

В редакцию газеты «Автодвор» неоднократно обращались читатели с просьбой рассказать про особенности ремонта двигателей автомобилей-иномарок. Идя навстречу Вашим пожеланиям публикуем серию статей по их ремонту.

Рубрику ведет доцент кафедры «Ремонт машин» Харьковско-го национального технического университета сельского хозяйства им. П. Василенка Сыромятников Петр Степанович.

ВОССТАНАВЛИВАЕМ ДВИГАТЕЛЬ Общие правила ремонта двигателей иномаророк

Приступая к ремонту двигателя иномарки, а тем более, к ремонту конкретных деталей, необходимо представлять цели и задачи ремонта. Цель ремонта можно сформулировать, как восстановление эксплуатационных характеристик и параметров двигателя (или отдельного узла, детали) до уровня, указанного в паспортных данных, инструкциях по эксплуатации и ремонту или общепринятых рекомендаций (если конкретные сведения по данному двигателю отсутствуют).

К эксплуатационным характеристикам и параметрам двигателя, которые контролируются и в целом определяют качество ремонта, следует отнести: шум двигателя; дымность и токсичность отработавших газов; пусковые характеристики; уровень вибрации, устойчивость работы на всех режимах; приемистость, мощность (крутящий момент), эксплуатационный расход топлива; ресурс двигателя после ремонта, т.е. пробег до следующего ремонта.

Сформулированная цель может быть достигнута: соблюдением правил и технологий ремонта на всех его этапах; восстановлением прежней геометрии деталей - конфигурации, формы, взаимной параллельности, перпендикулярности, биения поверхностей и т.д., а также качества материала на поверхности (например, твердости); восстановлением номинальных значений зазоров во всех сопряжениях деталей; восстановлением рабочих функций вспомогательных агрегатов и систем управления двигателя. Успешное решение этих задач связано с целым рядом факторов, в частности, квалификацией и опытом работы персонала ремонтного предприятия, наличием инструмента, приспособлений, оборудования для ремонта и т.д. Из них наибольшее значение имеет квалификация и опыт - при ремонте двигателей со сложными дефектами или поломками нередко требуются не только навыки разборки и сборки двигателя, но и знания рабочих процессов двигателя, условий работы деталей, а также технологий их ремонта. Без этого обычно не удается обеспечить нужное качество ремонта двигателя.

При ремонте изношенных или поврежденных деталей двигателя необходимо придерживаться определенных общих правил. Это позволяет избежать ошибок, обеспечить качество ремонта, а в целом снизить вероятность неисправностей и отказов после ремонта и исключить затраты времени и средств на их исправление. Все детали двигателя, подверженные различным повреждениям в эксплуатации, можно условно разделить на две группы. Первая группа - изнашиваемые детали, непосредственно контактирующие по рабочим поверхностям с ответными изнашиваемыми деталями. Такие детали могут обрабатываться в ремонтные (увеличенные для отверстий и фланцев и уменьшенные для валов) размеры для сопряжения с ответными заменяемыми деталями. Примером может служить шлифование коленчатого вала под вкладыши увеличенной толщины или хонингование цилиндров под поршни увеличенного диаметра.

Вторая группа - неизнашиваемые детали, непосредственно не работающие на износ в контакте с другими, но в некоторых случаях получающие те или иные повреждения при разрушении сопряженных деталей. К ним можно отнести шатуны, блоки цилиндров (постели коленчатого вала) и т.п. В отличие от деталей первой группы, неиз-

нашиваемые детали следует ремонтировать преимущественно с восстановлением в прежний размер. Если при ремонте это условие нарушается, то, как правило, требуются нестандартные комплектующие. При этом не исключено, что надежность двигателя будет снижена, а последующий ремонт (если он потребуется) будет затруднен или невозможен без замены этих деталей.

ИСХОДЯ ИЗ СКАЗАННОГО, МОЖНО СФОРМУЛИРОВАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ПРАВИЛА РЕМОНТА:

1. Не следует без необходимости изменять конструкцию ремонтируемых деталей, особенно, если речь идет об относительно недорогих деталях. Например, протачивание канавок на поршне под более высокие («толстые») кольца всегда ослабляет поршень и в последующем может привести к его поломке. Установка «сухих» гильз в блок с последующей их расточкой и хонингованием под изношенные поршни для восстановления зазоров в цилиндрах - также изменение конструкции, причем совершенно неоправданное. Для ремонта блоков практически всегда существуют поршни увеличенных (ремонтных) размеров. Другое дело, когда в цилиндре обнаружено глубокое повреждение или трещина, либо цилиндры уже имеют последний ремонтный размер. В таких случаях установка гильз оправдана, поскольку является единственным способом восстановить дорогостоящую деталь - блок цилиндров.

