

УДК 624.072.21.7
ИССЛЕДОВАНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРИНЦИПА СЕН-ВЕНАНА
В НЕЛИНЕЙНО-УПРУГИХ ПЛАСТИНАХ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

К. А. СИРОШ

Научный руководитель А. А. ВАСИЛЬЕВ, канд. техн. наук, доц.

Научный консультант О. В. КОЗУНОВА

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТРАНСПОРТА»

Гомель, Беларусь

В работе предлагается исследовать одну из гипотез теории упругости: принцип Сен-Венана, на соответствие его выполнения в результатах статических расчетов нелинейно-упругих пластин. Рассматривается постановка краевой задачи и итерационный алгоритм нелинейного расчета пластин вариационно-разностным методом (ВРМ).

Ранее ВРМ применялся для расчета контактных задач балочных плит на нелинейно-упругом основании, а именно: постановка, алгоритм и результаты нелинейного решения таких задач приводятся в статье [1].

Постановка задачи и итерационный алгоритм расчета. Рассмотрим прямоугольную пластинку с упругими параметрами E_0 , μ_0 под действием сосредоточенных сил R в условии плоского напряженного состояния.

Разобьем пластинку прямоугольной сеткой на отдельные ячейки и найдем энергию деформаций [1] для отдельной ячейки с номером "j". Затем суммированием определим полную энергию пластинки и действующую на нее нагрузку, дифференцируя которую по каждому узловому перемещению, получаем систему линейных алгебраических уравнений. Составляем итерационный алгоритм и реализуем его в компьютерной программе Mathematica 8.0.

Принцип Сен-Венана: «Какой бы ни была система сил, которые действуют на каждый конец призмы, чтобы ее изогнуть, скрутить, растянуть и т.д. Эту систему всегда можно заменить двумя другими системами» [2].

Интересно отметить, что очертания эпюр напряжений в основном должны соответствовать принципу Сен-Венана, хотя он ранее доказан только для линейно-деформируемых систем. Результаты расчета нелинейно-упругих пластинок будут получены после написания соответствующей компьютерной программы и ее отладки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козунова, О. В. Нелинейный расчет фундаментных плит на слоистых основаниях, ослабленных биогенными включениями / О. В. Козунова // Вестник гражданских инженеров. – 2009. – № 2(19) – С. 100–104.

2. Сен-Венан Б. Мемуар о кручении призм. Мемуар об изгибе призм / Сен-Венан Б. – М. : ФМ – 1961. – 519 с.

