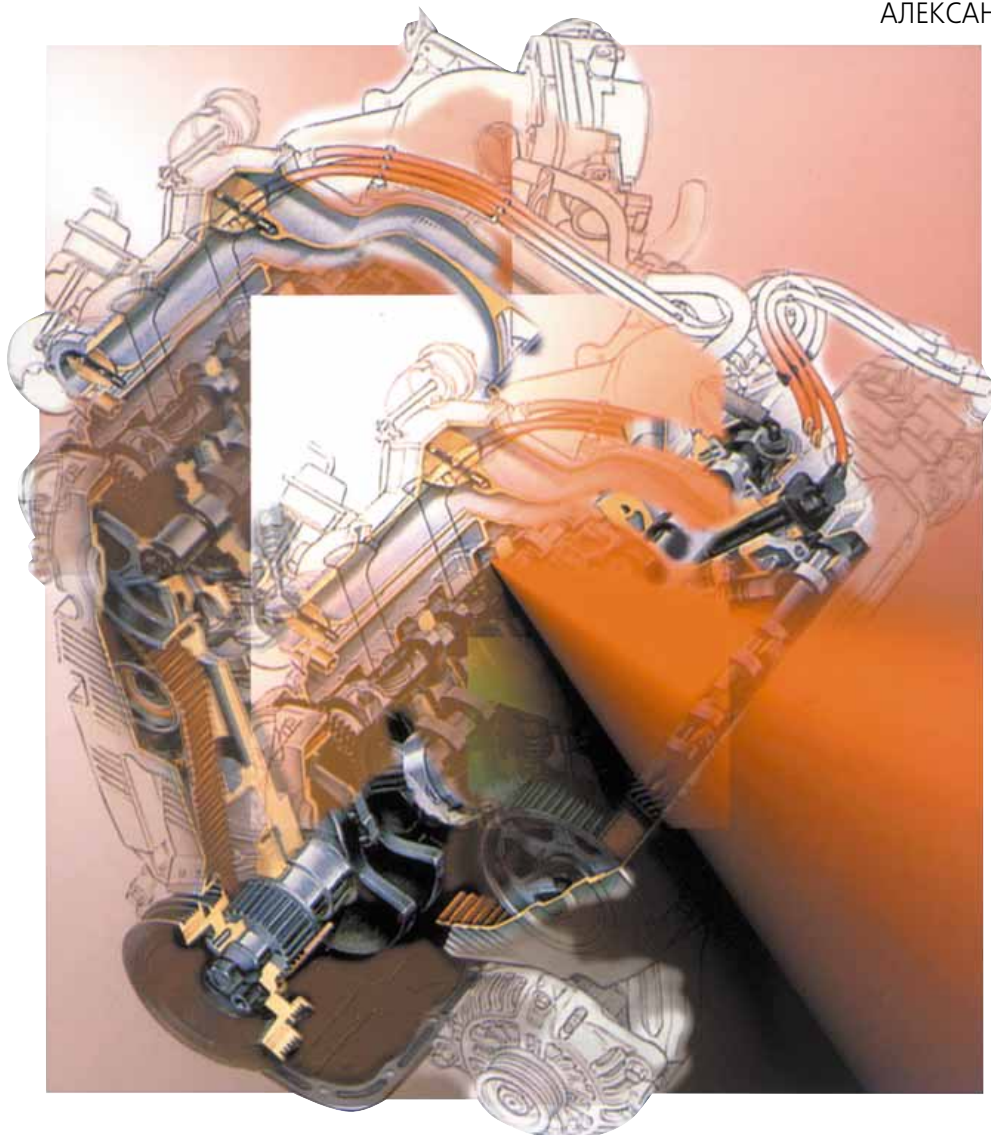


# Долголетие двигателя

АЛЕКСАНДР ХРУЛЕВ, кандидат технических наук, директор фирмы «АБ-Инжиниринг»



**Не так уж и давно многократный ремонт двигателя с заменой многих его узлов и агрегатов на протяжении срока эксплуатации автомобиля был нормой жизни. Эти времена безвозвратно проходят. Сегодня потребитель предпочитает автомобили, требующие минимального объема техобслуживания и тем более ремонта за весь срок его службы. Однако практика показывает, что далеко не у всех автомобилей двигатель способен работать так надежно и долго, чтобы «умереть» одновременно с кузовом, коробкой передач, ходовой частью. Напротив, именно двигатель начинает страдать старческой немощью намного раньше многих других узлов автомобиля. И на то есть свои серьезные причины, в которых мы решили разобраться.**

Действительно, для некоторых автомобилей, в первую очередь отечественных, долговечность двигателя — достаточно серьезная проблема. Причем тесно связанная с надежностью. Поскольку ускоренный износ, дефекты и поломки, в результате которых требуется выполнить тот или иной вид ремонта, — все это показатель и невысокой надежности.

