление. При отклонении необоснованной претензии потребителю должно быть разъяснены особенности системы охлаждения двигателей автомобилей семейства Лада Гранта (2190) и Калина FL (2192, 2194).

⁷ – Промежуточные выводы по пунктам 1, 2 и 3.