

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

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

ВОССТАНАВЛИВАЕМ ДВИГАТЕЛЬ

РЕМОНТ ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

Основными неисправностями ЦПГ являются износы поршней (юбка, верхняя канавка поршневого кольца, отверстие под палец), поршневых колец, пальцев и цилиндров. Нередки различные трещины и пробоины блока цилиндров в результате поломки шатунов, клапанов и поршней, а также нарушение геометрии и расположения различных поверхностей - верхней плоскости блока и постелей коленчатого вала вследствие перегрева из-за недостаточного охлаждения и смазки. При выполнении сложного ремонта двигателя детали ЦПГ, имеющие большой износ или повреждения, должны быть отремонтированы или заменены. Этот вопрос решается в зависимости от степени и характера износа для каждого типа деталей. Так, блок цилиндров, являющийся дорогостоящей, а для многих моделей и дефицитной деталью, необходимо стремиться отремонтировать независимо от его неисправности. Изношенные поршневые кольца должны быть заменены, в то время как для поршней иногда существуют альтернативные решения.

При больших пробегах рабочая поверхность цилиндров оказывается в той или иной степени изношена. С одной стороны, изнашивается верхняя часть цилиндра, а с другой - поверхность цилиндра в плоскости вращения кривошипа, контактирующая с юбкой поршня, в результате чего цилиндр становится овальным. Помимо этого, нередко на цилиндрах имеются продольные царапины, вызванные попаданием с воздухом и топливом (сверху) или с маслом (снизу) различных частиц загрязнений и продуктов изнашивания деталей. С точки зрения геометрии допустимым износом верхней части цилиндра в месте останова верхнего компрессионного кольца следует считать величину 0,05...0,08 мм, а допустимой овальностью - 0,02...0,03 мм. Если цилиндры имеют износы больше указанных, они должны быть отремонтированы с увеличением диаметра и заменой поршней и колец на ремонтные. В практике имеются случаи, когда износ (измеренный нутромером) мал, но продольные риски и царапины в цилиндрах столь велики и многочисленны, что без ремонта цилиндров также не обойтись, иначе двигатель будет иметь недопустимо большой расход масла. Наиболее сложной и ответственной операцией при ремонте рабочей поверхности цилиндров является хонингование. При ремонте поверхности цилиндров хонингованием достигаются и решаются существенные иные цели и задачи, чем, например, при ремонте других отверстий двигателя. Поэтому остановимся на процессе хонингования цилиндров более подробно.

Практика показывает, что от способа обработки поверхности цилиндров в значительной степени зависят эксплуатационные характеристики двигателя. **Правильная обработка цилиндров обеспечивает:** 1) низкий расход масла; 2) высокую компрессию, т.е. малые утечки газов через кольца; 3) большой ресурс деталей ЦПГ, в том числе и самих цилиндров; 4) работоспособность колец и цилиндров (отсутствие задиров) при длительных высоких нагрузках; 5) низкий коэффициент трения колец при движении в цилиндре; 6) малое время приработки деталей ЦПГ. Первые два требования напрямую связаны с геометрией цилиндра, а именно, отклонением от цилиндричности. Овальность и конусность цилиндра не должны превышать 0,01 мм, иначе не будет хорошего прилегания колец, а эпюра давления колец на стенки цилиндра будет искажаться. В результате следует ожидать повышенного расхода масла. В этой связи следует напомнить, что геометрия цилиндра зависит и от конструкции двигателя. При затяжке болтов головки блока и, особенно, при их перетяжке

цилиндры деформируются, и эта деформация может достигать 0,02...0,03 мм, если блок недостаточно жесткий, «мокрые» гильзы могут иметь в отдельных случаях еще большую деформацию. Для уменьшения деформации верхней части цилиндров на некоторых зарубежных ремонтных предприятиях на блок устанавливают модель головки блока - так называемую фальшголовку, представляющую собой плоскую деталь, по форме идентичную стандартной головке, но имеющую отверстия для входа и выхода хонинговальной головки.

Болты на фальшголовке затягиваются тем же крутящим моментом, что и на стандартной головке. **После обработки цилиндров и снятия головки их геометрия будет несколько отличаться от правильной**, однако после сборки двигателя и затяжки болтов головки цилиндры снова примут правильную форму. С этой же целью рекомендуется окончательную обработку цилиндров производить с крышками коренных подшипников, затянутыми рабочим моментом. Это особенно важно для V-образных блоков, где деформация в нижней части цилиндров может быть ощутимой из-за близкого расположения цилиндров и резьбовых отверстий болтов коренных крышек. Остальные из указанных выше требований связаны с материалом цилиндров и колец и обработкой цилиндров. Характерно, что правильная обработка цилиндров позволяет, например, применять более дешевые кольца без значительного ущерба для их работоспособности и ресурса. Обращает на себя внимание, что острые выступы сглажены, в то время как впадины сохранились. Очевидно, такая приработка произошла за счет повышенного износа поршневых колец и поршней. При этом во впадинах, пока они не стерты, удерживается небольшое количество масла для смазки пары «кольцо-цилиндр». Обработка цилиндров простым хонингованием одним брусом была характерна для низкофорсированных двигателей, выпущенных несколько десятилетий назад. В настоящее время такая схема обработки поверхности не применяется, как не удовлетворяющая современным требованиям. Чтобы получить качественную поверхность цилиндра, необходимо сделать ее как можно более гладкой, в то же время - максимально шероховатой, чтобы впадины заполнялись возможно большим количеством масла. Это достигается с помощью так называемого плосковершинного хонингования.

