

АКУСТИКО-ЭМИССИОННЫЙ КОНТРОЛЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯМИ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.С. Ковалевич, К.А. Степанова
(Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)
Научный руководитель – к.т.н., И.Ю. Кинжагулов
(Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Работа посвящена исследованию кинетики разрушения металлических изделий, выполненных технологиями аддитивного производства, а именно: селективным лазерным плавлением. Особенности процесса изготовления изделий данным методом приводят к образованию в материале различного рода структурных неоднородностей, которые в свою очередь влияют на прочностные характеристики. Использование метода акустической эмиссии при исследовании кинетики разрушения позволяет обнаруживать в материале зарождение процессов усталостного разрушения.

Введение. За последние десятилетия широкое распространение получили материалы и изделия, выполненные при помощи аддитивных технологий. Одним из активно развивающихся методов аддитивного производства является метод селективного лазерного плавления. Однако различные технологические факторы, возникающие при производстве методом селективного лазерного плавления, оказывают существенное влияние на структуру материала, которая определяет комплекс прочностных свойств изделий. Также на снижение предельных характеристик прочности влияют наличие внутренних дефектов структуры (пористость, раковины, трещины). В качестве инструмента исследования кинетики разрушения в исследуемых материалах предлагается использовать метод акустической эмиссии.

Основная часть. Для исследования кинетики разрушения в условиях на малоцикловую усталость был получен стандартные пропорциональные плоские образцы, выращенные методом селективного лазерного плавления из сплава Inconel 718. Образцы были изготовлены нескольких видов: бездефектные образцы, а также образцы с имитацией рабочей части микро- и макродефектов. Циклическое нагружение образцов осуществлялось при симметричном цикле напряжения, изменяющемся по периодическому закону. Регистрация информативных параметров акустической эмиссии осуществлялась на каждом цикле нагружения при помощи системы СЦАД 16.10. В дальнейшем проводился анализ распределения основных информативных параметров сигналов АЭ, таких как: амплитуда, энергия, активность, доминантная частота, время нарастания переднего фронта.

Выводы. Результаты исследования параметров АЭ при испытаниях образцов, изготовленных методом селективного лазерного плавления, позволили проследить стадийность развития пластической деформации и разрушения образцов и связать ее со стадийностью изменения параметров акустической эмиссии.

Ковалевич А.С.

Степанова К.А.

Кинжагулов И.Ю. (научный руководитель)