К сожалению, пока подобные проблемы решаются скорее потребителем, нежели отечественными производителями автомобилей. Хотя конкуренция с иностранной техникой на внутреннем рынке постепенно делает свое дело, заставляя и наши заводы уходить от старых архаичных конструкций, технологий и подтягиваться к новым, обеспечивающим более надежную и долговечную работу двигателя.

Однако будем справедливы, даже сравнительно надежные иностранные моторы не всегда оказываются на высоте: известно немало случаев досрочного выхода из строя двигателей самых имени-

тых марок. В то же время известны случаи, когда наши образцы техники показывают завидные чудеса долговечности. Причина? Очевидно, в особенностях эксплуатации автомобиля. Но грамотная эксплуатация — не эликсир долголетия, — срок службы двигателя зависит от его «наследственности» в не меньшей степени. Одним словом, на продление срока жизни двигателя «работает» весь комплекс, в том числе его конструкция, технология производства и использованные материалы.

При определенных условиях особенности конструкции двигателя могут стать решающим фактором, влияющим на его ресурс. К примеру, незначительные нарушения в работе систем смазки, охлаждения, питания или зажигания для одних двигателей практически безболезненны, а для других — критичны или просто опасны. И все же следует особо отметить, что эксплуатация оказывает наибольшее влияние на надежность и долговечность двигателя, в значительной мере изменяя заявленный производителем ресурс.

## Что такое хорошо и что такое плохо

Сформулировать основные правила, выполнение которых обеспечивает максимальный ресурс двигателя, несложно. Тем более что они приводятся во всех инструкциях по эксплуатации: необходимо применять высококачественное топливо, смазочные материалы и рабочие жидкости, следить за их чистотой и хорошей фильтрацией, следует избегать нештатных режимов работы двигателя, своевременно и квалифицированно выполнять техобслуживание.

И все. Проще некуда. Но только в идеальном варианте. В реальной жизни все намного сложнее — всегда найдется масса причин, во много раз снижающих срок службы двигателя.

**Топлива, смазочные материалы и рабочие жидкости**, точнее, их качество и соответствие двигателю, — достаточно избитая тема. Тем не менее, значительная доля неисправностей двигателя «зарыта» именно здесь.

Низкооктановый бензин, как известно, — главная причина детонации и, как следствие, поломки поршней, поршневых колец и даже прогаров стенок камеры сгорания. Даже если поломки не произошло, ударные нагрузки все равно свое дело делают — к примеру, разбивают канавки под кольца на поршнях. После чего ресурс цилиндропоршневой группы заметно снижается.

В той же реальной жизни топливо может иметь повышенное содержание различных химических

соединений и воды, что способствует коррозии и преждевременному износу деталей. Но это — объективные реалии, сопутствующие работе АЗС, на которые не повлиять. А вот сознательно из грошовой экономии покупать топливо в сомнительных местах или использовать для облегчения пуска легковоспламеняющиеся жидкости — все равно что сыпать песок в двигатель.

С маслом связано еще больше неприятностей. Проблемы начинаются, как правило, от мелочности, желая сэкономить и залить то масло, что подешевле. А там уж как повезет — может, обойдется, а может, и нет. Прямо — русская рулетка. Двигатели старых конструкций подобное, скорее всего, переживут, хотя и не без ущерба для своей долговечности. Зато новые, особенно с наддувом — вряд ли.



Грамотная эксплуатация и квалифицированное техобслуживание — главные условия высокого ресурса двигателя.

Еще одна очевидная ошибка — масло не по сезону. Например, не заменили вовремя летнее масло, и при запуске в холодную погоду оно поступит к подшипникам двигателя лишь через несколько десятков секунд. Что при этом будет с подшипниками турбокомпрессора, можно только догадываться. А в жару малая вязкость масла — это недостаточная толщина и низкая прочность масляной пленки, ускоренный износ и задиры многих деталей двигателя.

Теперь об охлаждающей жидкости. На лотках, среди банок многочисленных производителей, объединенных общим названием ТОСОЛ, встречается немало загадочной подкрашенной «жижи», способной за несколько месяцев «прогрызть» насквозь головку блока цилиндров, корпус водяного насоса или трубки радиатора. Перегрев же двигателя (явление отнюдь не безобидное) способен в кратчайший срок «убить» любой мотор. Вообще любое нарушение работы системы смазки или охлаждения двигателя имеет свой эквивалент — снижение ресурса двигателя на несколько сотен, а то и тысяч километров.

