

РАСЧЕТ КЕССОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Цель. Разработка математической модели и алгоритма расчета кессонного перекрытия на основе численно-аналитического метода граничных элементов.

Методика. Исходное дифференциальное уравнение и все параметры напряженно-деформированного состояния перекрытия, зависящие от двух переменных, при помощи метода Канторовича-Власова приводятся к уравнению и параметрам, зависящим от одной переменной. Затем, в соответствии с концепцией используемого метода, перекрытие рассматривается как система одномерных модулей.

Научная новизна. Впервые построена гранично-элементная математическая модель железобетонного кессонного перекрытия, на основе которой выполнен расчет реальной конструкции.

Практическая значимость. Используемый подход позволяет получить для рассматриваемого класса конструкций разрешающую систему алгебраических уравнений, которая на два порядка меньше, чем аналогичная система в методе конечных элементов. Реализация алгоритма не требует привлечения дорогостоящих современных программ инженерного анализа.

Ключевые слова: кессонное перекрытие, метод граничных элементов, метод Канторовича-Власова, напряжение, прогиб, SCAD, ANSYS

Введение. Для снижения массы железобетонных перекрытий во многих странах широко применяют перекрытия эффективных конструктивных форм, в частности, монолитные кессонные перекрытия [1].

Изучение напряженно-деформированного состояния конструкций кессонного типа, в том числе и железобетонных кессонных перекрытий, представляет собой сложную и недостаточно исследованную проблему. Ребра и плита испытывают разное напряженное состояние, поэтому при разработке аналитических решений приходится прибегать к различным упрощающим гипотезам. Кроме того, возникают трудности, обусловленные свойствами бетона — трещинообразование, ползучесть и т.п.

Расчет кессонных перекрытий выполняют аналитическими, приближенными и численными методами.