Оно проводится в два этапа. В начале с помощью достаточно крупнозернистых брусков (100...120 мкм) создается основная шероховатость поверхности, при которой глубина впадин сравнительно велика и достигает 20...30 мкм. Затем мелкозернистыми брусками (16...40 мкм) производится залеживание выступов, вследствие чего образуются опорные поверхности. **Съём металла на финишной операции составляет 3...5 мкм**, а профиль поверхности получает вид. Качество полученной поверхности характеризует так называемая кривая Аббота (Abbott), представляющая собой зависимость суммарной площади впадин от их глубины. Эта кривая имеет перегиб в точке, разделяющей опорную поверхность от впадин основной шероховатости. Согласно экспериментальным данным, опорная поверхность должна составлять 50...80% всей поверхности цилиндра, а во впадинах должно удерживаться не менее 0,02 мм² масла на 1 см² площади поверхности (это можно рассчитать по кривой Аббота). Для дизелей вследствие более тяжелых условий работы поршневых колец объем впадин может быть увеличен. Это достигается увеличением количества более глубоких впадин, например, применением более грубых брусков при создании основной шероховатости. Следует отметить, что при ремонте цилиндров следует стремиться к созданию на поверхности даже более глубоких впадин, чем могли быть на новом цилиндре. Тем самым при небольшом увеличении расхода масла отремонтированного двигателя будут улучшены условия смазки колец. Этот момент при ремонте нередко очень важен.

Дело в том, что **поршневые кольца, выпускаемые различными фирмами, могут иметь различные материалы, покрытия, упругость, не всегда соответствующие материалу конкретного цилиндра и условиям работы колец в данном двигателе.** Тогда улучшение смазки снижает интенсивность износа колец и цилиндров при не совсем удачном сочетании материалов пары «кольцо-цилиндр». Впадины основной шероховатости должны иметь не только глубину, но определенные углы раскрытия, которые в неявном виде описаны в кри-

вой Аббота. Угол впадины имеет важное значение для маслоудержания, причем далеко не всегда более широкие впадины с большим объемом удерживают большее количество масла. Профиль основной шероховатости, в том числе и угол раскрытия впадин, во многом определяется характеристикой абразивных брусков, используемых при хонинговании, а также режимом хонингования (частота вращения, давление брусков на стенки, смазка поверхности). **Очень важным параметром поверхности цилиндра является угол хонингования**, т.е. угол между рисками, образованными при движении головки вверх и вниз. При малом угле не удастся добиться необходимого профиля поверхности, что ведет к «сыхому» трению и задиру колец и цилиндров. Большой угол обычно дает возрастание расхода масла. Оптимальное значение угла хонингования обычно составляет 60...75°. При хонинговании чугунных цилиндров необходимо также обеспечивать вскрытие графитовых зерен, выходящих на поверхность. Наиболее распространенный дефект при обработке цилиндров - поверхностная деформация, приводящая к наволакиванию металла на графит. При этом поверхность цилиндра становится матовой светло-серого цвета. В результате наволакивания графитовые зерна как бы закрываются чешуйками металла - **образуется так называемый «жестяной слой»**, значительно (в несколько раз) снижающий ресурс деталей ЦПГ. В нормально отремонтированном цилиндре 40...50% зерен графита имеют выход на поверхность, а глубина деформации поверхностного слоя не превышает 6...8 мкм. Чтобы добиться этого на практике, необходимо. 1) после растачивания припуск на хонингование не должен быть менее 0,05 мм на сторону. При точении возникает глубокая деформация поверхностного слоя, которую необходимо убрать хонингованием; 2) хонингование необходимо вести с большими усилиями и обильной смазкой поверхности на предварительном этапе и с малыми усилиями и обильной смазкой - при окончательной обработке поверхности; Другой проблемой, нередко препятствующей достижению большого ресурса после ремонта, является шаржирование (внедрение) абразивных частиц в поверхностный слой цилиндра. При этом износ поршневых колец и поршней может ускориться во много раз.