**Хорошая фильтрация** всего потребляемого двигателем: топлива, масла, воздуха — еще одно важное слагаемое высокого ресурса. Загрязненный масляный фильтр, как известно, масло не очищает — оно проходит мимо фильтроэлемента

через перепускной клапан. Воздушный и топливный фильтры при их загрязнении абразив в двигатель не пропускают, но их гидравлическое сопротивление возрастает, и мощность двигателя падает. В один «прекрасный» момент фильтроэлемент может не выдержать и разорваться, причем водитель этого, скорее всего, не заметит.

Эти ситуации приведут к одному и тому же результату — абразивному износу деталей, что для двигателя наиболее губительно. Особенно, если учесть, что отдельно взятая твердая частица, внедрившись в мягкий материал детали, будет продолжать свою «грязную» работу очень долго, несмотря на все последующие «промывки» и «продувки».

**Режимы эксплуатации** двигателя тоже могут оказать роковое влияние на его ресурс. Конечно, производители стараются застраховать свою технику от разных нештатных ситуаций. Но всех особенностей эксплуатации даже они предугадать не в силах.

Пуск и прогрев двигателя при низкой температуре, когда нарушены условия смазки не только подшипников, но и цилиндропоршневой группы (обогащенная топливовоздушная смесь смывает масло со стенок цилиндров), никак не прибавляют ему долговечности. Плохо отразятся на двигателе и короткие поездки с длительными остановками — подобные режимы ухудшают свойства масла и ведут к отложениям на стенках каналов различных соединений. Негативно «сработает» и длительная зимняя стоянка автомобиля — без специальных защитных мер стенки цилиндров корродируют, после чего износ деталей резко ускоряется.

Кстати, указанные причины снижения ресурса вполне закономерны. В технике подавляющее число отказов происходит именно при пуске и остановке механизмов и устройств (вспомните, к примеру, когда обычно перегорает электрическая лампочка). Именно поэтому на автомобилях с длительной непрерывной работой двигателя (такси, «дальнобойные» грузовики) его ресурс заметно выше. Точно так же «рваные» режимы городской езды («газ-тормоз») снижают ресурс двигателя по сравнению с его «плавной» эксплуатацией на автобанах с многополосным движением.

В целом же отметим, что двигатель, как и любой другой агрегат автомобиля, «не любит» бездействия, которое не только не прибавляет ему ресурса, как ошибочно полагают некоторые, а, напротив, снижает его долговечность, ведет к возникновению различных дефектов и неисправностей.

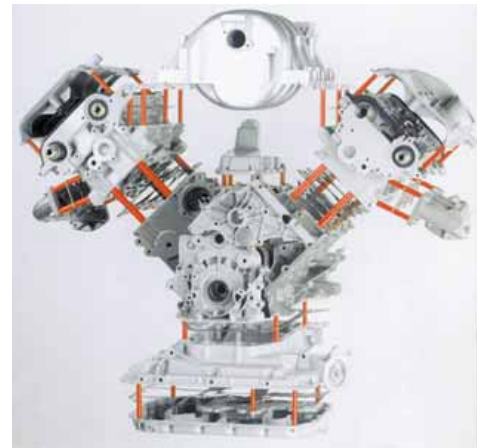
Особо следует сказать о влиянии стиля езды. Оптимальной можно считать работу двигателя на средних частотах вращения и нагрузках. Большие нагрузки на низких оборотах могут вызвать повы-

шенный износ деталей из-за недостатка смазки (у некоторых двигателей на таких режимах недостаточна производительность масляного насоса), а эксплуатация на высоких частотах вращения — это высокие нагрузки на детали, вызывающие повышенное трение и износ. Причем последний фактор способен снизить долговечность очень значительно: у двигателя обычного автомобиля ресурс измеряется тысячами часов, а у гоночного двигателя, работающего на самых высоких частотах вращения и нагрузках, — всего несколькими часами.

**Несвоевременное и неквалифицированное обслуживание и ремонт двигателя** — еще один вклад в снижение его долговечности.

Вот только несколько примеров. Допустим, система управления переобогащает топливовоздушную смесь. Очевидно, топливо не только будет смывать масло со стенок цилиндров, но и разжижать масло в поддоне картера, ухудшая его смазочные свойства. Такое же разжижение масла, только не топливом, а охлаждающей жидкостью, возможно при негерметичности системы охлаждения. В последнем случае говорить о ресурсе просто смешно — двигатель на смеси масла с антифризом едва ли проедет тысячу километров — слишком быстрым будет износ подшипников.

К еще более тяжелым, для некоторых двигателей, последствиям — катастрофическому износу деталей ЦПГ за считанные километры — может привести выход из строя нейтрализатора отработавших газов.



Конструкция двигателя во многом определяет, как он будет вести себя в эксплуатации.

