

УДК 53.084.823

МНОГОСЛОЙНЫЕ СТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ ИЗГИБНОМ НАГРУЖЕНИИ

Алина Сергеевна Титова

Магистр 1 года,

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.И. Плохих,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»

К настоящему времени накоплен большой опыт в изучении усталостной долговечности у монометаллических конструкционных материалов. Однако исследования усталостных характеристик композиционных материалов всегда вызывает определенные трудности, в силу особенного структурного строения композита конкретного вида и получение таких материалов имеет ряд технологических особенностей, поэтому исследование их структуры и свойств является актуальной задачей [1].

Целью данной работы является изучение зависимости величины напряжения при циклическом изгибном нагружении многослойных металлических композиционных материалов и монолитных образцов стали, составляющие данную композицию от выдержанных циклов до разрушения, и провести анализ полученных результатов усталостных испытаний и выявление зависимости долговечности материалов от количества слоев в них.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

- поиск и анализ научных работ и исследований по методам получения многослойных металлических композиционных материалов;
- поиск и анализ научных работ и исследований по усталостной долговечности в многослойных материалах на основе нержавеющей стали;
- изучить методики проведения малоцикловых испытаний.
- изучить методики проведения электронно-микроскопической фрактографии для усталостных изломов.
- изучение методики испытаний на гиб с перегибом.
- исследовать образцы на зависимость количества циклов до разрушения от состава композиции и количество слоев.

На данный момент была исследована возможность изгиба многослойного металлического листа [2], состоящего из твердых и мягких слоев (нержавеющей аустенитной 08X18H10 и мартенситной 40X13 стали).

Так же авторами [2] были произведены испытания на изгиб монолитной нержавеющей стали типа 40X13, в результате они показывают, что в образце происходит хрупкий разрыв.

Напротив, этот твердый хрупкий слой может деформироваться при сгибании в многослойном образце из-за повышенной пластичности многослойного металлического листа 40X13 + 08X18H10.

Поэтому в качестве объектов исследования в нашей работе, будут использованы следующие многослойные материалы первого цикла (100 слоев), второго цикла (1400 слоев) и монолитные образцы аустенитной и ферритной стали, составляющие данную многослойную композицию:

- 08X18H10 + 08X18 (1 цикл)

- 08X18H10 + 08X18 (2 цикл)
- 08X18
- 08X18H10

Результаты проведенных экспериментов на выявление зависимости количества циклов до полного разрушения образца от диаметра оправки испытательной машины на изгиб (гиб с перегибом) показаны на рисунке 1.

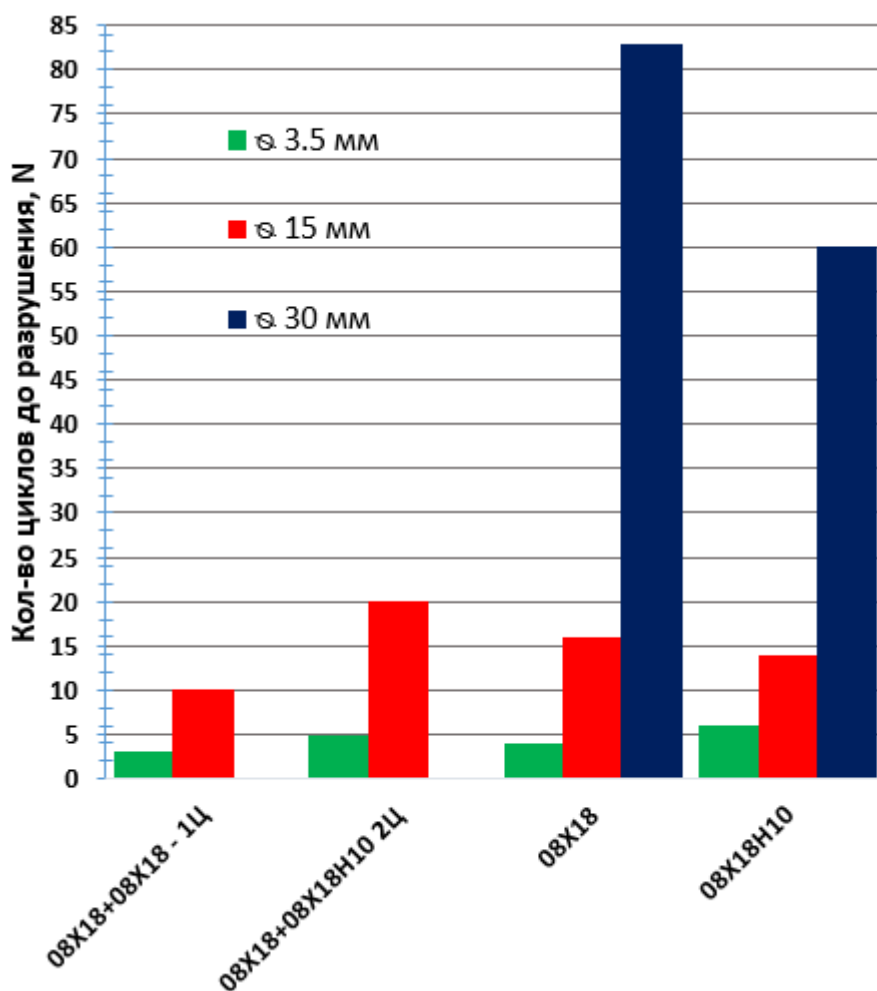


Рис.1. Гистограмма зависимости количества циклов до разрушения образца от диаметра оправки испытательной машины на изгиб

Литература

1. Терентьев В.Ф., Кораблева С.А. Усталость металлов. М.: Наука, 2015. 480 с.
2. Yanagimoto J., Oya T., Kawanishi S., Tiesler N., Koseki T. Enhancement of bending formability of brittle sheet metal in multilayer metallic sheets [CIRP Annals - Manufacturing Technology 59 (2010) 287–290].