

# Разборка и дефектовка двигателя при проведении капитального ремонта

дата публікації: 2017.07.26



**Театр начинается с вешалки, станция технического обслуживания автомобилей - с приема клиентов, а ремонт автомобиля - с диагностики, разборки и дефектовки. Пожалуй, после диагностики вопрос разборки и дефектовки - один из самых важных этапов ремонта двигателя, требующий не только умения пользоваться измерительным инструментом и аккуратности, но и внимания, знания устройства двигателя и причин выхода из строя той или иной детали. Правильная и вдумчивая разборка и дефектовка - это залог по следующей грамотной сборки и длительной эксплуатации двигателя.**

Как показывает практика, этим вопросам на СТО уделяется недостаточное внимание, и, как результат, последующая неточная обработка деталей, некачественная сборка и плохая работа двигателя. Если неправильная диагностика двигателя приводит, как правило, к лишней работе механика и потере времени клиента, то плохая дефектовка - к переделыванию всей работы, повторной обработке или замене запасных частей, последующему проявлению тех же дефектов и неисправностей.

Предлагаемая статья не является догмой, а только методикой и наблюдениями, выработанными на основании многолетнего опыта и анализа ошибок, допускаемых механиками на данном этапе работы по ремонту двигателей. Перед разборкой двигателя нужно внимательно изучить материалы по установке деталей газораспределительного механизма, взаимное расположение, соответствие установочных меток всех участвующих валов. Желательно составить рисунок с взаимным расположением меток на двигателе или воспользоваться техдокументацией. Разборка снятого двигателя выполняется в отдельно установленном месте, чтобы

исключить смешивание крепежа и мелких деталей с другими разобранными узлами и агрегатами.

Крепеж лучше разделить на три группы в отдельные емкости:

- а) крепеж наружной обвески двигателя;
- б) крепеж и мелкие детали головки блока;
- в) крепеж и мелкие детали блока.

Это облегчит последующую сборку и предотвратит путаницу.

Снимая каждую деталь, необходимо тщательно осматривать ее на наличие повреждений (первая дефектовка деталей). Детали, не подлежащие восстановлению, откладываются отдельно от остальных. Далее производится проверка благополучных деталей на соответствие размерам и возможности дальнейшего использования в ремонтируемом двигателе. Желательно составить дефектовочный лист. Это поможет правильно подобрать заменяемые детали, произвести расточные и другие подготовительные работы.

Блок цилиндров проверяется в месте максимального износа и по полученным размерам определяется объем ремонта. Следует особое внимание обратить на повреждения в виде продольных царапин по направлению движения поршня. Этот дефект, даже при сохранении геометрического размера цилиндра, всегда обязывает растачивать блок в следующий ремонтный размер. С таким изъяном поверхности, кольца поршня, в особенности маслосъемные, не будут выполнять свою задачу в полном объеме. Расход масла в таком моторе присутствует неизбежно. В бензиновом двигателе данная неисправность может появиться при повышении рабочей температуры головки поршня. Эту проблему необходимо решить сразу, иначе после ремонта дефект повторится снова. Основная причина этого - неполадки в системе подачи топлива. Часто причиной этому является слишком бедная смесь в одном или нескольких цилиндрах. Другая, часто встречающаяся, причина кроется в каналах подачи горючей смеси. Это подающие трубы впускного коллектора, уплотнения впускного коллектора и карбюратора, уплотнения инжекторов по воздуху, негерметичность системы рециркуляции отработанных газов. Часто встречается разрыв мембраны устройства вакуумного усилителя тормозов. Место присоединения его трубопровода к впускному коллектору расположено ближе к одному из цилиндров, в этом цилиндре и будут наблюдаться наибольшие повреждения в виде потертостей поверхности цилиндра вдоль хода поршня.

