А.В. Яшин
Научный руководитель: к.т.н., доцент, Л.В. Силин
Муромский институт Владимирского государственного университета
602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, д.23
E-mail: Apmitp@yandex.ru

Отделочно–упрочняющая ультразвуковая обработка

Любая, даже тщательно обработанная поверхность, является носителем концентраторов напряжений. Наиболее отрицательно влияют остаточные растягивающие напряжения, возникающие при некоторых видах механической обработки поверхностей, например, при шлифовании. Дефекты поверхностного слоя способствуют возникновению в нем микро- и макротрещин, приводящих к разрушению. Поэтому для повышения усталостной прочности необходимо применять такие методы обработки, которые улучшают ее физико-механические свойства, структуру, напряженное состояние и микрогеометрию.

Для улучшения качества поверхностного слоя после изготовления деталей машин применяются различные виды упрочняющих операций, но по своему принципу воздействия на поверхность они являются практически статическими и их эффективность ограничена.

Более полное использование резерва поверхностной прочности металла можно получить заменой статического способа деформирования импульсным. Наиболее перспективной является импульсная упрочняюще-чистовая обработка ультразвуковым (УЗ) инструментом.

Научной основой для разработки и применения этого метода явились современная теория пластической деформации и упрочнения, подтвержденная результатами исследований процессов, технологии и оборудования, основных на использовании ультразвука.

Применение УЗ, как показывает многолетний технический опыт, является важным резервом повышения производительности различных технологических процессов и улучшения качества промышленной продукции. Промышленное применение УЗ развивается в основном по двум направлениям:

- использование волн очень малой амплитуды (низкоэнергетические колебания интенсивностью менее 0,1 Вт/см^2) для дефектоскопии, измерений, сигнализации, контроля и т.д.;
- использование волн большей амплитуды (интенсивность более нескольких Вт/см^2) для активного воздействия на вещества и интенсификации технологических процессов различных отраслей промышленности, таких как очистка и обезжиривание, сварка металлов и полимеров, пайка, механическая обработка деталей из труднообрабатываемых материалов, поверхностное упрочнение, улучшение структуры.

При УЗО, в значительной степени ликвидируются основные дефекты, возникающие практически при всех видах предварительной обработки (особенно при шлифовании). Поверхностный слой упрочняется, в нем создаются сжимающие остаточные напряжения, улучшается микрогеометрия и, как следствие, улучшается надежность, в частности, и по усталостной прочности.

Литература

1. Опыт применения ультразвуковой техники и технологии в машиностроении. Сборник. – Киев: Знание, 1986.
2. Марков А.И. Ультразвуковая обработка материалов. – М.: Машиностроение, 1980. – 240с.
3. Д. Кумабе Вибрационное резание. – М.: Машиностроение, 1985. – 423 с.