Вообще, своевременное устранение неисправностей — одно из самых важных мероприятий в борьбе за поддержание высокого ресурса двигателя. Иногда на улице приходится слышать автомобиль с явно грохочущим двигателем. А стук — это ударные нагрузки, ускоренный износ дефектных деталей, быстрое засорение масляного фильтра продуктами этого износа и, наконец, абразивный износ всех остальных деталей двигателя. Такая вот логическая цепочка.

В этой связи своевременное техобслуживание двигателя с проведением всех необходимых проверок и регулировок, заменой масла, охлаждающей жидкости и фильтров становится наиболее важным и действенным способом профилактики неисправностей и продления срока службы двигателя. Хотя не следует забывать о том, что частичная разгерметизация внутренних полостей двигателя (к примеру, снятие крышки ГРМ для регулировки зазоров в приводе клапанов) при выполнении техобслуживания — один из путей попадания пыли к трущимся парам. И, наконец, практика показала, что сокращение сроков замены масла и фильтра по сравнению с рекомендованным производителями, особенно, в тяжелых дорожных условиях, вместе с использованием высококачественных сортов масел и масляных фильтров может повысить ресурс некоторых двигателей (в частности, отечественных) на 30-50% и даже более.

**Поможет ли нам конструктор?**

Опыт эксплуатации и ремонта двигателей автомобилей разных марок говорит о том, что есть целый ряд факторов, имеющих объективный характер, на которые водитель или механик воздействовать с целью повышения ресурса двигателя не могут. Тем не менее, снизить их негативное влияние вполне возможно, если при эксплуатации, техобслуживании и ремонте двигателя они принимаются во внимание.

О чем идет речь? В первую очередь о конструктивных решениях, которые определяют надежность и долговечность двигателя.

В качестве одного из примеров рассмотрим влияние мощностных характеристик на ресурс двигателя. Очевидно, чем меньше оборотов ко-



Современные технологии производства — еще одно слагаемое долговечности двигателя.

ленвала и ходов поршней в цилиндрах совершенно за единицу времени или пробега, тем больше при прочих равных условиях будет ресурс. То есть, чем меньше частота вращения, тем лучше. А это значит, что малолитражные двигатели небольшой мощности — основа отечественного парка легковых автомобилей — проигрывают в ресурсе двигателям с большим объемом цилиндров и высоким крутящим моментом, реализуемым в широком диапазоне частот вращения.

К примеру, ВАЗовские моторы обычно эксплуатируются в диапазоне средних частот вращения — в среднем около 3000-3500 об/мин. Сравнение с целым рядом двигателей большого объема показывает, что последние фактически недогружены, аналогичные тяговые свойства у них наблюдаются при частоте вращения 2000-2500 об/мин. Отсюда их долговечность: ресурс таких двигателей в 1,5 раза выше.

Влияют на ресурс и другие особенности конструкции. Плохо, когда жесткость блока цилиндров

недостаточна или у маслососа мала производительность (низкое давление в системе на низких оборотах). А вот гидротолкатели клапанов и гидронатяжители цепи (ремня) в приводе газораспределительного механизма снижают ударные нагрузки и обеспечивают более высокий ресурс деталей.

Некоторые конструкции, как мы уже указывали, весьма чувствительны к нарушениям в работе систем смазки и охлаждения. Так, недостаток смазки и перегрев способны быстро вывести из строя весьма износостойкую пару «алюминиевый цилиндр — покрытый железом поршень», применяемую на ряде двигателей европейских автомобилей. Перегрев двигателей с «мокрыми» гильзами чаще, чем у моторов с цельнолитым блоком цилиндров, приводит к потере герметичности прокладки ГБЦ. Этот список можно продолжать и дальше.

Не менее важны для долговечности технология производства и используемые материалы. Качество деталей и узлов (читай — ресурс) во многом определяется именно этими факторами. Совершенно недопустимы отклонения геометрических размеров деталей и их механических свойств от заданных разработчиками.

Итак, подведем некоторые итоги. Долговечность двигателя складывается из множества «кирпичиков», ежедневно. В вопросе увеличения ресурса нет мелочей, пренебрежение любой из них способно зачеркнуть ту прибавку к ресурсу, которая накоплена за многие месяцы и годы, тысячи километров пробега. Об этом, как нам кажется, должны помнить те, кто рассчитывает на высокий ресурс двигателя своего автомобиля. **AEC**

**Некоторые характерные дефекты и неисправности двигателей, вызванные неграмотной эксплуатацией или неквалифицированным обслуживанием:** а) деформация юбки поршня от перегрева; б) поломка перемычки поршня от детонации; в) разрушения вкладыша из-за недостатка смазки; г) абразивный износ вкладыша; д) прогар прокладки ГБЦ при перегреве двигателя, вызванным неисправностью системы охлаждения; е) износ кулачка распределительного вала из-за чрезмерно большого зазора в приводе клапана или неисправности гидротолкателя.