2. При проведении ремонта двигателя, особенно сложного, не стоит экономить на мелочах - лучше один раз заменить и/или отремонтировать все изношенные или «подозрительные» детали. Это оказывается дешевле, чем несколько раз затем частично разбирать двигатель и устранять «недоделки». Например, можно оставить без замены сальник коленчатого вала, ошибочно посчитав его еще хорошим по его внешнему виду. Однако при этом сильно возрастает риск повторного снятия и установки двигателя или коробки передач для замены этого сальника. Такая же «мелочь» внутри самого двигателя нередко «стоит» ещё и повторных разборки и сборки двигателя.

3. Отремонтированная деталь должна иметь геометрические характеристики - перпендикулярность, параллельность, взаимное биение рабочих и базовых поверхностей, на уровне новой детали. Чем выше качество ремонта, тем меньше отклонения формы, расположения и размеров поверхностей. Эти параметры должны быть, с одной стороны, заложены в технологию ремонта, а с другой - тщательно проконтролированы перед сборкой двигателя. Ошибки, допущенные при ремонте и пропущенные при контроле, ведут обычно к ускоренному износу самой детали и деталей, сопряженных с ней.

4. При ремонте деталей не следует забывать о возможности последующего ремонта. Это значит, что должен быть обеспечен по возможности минимальный съем металла на изношенных поверхностях. Кроме того, не стоит произвольно дорабатывать детали и изменять их посадочные размеры под имеющиеся на ремонтном предприятии дешёвые комплектующие. Например, растачивание крышки блока и/или шлифование вала под имеющийся в наличии нестандартный сальник при последующем ремонте может создать проблемы с поиском такого же сальника. Еще хуже, когда дорабатывается отверстие шатуна под нестандартные шатунные вкладыши - «вернуть» размер обратно к номинальному практически невозможно. Следует отметить, что некачественный ремонт - это в определенной степени бумеранг для недобросовестного ремонтника. Достаточно велика вероятность того, что именно ему и придется устранять недоделки, и у него самого могут возникнуть проблемы с повторным ремонтом.

5. При ремонте двигателей не следует использовать опасные части и комплектующие низкого или сомнительного качества. Как правило, их можно отличить по низкой цене и внешнему виду, который нередко отличается от внешнего вида детали, снятой с двигателя.

Детали и комплектующие низкого качества могут привести к необходимости проведения повторного ремонта уже через несколько тысяч километров пробега. Особенно неприятно, если под эти запасные части выполнялся ремонт сопряженных поверхностей других деталей, что, помимо всего прочего, резко увеличивает объем повторного ремонта. Поэтому разного рода «нестандартные» запасные части и комплектующие лучше использовать только для того двигателя, для которого они и предназначены. Если всё же другого выхода нет, замену комплектующих на нестандартные следует проводить крайне осторожно, по принципу «семь раз отмерь - один раз отрежь». Стоит отметить, что и наоборот, установка только оригинальных деталей и комплектующих с маркировкой фирмы-изготовителя автомобиля также далеко не всегда оправдана из-за их высокой цены. Таким образом, цена, а следовательно, и качество запасных частей должны быть оптимальны, иначе ремонт двигателя становится нерентабельным.

6. В практике ремонта двигателя следует использовать несколько основных способов восстановления зазоров и поверхностей сопряженных и изношенных деталей:

а) одна из изношенных деталей обрабатывается в ближайший ремонтный размер - увеличенный (для отверстия) или уменьшенный (для вала). Другая деталь заменяется на новую, имеющую увеличенный (уменьшенный) ремонтный размер. Это наиболее распространенный и дешевый способ ремонта ЦПГ и КШМ;

б) одна из изношенных деталей не обрабатывается (если износ небольшой) или обрабатывается до восстановления правильной геометрической формы. На рабочие поверхности ответной детали наносится слой металла (наплавка, наварка, напыление, гальваническое покрытие). После этого деталь обрабатывается (шлифуется) в размер, больший стандартного (вал), но обеспечивающий требуемый зазор в сопряжении. Данный способ может быть использован, например, при ремонте деталей распределительного механизма (сопряжения распределительного вала с головкой блока, клапанов с клапанными втулками);

в) на одну из изношенных деталей наносится слой металла, после чего деталь обрабатывается в размер, равный стандартному (если износ мал) или меньший его (если износ велик). Ответная деталь заменяется на новую соответственно стандартного или ремонтного размера. Данный способ является основным для ремонта подшипников распределительных, вспомогательных и балансирных валов, если они вращаются в подшипниках скольжения. Кроме того, способ часто используется для ремонта сильно изношенных коленчатых валов, когда величина износа отдельных поверхностей превышает 3 - 4 ремонтных размера (т.е. больше 0,75+1,0 мм);

