

УДК 621.785.532

А.И. Сурус, доц., канд. техн. наук;
М.Н. Пищов, доц., канд. техн. наук;
А.М. Лось, ассист.; М.В. Говен, студ.
(БГТУ, г. Минск)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

Для повышения надежности и долговечности машин широкое применение получили различные методы поверхностного упрочнения: механические; термические; химико-термические.

Основными преимуществами химико-термической обработки являются доступность и малая стоимость, возможность управлять составом и строением поверхностного слоя деталей,

Оценить эффективность упрочнения деталей различными методами по одному и тому же качественному показателю достаточно проблематично, т.к. количественная оценка этих показателей определяется прежде всего составом материала, условиями работы деталей и т.д.

В связи с этим в данной работе рассматривается качественный анализ эффективности различных методов упрочнения.

Для тяжело нагруженных деталей применяют легированные стали. При этом используются комбинированные методы упрочнения, наиболее важным из которых является нитроцементация [1]. Высокая прочность и износостойкость цементированных, нитроцементированных, а также стабильность данных технологических процессов делают их весьма эффективными. Однако эти процессы происходят при температурах выше температур структурных превращений, что сопровождается повышенной деформацией деталей и необходимостью выполнения трудоемких операций восстановления их геометрии [2].

В тех случаях, когда процесс упрочнения является финишным и необходима минимальная деформация при высоких показателях поверхностной твердости, износостойкости, усталостной прочности и сопротивления заеданию, целесообразно применять упрочнение деталей азотированием [3]. При определенных условиях азотирование позволяет существенно повысить твердость и износостойкость деталей [2]. Возможность применения этого процесса в качестве финишной операции позволяет повысить стойкость против адгезионного и абразивного износа.

Способ газового азотирования в аммиаке не дает хороших результатов при обработке обычной углеродистой стали, а при изготовлении деталей из специальных сплавов ухудшается их обрабатываемость и увеличивается стоимость. Большая длительность обработки (до 60 часов) и большой расход аммиака делает этот процесс мало производительным. Азотирование в жидких средах имеет ряд преимуществ: возможность получения высокой скорости нагрева; отсутствие насыщения поверхностного слоя металла водородом, вызывающего хрупкость; незначительные термические напряжения и деформации, уменьшение температуры и продолжительности процесса. Это позволяет применять данный процесс для высокоточных и ответственных деталей, инструмента после их финишной механической обработки.

В отечественной практике получил распространение процесс жидкостной низкотемпературной карбонитрации.

Однако применению данного способа в ряде случаев препятствуют малая толщина упрочненного слоя и поверхностная твердость. Проведенные нами исследования показали, что использование дополнительной энергии знакопеременных колебаний обеспечивало повышение твердости и толщины упрочненного слоя для всех исследованных материалов. Повышение толщины слоя наиболее характерно для легированных сталей при значительном времени обработки (4,0 - 5,0 ч). Применение упрочнения указанным методом существенно повышает усталостную долговечность по числу циклов до полного разрушения образца. Усталостные характеристики улучшаются даже при непродолжительном времени обработки (0,5 ч). Число циклов до разрушения образца повышается на 20-25 % (при оптимальном времени обработки 2-3 ч). При этом существенно повышается износостойкость. Результаты испытаний образцов, упрочненных боросилицированием позволили установить повышение предела выносливости σ_{-1} образцов по сравнению с улучшенными и закаленными ТВЧ в 1,4–1,9 раза, по сравнению с цементированными в 1,6–1,7 раза и по сравнению с борированными в 1,4–1,6 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние химико-термической обработки на ВАЗе. А.К.Тихонов, Н.В.Шкурка. // МТОМ. – №8. – 1978. – С.74 – 77.
2. Геллер Ю.А., Павлова А.П. Повышение стойкости режущих инструментов путем азотирования // Станки и инструмент . – 1967. – № 8. – С. 28-29.
3. Лахтин И.М., Коган Л.Д. Азотирование стали // М. Машиностроение, 1976. – 256 с.