

$$-V_{br}^- \leq l^{-1} \Delta (M_{br}^e + M_{br}^r) \leq V_{br}^+; \quad (7)$$

$$M_{br}^r \geq \mathbf{0}; \quad (8)$$

$$-F_0 F \leq F \leq F_0 F^+. \quad (9)$$

где ω_{pl} , ω_{br} – соответственно матрицы влияния нагрузок F на изгибающие моменты в сечениях упруго-пластических и упруго-хрупких элементов в упругой стадии работы; A_{pl} , A_{br} – аналогичные матрицы совместности; M_{pl}^e , M_{br}^e , M_{pl}^r , M_{br}^r – векторы упругих и остаточных моментов в сечениях упруго-пластических и упруго-хрупких элементов; ΔM_{br} – вектор разностей изгибающих моментов на концах элементов с хрупкими связями на сдвиг; M_{pl}^-, M_{pl}^+ – векторы предельных значений для изгибающих моментов; V_{br}^-, V_{br}^+ – векторы предельных значений для поперечных сил; l – диагональная матрица длин элементов.

УДК624.131.52

Определение критической нагрузки на водонасыщенное основание

Соболевский С.В.

Белорусский национальный технический университет

Задачи оценки несущей способности и консолидации водонасыщенных оснований являются важными в практике проектирования и строительства сооружений. Они основаны на математических моделях напряженного состояния линейно-деформированной или упругопластической среды.

Известны решения Г.В. Колосова для определения напряжений в линейно-деформированном стабилизированном состоянии оснований, сложенных неводонасыщенным грунтом. На основании этих решений Н.П. Пузыревским получены формулы для определения критической нагрузки и нормативного сопротивления грунта от действия полосовой нагрузки с применением модели упругопластической среды. Наряженное состояние основания сооружения рассматривается линейно-деформируемым с допустимым ограничением зон развития предельного состояния в грунте.

Решение задачи для водонасыщенных быстро загружаемых оснований предполагает рассмотрение их напряженного состояния в процессе консолидации. При этом в математическую модель основания необходимо вводить условия на границе загрузки путем применения коэффициентов доли восприятия внешней нагрузки двумя фазами (скелетом грунта и поровой жидкостью).

Для водонасыщенных образцов грунта, доля восприятия внешней нагрузки поровой жидкостью зависит от ее интенсивности, а также их

геологических свойств и пористости. Так, например, для торфа с коэффициентом пористости $e=6-18$ она составляет 33-50%, а для минеральных грунтов с коэффициентом пористости $e=0,36-0,4$ соответственно 33-65% при интенсивности внешней нагрузки $P=0,1-0,5$ МПа при испытаниях в компрессионном приборе. Оставшаяся доля нагрузки воспринимается скелетом грунта. В процессе консолидации поровое давление уменьшается и доля восприятия внешней нагрузки скелетом грунта увеличивается.

На основании полученных решений можно определять напряженное состояние основания в процессе консолидации путем введения в расчет коэффициентов восприятия внешней нагрузки фазами грунта по данным компрессионных испытаний консолидации образца. Это позволяет оценивать несущую способность основания на каждой последующей ступени приложения нагрузки. Применение предлагаемой методики позволит более достоверно судить о несущей способности водонасыщенного основания в процессе его загрузки и консолидации в сравнении с решениями, полученными для неводонасыщенных грунтов.

УДК 624.21

Использование индекса надежности в качестве критерия долговечности транспортных сооружений

Рябцев В.Н.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в качестве критерия долговечности мостов применяется величина снижения класса их грузоподъемности (Николаевич А.И. «Прогнозирование долговечности несущих конструкций автодорожных мостов по снижению классов их грузоподъемности во времени». «Автомобильные дороги и мосты», №2, 2012, стр. 52-57). Методика предусматривает установление взаимосвязь между понятиями надежности и грузоподъемности моста.

Сразу же следует отметить, что класс грузоподъемности более сопоставим с интенсивностью нагрузки на сооружение в тоннах, а мера надежности есть вероятность, она безразмерна по своей природе. Кроме того, грузоподъемность мостов рассчитывается как класс от проектной виртуальной нагрузки класса А или НК, приложенной статически, в то время, как на эксплуатируемое сооружение действует нагрузка от реального транспортного потока. Таким образом, особенности воздействия реальных нагрузок на конкретное сооружение и никак не учитываются.

Современные подходы к оценке надежности отражены в международном стандарте «Надежность строительных конструкций: СТБ