

Добавки к маслу — мифы и реальность

Многие, наверное, помнят, как лет десять назад, что называется, на заре кооперативного движения, на рынках и лотках легко можно было встретить разного рода «снадобья» для мотора. Продавцы этого товара могли убедить многих, что некая субстанция в той или иной баночке и бутылочке способна творить чудеса — то расход топлива уменьшится сразу процентов на двадцать, если не на тридцать, то мощность увеличится примерно так же, а уж про ресурс и говорить не стоит — сносу мотору не будет.

С годами появлялись, широко и громко рекламировались, а затем тихо исчезали все новые и новые чудодейственные средства (назовем их добавками). Кто-то верил в чудеса, кто-то — нет, но товар раскупали. Опробовавшие эти добавки расходились во мнениях: одни рассказывали, какой «зверь» завелся у них под капотом, а другим, наоборот, приходилось заниматься ремонтом двигателя, который еще совсем недавно этого не требовал. И мало кто из водителей задумывался над тем, какое в действительности влияние на работу двигателя могут оказать добавки в масло.

Чтобы определить, что и как влияет, полезно сначала посмотреть на условия работы и смазки деталей в двигателе.

В первую очередь следует отметить, что не вся мощность может быть использована на привод колес — часть ее просто теряется. Эти потери (они называются механическими) состоят из потерь на трение между движущимися деталями, на привод агрегатов, на трение деталей о воздух в картере, а также из так называемых «насосных потерь», связанных с очисткой цилиндров от газов и наполнением их свежей смесью.

Очевидно, любая добавка в масло может в принципе изменить только первую составляющую. А вся она на максимальных режимах составляет не более 6 — 7% от мощности, развиваемой двигателем. Надо ли говорить, что ощутить на этих режимах какой-то эффект почти невозможно, даже если масло вдруг приобрело бы некие фантастические свойства, например уменьшило трение сразу в несколько раз.

Другое дело, если двигатель работает на пониженных режимах. В частности, на холостом ходу он «крутит» сам себя, и вся его мощность затрачивается на преодоление механического сопротивления и привод агрегатов. В этом случае доля потерь на трение возрастает до 60 — 70%. Значит, любое изменение свойств масла, действующее на трение, скажется на работе двигателя на пониженных режимах, а также в динамике, когда происходит разгон до режимов максимальной мощности.

Если более подробно рассмотреть потери на трение, то половина из них приходится на цилиндро-поршневую группу (ЦПГ), а оставшаяся часть примерно поровну разделена между трением в подшипниках и газораспределительном механизме (ГРМ). Это важно отметить, так как трение в разных узлах двигателя имеет различную природу. Так, в подшипниках, где имеет место так называемое «жидкостное» трение без соприкосновения поверхностей, потери зависят в основном от относительной скорости скольжения деталей и вязкости масла — чем они больше, тем больше и потери.

В деталях ЦПГ и ГРМ картина несколько иная. Здесь основная доля потерь приходится на трение колец о стенки цилиндра и кулачков распределительного вала о поверхности толкателей. Режим трения в этих узлах уже не является жидкостным — трущиеся поверхности могут даже соприкоснуться по микронеровностям, в результате чего реализуется режим так называемого «граничного» трения. В таких условиях скорость

скольжения и вязкость масла влияют на трение меньше, чем, например, химический состав масла, точнее — содержащиеся в нем активные химические соединения (так называемые поверхностно-активные вещества), препятствующие задирам трущихся пар, снижающие трение и износ. Именно здесь применение тех или иных добавок к маслу потенциально может дать эффект, улучшить эксплуатационные свойства двигателя, в частности экономичность и долговечность.

Кстати, в плане повышения долговечности соответствующие химические соединения могут оказать положительное воздействие и на подшипники. Дело в том, что при запуске двигателя режим жидкостного трения отсутствует и затем устанавливается не сразу (задержка в поступлении масла к подшипникам определяется его вязкостью, устройством системы смазки и другими факторами). Сначала при прокрутке двигателя стартером и еще некоторое время после запуска, пока масло не начало поступать к подшипникам, наблюдается режим граничного трения. А это значит, что добавка в масло определенных компонентов может уменьшить трение в подшипниках при запуске и тем самым не только улучшить пусковые свойства двигателя, но и снизить износ подшипников.

Еще один аспект проблемы связан с рабочим процессом двигателя. Как известно, с течением времени на стенках цилиндров, поверхностях колец и поршней появляются следы износа и различные дефекты — риски, царапины и т. д. Масло, обладая определенной вязкостью, способно уплотнять сопряженные детали, имеющие незначительные повреждения, причем тем лучше, чем больше его вязкость. А это значит, что можно рассчитывать на некоторое увеличение компрессии в цилиндрах, если она уменьшилась в результате износа. Правда, совсем не обязательно, что повысится максимальная мощность двигателя или произойдет еще что-нибудь удивительное. Ведь компрессия, измеряемая при прокрутке стартером, — условная величина, характеризующая состояние деталей ЦПГ и ГРМ. Чем больше частота вращения и нагрузка (открытие дроссельной заслонки), тем меньше вызванные дефектами и износом деталей относительные утечки газов из камеры сгорания и их влияние на параметры двигателя. Если зафиксировано некоторое изменение компрессии в ту или иную сторону, это скажется в первую очередь на пусковых характеристиках двигателя и его параметрах на низких частотах вращения и нагрузках, частично — в динамике, но почти не отразится на максимальных режимах. Однако лучшее уплотнение камеры сгорания, безусловно, снижает расход масла, причем на всех режимах работы двигателя.

