

Барышников Р.А., Можаяева Ю.И., Можаяев И.Н.
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

Применение упрочняющей обработки для деталей машин

Поверхностное пластическое деформирование (ППД) - вид отделочно-упрочняющей обработки, при котором не образуется стружка, а происходит упругопластическое деформирование поверхностного слоя заготовки. Упрочнение ППД широко используется для повышения эксплуатационных свойств деталей машин [1].

Для упрочнения цилиндрических поверхностей широко применяется накатывание. Накатывание является одним из наиболее известных способов ППД. Накатывание чаще всего производится на токарных станках. Для обработки наружных поверхностей используется обкатывание, а для внутренних – раскатывание. Деталь в зависимости от ее конструкции закрепляется в центрах или патроне, а обкатное приспособление (обкатник) – в резцедержателе. Давление при обкатывании может быть создано тарированной пружиной, а также при помощи пневматического или гидравлического механизма. Обкатывание способствует формированию упрочненного слоя глубиной до 2-3 мм, имеющего 50% степень упрочнения и сжимающие остаточные напряжения в пределах 200-500 МПа. Область применения для накатывания – валы, крупные и средние резьбы, элементы винтовых передач и др. [2].

Для упрочнения отверстий диаметром до 120 мм широко применяется поверхностное дорнование. Для поверхностного дорнования используют протяжные станки (горизонтально – и вертикально-протяжные) и прессы различных типов. С помощью дорнования обрабатывают отверстия деталей. Сущность процесса дорнования заключается в перемещении жесткого рабочего инструмента - дорна в отверстие заготовки с натягом, под влиянием внутреннего давления. Давление на инструмент в зависимости от материала детали достигает 5-20 МПа. Дорнование обеспечивает обработку отверстий с точностью 6-9 квалитетов и шероховатостью $Ra = 0,32-0,04$ мкм. Основными используемыми инструментами являются: одно- или многозубые деформирующие прошивки или протяжки (дорны).

Задачей современного производства является применение упрочняющей обработки для более широкой номенклатуры деталей машин, что будет способствовать повышению их долговечности и несущей способности. Для этого необходимо постоянное совершенствование известных способов упрочнения и создание новых.

Статико-импульсная обработка (СИО) использует для поверхностного пластического деформирования металлических заготовок одновременно статическую и ударную нагрузку [3]. Инструмент монтируется на волноводе, статически поджатом к упрочняемой поверхности. При упрочнении, бойком по волноводу с заданной частотой производятся удары и в виде волны сжатия сообщаются в очаг деформации. Эффектом при упрочнении, является возможность получения большой глубины упрочнения (до 8-10 мм), твердости поверхностного слоя до 6000-6500 МПа, снижения шероховатости обработанной поверхности в 5-6 раз, формирования остаточных сжимающих напряжений до 800 МПа. Инструментом для СИО являются шары, ролики (дисковые, стержневые, с фасонным профилем), может использоваться инструмент в виде одно- или многокольцевых дорнов. СИО может использоваться для упрочнения поверхности катания сердечников крестовины стрелочных переводов, галтелей крупных валов, валков прокатных станов, ножей и зубьев исполнительных органов строительно-дорожных машин, крупной резьбы, шлицев и зубчатых колес, формообразования резьбы и шлицев. Кинематика способа в зависимости от геометрии упрочняемой поверхности может быть аналогична обкатыванию, для наружных цилиндрических поверхностей, или дорнованию, для внутренних цилиндрических поверхностей.

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.