

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» ХНТУСХ им. П. Василенка Сыромятников Петр Степанович.

ВОССТАНАВЛИВАЕМ ДВИГАТЕЛЬ

Причины деформации валов различны, однако в большинстве случаев деформация связана с местным перегревом подшипников. В частности, у бензиновых двигателей деформация коленчатого вала обычно имеет характер сжатия щек. У дизелей, напротив, иногда наблюдается расширение щек у перегретой шатунной шейки. Величина деформации, определяемая на призмах как смещение осей коренных шеек (1/2 их биения) относительно их оси вращения, зависит от конструкции коленчатого вала, длительности и режимов работы двигателя с разрушенным шатунным подшипником. **Большинство валов деформируется на 0,05...0,10 мм, однако нередки случаи деформации на 0,2...0,3 мм и даже на 0,8...1,0 мм.** Наибольшее влияние на работоспособность вала и его подшипников оказывает взаимное биение опорных шеек. Чем больше биение, тем выше нагрузка на подшипники скольжения и их износ и тем меньше их ресурс. **Так, при биении шеек свыше 0,12...0,15 мм ресурс подшипников вала обычно не превышает 1000...2000 км, а при биении свыше 0,07...0,08 мм - 5...10 тыс. км пробега автомобиля.** Снижение ресурса заметно при биении, близком к рабочему зазору в подшипниках - 0,04...0,06 мм, однако некоторые многоцилиндровые двигатели с длинными и тонкими валами и трехслойными вкладышами иногда допускают достаточно длительную работу при такой деформации вала. В то же время для подавляющего большинства двигателей верхний предел биения опорных шеек валов не должен превышать половины рабочего зазора - 0,02...0,03 мм. **Новые коленчатые и распределительные валы имеют биение менее 0,01 мм (обычно 0,005...0,008 мм).** При таком биении достигается наибольший ресурс подшипников, и именно к такому уровню необходимо стремиться при ремонте. Биение торцевых поверхностей упорных подшипников характерно для валов, у которых шейка с упорными подшипниками не совпадает с сечением максимального биения вала. Обычно это встречается у валов с упорными подшипниками на задней опоре, например, при разрушении крайних шатунных шеек коленчатых валов с расположением упорных подшипников на средней коренной шейке. Биение торцевых поверхностей не должно превышать 0,01...0,02 мм. При большем биении ускоряется износ упорных подшипников вала, элементов привода и т.д. У деформированных валов наблюдается также искривление хвостовика и биение его поверхности относительно оси вращения вала. На хвостовике обычно расположены звездочка цепи или шкив зубчатого ремня. Биение их больше 0,03...0,04 мм вызывает попеременно за 1 оборот натяжение и ослабление цепи (ремня), колебания и ударные нагрузки в деталях привода. Это является причиной ускоренного износа деталей, в основном, быстрого растяжения цепи или ремня. **При ремонте вала необходимо добиваться биения хвостовика не более 0,01...0,02 мм.** Поверхности под сальники на деформированном валу обычно также получают биение. Биение свыше 0,07+0,08 мм недопустимо даже для нового сальника, вдвое меньшее биение сильно ограничивает ресурс сальника как за счет ускоренного износа его кромки, так и из-за постеленной потери эластичности резины (старения). **Поэтому при ремонте вала поверхности под сальники должны исправляться так, чтобы их биение не превышало 0,01...0,02 мм относительно оси вращения.**

Следует отметить, что иногда поверхность под передний сальник образуется на шкиве или специальном кольце, устанавливаемых на хвостовик.

ПОЧЕМУ ДЕФОРМИРОВАЛСЯ ВАЛ?



В этом случае герметичность и ресурс сальника будет определять биение хвостовика относительно оси вращения вала в месте установки сальника. Правка вала осуществляется на прессах или специальном оборудовании. Существует несколько различных способов правки, в том числе путем приложения к валу усилия, перпендикулярного оси, растягиванием или сжатием деформированных участков вала, а также созданием наклепа на поверхности вала. Правка позволяет уменьшить деформацию вала (биение опорных шеек) обычно до 0,05...0,08 мм для последующего шлифования. Базовыми поверхностями для правки являются опорные шейки и крайние вспомогательные поверхности вала, т.е. вал после правки должен иметь минимальные взаимные биения всех указанных поверхностей. Правиться могут валы, имеющие биения опорных шеек от 0,05 мм и более (до 1,0...1,5 мм).

Основным преимуществом правки является возможность исключить балансировку коленчатого вала, если последующее шлифование выполнено качественно, т.е. без смещения осей поверхностей и взаимных биений. Однако, несмотря на то, что правка является весьма эффективным средством ремонта валов, существует ряд ограничений.

Так, необходимо иметь в виду следующее:

1. Не каждый деформированный вал можно править. Так, вал, особенно чугунный, на котором обнаружены трещины, скорее всего при правке сломается. Такие валы, правда, вряд ли вообще следует ремонтировать, поскольку весьма высока вероятность поломки вала в эксплуатации после ремонта. Не следует также править ранее уже бывшие в ремонте валы, если на них обнаружены большие несоосности опорных и вспомогательных поверхностей. В таком случае будут неизвестны базовые поверхности для правки, т.е. невозможно определить, где была ранее ось вращения нового вала.

2. Результаты правки сильно зависят от квалификации специалистов, выполняющих правку, используемого способа и оборудования для правки. Не стоит править вал там, где есть риск получить вместо вала две его половины - лучше вообще обойтись без правки.

3. Некоторые способы правки приводят к возникновению внутренних напряжений в материале вала. Не исключено, что после непродолжительной работы вследствие нагрева и рабочих нагрузок вал может деформироваться. Чтобы этого не произошло, вал следует термообработать для снятия остаточных напряжений. Термообработка вала может быть выполнена в печи при температуре порядка 180°C с выдержкой 3...4 часа и охлаждении с печью. После термообработки необходимо проверить и при необходимости устранить деформацию вала.

4. Большинство способов наварки (наплавки, напыления) изношенных поверхностей вызывают деформацию вала, иногда весьма значительную. Чем сильнее разогревается вал при наплавке, тем больше остаточная деформация. Поэтому не исключено, что после некоторых способов наплавки (наварки) вал следует править и термообработать. Возможны и альтернативные режимы по технологии ремонта, в частности, правка в зависимости от способа наварки может быть сделана как до, так и после наварки. ■