

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ РЕССОРНОЙ СТАЛИ 50ХГФА НА ЭКСПЛУАТАЦИОННУЮ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

Галкин В.В., Пачурин Г.В.

Нижегородский государственный технический университет

Ниžний Новгород, Россия

INFLUENCE OF STRUCTURAL HETEROGENEITY OF SPRING STEEL 50XGF A ON OPERATIONAL DURABILITY

Galkin V.V., Pachurin G.V.

The Nizhniy Novgorod state technical university

Nizhni Novgorod, Russia

Сложность прогнозирования поведения металлических материалов в конкретных изделиях при циклической нагрузке определяется многими факторами, которые можно разделить на два вида.

К первому можно отнести конкретную геометрию изделия, величину, условия и цикличность внешних нагрузок. В силу того, что процесс зарождения и распространения трещин локализован, это приводит к тому, что определяющим при усталостном разрушении являются не осредненные характеристики сопротивления деформированию и разрушению, определяемые при статическом нагружении на образцах достаточно больших размеров, а локальные характеристики и их сочетания.

К основным факторам второго вида, влияющим на закономерность зарождения и распространение усталостных трещин, относится структурный, который зависит от структуры и фазового состава, химического состава и термической обработки. Кроме того, на него влияет предшествующая пластическая деформация в холодном или горячем состоянии, которая одновременно может сочетаться с термической обработкой. При этом любой процесс листовой и объемной штамповки сопровождается неравномерностью деформации. Влияние пластической деформации на циклическую прочность осуществляется на микро уровне, при котором она изменяет плотность и структуру дефектов кристаллической решетки, и макро уровне, когда в силу неравномерности деформации в объеме штампуемой заготовки возникают и остаются остаточные макро напряжения. Кроме того, контакт инструмента с заготовкой изменяет характер поверхностных микро неровностей и состояние приповерхностных слоев. Так, например, по данным Е. Шмидмана и П. Эмриха влияние однородной предварительной деформации на усталостную прочность стали Ск 10 не однозначно. Предварительная деформация на 2% несколько снижает предел выносливости, а деформация на 10 и 22% повышает его. Это подтверждает данные, полученные ранее Н.И. Черняком, установившем, что пластические деформации, отличные от равномерных, приводят к ухудшению сопротивления конструкционных материалов усталостному разрушению.

В научно-технической литературе имеется немногочисленная информация по оценке усталостной прочности конкретных изделий. В первую очередь, это связано с тем фактом, что исследование неравномерности деформации в конкретном технологическом процесс обработки металлов давлением, до недавнего времени, имел значительные трудности.

Появление в арсенале анализа напряженно-деформированного состояния программных пакетов типа DEFORM, основанных на методе конечных элементов, позволяет совместно с проведением структурно-механических исследований, более качественно решать выше изложенные проблемы.

В работе на основе использования данной методики для изучения неравномерности деформации в рессорном листе малолистовой рессоры из стали 50ХГФА, получаемой горячей раскаткой на клин из заготовки прямоугольного сечения, предложен метод прогнозирования поведения деформированных металлических материалов при циклической нагрузке на конкретных изделиях.