Немного о свойствах масел

Теперь, когда физика процесса более или менее ясна, перейдем к составу и свойствам масел. Как известно, моторное масло должно обладать определенной вязкостно-температурной характеристикой. При рабочей температуре в двигателе вязкость масла должна быть низкой. Тогда улучшается его прокачиваемость через зазоры между деталями, лучше отводится от них тепло, снижается трение. С другой стороны, масло с повышенной вязкостью меньше выгорает и обеспечивает более высокие допустимые нагрузки в узлах трения. Таким образом, вязкость масла при рабочей температуре — компромиссное решение, причем имеющее одну особенность. Чем более изношен двигатель, тем более вязкое масло желательно использовать, поскольку, помимо лучшего уплотнения ЦПГ и снижения расхода на угар, оно уменьшает опасность выхода из строя подшипников при больших зазорах в них. Наоборот, для новых двигателей лучше масло малой вязкости, улучшающее приработку и снижающее потери на трение.

При низких температурах вязкость масла не должна возрастать чрезмерно, чтобы не препятствовать запуску и предотвратить возможное повреждение деталей после запуска

до того момента, когда масло под давлением начнет поступать к узлам трения. В режиме граничной смазки не меньшее значение имеет смазывающая способность (маслянистость) масла, определяемая содержанием уже упомянутых поверхностно-активных веществ, на поверхностях трущихся деталей.

Однако и это не все. Масло в современном двигателе должно обладать и другими важными свойствами. Так, попадая на горячие поверхности деталей камеры сгорания, масло окисляется с образованием твердых и смолистых отложений, но их количество, очевидно, должно быть минимальным и определяться зольностью и коксуемостью масла. Кроме того, масло должно обладать моющей способностью, т. е. способностью выносить из зазоров между трущимися деталями продукты износа и твердые частицы. Ну, и конечно, все указанные свойства должны сохраняться при работе двигателя длительное время, то есть масло должно иметь термо- окислительную стабильность.

Для решения всех этих задач используют присадки — химические вещества и соединения, улучшающие те или иные свойства масел. Так, присадки даже в небольших количествах (3 — 6%) могут существенно изменять вязкость, в частности, увеличить ее при больших температурах, а также стабилизировать зависимость вязкости от температуры, улучшать противоизносные, моющие, антиокислительные, противокоррозионные свойства, а также препятствовать образованию пены в системе смазки.

Какие же нужны добавки

При производстве масла весь комплекс присадок строго сбалансирован, и изменение содержания какой-либо составляющей может привести к заметному изменению тех или иных свойств. А это значит, что дополнительное введение в масло каких-либо химических соединений должно выполняться обдуманно и осторожно, чтобы не нарушить указанный баланс.

Теперь, зная особенность происходящих процессов, можно попытаться сформулировать некоторые выводы по отношению к различным препаратам, рассчитанным на улучшение конкретных свойств масла.

Итак:

- улучшение работы двигателя в результате действия добавок не может носить глобального характера (например, улучшать что-нибудь во много раз);
- для новых и изношенных двигателей могут оказаться необходимыми разные добавки;
- добавки практически не могут повлиять на максимальную мощность, но способны несколько улучшить экономичность, пусковые свойства, долговечность некоторых деталей;
- добавки, как правило незначительно влияют на долговечность подшипников, но могут увеличить ресурс деталей ЦПГ и ГРМ;
- невозможно с помощью добавок улучшить сразу все параметры и эксплуатационные характеристики двигателя: для каждой конкретной задачи требуется конкретная добавка;
- добавки не должны нарушать действие присадок, присутствующих в масле;

— подтвердить положительный эффект при использовании добавок можно только с помощью всесторонних исследований, а не субъективных оценок.

По тому, как те или иные добавки, представленные на нашем рынке, отвечают этим требованиям, предварительно уже можно судить о том, что предлагается — реальная, стоящая вещь или это просто разрекламированный товар, иной раз залежалый и далеко не всегда обладающий заявленными свойствами. Волшебные качества целого ряда препаратов (не будем их называть) вызывают сомнения — слишком уж много они обещают, чтобы это было так хорошо в действительности. Напротив, к тем, кто не обещает мгновенных и волшебных результатов, стоит присмотреться более внимательно.

А о том, что конкретно приобрести, попробуем рассказать в наших дальнейших публикациях, когда будем располагать результатами испытаний различных добавок в масло.