

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ В СИСТЕМЕ «ОТВЕРСТИЕ – ТРЕЩИНА В ПЛАСТИНЕ»

Сталович Ю.В., Сталович А.В., Андреев С.Ф., Остриков О.М.

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Гомель  
[omostrikov@mail.ru](mailto:omostrikov@mail.ru)

Повышенные требования к надежности элементов тонкостенных конструкций создают сложные проблемы анализа их напряженного состояния. Задача определения в элементах тонкостенных конструкций с вырезами разной формы имеет большое значение в связи с задачами экономии материалов и снижения веса изделий без существенного ухудшения их прочностных характеристик. Круглые и щелевые отверстия являются концентраторами, имеющими конструктивное или технологическое назначение, и встречаются во многих деталях машин и элементах конструкций.

Целью данной работы стало формирование алгоритма расчета и расчет напряженного состояния в упругой плоскости, ослабленной круговым вырезом и прямолинейной трещиной посредством суперпозиции решений с использованием комплексных потенциалов Колосова-Мухелишвили.

Алгоритм расчета включает следующие этапы:

1. Расчет напряженного состояния растянутой бесконечной плоскости в полярной системе координат возле кругового отверстия.

1.1. Расчет основного напряженного состояния.

1.2. Расчет возбужденного напряженного состояния.

1.3. Расчет суммарного напряженного состояния.

2. Цикл задач с различными вариантами ориентации трещины.

2.1. Построение координатной сетки криволинейных координат для трещины с заданной ориентацией.

2.2. Определение общих изолиний координатной сетки для кругового отверстия и трещины с заданной ориентацией.

2.3. Расчет напряженного состояния растянутой бесконечной плоскости в криволинейной системе координат возле прямолинейной трещины с заданной ориентацией.

2.3.1. Расчет основного напряженного состояния.

2.3.2. Расчет возбужденного напряженного состояния.

2.3.3. Расчет суммарного напряженного состояния.

3. Тестовая апробация численно-аналитической методики расчета по известным решениям для односвязных областей.

4. Цикл суммирования локальных напряженных состояний односвязных областей для кругового отверстия и трещины, ориентированной по заданному варианту.

Для численного исследования распределения напряжений в системе MathCAD\_15 составлен пакет программных процедур, выполняющих расчеты по заданным безразмерным параметрам.

Получены следующие результаты:

1. Рассчитано поле напряжений в окрестности кругового отверстия и произвольно ориентированной сквозной трещины. На основании расчетов определены условия ориентации трещины при наименьшей концентрации напряжений на контуре трещины.

2. Разработан алгоритм расчета распределения напряжений по прямолинейным, общим для двух концентраторов, изолиниям комплексных координат.

3. Проведен анализ распределения напряжений при различных вариантах ориентации трещины около кругового отверстия.

4. Обоснован выбор оптимального варианта размещения трещины в окрестности кругового отверстия.