

Моделирование грунтовых смесей с заданными физико-механическими свойствами

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

Известно, что грунтовые песчано-гравийные смеси состоят из более крупных зерен и обломков, образующих как бы «скелет» смеси, и более мелких частиц, заполняющих пространство между ними - заполнителя. При добавлении к смеси заполнителя поры между зернами постепенно заполняются и соответственно пористость смеси уменьшается до того состояния, при котором поры теоретически максимально заполняются частицами. Последующее добавление заполнителя приводит к отрицательному влиянию на свойства грунтовых смесей - их пористость начинает постепенно повышаться. Причем, структура грунтовых смесей постепенно стремится к структуре заполнителя. В промежуточном случае можно считать, что грунтовые смеси имеют «переходную» структуру.

Таким образом, предлагается следующая функция, характеризующая закономерность изменения физико-механических свойств грунтовых смесей при массовом содержании заполнителей больше 30%.

$$j_{mix}/\phi_{zp} = f(n_{mix}/n_{zp}), \quad E_{mix}/E_{zp} = f(n_{mix}/n_{zp})$$

где, j - величины угла внутреннего трения грунтовых смесей и заполнителя, соответственно; E - величины модуля компрессионной деформации грунтовых смесей и заполнителя, соответственно; ϕ - пористость грунтовых смесей и заполнителя, соответственно.

В ходе исследования были определены величины угла внутреннего трения разных грунтовых смесей, в которых содержание заполнителей больше 30%. Кроме того, были рассчитаны величины модули деформации тех же грунтовых смесей в диапазоне 0.15 - 0.20 Мпа. Все испытания проводились стандартными методами [1].

На основе полученных данных с помощью программы MATLAB была найдена функция, наилучшим образом описывающая зависимость относительной величины (E_{mix}/E_{zp}) от (n_{mix}/n_{zp}) и (j_{mix}/ϕ_{zp}) от (n_{mix}/n_{zp}).

$$j_{mix}/\phi_{zp} = (n_{mix}/n_{zp})^{-0.36}, \quad E_{mix}/E_{zp} = 0.8 (n_{mix}/n_{zp})^{-4.745}$$

Источники и литература

- 1) 1. Лабораторные работы по грунтоведению: учеб. пособие. // Под ред. В.Т.Трофимова и В.А.Королева. - М.: Высшая школа, 2008. 519 с.
- 2) 2. Luis E. Vallejo. Interpretation of the limits in shear strength in binary granular mixtures. // Can. Geotech. J., 2001. Vol. 38, Pp. 1098 – 1104