ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОМЕХАНИЗМОВ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ДИФФУЗИОННЫХ ЗОН ПОСЛЕ НИКОТРИРОВАНИЯ

Нечаев Л.М., Фомичева Н.Б., Маркова Е.В., Иванькин И.С.

Тульский государственный университет

Тула, Россия

Определенная доля энергии цикла нагружения при деформировании материала расходуется на создание в нем структурных дефектов, а большая часть запасается в деформированном поверхностном слое в виде накопленной энергии деформации $\Delta W_{зап}$. Величина $\Delta W_{зап}$ с ростом амплитуды цикла воздействия возрастает в начале усталостного процесса более активно, а на последующих циклах замедляется. Это свидетельствует о значительном внутреннем поглощении энергии в первом случае, и более существенном тепловыделении во втором. Не последнюю роль в повышении тепловыделения на поздних циклах нагружения играют эффекты аннигиляции созданных на первых циклах структурных дефектов. В принципе не исключается такой термодинамический момент, когда скорости воспроизводства дефектов и их аннигиляции выравниваются, и тогда вся энергия цикла нагружения будет расходоваться на поддержание определенного уровня теплового баланса.

Необходимо принимать во внимание также вероятность локализации деформации в отдельных микрообъемах диффузионных зон. В зависимости от скорости деформирования (то есть частоты циклов нагружения) эти зоны структуры могут концентрироваться в некоторые геометрические формы. Это предопределяет неоднородность пластической деформации в различных срезах диффузионных зон, степень которой различна в зависимости от параметров гетерогенности структуры и уровня эффективных моментных напряжений ($\sigma_{вн.}+\sigma_{мах}*$).

Исследования микромеханизмов повреждаемости диффузионных зон проводили на никотрированных образцах, вырезанных в продольном и поперечном направлениях из изделия после его эксплуатации на заданный техническими условиями ресурс. С использованием метода электронной микроскопии анализировали информацию: по топографии микроочагов разрушения ; роли дисперсных частиц вторых фаз в зарождении, распространении и торможении усталостных трещин; по склонности α-фазы диффузионных зон к локальным микродеформациям.