

Моделирование повреждаемости компактного образца с помощью опасных объемов

Шемет Людмила Александровна

Аспирант

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

E-mail: shemetla@yandex.ru

Определение параметров трещиностойкости компактных образцов является одним из основных методов оценки эксплуатационной долговечности материалов. К настоящему времени в данной области выполнено большое количество исследований по изучению условий зарождения трещины и ее характеристик.

Однако трехмерное напряженно-деформированное состояние в вершине развивающего трещиноподобного повреждения применительно как к плоским, так и к трехмерным образцам изучено не полностью. Кроме того, состояние объемной повреждаемости в вершине трещины остается практически неисследованным. Также мало исследованными остаются характеристики сопротивления распространению трещины чугуна с шаровидным графитом.

Конечно-элементное моделирование дает возможность рассчитать напряженно-деформированное состояние и на его основе определить состояние повреждаемости в окрестности распространяющегося трещиноподобного повреждения [1,2].

Моделирование производилось на основе модели деформированного твердого тела с опасным объемом. Опасные объемы представляют собой трехмерные области, где напряжения достигают повреждающего уровня, например, нижней границы рассеивания предела выносливости [3,4].

Предельная величина определяется по некоторой компоненте тензора напряжений как экстремальное значение ее распределения при действии предельной нагрузки.

Поскольку опасные объемы являются мерой повреждаемости деформируемых тел, то, анализируя их, можно указать конкретные области (зоны), в которых возможно зарождение и развитие как поверхностных, так и внутренних трещин. Очевидно, что действие необратимых повреждений реализуется там, где соответствующие опасные объемы пересекаются (т. е. накладываются друг на друга) или совмещаются друг с другом.

Источники и литература

- 1) Щербаков С.С. Моделирование повреждаемости методом конечных элементов при одновременном действии контактных и неконтактных нагрузок / Инженерно-физический журнал. –2012. Т. 85, –№ 4. –С 437–441.
- 2) Шемет Л.А., Щербаков С.С. Моделирование трещиноподобного повреждения для различных эквивалентных напряжений// Теоретическая и прикладная механика: Международный научно-технический журнал. –Вып.30. –Минск: БНТУ, –2015. –С. 263-269.
- 3) Щербаков С.С., Сосновский Л.А. Механика трибофатических систем. Минск, 2011.
- 4) Сосновский Л.А., Богданович А.В. Трещиностойкость. Гомель, 2011.