Еще одна очень распространенная причина повреждения поверхности цилиндра, попадание крупных абразивных частиц, вследствие повреждения герметичности в соединениях воздухоподающих трубопроводов и кожухов для установки воздушного фильтра. И даже по вине самого воздушного фильтра или его сменного элемента. Как показывает опыт, многие владельцы автомобилей, убеждены, что воздушный фильтр в автомобиле рассчитан на весь срок работы двигателя. У них, так и происходит, замена элемента воздушного фильтра в процессе капитального ремонта двигателя. В среде

автомехаников нередко встречается такое же отношение. Первым признаком отработавшего фильтра является потеря цвета материала фильтрующего полотна в зоне основного потока воздуха в корпус фильтра. Мелкая пыль забивает поры фильтра и снижает проходимость воздуха, если при этом предстоит поездка в условиях затяжного дождя или повышенной влажности воздуха (туман), фильтр становится совсем «непрозрачным» для воздуха. В момент резкого набора оборотов двигателя происходит разрыв элемента фильтра и засасывание его частей в подающий патрубок вместе с присутствующими загрязнениями. Механические повреждения фильтрующего материала, неизбежно приведут к разрыву элемента фильтра. Обязательно нужно проверять, нет ли загрязнений внутри воздухоподающих патрубков после воздушного фильтра.

У автомобилей, «уставших» от многих лет работы, резиновые детали воздухопроводов разрушаются от температуры в подкапотном пространстве и перепадов внутреннего и наружного давления. Образовываются трещины. Даже слегка загрязненный воздушный фильтр уже служит препятствием по сравнению со свободным проходом воздуха.

Автомобильные двигатели, оборудованные турбиной нагнетания воздуха за счет отработанных газов, имеют очень протяженный путь подачи воздуха. В состав системы входит радиатор охлаждения нагнетаемого воздуха (интеркулер), который не всегда обеспечивает герметичность. Он чаще всего устанавливается на автомобиле как самостоятельное устройство и, обычно, в местах не сильно защищенных от попадания дорожного мусора. Попадание в него камня, даже незначительных размеров, приводит к заметным повреждениям устройства. В момент разгона оборотов двигателя от холостого хода до, примерно, 1800 об/мин турбина немного запаздывает с подачей избыточного давления и происходит всасывание загрязнений во впускной коллектор двигателя через негерметичный радиатор воздуха. Дальше при повышении оборотов двигателя турбина не создает достаточного нагнетания из-за утечки в подающем патрубке или радиаторе. При этом эффективность работы турбины резко снижается. При нарушениях герметичности в области воздушного фильтра, загрязнения, попадающие в компрессорную часть турбины, приводят к износу нагнетательной крыльчатки увеличению рабочего зазора между крыльчаткой и корпусом компрессора. Падает производительность компрессора и нарушается балансировка вала турбины. Эти повреждения приводят к сокращению ресурса турбины и преждевременному выходу ее из строя.

Проверку шатунов, для определения дальнейшей их пригодности и установки в двигатель, должен производить механик, хорошо владеющий знаниями и опытом работы с измерительными приборами. Специализированная литература очень точно освещает основные, важные при ремонте, размеры деталей. Главное внимание следует обращать на соответствие размера в нижней части шатуна, место посадки шатунного вкладыша. Часто встречается, что крышка не соответствует своему шатуну, из-за невнимательной сборки предыдущего механика крышка может быть развернута на 180 градусов. Если в двигателе имело место масляное голодание и заклинивание коленвала, посадочное место вкладыша, как правило, теряет геометрический размер, а в случае проворачивания вкладышей внутри шатуна, опорная поверхность теряет и

размер, и чистоту обработки. Следующим проверяется посадочное место (втулка) поршневого пальца.

При обрыве ремня ГРМ в дизельном моторе неизбежно происходит удар поршня и нажатого распредвалом клапана. Как правило, при этом происходит изгиб шатуна в сторону открытого клапана. Поэтому необходимо проверять шатуны на предмет изгиба. Втулка в шатуне принимает на себя основную нагрузку. По конструкции втулка, как и вкладыш, биметаллическая (бронза материал подшипника и стальная подложка). При ударе возможно разрушение связи двух металлов и выкрашивание бронзового подшипника. Поэтому втулку нужно менять даже при нормальном геометрическом размере. У новой втулки имеется значительный припуск внутреннего размера для обработки. Это позволяет, при растачивании втулки точно вывести межцентровое расстояние осей отверстий шатуна. Для дизельного мотора, это особенно важно для обеспечения одинаковой степени сжатия между цилиндрами.

