

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНТАКТНОЙ УСТАЛОСТИ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ Р6М5

И. Н. Степанкин, Е. П. Поздняков

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

Исследован механизм разрушения материала экспериментальных образцов из быстрорежущей стали Р6М5 в условиях контактного воздействия на поверхность материала.

С целью оценки возможности повышения контактной выносливости материала исследовали образцы без упрочнения и упрочненные посредством низкотемпературной нитроцементацией. Технологические режимы формирования упрочненного слоя предполагали применение криогенной обработки для получения высоколегированного мартенсита, обеспечивающего высокую жесткость материала матрицы за счет отсутствия в структуре остаточного аустенита. Криогенную обработку осуществляли в жидком азоте на различных этапах термической обработки образцов. Интенсивность накопления усталостных повреждений в поверхностном слое материала при многократном контактном воздействии на него исследовали на установке для испытаний на контактную усталость и износ. Регистрировали глубину лунки, возникающей в зоне контактного взаимодействия исследуемой поверхности образца с поверхностью контртела. В соответствии с условиями испытания трение между образцом и контртелом отсутствовало. Для устранения адгезионных процессов поверхность испытуемых образцов перед каждым циклом нагружения подвергалась принудительной смазке окунанием.

В результате испытаний экспериментальных образцов получены семейства кривых (рис. 1), отражающих характер увеличения глубины лунки контактного износа при воздействии на него пульсирующей контактной нагрузки амплитудой 1280 МПа.

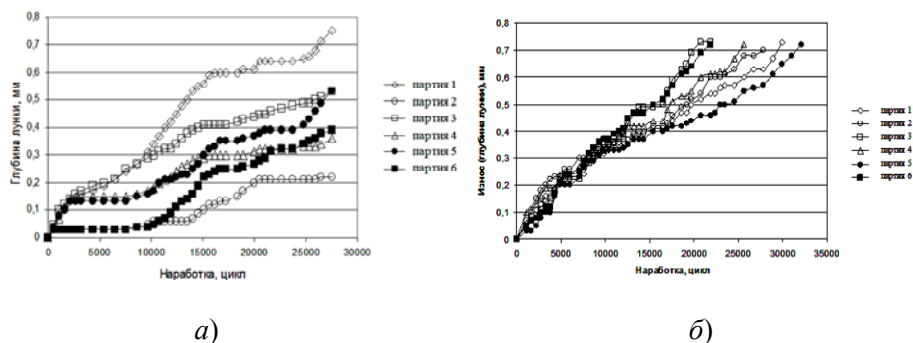


Рис. 1. Семейства кривых:

а – образцы без упрочнения; б – образцы, упрочненные посредством низкотемпературной нитроцементации

Как видно из рисунка, контактная выносливость образцов из стали Р6М5 без упрочнения существенно отличается. Это объясняется структурными различиями, которые сформированы за счет применения криогенной обработки на различных стадиях термической обработки образцов. Наибольшей контактной усталостью обладают образцы с максимальной степенью гомогенизации структуры материала матрицы.

Применение низкотемпературной нитроцементации обеспечивает сближение характеристик внутрикристаллической пластичности матричного материала. Контактное изнашивание всех образцов мало зависит от различий в режимах их предшествующей термической обработки и отражается схожими закономерностями. Но механизм зарождения питтингов в образцах с карбонитридным слоем характеризуется постепенным отслаиванием тонких фрагментов металла, что обеспечивает хорошую прирабатываемость деталей. При этом образцы без упрочнения, отличающиеся повышенной контактной выносливостью по сравнению с упрочненными, по достижении некоторого порогового значения подвергаются ускоренному разрушению с формированием глубоких поверхностных дефектов.