

УДК 621.9 (031)

**ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ПНЕВМОДИНАМИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ  
ШЕЕК КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ ДВС**

**А. С. Кириенко, С. Э. Завистовский**  
*Полоцкий государственный университет, Новополоцк*

*Описана методика и приведены результаты экспериментальных исследований пневмодинамического упрочнения галтелей шеек коленчатых валов. Установлено повышение предела выносливости при изгибе. Разработанные технология и оборудование внедрены в производство.*

Одной из важнейших задач, входящих в общую проблему ресурсосбережения, является разработка и внедрение высокоэффективных и экономичных методов восстановления быстроизнашивающихся деталей автотракторной техники.

Коленчатый вал двигателя внутреннего сгорания является одной из самых сложных, нагруженных и дорогостоящих деталей автотракторной техники, которая должна обеспечивать весь срок ее работы до списания. Поэтому, исследования особенностей деформации функциональных поверхностей в результате действия рабочих знакопеременных нагрузок и методов восстановления рабочих характеристик именно для этой детали с целью определения наиболее рациональной и экономичной технологической схемы повышения ресурса коленчатого вала являются актуальными. Результатом таких исследований стала разработка технологии и оборудования восстановления-упрочнения проблемных зон этой ответственной детали, [1]. Учитывая сложную конструкцию коленвалов и ограниченный эффект упрочнения галтелей обкаткой роликом на увеличение предела выносливости из-за удлинения натуральных коленвалов и их коробления наиболее применительным методом упрочнения представляется местное пневмодинамическое упрочнение галтелей дробью или шариками, что может увеличить их усталостную прочность до 40 – 50% и тем самым продлить ресурс работы восстановленных деталей. Для выбора обоснованных режимов ППД (поверхностно-пластического деформирования) и оценки их эффективности отработана методика усталостных испытаний натуральных моделей коленвалов и сопоставлены пределы выносливости моделей восстановленных и упрочненных. Исследования выполняли на натуральных образцах. Упрочнение галтелей шатунных и коренных шеек натуральных образцов выполняли в разработанной пневмодинамической камере. В результате предварительных экспериментов по выбору режимов упрочнения по дав-

лению воздуха и времени обработки были выбраны следующие режимы: давление воздуха 0,46 – 0,48 МПа; продолжительность обработки 5 мин. На данных режимах было изготовлено две серии натуральных моделей восстановленных коленвалов из стали 45Х без упрочнения галтелей и с упрочненными галтелями пневмодинамическим наклепом шариками (рис. 1, а). Статическая тарировка осуществлялась с помощью динамометра типа ДОСМ- 1000. Испытание образца считалось законченным с момента зарождения усталостной трещины или после отработки им без разрушения принятой базы испытаний (рис. 1, б).

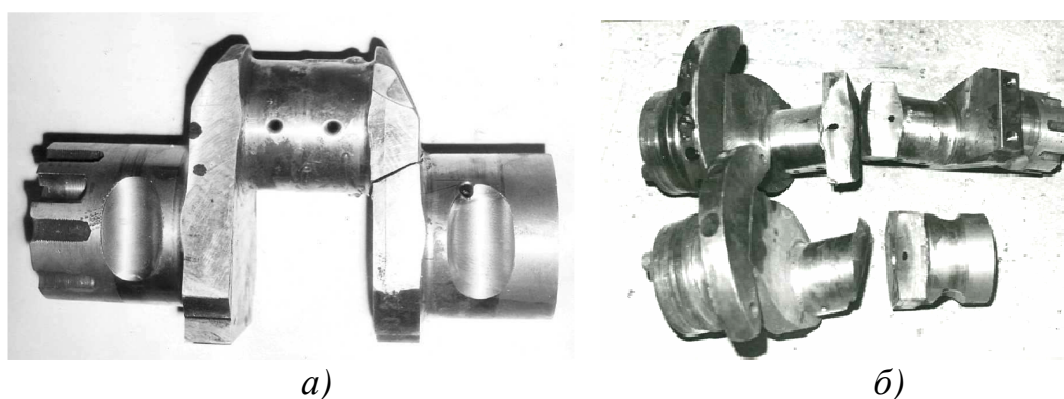


Рис. 1. Модели натурального образца коленчатого вала для исследований на усталостную прочность: а – до испытания, б – после испытания

Приведенные на рисунке 2 результаты испытаний показывают, что упрочнение галтелей восстановленных коленвалов увеличивает их предел выносливости при изгибе от 40...60 МПа до 90 МПа, т. е. в 1,5 раза и более, а по количеству циклов нагружения при одинаковой нагрузке 5кН более чем в 5 раз [1].