г) изношенная деталь, имеющая отъемную (разъемную) часть, обрабатывается по поверхности разъема, после чего деталь соединяется, а изношенная поверхность обрабатывается в стандартный размер. Это основной способ восстановления постелей подшипников в блоке цилиндров, шатунах и головке блока с разъемными крышками опор;

д) обе ответные детали заменяются на новые, но одна из деталей дополнительно обрабатывается для обеспечения рабочего зазора. Данный способ характерен для ремонта головок блоков с заменой изношенных клапанов и клапанных втулок, верхних головок шатунов при замене втулок поршневого пальца;

е) обе ответные детали заменяются на новые с «автоматическим» обеспечением рабочего зазора. Такая ситуация встречается при замене коленчатого вала с вкладышами, распределительного или вспомогательного валов в комплексе с новыми втулками подшипников, а также при замене блока цилиндров с поршнями и кольцами. Этот способ наиболее дорогой и применяется тогда, когда другие способы ремонта невозможны из-за сильного повреждения деталей. ■

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ПОЛИМЕРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Все большее применение в ремонтном производстве находят полимерные материалы. Сущность процесса заключается в том, что на изношенные металлические поверхности детали наносятся тонкослойные пластмассовые покрытия. Нанесение покрытий осуществляют напылением. Применяют газопламенное, вихревое или вибрационное напыление. Материалами служат полимеры, которые подразделяются на три большие группы: пластики, эластомеры и волокна.

При ремонте находят применение в основном пластики. Они подразделяются на термoplastы и реактопласты. Из термoplastов при напылении применяют амидоласты (полиамиды). Полиамиды - твердые термопластические полимеры, плавящиеся при высокой температуре. По механической прочности и износостойкости они превосходят все другие виды пластмасс. Наибольшее применение получили полиамидные смолы марок П-54, П-68, П-548, АК-7, поликапролактан (капрон) и отходы капрона. Капрон используют для восстановления подшипников скольжения шеек валов и пальцев, а также для изготовления втулок и в качестве декоративных и антикоррозийных покрытий. Из реактопластов широкое распространение получили эпоксидласты, связующими которых являются эпоксидные смолы. В ремонтном производстве наибольшее применение имеют эпоксидные смолы ЭД-5 и ЭД-6. Их используют для изготовления различных паст, которыми выравнивают вмятины в металлических обшивках; для приготовления клеевых композиций при заделке трещин в корпусных деталях, а также для клеевых составов, при помощи которых приклеивают, например, фрикционные накладки к ведомому диску сцепления.

При заделке трещин и восстановлении отверстий в корпусных деталях применяют клеевые композиции, состав которых указан в таблице 1.

Составы № 1 и 4 применяют при ремонте чугунных деталей, № 2 - стальных, № 3 - алюминиевых, а № 5 - пластмассовых деталей.

Подготовка корпусной детали к заделке трещин осуществляется в такой последовательности.

По концам трещины сверлят отверстия диаметром 3 мм. Разделяют её при помощи шлифовального круга. Металлической щеткой зачищают поверхность корпусной детали вдоль трещины и по обе стороны ее на расстоянии 10 - 15 мм.

Затем трещину и зачищенный участок обезжиривают бензином или ацетоном и насухо вытирают. Наносят тонкий слой клея, втирая его в трещину и по обеим сторонам от нее на ширину 10 - 15 мм. После небольшой выдержки (3 - 6 мин) наносят второй слой. По окончании заклеивания деталь выдерживают при комнатной температуре 20 - 24 ч до полного отверждения клея. Срок выдержки можно уменьшить, если корпусную деталь нагреть. Например, при нагреве до 60°C продолжительность отверждения составляет 4 - 5 ч.

Широкие трещины длиной более 400 мм заделывают заплатами из сетчатой стеклоткани. Рекомендуется устанавливать не более четырех заплат. Первую заплату шириной 15 - 20 мм кладут на эпоксидный клей, предварительно внесенный при помощи шпателя в разделанную канавку. Заплата пропитывается клеем и уплотняется прикатыванием специальным роликом. Аналогично накладываются и остальные заплата.

Клеевой композицией можно заделывать трещины в картере двигателя, картере сцепления, коробке передач, бортовых передачах, корпусе масляного насоса, и других деталях. ■

Таблица 1. Состав эпоксидного клея в весовых частях

Компоненты	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Эпоксидная смола ЭД-6	100	100	100	100	100
Дибутилфталат	15	15	15	15	15
Чугунный порошок	150	-	-	-	-
Окись железа	-	150	-	-	-
Графит	-	-	-	50	-
Молотая слюда	20	20	-	-	-
Алюминиевая пудра	-	-	20	-	90
Этрол	-	-	-	-	90
Полиэтиленполиамин	10	10	10	10	10