

Зная значения максимального момента срабатывания предохранительной муфты в рассматриваемой точке, можно решить вопрос о постановке муфты в данном месте или переноса его в менее динамичную зону привода.

Таким образом, чувствительность муфты к скорости нагружения можно определить ее коэффициентом динамической чувствительности, который должен быть учтен при проектировании привода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назаренко, В.П. Динамика приводных систем с предохранительными муфтами. – М.: Высш.шк., 1998. – 204 с. 2. Паламаренко А.З. Предохранительные муфты повышенной чувствительности срабатывания. – М.: Высш.шк., 1989. – 312 с.

УДК 621.1; 621,7.

Зубко С.А.

КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ХАРАКТЕРА РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПРИ ИСПЫТАНИИ НА РАЗРЫВ

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Как показано в работе [1], в процессе испытаний стального образца на усталость, в вершине растущей трещины в стальном образце был установлен и показан методом голографической интерферометрии скачкообразный характер роста трещины. В вершине трещины по мере нарастания нагрузки в вершине локализовались упругие деформации материала в виде растущего «языка» пропорционального растущим напряжениям в вершине трещины. Достигнув определенной величины, происходил прострел (разрыв) всей зоны локализации деформаций с образованием прироста трещины по всей локализованной зоне. Деформации в вершине трещины исчезали и, при дальнейшем возрастании нагрузки, появлялись снова в виде растущего «языка» и исчезали с появлением нового приращения трещины.

На интерферограмме (рис. 1) представлено изображение вершины трещины под действием растягивающей нагрузки и формирования «языка» деформаций впереди вершины трещины.

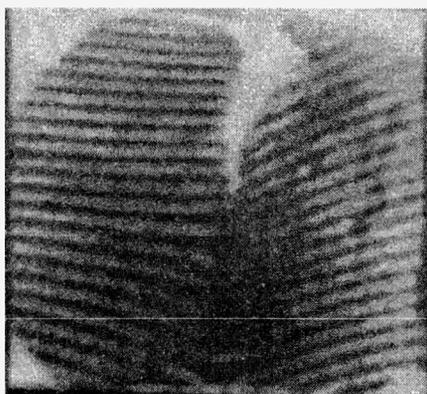


Рис. 1

Эксперимент был проведен на упруго пластическом стальном образце размером 45 x 45 мм из ст.45, толщиной 10 мм.

На середине одной из его сторон был выполнен V-образный надрез с углом раскрытия 45 градусов.

В вершине V-образного надреза, методом вибрационного нагружения, была выращена зародышевая трещина.

Образец, подготовленный таким образом, закреплялся в нагружающем устройстве, позволяющим прикладывать к образцу растягивающие нагрузки.

На нагружающем устройстве был смонтирован голографический интерферометр для измерения и регистрации поверхностных деформаций в зоне вершины трещины образца под действием растягивающих напряжений.

По мере увеличения растягивающей нагрузки велся постоянный контроль (под микроскопом) деформационного поля образца в зоне вершины трещины.

С ростом растягивающих напряжений в вершине трещины наблюдалось постепенное увеличение поля деформаций в виде острого языка, выступающего и растущего перед вершиной трещины до определенной величины. Затем происходил резкий, скачкообразный рост (выброс) от вершины трещины на величину языка поля деформаций.

После такого прострела локальное поле деформаций исчезало, т.е. произошло частичное уменьшение растягивающей нагрузки, по нашему представлению, за счет упругой составляющей нагрузки в вершине трещины на величину σ_y .

При этом условием роста трещины при приложенном растягивающем напряжении σ_p будет [2,3]:

$$\sigma_p \geq \sigma + \sigma_y = (8E\alpha / 3bL),$$

где σ_y -- упругая часть напряжений,

α -- поверхностное натяжение,

E -- модуль Юнга,

L -- длина упруго пластической зоны деформации в вершине трещины.

При σ_p больше $(\sigma + \sigma_y)$ трещина будет расти, после исчезновения упругой составляющей напряжения σ_y условия изменяются на $(\sigma_p < \sigma)$ и рост трещины прекращается.

Таким образом, распространение трещины в стальном образце можно представить, как ступенчато нарастающий, пульсирующий, не стационарный процесс, с частотой повторения, определяемый упругими и другими прочностными характеристиками материала [4]. Влияние этих параметров и условий испытания определяет жесткость испытаний и истинность их результатов.

После очередного дополнительного увеличения напряжений начинало появляться и постепенно расти снова новое, в виде языка, поле деформаций в зоне вершины трещины. Ступенчатый процесс роста трещины повторяется каждый раз после достижения напряжением критической величины, достаточным для разрыва материала в зоне языка деформаций. Процесс циклически повторяется.

Величина (длина) языка поля деформаций, по видимому, определяется прочностными свойствами испытываемого материала и может быть характеристическим коэффициентом для расчетов прочностных параметров.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зубко С.А. Характер развития трещины при испытании стального образца на усталость. Респ. межв.сб.научн.трудов. Вып.23, 2007. Минск, БНТУ, стр.314-316.
2. Cottrell A., li., Dislocations and Plastic Flow in Crystals, Clarendon Press, Oxford, 1953; русский перевод: Коттрелл А. Х., Дислокации и пластическое течение в кристаллах, Металлургиздат.
3. Физический энциклопедический словарь. т.4: М., Советская энциклопедия, 1965., стр. 236-238.
4. Материаловедение. Учебник. - В.А. Струк и др., Минск: ИВЦ Минфина, 2008,-519 с., с.115-117.