Ремонт посадочного места шатунного вкладыша производится для обеспечения правильного положения и натяжения при посадке пары вкладышей. Если диаметр или эллипсность отверстия превышает 0,015 мм, следует произвести восстановительный ремонт шатуна. Плоскости прилегания шатуна и крышки шлифуют. Собранный и затянутый с номинальным усилием затяжки болтов шатун растачивается и хонем или притиром доводится до номинального размера. После окончания механической обработки комплекта шатунов одного двигателя, следует сделать подгонку по весу. При этом особое внимание необходимо обратить на то, чтобы корпуса шатунов были максимально близки по весу. Вес крышек подгоняется при полностью собранных шатунах. При сборке двигателя обязательно применяются новые болты шатунных крышек. Разновес шатунов не должен превышать 5 грамм для двигателя легкового автомобиля с объемом двигателя до 700 куб. см на один цилиндр. У некоторых производителей двигателей шатуны изготовлены прессованием металлопорошка, а крышка отделяется от корпуса шатуна разрыванием детали на две части. Эти шатуны одноразового использования. Однако, если геометрия посадочного места вкладыша шатуна не нарушена, можно использовать шатун снова, если перепрессовку поршневого пальца осуществлять при температуре не превышающей 240°C и с последующим охлаждением в масляной ванне. На практике, двигатель X 25 XE автомобиля Opel Omega B с объемом 2500 куб. см. успешно отработал более 200000 км пробега, после такого ремонта. Дальше машина ушла к другому владельцу и в другое место обслуживания.

У двигателей, переживших гидроудар при попадании воды или другой жидкости, следует внимательно проверять посадочные места коренных подшипников скользящего блока цилиндров - наблюдаются повреждения в виде отклонения оси посадочного места коленвала, часто при этом изогнут и сам коленвал. Такой двигатель без восстановления поврежденных мест работать не будет, выход его из строя неизбежен и, как правило, с более тяжелыми последствиями, чем до ремонта.

Самое главное, выявить причину, по которой произошло повреждение двигателя. К таким последствиям чаще всего приводят проблемы в головке цилиндров. Например, в дизельном двигателе, своевременно не отремонтированная форсунка приводит к перегреву камеры сгорания. Если головка блока из алюминиевого сплава, камера

сгорания установлена с жаропрочной нержавеющей стали. В момент подачи распыленного форсункой топлива внутри камеры происходит испарение топлива, и воспламенение топливной смеси. Когда форсунка не распыляет топливо, а подает в виде струи, точка камеры сгорания в месте попадания струи охлаждается быстрее, чем остальная масса камеры сгорания, это вызывает внутренние деформации всей детали, что в конечном итоге приводит к появлению трещин в теле камеры сгорания. С такими повреждениями камера сгорания при нагреве расширяется неравномерно, что влечет растрескивание тела самой головки блока. Нераспыленное топливо приводит к детонационному горению смеси, и процесс разрушения головки блока еще больше ускоряется. Когда глубина трещины достигает охлаждающей рубашки, происходит проникание отработанных газов в систему охлаждения двигателя. Давление в системе охлаждения поднимается выше срабатывания клапана ограничения давления (пробка радиатора или расширительного бачка). Происходит выброс газа и частично охлаждающей жидкости двигателя. В системе охлаждения образовывается паровая пробка, чаще головка блока теряет проток охлаждающей жидкости. Происходит сильный перегрев головки блока, закипание в ней остатков жидкости. Давление так резко возрастает, что разрываются резиновые водяные патрубки и следует полная потеря охлаждающей жидкости. В панике владельцы автомобилей, как правило, заливают в систему холодную воду. В этот момент и происходят наибольшие повреждения головки блока и двигателя в целом.

Поэтому, прежде чем устанавливать двигатель на автомобиль, еще на этапе разборки и дефектовки, обязательно нужно проверить надежность всех элементов системы охлаждения, особое внимание уделить радиатору охлаждения воздушной его части, пробке заливной горловины. Проверить работу вентилятора охлаждения радиатора или вискомуфты вентилятора.

**С. Григорьев**

"Сучасна Автомайстерня" № 11 ( 82 ) 2013

Джерело: