

УДК 621.9.048

РЕНОВАЦИЯ И УПРОЧНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ВАЛОВ ДВС
RENOVATION AND STRENGTHENING OF DISTRIBUTOR
SHAFTS.

В. А. Протасевич¹, канд. техн. наук, доц.,

А. В. Бодиловский², канд. техн. наук, доц.

¹Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

²УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Беларусь

V. Protasevich¹, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

A. Bodilovsky², Ph.D. in Engineering, Associate Professor

¹Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

²Educational Establishment "Belarusian State Agrarian Technical
University", Minsk, Belarus

Анализируются материалы по использованию упрочняющих технологий для восстановления распределительных валов ДВС, рассмотрены особенности электроискровой упрочняющей обработки, обеспечивающие уменьшение износа и повышение эксплуатационной надежности.

The materials on the use of reinforcing technologies for the reconstruction of the camshafts of ICE are analyzed, the features of the electrospark reinforcing treatment are provided that ensure a reduction in wear and increase in operational reliability.

ВВЕДЕНИЕ

Восстановление деталей позволяет продлить и повысить ресурс машин. Стоимость восстановленных деталей составляет 30...50% от стоимости новой детали. Исследования показывают, что за счет восстановления и упрочнения сопряжений деталей их ресурс можно увеличить в 1,2...2,5 раза [1]. Распределительные валы ДВС работают в условиях высоких фрикционных нагрузок. Для изготовления распределительных валов в настоящее время применяют:

- среднеуглеродистые стали типа 40, 45, которые изготавливают штамповкой, а кулачки и опорные шейки упрочняют поверхностной закалкой токами высокой частоты;

Секция «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»

- цементируемые стали 15Х, 15ХН, 18ХГТ, упрочняют цементацией с последующей поверхностной закалкой ТВЧ;

- литые валы из перлитного высокопрочного или серого модифицированного чугуна, упрочняют путем поверхностной закалки ТВЧ. Глубина упрочненного слоя должна составлять 2–5 мм, частота генератора равна 8–10 кГц, т.к. при меньшей частоте увеличивается глубина нагрева и деформация вала при закалке.

Недостатком термообработки является искажение формы изделия, что требует больших затрат на доводку. Цементация, борирование и азотирование поверхности занимают много времени, для них требуется непрерывное поддержание высокой плотности легирующего состава. При этом сложно обрабатывать большие площади. Деформация распределительного вала в этом случае минимальная по сравнению с другими методами.

ТЕХНОЛОГИЯ РЕНОВАЦИИ И УПРОЧНЕНИЯ

Основные дефекты распределительных валов сводятся к износу и задирам на поверхностях кулачков и шеек, разрушению крепежных отверстий или резьбы в них, а также шпоночных пазов и посадочных мест под штифты, шкивы и шестерни [2]. Проведенный анализ материалов покрытий, показал, что наиболее подходящими по эксплуатационным свойствам для восстановления распределительных валов, являются твердосплавные покрытия. Наносить твердосплавные покрытия на рабочие поверхности распределительных валов возможно методами электродуговой металлизации, газопорошковой наплавки, индукционной наплавки, плазменной металлизации [3].

Нами проведены исследования технологии электроискрового наращивания рабочих поверхностей распределительных валов твердыми сплавами типа ВК. Получены положительные результаты. При этом одновременно успешно решаются как задачи восстановления размеров изношенных деталей (нанесение покрытия) так и увеличение твердости рабочих поверхностей (упрочнение). Однако покрытия, нанесенные электроискровым методом, имеют повышенную шероховатость, малую толщину и неравномерное распределение твердого сплава на восстанавливаемой поверхности. Поэтому увеличение толщины покрытий и одновременного повышения однородности упрочненных слоев является актуальной задачей.

Секция «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»

Данную проблему решали путем циклической обработки нанесенных слоев и созданием условий для дальнейшего роста общей толщины покрытий при нанесении последующего упрочняющего слоя. Кроме того, производили периодическое последующее электроискровое оплавление микронеровностей покрытий медным электродом. Чередование таких циклов «нанесение - оплавление» позволяет получить упрочняющий слой требуемой толщиной до 1500 мкм и снизить шероховатость. После наращивания упрочняющего слоя поверхность может подвергаться механической обработке (шлифованию) в требуемый размер. Структурная неоднородность, нанесенного и механически обработанного покрытия, способствует задержке на контактной поверхности масла и является положительным эксплуатационным фактором, обеспечивающим повышение ресурса. Аппаратное осуществление метода выполняли экспериментально на основе двух способов: вибрационного или ротационного [4]. Получение электрических импульсов, необходимых для осуществления процесса, обеспечивает генератор импульсов (например, БИГ-4, БИГ-5 и т.п.). Сравнительные испытания двух способов упрочнения показали, что шероховатость и твердость покрытий возрастает с ужесточением режима обработки (увеличением рабочего тока) в обоих случаях. Полученные результаты объясняются тем, что формирование покрытия с помощью вращающегося электрода отличается от процесса упрочнения с вибрирующим электродом. При тангенциальном соприкосновении электрода с деталью происходит «размазывание» расплавленного упрочняющего электрода по поверхности детали, что способствует снижению уровня шероховатости поверхности. Вместе с тем при вибрационном нанесении покрытия нанесенный слой, за счет ударного воздействия вибрирующего электрода, подвергается поверхностному пластическому деформированию и дополнительному упрочнению.

Учитывая послынную цикличность процесса нанесения покрытия с промежуточным оплавлением и финишную механическую обработку кулачков распределительных валов, более предпочтительным является вибрационный метод осуществления процесса упрочнения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Технология электроискрового упрочнения твердыми сплавами может применяться для восстановления и упрочнения распределительных валов двигателей внутреннего сгорания.

Секция «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»

2. Восстановление распределительных валов автомобильных двигателей по предлагаемой технологии необходимо реализовать циклическим послойным нанесением с промежуточным оплавлением нанесенного слоя.

3. Оплавление нанесенного слоя необходимо осуществлять электроискровым методом с использованием медного электрода.

4. Для упрочнения и восстановления рабочих поверхностей распределительных валов твердыми сплавами предпочтительным является вибраторный метод осуществления процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надежность и ремонт машин / Курчаткин В.В. , Тельнов Н.Ф.; Ачкасов К.А. под ред. Курчаткина В.В.. - Москва: Колос, 2000. - 776 с.

2. Пермяков Д. Н. Анализ материалов и технологий упрочнения распредвалов двигателей внутреннего сгорания грузовых автомобилей. Ежемесячный научный журнал «Prospero» 2015. - № 8 (20).

3. Технология упрочнения машиностроительных материалов: учеб. пособие-справочник / Евдокимов В. Д., Клименко Л. П., Евдокимова А. Н.; Под редакцией д. т. н., проф. В. Д. Евдокимова. – Одесса - Николаев: Изд-во НГГУ им. Петра Могилы, 2005. – 352 с.

4. Бодиловский А.В., Протасевич В. А. К вопросу упрочнения режущих элементов кормоуборочных комбайнов. Материалы Международной научно-практической конференции, 7- 8 июня 2017г., Минск, УО «БГАТУ», с.81-86