

Литвиненко Г.М., Карманова А.А.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: grishalit@gmail.com*

Упрочнение ответственных металлических деталей с элементами зубчатых зацеплений

Одним из основных направлений развития российской экономики на ближайшие годы является создание высокоэффективного технологического оборудования, обеспечивающего выполнение самых разных задач промышленности. При этом необходимо большое внимание уделять к качеству такого оборудования (как его узлов и механизмов, так и отдельных ответственных деталей), которое определяет объем и качество выпускаемой продукции, количество брака и технико-экономические показатели производства. Поэтому важной задачей при создании технологических машин является обеспечение высоких эксплуатационных характеристик ответственных тяжело нагруженных деталей, используемых в их узлах и механизмах. Для этого широко применяется упрочняющая обработка.

Одним из важных узлов практически всех технологических машин являются механические передачи, использующие детали с элементами зубчатых зацеплений. Поверхностное пластическое деформирование (ППД) – известный способ упрочнения металлических деталей машин, обеспечивающий их высокие механические характеристики и не требующий сложного специального оборудования. Наиболее распространенными способами ППД, применяемыми для упрочнения деталей с элементами зубчатых зацеплений, являются накатывание, выглаживание и дробеструйная обработка [1].

Накатывание шарами или роликами чаще всего производится на токарных станках. Деталь в зависимости от ее конструкции закрепляется в центрах или патроне, а обкатное приспособление (обкатник) – в резцедержателе. Давление при накатывании может быть создано тарированной пружиной, а также при помощи пневматического или гидравлического механизма. Накатывание способствует формированию упрочненного слоя глубиной до 2...3 мм, имеющего 50% степень упрочнения и сжимающие остаточные напряжения в пределах 200...500 МПа [2].

При алмазном выглаживании сжимающие остаточные напряжения достигают 500...1400 МПа, глубина их залегания составляет 0,15...0,4 мм. Степень упрочнения после достигает 60%. Высокая твердость алмаза позволяет обрабатывать практически все металлы, в наибольшей степени положительное влияние алмазное выглаживание сказывается на сталях с высокой поверхностной твердостью, в том числе закаленных и цементованных [2].

Дробеструйная обработка способствует образованию упрочненного слоя глубиной до 1...1,5 мм со степенью упрочнения 20...40% и сжимающими остаточными напряжениями 200...1000 МПа, ее преимуществом является возможность местного упрочнения и упрочнение труднодоступных участков детали [2].

Для повышения их долговечности предлагается использование статико-импульсного деформационного упрочнения. Упрочнение статико-импульсной обработкой позволяет получить большую глубину упрочненного поверхностного слоя, достигающую 6-8 мм, что в 2-3 раза превышает глубину упрочнения после известных способов ППД, степень упрочнения до 150 % и сжимающие остаточные напряжения до 1000 МПа [3]. Поэтому ее применение достаточно перспективно для повышения долговечности ответственных тяжело нагруженных деталей машин, в частности деталей с элементами зубчатых зацеплений.

Литература

1. Справочник технолога-машиностроителя // В.Н. Андреев, А.Н. Афонин, В.Ф. Безязычный и др. Москва, 2018. Том 2. – 818 с.

2. Технология и инструменты отделочно-упрочняющей обработки деталей поверхностным пластическим деформированием: справочник. В 2-х томах. Т. 2. / Под общ. ред. А.Г. Сулова. - М.: Машиностроение, 2014. - 444 с.

3. Киричек А.В., Соловьев Д.Л., Лазуткин А.Г. Технология и оборудование статико-импульсной обработки поверхностным пластическим деформированием. Библиотека технолога. М.: Машиностроение, 2004. – 288 с.