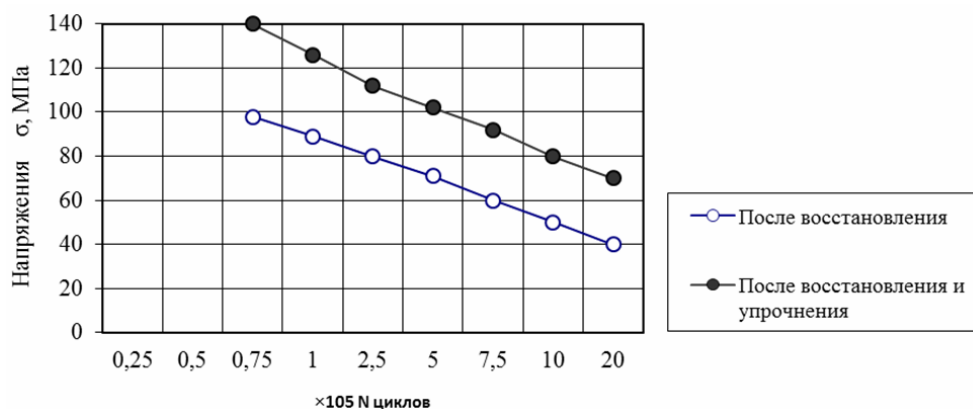


Рис. 2. Кривые усталости натуральных образцов

Результаты испытаний позволили разработать оснастку для упрочнения коленчатых валов и скорректировать конструкторско-технологическую документацию. В производственных условиях ОАО «Витебский

мотороремонтный завод» введен в эксплуатацию участок упрочнения, укомплектованный разработанной технологической оснасткой и внедрена технология пневмодинамического упрочнения шеек коленчатых валов ДВС Д-240 и Д-260.

За время исследований разработка была представлена на 3-х международных научно-технических конференциях, участвовала в 7-и выставках и конкурсах. Две научные работы по данной тематике, подготовленные студентами УО «ПГУ», по итогам Республиканского конкурса студенческих НИР удостоены I-й категории. На Петербургской технической ярмарке в конкурсе «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка» вручен диплом I-й степени и золотая медаль в номинации «Лучший инновационный проект в области передовых технологий машиностроение и металлургия». За данную разработку на ярмарке инновационных идей 26 мая 2010 г. в Минске авторы разработки и УО «Полоцкий государственный университет» награждены дипломом.

Дальнейшие перспективы развития данной разработки видятся в совершенствовании конструкторско-технологической документации и созданного оборудования и расширении номенклатуры упрочняемых валов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Завистовский, С. Э. Исследование усталостной прочности коленчатых валов, упрочненных методом ППД / С. Э. Завистовский и [др.] // Материалы, технологии и оборудование в производстве, эксплуатации, ремонте и модернизации машин: сб. науч. трудов VII Междунар. науч.-тех. конф., Новополоцк, 29 – 30 апреля 2009 г. В 2 ч. / Полоцк. Гос. Ун-т; под. ред. П. А. Витязя. – Новополоцк, 2009.

**УДК 621.021**

### **ТЕПЛООБРАЗОВАНИЕ ПРИ ШЛИФОВАНИИ ЗУБЬЕВ КОЛЕС МЕТОДОМ ОБКАТА**

**И. К. Карась**

*Солигорский институт проблем ресурсосбережения  
с опытным производством, Солигорск*

*Рассмотрен процесс теплообразования при шлифовании зубьев методом обката. Установлен закон распределения температуры на поверхности обрабатываемых зубьев, определены максимальная контактная температура в зоне резания и глубина распространения структурных превращений.*

Одним из основных недостатков процесса зубошлифования является высокая вероятность образования прижогов и других температурных дефектов, снижающих эксплуатационные свойства обработанной детали [1, 2].