

УДК 621.9

ВЛИЯНИЕ КАСАТЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В КОНТАКТНОЙ ЗОНЕ ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПЫЛЕВАТО-ГЛИНИСТЫХ ГРУНТАХ

А. Г. ПУСЕНКОВ¹

Научный руководитель О. В. КОЗУНОВА², канд. техн. наук, доц.

¹Белорусский государственный университет транспорта
Гомель, Беларусь

²Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В сфере проектирования и строительства зданий и сооружений постоянно совершенствуются и внедряются новейшие методы расчета, программное обеспечение и информационные технологии. В СП 5.01.01.01–2023 «Общие положения по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений» нет рекомендаций решения пространственной задачи взаимодействия фундамента и упругого однородного основания с учетом касательных напряжений. Учет касательных напряжений позволяет более полно исследовать все факторы взаимовлияния: осадки упругого основания, внутренние усилия в балочной плите, контактное взаимодействие, что, в свою очередь, позволит пересмотреть трудозатраты проектирования и строительства.

Задача решается вариационно-разностным методом (ВРМ), который реализуется в перемещениях через конечно-разностные соотношения теории упругости (случай плоской деформации) при использовании в решении функционала полной потенциальной энергии деформации системы, состоящей из фундаментной плиты, непросадочных грунтов основания и зоны контактного взаимодействия.

Для решения задачи составлена расчетная программа Mathematica 10.0 и проведена ее числовая апробация для однослойного основания (супесь): $\sigma_y = 0,25$ МПа; $\nu = 0,33$; $E = 10$ МПа; железобетонная плита фундамента (бетон марки С20/25), $l = 1,6$ м, $h = 0,3$ м; $E_\sigma = 2,75 \cdot 10^{10}$ Па, равномерная нагрузка заменяется сосредоточенными силами $P_1 = P_3 = 100$ кН, $P_2 = 200$ кН. Устанавливаем критерий сходимости – 3.

На рис. 1 приведены результаты расчета осадок основания и фундаментной плиты в метрах с учетом касательных напряжений и без них в контактной зоне для первых двух итераций, а также линейный расчет для сравнения. Сходимость составила – 2,2 %. Уменьшение осадок – 3,1 %.

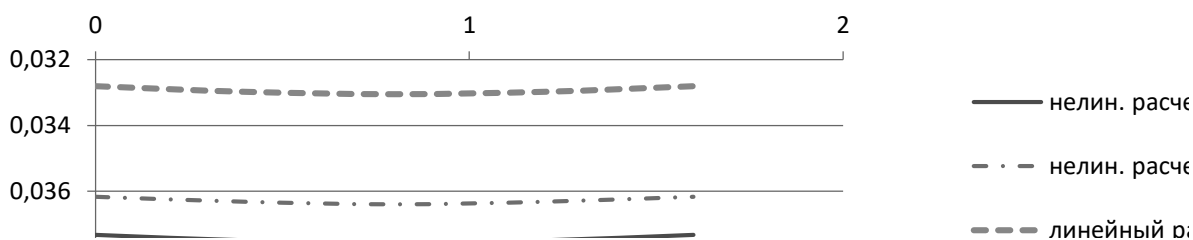


Рис. 1. График сравнения результатов осадок задачи

Полученные результаты уменьшения осадок говорят о влиянии касательных напряжений в решаемой задаче.