

Математическое моделирование физико – механических свойств песчаных грунтовых смесей

Научный руководитель – Королев Владимир Александрович

Чжан Шэнжун Чжан

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия

E-mail: cash_040608@hotmail.com

Физико-механические свойства несвязных грунтов (крупнообломочных грунтов, песков, а также искусственных смесей, созданных на их основе) должны рассматриваться с позиций теории дискретной среды, а не на основе теории сплошной среды, как это делается в большинстве случаев в механике грунтов. Под дискретной средой понимается совокупность отдельных частиц, каждая из которых, взятая в отдельности, обладает всеми свойствами твердого тела, а механическое взаимодействие между ними определяется особенностями контактов между ними и контактными напряжениями [1].

Исходя из этого, изучение закономерностей физико-механических свойств грунтовых песчаных и песчано-гравийных смесей, создаваемых с заданными свойствами, с помощью модели дискретной среды является одним из эффективных способов, всё более широко используемым в мире для подобных исследований.

Программа PFC, созданная на основе теории дискретной среды, представляет собой одну из эффективных и перспективных математических программ, которая может успешно использоваться для анализа изменения физико-механических свойств дисперсных грунтов различного гранулометрического состава, включая пески, песчано-дресвяные и песчано-гравийные смеси, и создания на этой основе смесей с заданными свойствами.

По полученным результатам установлено, что

1. Крупные частицы, составляющие «скелет» грунтовой смеси, при их содержании более 30% по массе, в наибольшей мере ответственны за формирование поля напряжений в объеме грунта: передача контактных напряжений внутри грунтовых смесей при сдвиге или уплотнении нормальной равномерно распределенной нагрузкой происходит преимущественно через крупные фракции («скелетные» фракции).

2. При массовом содержании в смеси заполнителя меньше 30%, контакты между частицами формируются преимущественно «скелетными» частицами. Если массовое содержание заполнителя превышает 30%, то постепенно развиваются контактные напряжения между соседними мелкими частицами, а также напряжения между «скелетными» и более мелкими частицами. При этом прочность песчано-гравийных смесей, оцениваемая углом внутреннего трения, уменьшается и стремится к прочности самого заполнителя.

Источники и литература

- 1) 1. Компьютерная реализация решения научно-технических и образовательных задач: учебное пособие. 2015. / В.В. Белов, И.В. Образцов, В.К. Иванов, Е.Н. Коноплев. - Тверь: ТвГТУ, 108 с.