

УДК 67.01

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ДЕТАЛИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Егорова Е.Ю., Глушечков В.А., Бурмистров А.Е.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королёва (национальный исследовательский университет), г.Самара

В настоящее время возрастают требования к надежности и долговечности машин. Одной из причин снижения этих показателей, разрушения объектов являются остаточные (внутренние) механические напряжения, возникающие в детали, сварном соединении или конструкции в целом.

Существующие методы регулирования уровня напряжений несовершенны (продолжительны, затратны, сложно реализуемы). Представляет интерес возможность использования импульсного магнитного поля для изменения уровня остаточных напряжений. Цель исследования: установить факт влияния параметров магнитно-импульсного воздействия на уровень остаточных напряжений в тонкостенных цилиндрических образцах.

Эксперименты проводились на кольцевых заготовках, вырезанных из труб (материал АМгЗМ), полученных прессованием и прокаткой. Магнитно-импульсная обработка велась на установке МИУ-10У.

Кольца в количестве 42 штук, подвергались магнитно-импульсному воздействию-калибровке. При этом варьировали такими параметрами как энергия, количество импульсов и время между импульсами. Установлено, что под воздействием этих факторов, уровень остаточных напряжений изменился в 2-4 раза. Причиной столь резкого изменения напряжений явился нагрев от действия вихревых токов и импульсное воздействие, напоминающее вибрационное.

Была произведена практическая оценка возможности использования результатов исследований для определения влияния магнитно-импульсной калибровки на качество готовой детали. Эксперименты проводились на трубе (материал АМгЗМ), полученной механической обработкой. Возникшие остаточные напряжения привели к овальности трубы (с допуском $\pm 0,3$ мм). По чертежу требовалось получить деталь с допуском в сотые доли миллиметра $\pm 0,05$ мм.

Основываясь на полученных ранее результатах, была разработана технологическая схема калибровки на раздачу, выбраны параметры воздействия, спроектирована и изготовлена технологическая оснастка.

В результате проведения эксперимента была получена деталь с требуемым допуском.

Преимуществами данной технологии являются уменьшение времени обработки, снижение энергетических затрат, уменьшение технологической оснастки.

Таким образом, в результате выполнения исследования можно сформулировать следующие выводы:

- установлен факт возможности значительного изменения уровня остаточных напряжений в детали под воздействием импульсного магнитного поля;
- оценены основные факторы воздействия магнитно-импульсной обработки на уровень остаточных напряжений;
- предложена и опробована экспериментально технология магнитно-импульсной калибровки с использованием результатов проведенных исследований.