

*А.Д. Морозов, А.В. Шатыгин*  
Научный руководитель: доц., к.т.н. А.В. Волченков  
*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и  
Николая Григорьевича Столетовых»*  
602264, Владимирская область, г. Муром, ул. Орловская, д.23  
E-mail: [oid@mivlgu.ru](mailto:oid@mivlgu.ru)

### **Восстановление и ремонт коленчатых валов**

Коленчатые валы – это детали, работающие в условиях высоких циклических нагрузок и подверженные контактно-усталостному изнашиванию. В связи с этим, со временем деталь теряет свою работоспособность и не способна выполнять требуемых задач. Зачастую, ввиду высокой стоимости, нерентабельности и сложности изготовления новой детали, предпочтительным является восстановление и ремонт изношенного коленчатого вала.

Существует несколько способов восстановления валов. К ним относятся:

- шлифование до уменьшенного размера опорных шеек, для валов, у которых поверхность износа является равномерной, с последующим применением вкладышей или втулок большей толщины для компенсации;
- правка и шлифование до ремонтного размера, в случае деформированных валов;
- в случае сильного износа и деформации – предварительное шлифование, далее наплавка либо наварка с последующей правкой и чистовым шлифованием в необходимый размер;
- правка коленчатого вала, в случае когда износ отсутствует, а вал имеет высокие остаточные деформации;
- напыление покрытий с износостойкими свойствами;
- гальванические покрытия (хромирование, никелирование и т.д.);
- ремонт за счет установки дополнительных деталей.

Перед технологом стоит задача выбора способа восстановления изношенных деталей, поэтому необходимо учитывать конструктивные и технологические особенности детали, режимы, условия работы и эксплуатации, степень её износа, свойства материала, чтобы в итоге определить возможную долговечность отремонтированной детали, а также рассчитать стоимость её ремонта и восстановления.

Технологический процесс ремонта изношенной детали включает в себя следующие этапы: обзор условий эксплуатации; конструктивные особенности; выявление возможных дефектов с описанием каждого; разработка операционной последовательности ремонта детали; расчёт необходимых припусков и норм времени.

Далее определяется наиболее оптимальный способ восстановления. Выбор производится, опираясь на рассчитанный критерий долговечности (коэффициент долговечности). Он определяется для каждого способа ремонта в зависимости от условий работы. Коэффициент долговечности рассчитывается как отношение долговечности отремонтированной к долговечности новой детали. Данный критерий обуславливает возможную работоспособность.

Выбор базовых поверхностей для обработки выбирается с расчетом, чтобы при установке и зажиме детали в приспособлении, она не смещалась и не деформировалась из-за влияния силы резания. Если во время эксплуатации базовые поверхности детали не были деформированы или изношены, то они являются предпочтительными и при восстановлении.

Необходимо провести анализ перечисленных методов восстановления и ремонта, выявить их достоинства и недостатки и определить наиболее эффективный и экономичный метод. При восстановлении вала до номинального размера, например напыление износостойких покрытий, напыленный слой имеет низкую прочность сцепления материала детали и самого слоя. Но при использовании этого способа не происходит структурных изменений материала детали, не возникает коробления и усталостная прочность сохраняется на прежнем уровне. В случае применения способа наплавки при восстановлении, меняется структура основного материала детали, из-за воздействия высокой температуры возникает коробление, снижается прочность.

## Секция 28. Современные технологии в машиностроении

Однако, достоинством такого метода является восстановление размера до номинального с возможностью повышения эксплуатационных характеристик поверхностного слоя за счет применения легирующих элементов.

При соблюдении всех необходимых требований и выборе оптимального способа восстановления, возможно достижение требуемого качества отремонтированных поверхностей, а также повышение эксплуатационных характеристик. Пренебрежение данными требованиями ведет к ускоренному износу как самого коленчатого вала, так и сопряженных с ним деталей, что в последствии приведет в аварийной ситуации.