

ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ СТАЛИ 30ХГСН2А В УСЛОВИЯХ ЦИКЛИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ

Мыльников В.В., Шетулов Д.И.,
Рожков И.И.

*Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева, Нижний Новгород,
e-mail: mrmynikov@mail.ru*

Сравнение поведения разных металлов по тангенсу угла наклона левой ветви кривой усталости, записанному в виде отношения $\frac{d\sigma}{dN}$ явля-

ется сложным, так как в каждый последующий момент описанная функция насыщается. Таким образом, обычные координаты $\sigma - N$ не являются удобными. Удобными координатами являются логарифмические. Они удобны тем, что кривые усталости, в сущности, превращаются в прямые. Факторы, определяющие природу усталости, так или иначе влияют на положение кривой в координатах $\lg \sigma - \lg N$, поэтому наклон $\text{tg} \alpha_w$ может выступать как характеристика, отображающая физические явления, происходящие в поверхностных слоях образцов (деталей), которые имеют свойства, отличные от свойств глубинных слоев материала.

Для исследований были изготовлены образцы небольшого диаметра (5 и 10 мм) и плоские (3x3 мм) с десятикратной длиной. Испытания образцов обрабатывались методом математической статистики с построением «спрямленных» кривых усталости по уравнению: $\lg \sigma = (\lg \sigma)_0 - \text{tg} \alpha_w \lg N$ при удовлетворительном коэффициенте корреляции ($K_{\text{кор}}$).

Сталь марки 30ХГСН2А является одним из лучших материалов в смысле показателя сопротивления усталости и повреждаемости поверхности. Для этой стали в закаленном состоянии $\text{tg} \alpha_w = 0,08723$ при испытании плоских образцов; $\text{tg} \alpha_w = 0,1299$ и $\text{tg} \alpha_w = 0,09257$ при вращении круглых изогнутых образцов диаметром 10 мм. Вид испытания мало сказался на величине показателя сопротивления усталости. Отжиг тех же круглых образцов привел к небольшому ухудшению показателя $\text{tg} \alpha_w$ и к более значительному уменьшению абсолютного значения предела усталости на базе, превышающей 10^6 циклов. Увеличение абсолютных размеров образцов приводит к ухудшению показателя сопротивления усталости.

У стали 30ХГСН2А выявлена закономерность соответствия показателя сопротивления усталости и повреждаемости материала поверхностных слоев образца. Соблюдается правило: чем больше повреждаемость, тем хуже сопротивляется материал усталости (больше $\text{tg} \alpha_w$). Зависимость $\text{tg} \alpha_w = f(\Phi)$ не прямая.

СВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ УСТАЛОСТИ СТАЛИ 12Х18Н12Т С ИЗМЕНЕНИЕМ ЧАСТОТЫ ЦИКЛИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ

Мыльников В.В., Шетулов Д.И., Рожков И.И.

*Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева, Нижний Новгород,
e-mail: mrmynikov@mail.ru*

За показатели сопротивления усталости приняты: наклон левой ветви кривой усталости ($\text{tg} \alpha_w$) и повреждаемость поверхности (Φ). Наклон $\text{tg} \alpha_w$ чутко реагирует на интенсивность процесса усталости, проходящего в конструкционном материале. В то же время параметр $\text{tg} \alpha_w$ коррелирует с образованием полос скольжения, возникающих на поверхности Φ материала при циклических нагрузках.

Целью работы являлось определение закономерностей изменения показателей сопротивления усталости стали 12Х18Н12Т в зависимости от влияния частоты циклов нагружения.

Для исследований были изготовлены цилиндрические образцы небольшого диаметра (5 мм) с десятикратной длиной. Испытания осуществлялись по схеме консольного изгиба с вращением.

У стали 12Х18Н12Т наблюдается довольно четкое разграничение кривых усталости, полученных в результате испытаний при разных частотах нагружения, однако слишком большой разницы в параметрах циклической прочности при изменении от 46,7 до 233,3 Гц нет. Кривые усталости располагаются практически параллельно, с увеличением частоты нагружения циклическая прочность уменьшается. Исследование изменений структуры показывает, что при $\omega = 46,7$ Гц полосы скольжения не наблюдаются, при довольно больших значениях долговечности. С увеличением частоты приложения нагрузки начинают наблюдаться изменения в структуре: при $\omega = 100$ Гц видны незначительные полосы скольжения, а при $\omega = 233,3$ Гц они начинают появляться довольно рано. Следует отметить, что в первом случае уровень напряжений вдвое больше, чем во втором и в полтора раза выше, чем в третьем. Полосы скольжения исключительно прямолинейны и не развиты.

Согласно полученным результатам, сталь 12Х18Н12Т показывает ухудшение сопротивления усталости с ростом частоты циклов нагружения (ω) и уменьшение значения предела усталости.

ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СТАЛЕЙ К ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЮ В ПРОЦЕССАХ ТЕПЛООВОЙ ОБРАБОТКИ

Рожков И.И., Мыльников В.В.

*Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева, Нижний Новгород,
e-mail: mrmynikov@mail.ru*

Для достижения требуемых физико-механических свойств детали машин и конструкций