Для исключения этого следует придерживаться определенных правил: 1) хонинговать цилиндр только с непрерывной обильной подачей смазывающе-охлаждающей жидкости (СОЖ); 2) использовать только специальные абразивные бруски для цилиндров; 3) тщательно промывать блок после обработки цилиндров. Подача СОЖ уносит от поверхности цилиндра частицы металла и, самое главное, абразивные частицы - продукты износа брусков. Бруски для обработки цилиндров должны быть из окиси алюминия или карбида кремния. Алмазные бруски для цилиндров использовать нельзя, т.к. они дают наибольшее шаржирование (внедрение) частиц абразива, которые при этом очень плохо удаляются при промывке. В последние годы на зарубежных ремонтных предприятиях получили широкое распространение более совершенные способы финишной обработки поверхности цилиндров. В частности, вместо мелкозернистых абразивных брусков плосковершинное хонингование ведется специальными щетками, волокна которых (стальная проволока) покрыты керамикой (например, карбидом кремния). Находят также применение щетки с мелкими стальными шариками на концах волокон. Основным преимуществом подобных способов является более высокое качество поверхности, а также снятие заусенцев на краях впадин основной шероховатости, что не удается полностью реализовать при хонинговании абразивными брусками. Помимо этого, при использовании щеток наблюдается выход абразивных частиц из впадин, что упрощает последующую мойку блока. Промывать блок лучше всего в горячем содовом растворе.

Возможна также промывка в керосине. Использовать бензин, как это иногда делают в некоторых мастерских и гаражах, нецелесообразно. После бензина на стенках цилиндров остается абразивная пыль, в чем трудно убедиться, проведя чистой ветошью или рукой по вроде бы чистому цилиндру после испарения бензина с его стенок. Наилучшим способом удаления абразива следует, вероятно, признать кипячение в содовом растворе. Однако данный способ непроизводителен и требует большого количества времени. ■

КАПИТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ДВИГУНІВ ЯМЗ, ММЗ та КПП (Т-150К)

ЗАБИРАЄМО ДВИГУН та КПП у ГОСПОДАРСТВІ, РЕМОНТУЄМО В ХАРКОВІ, ПОВЕРТАЄМО з ГАРАНТІЄЮ!

Алгоритм нашої роботи простий: Ви заявляєте про необхідність ремонту двигуна. Ми приїжджаємо у Ваше господарство, приймаємо по акту двигун, відвозимо його в Харків, робимо розборку і дефектовку, погоджуємо з Вами перелік запчастин. Після чого повідомляємо Вам вартість заміни запчастин і виставляємо рахунок. Двигун після ремонту повертається в господарство пофарбований, випробуваний, надійний, з гарантією.

ДОСТАВКА ДВИГУНА В ХАРКІВ ТА З ХАРКОВА В ГОСПОДАРСТВО ПОПУТНИМ ВАНТАЖЕМ ЗА РАХУНОК «АВТОДВОРУ».

Вартість комплекту фірмових запасних частин залежить від ступеня зносу двигуна. СЕРВІСНА СЛУЖБА ТОВ «АВТОДВІР ТД» забезпечує відремонтованому двигуну **ГАРАНТІЙНИЙ І ПІСЛЯГАРАНТІЙНИЙ супровід.**

ВАРТІСТЬ РОБІТ З РЕМОНТУ ДВИГУНА з ПДВ:

ЯМЗ-236 - 9500 грн.
ЯМЗ-238НДЗ - 11800 грн.
ЯМЗ-238НД5 - 11800грн.
ЯМЗ-238АК - 11800грн.
ЯМЗ-238 - 11000 грн.
ММЗ-Д-245 - 7900 грн.
ММЗ-Д-260 - 9500 грн.
КПП (роботи) - 7800 грн



У ВАРТІСТЬ РОБІТ ВХОДИТЬ:

- розбирання з дефектовкою;
- складання та випробування виварюванням і мийкою;
- ремонт вузлів;
- з дизельним паливом;
- фарбування з матеріалами.



Ремонт КПП тракторів Т-150, Т-150К

ТОВ «АВТОДВІР ТОРГІВЕЛЬНИЙ ДІМ»

Харків, вул. Каштанова, 33/35, (057) 703-20-42
(050) 109-44-47, (098) 397-63-41, (050) 404-00-89

м. Кропивницький, м. Миколаїв (050) 109-44-47,
м. Одеса (050) 404-00-89, м. Тернопіль (050) 404-00-89,
м. Вінниця, м. Львів (050) 404-00-89, м. Чернівці (050) 109-44-47,
м. Мелітополь, м. Запоріжжя (098) 397-63-41, м. Київ (050) 404-00-89,
м. Суми (050) 109-44-47, м. Черкаси, м. Полтава (050) 404-00-89

ГАРАНТІЯ - ЯКІСТЬ - ФІРМОВИ ЗАПЧАСТИНИ - АТЕСТАЦІЯ ЗАВОДУ