

$$v_0 = A_0 + B_0 \xi + C_0 \sin\left(\frac{\pi \xi}{\mu_*}\right) + D_0 \cos\left(\frac{\pi \xi}{\mu_*}\right) \quad (7)$$

Для уравнения же (3) возможны два варианта – затухающее (при больших жесткостях $k_{прив}$):

$$v = (A \sin(m \xi) + B \cos(m \xi)) \times e^{-n\left(\frac{\xi-1}{2}\right)} + (C \sin(m \xi) + D \cos(m \xi)) \times e^{-n\left(\frac{L}{2l} - \xi\right)} \quad (8)$$

и осциллирующее:

$$v = A \sin(m_1 \xi) + B \cos(m_1 \xi) + C \sin(m_2 \xi) + D \cos(m_2 \xi) \quad (9)$$

Коэффициенты m, n, m_1, m_2 в соотношениях (8), (9) выражаются через μ_* и $k_{прив}$. Подстановка (7), (8) или (7), (9) в уравнение (5) дает однородную систему уравнений относительно констант интегрирования $A_0, B_0, C_0, D_0, A, B, C, D$. Условием существования ненулевого решения этой системы является равенство нулю определителя этой системы:

$$\det \|\cdot\| = 0 \quad (10)$$

Решая это уравнение получим неограниченное количество его корней $(\mu_*)_1, (\mu_*)_2$. Выбирая из них действительное и минимизирующую величину $P_{кр}$ (т.е. максимальное μ_*) найдем искомый коэффициент μ_* .

Эта задача была решена также численно, методом конечных разностей. Сравнение аналитического и численного решений показало их хорошую корреляцию. По результатам расчетов был получен ряд значений μ_* при разных $k_{прив}$.

Для удобства использования в практических вычислениях на основе результатов расчетов (для этого случая) была построена регрессионная функция. Она состоит из двух функций (для разных значений $k_{прив}$):

$$\mu_*^{-1} = \begin{cases} b / [m + n(\log k_{прив} - h)^2] & \text{при } \log k_{прив} \leq 2.5 \\ a [\arctg \{b(\log k_{прив} - l)^2\}] & \text{при } \log k_{прив} \geq 2.5 \end{cases} \quad (11)$$

Отличие результатов, полученных из (10) и (11) составляет не более 14%.

Бережной Д.В., Коноплев Ю.Г., Секаева Л.Р.
(Казанский государственный университет г. Казань)

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СУХИХ И ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГРУНТОВ

Влияние грунтовых вод на прочность и деформируемость грунтов в ряде случаев является одним из важнейших факторов при проектировании и строительстве уникальных промышленных и гидротехнических сооружений. В первую очередь это относится к водонасыщенным грунтам с высокой пористостью (пески, суглинки и т.д.).

При расчете взаимодействия строительных сооружений с грунтовым основанием учет влияния фильтрующей жидкости (грунтовых вод) просто необходим для адекватной оценки напряженно-деформированного состояния взаимодействующего с ними грунта. В настоящей работе разрабатывается методика конечно-элементного расчета водонасыщенной пористой среды.

Система вариационных разрешающих уравнений динамической консолидации квазидвухфазных грунтовых сред