

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА НА ЗАКАРСТОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

*С. В. ТОРГОНСКАЯ, В. Е. БЫХОВЦЕВ*

The soil bases of the bases of building objects are always characterized by heterogeneity of the structure. As a part of structure of the bases layers, lenses, inclusions of the lowered bearing ability and the emptiness located on various depth from a surface can contain. Erection and operation of buildings and constructions on such territories is problematic and dangerous. Thereof the research problem base deposits on the soil basis containing hollow area is put

Ключевые слова: компьютерное объектно-ориентированное моделирование, фундамент, грунтовое основание

В настоящей работе исследовалась осадка плитного фундамента на грунтовом основании, содержащем пустотную область, находящуюся ниже конструкции указанного типа фундамента. В формализованной постановке данная задача является краевой задачей нелинейной математической физики[1]. Решение было получено в линейной и нелинейной постановке методом компьютерного объектно-ориентированного моделирования на основе системного подхода, метода конечных элементов, рассмотренного совместно с методом энергетической линеаризации[2]. Исследование проводилось с помощью программного комплекса «Энергия – 2D»[3]. Система «Плитный фундамент – закарстованное грунтовое основание» определена в двусвязной области. Задача решалась путем замены исходной многосвязной области неоднородной сплошной областью, эквивалентной по несущей способности исходной системе деформируемых твердых тел и геометрически ей равной. На плиту действует нагрузка, определяемая весом конструкции фундамента. Характеристики плиты и грунтового основания: модуль упругости  $E_{пл} = 40 \cdot 10^3$  МПа,  $E_{гр} = 36$  МПа, коэф фициент Пуассона  $\mu_{пл} = 0,01$ ,  $\mu_{гр} = 0,2$ . Содержание и способы вводимых данных и дискретная модель исходной системы показана на рисунке 1. Осадка плитного фундамента при заданных условиях составила 4,8см и 7,6см при линейном и нелинейном деформировании соответственно, что превосходит осадку фундамента на однородном грунтовом основании на 33% при линейном деформировании и на 41% при нелинейном деформировании. В ходе исследования деформационного процесса системы было выявлено, что при уменьшении размеров указанного типа фундамента осадка плиты резко возрастает - почти в 2 раза, т.е. возникает прогиб плиты. Этого можно избежать путем учета на стадии проектирования особенностей грунтового основания, размеров и типа фундамента, а также путем усиления фундаментов с помощью их подкрепления различными конструктивными элементами. Все это позволит избежать прогиба в конструкции фундамента, а также использовать непригодные для строительства территории.

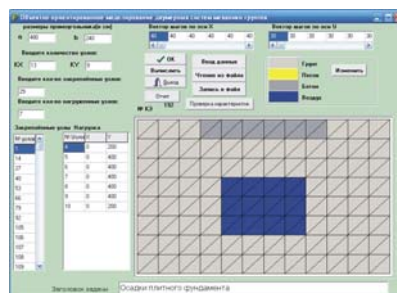


Рис. 1. Главное окно приложения дискретной физической системы

### Литература

1. Безухов, Н. И. Основы теории упругости, пластичности и ползучести / Н. И. Безухов. - М: Высш. шк., 1968. - 512с.
2. Быховцев, В.Е. Компьютерное объектно-ориентированное моделирование нелинейных систем деформируемых твердых тел / В. Е. Быховцев. – Гомель: УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2007. – 219с.
3. Быховцев В.Е. Визуальное объектно-ориентированное моделирование зданий с фундаментами на грунтовых основаниях / В.Е. Быховцев, А.В. Быховцев, К.С. Курочка // Пространственные конструктивные системы зданий и сооружений, методы расчета, конструирования и технология возведения, науч.-техн. конф., т.2 / Мн: Стринко. - 2002, С. 5-16.