

УДК 621.941

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ И ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ АВТОМОБИЛЯ

Кожин-Гребенщиков Павел Петрович

Студент 5 курса

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

Научный руководитель: С.В. Грубый, доктор технических наук, заведующий кафедрой «Инструментальная техника и технологии»

Безопасная эксплуатация транспортного средства обеспечивается качественным и своевременным обслуживанием всех узлов и агрегатов. Положение о техническом обслуживании и ремонте транспортного средства регламентирует нормативы периодичности и трудоемкости, перечень операций по видам технического обслуживания (ТО) и корректирование нормативов в зависимости от условий эксплуатации [1, 2]. Техническое обслуживание (ТО) носит профилактический характер по поддержанию автомобиля в исправном состоянии.

Рассмотрены способы восстановления работоспособности цилиндро-поршневой группы двигателей внутреннего сгорания с помощью обработки гильз и блока цилиндров. Общий анализ применимости распространённых методов обработки начинается с определения наиболее качественного способа восстановления работоспособности рабочих поверхностей двигателя разных категорий с последующей разработкой комплекта технологической документации на ремонт блока цилиндров, обоснованием выбора инструментов и оборудования, расчётов режимов обработки.

В качестве примера были проанализированы основные отличия техпроцесса обработки рабочих поверхностей гильз цилиндров по двум методам восстановления:

1. Для V-образного восьмицилиндрового двигателя ЗИЛ-508 (ЗИЛ-130) с «мокрыми» (охлаждаемыми) гильзами цилиндров методом ремонтных размеров;
2. Для четырехцилиндрового двигателя ЯАЗ-204 методом «сухих» ремонтных гильз цилиндров.

Для каждого метода последовательно выбраны и рассчитаны: планы технологического процесса; содержание операций; режимы обработки; нормы времени; экономические оценки технологических процессов.

Посадка гильз в корпусе блока цилиндров обеспечивается посадкой с натягом методом нагрева и охлаждения в предварительно расточенные посадочные площадки под их установку. Шероховатость поверхности цилиндров после расточки составляет $Ra=0,63\text{мкм}$.

Установка гильз в блок цилиндров выполняется при охлаждении гильз в емкости с жидким азотом до температуры -180°C и нагрева блока до температуры $100...120^{\circ}\text{C}$. Разница температур должна быть равна $\approx 200^{\circ}\text{C}$ для обеспечения надежной установки гильзы в корпусе блока цилиндров. При охлаждении диаметры гильз цилиндров уменьшаются на $0,1\text{мм}$, а установочные отверстия гильз в результате нагрева увеличиваются до $0,25\text{мм}$. Таким образом образуется зазор в $0,35\text{мм}$, что позволяет без применения дополнительного оборудования установить гильзы цилиндров в заранее подготовленные посадочные площадки в блоке цилиндров.

Качество рабочих поверхностей гильз цилиндров в обоих методах зависит от финишной операции – чистового хонингования. Работоспособность восстановленных рабочих поверхностей обеспечивается итоговой шероховатостью $Ra = 0,2...0,16$ мкм.

При анализе имеющейся информации о техпроцессах восстановления работоспособности двигателя после критических повреждений рабочих поверхностей цилиндров сделаны выводы о том, что оба метода при соблюдении технических условий на изготовление и установку деталей в блок цилиндров отвечают необходимым требованиям по круглости, конусности (до 0,005 мм) и шероховатости цилиндрической поверхности. Оба метода предусматривают использование операции хонингования.

Однако, во время рабочих нагрузок двигатель с «сухими» ремонтными гильзами цилиндров испытывает неравномерную тепловую нагрузку по периферии камеры сгорания, что порождает неравномерное тепловое расширение с выходом размеров за пределы поля допуска.

Двигатель с «мокрыми» (охлаждаемыми) гильзами цилиндров после ремонта способен поддерживать необходимую рабочую температуру, благодаря прямому контакту гильз с охлаждающей жидкостью. При расточке охлаждаемых гильз цилиндров или их замене выполняются требуемые характеристики для работы двигателя. Этот метод имеет достаточные требования по качеству изготовления, обеспечивает необходимый отвод тепла из рабочей зоны и надежную фиксацию в корпусе блока цилиндров.

В обоих методах отмечено, что гарантировать результат удачной посадки гильзы в блок цилиндров на основе существующих расчетов не представляется возможным. Этот факт является критичным для использования «сухих» ремонтных гильз цилиндров.

Главной причиной возникновения дефектов при ремонте методом «сухих» гильз цилиндров является то, что для каждого отдельного варианта подбираемый натяг не всегда является оптимальным. При нагревании материала в рабочей зоне между блоком цилиндров и гильзами образуется воздушный зазор, что ухудшает отвод тепла из зоны детонации. При наличии воздушного зазора отток тепла из материала гильз цилиндров в материал блока цилиндров происходит только через вершины микронеровностей сопрягаемых поверхностей, что является недостаточным.

Сделан вывод о том, что восстановление рабочих поверхностей блока цилиндров методом «сухих» ремонтных гильз цилиндров требует дальнейшего рассмотрения. Для устранения дефектов данного метода во время изготовления ремонтных гильз необходимо повысить точность обработки поверхностей, обеспечить максимальное прилегание поверхностей блока цилиндров и гильз для исключения воздушного зазора. Эти меры повысят ресурс восстановленного двигателя.

Литература

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, мини-трактора). РД 37.009.026-92
2. Маслов Г.Г. Техническая эксплуатация МТП. (Учебное пособие) /Маслов Г.Г., Карабаницкий А.П., Кочкин Е.А./ Кубанский государственный аграрный университет, 2008. – с.142