

УДК 621.983.044
ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ИМПУЛЬСНЫМ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ

Ж. А. ПОПОВА
Учреждение образования
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Барановичи, Беларусь

В данной статье рассмотрен возможный подход к решению задачи повышения стойкости деталей машин, т. к. стойкость – это свойство объекта сохранять свои параметры в пределах установленных допусков и выполнять свои функции во время и после внешних нагрузок, за счет выбора режимных параметров магнитно-импульсного упрочнения. Одним из основных факторов, влияющих на стойкость деталей машин, являются внутренние остаточные напряжения. Особый интерес в настоящее время в решении проблемы снижении внутренних остаточных напряжений представляют физические методы упрочнения, в частности методы, магнитно-импульсного упрочнения, вызывающие необратимые структурные изменения в обрабатываемом материале [1].

Сущность новой технологии магнитно-импульсного упрочнения состоит в том, что при магнитно-импульсном воздействии изменяются физические и механические свойства материала. Упрочнение свойств у ферромагнитных материалов, прошедших стадию магнитно-импульсного упрочнения, достигается за счет напряженной ориентации свободных электронов вещества внешним полем, вследствие чего увеличивается теплопроводность и электропроводность материала детали. Взаимодействие импульсного магнитного поля с деталью из токопроводящего материала происходит тем интенсивнее, чем выше структурная и энергетическая неоднородность вещества. Поэтому, чем выше концентрация поверхностных и внутренних напряжений в материале, тем больше вероятность локальной концентрации в них микровихрей внешнего поля, которые нагревают участки вокруг кристаллов напряженных блоков и неоднородностей структуры материала. В местах концентрации напряжений, связанных с технологией производства, обработки и эксплуатации детали, теплота, наведенная при магнитно-импульсном упрочнении вихревыми токами, частично уменьшает избыточную энергию составляющих кристаллов и зерен контакта напряженных участков [2]. Для определения напряженного состояния детали, необходимо учитывать физико-механические характеристики материала, тепловой эффект и геометрию зон контакта детали. На рис. 1. показана зависимость уровня внутренних напряжений детали от амплитуды значений ударного импульса.



Рис. 1. График зависимости уровня внутренних напряжений детали от амплитудных значений ударного импульса

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что увеличение значения амплитудных значений ударного импульса ведет за собой увеличение значения внутренних напряжений детали. Поэтому для увеличения стойкости работы деталей машин, необходимо снизить величину внутренних напряжений в детали. Для снижения величины внутренних напряжений детали был применен метод магнитно-импульсного упрочнения. После магнитно-импульсного упрочнения уровень внутренних напряжений снизился на 20 % [2].

Таким образом, магнитно-импульсное упрочнение материалов ведет к устранению грубой исходной структуры, причем часть карбида растворяется, а остальная создает мелкозернистую структуру, обеспечивая тем самым высокую прочность и износостойкость. После магнитно-импульсного упрочнения, повышается общая прочность изделия; повышается усталостная прочность; уменьшаются остаточные термические напряжения; не происходит перегрева изделия вследствие повышения коэффициента теплопроводности инструмента и детали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Малыгин, Б. В.** Магнитное упрочнение инструмента и деталей машин / Б. В. Малыгин . – 2008. – 112 с.
2. **Кривошеев, С. И.** Магнитно-импульсная методика тестирования материалов при импульсном нагружении / С. И. Кривошеев // Журнал технической физики. – 2005. – № 3. – С. 22 – 25.