

Напряженное состояние анизотропных по водопроницаемости водонасыщенных оснований

Соболевский С.В., Андросюк И.С., Назаренко И.В.
Белорусский национальный технический университет

На напряженное состояние, а, следовательно, на несущую способность и консолидацию быстро загружаемых водонасыщенных оснований оказывает влияние анизотропность их свойств. Наиболее ярко выраженной является анизотропия по водопроницаемости слабых водонасыщенных грунтов с выраженной ортотропией, вызванной процессами отложений.

Исследования Л.С. Евстафьева показывают, что в торфяных залежах верхового типа водопроницаемость в горизонтальном направлении в 30-35 раз больше, чем в вертикальном. Ленточные глины Витебской области по исследованиям И.Г. Лукинской имеют коэффициент фильтрационной анизотропии $K_x/K_y = 37-60$. М.Ю. Абелев выявил в водонасыщенных лессах коэффициент фильтрационной анизотропии $K_x/K_y = 1/6 - 1/22$, что характерно при вертикальной макро-пористости грунтов.

При решении задачи напряженного состояния водонасыщенной полуплоскости от действия распределенной нагрузки на поверхности с применением метода комплексного интегрального преобразования Фурье получены формулы в конечном виде. Напряженное состояние рассматривается в процессе консолидации как квазистатическое с перераспределением восприятия внешней нагрузки на поверхности линейно-деформируемой среды между скелетом грунта и отжимаемой поровой жидкостью. Доля восприятия нагрузки на поверхности основания поровой жидкостью определяется во времени опытным путем в компрессионном приборе с датчиком порового давления. Полученное аналитическое решение является общим для случая стабилизированного состояния основания, предложенного Г.В. Колосовым.

Анализ построенных полей напряжений и поровых давлений показывает, что при преобладании горизонтальной фильтрационной способности грунтов поле поровых давлений имеет эллиптическую форму и располагается у поверхности основания с характерными для этого случая возможными укороченными линиями оттока поровой жидкости. При преобладании вертикальной водопроницаемости над горизонтальной поле поровых давлений распространяется вглубь основания в виде вытянутых парабол непосредственно под нагрузкой, вызывая зоны растяжения в скелете грунта. Эти явления объясняют характер бокового или глубинного выпора грунтов при их разрушении от действия нагрузок на водонасыщенные основания, превышающих допустимые значения.