

УДК 624.072.21.7
ВЛИЯНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ РАЗБИВОЧНЫХ СЕТОК НА
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ УПРУГОГО
ОСНОВАНИЯ ПОД БАЛОЧНОЙ ПЛИТОЙ

О. В. КОЗУНОВА, Е. А. СИГАЙ

Научный руководитель С. В. БОСАКОВ, д-р техн. наук, проф.

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА»

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Гомель, Минск, Беларусь

В проводимом авторами исследовании решается задача нелинейной теории упругости (плоская деформация): *линейно упругая* плита на *нелинейно-упругом* неоднородном основании, ослабленном биогенными включениями. Каждый слой грунта и биогенные включения описываются, как *нелинейно деформируемая* неоднородная среда.

За *неизвестные* принимаются: $u_i(x), v_i(y)$ – компоненты вектора перемещения i -той узловой точки основания; $p_y^{(i)}(x, y)$ – реактивные давления в зоне контакта балочной плиты с основанием. *Граничные условия задачи*: на границах принятой расчетной области перемещения $u = 0, v = 0$; в контактной зоне справедливо равенство осадок основания прогибам плиты.

В алгоритме нелинейного расчета применяется метод упругих решений А. А. Ильюшина. Вычисление неизвестных каждой итерации осуществляются при помощи *касательного модуля* деформации.

Решение краевой задачи строится в перемещениях и реализуется методом конечных разностей (МКР), то есть заменой дифференциальных уравнений линейными конечно-разностными соотношениями. Энергия деформаций упругого основания получается суммированием по объему основания энергий деформаций прямоугольных участков для каждой ячейки МКР. В результате система дифференциальных уравнений заменяется системой линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Для реализации указанного подхода составлена программа на языке *Mathematica 8.0*. В программе учитывается неравномерность разбивочных сеток в виде переменного коэффициента, что позволяет использовать различный шаг разбиения на разных участках расчетной области.

Результаты расчета показали, что уменьшение шага разбиения сетки в зоне контакта балочной плиты с упругим основанием, а также на границе биогенных включений, положительно влияет на точность описания напряженно-деформированного состояния (НДС) упругого основания: а) уменьшается краевой эффект для реактивных давлений; б) эпюры перемещений и напряжений в пределах расчетной области приобретают более плавный характер (отсутствие больших скачков, сглаживание).