

## ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГРУНТОВ

*А.В. Карамов, Л.Р. Секаева*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет  
lsekaeva@ksu.ru*

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 как самих строительных сооружений, так и взаимодействующего с ними грунта. В настоящей работе разрабатывается методика конечно-элементного расчета водонасыщенной пористой среды, взаимодействующей с деформируемыми конструкциями.

Первая часть работы посвящена постановке и конечно-элементной реализации задачи консолидации многослойных грунтовых массивов. Система вариационных разрешающих уравнений динамической консолидации квазидвухфазных грунтовых сред получена на основе Эйлера подхода к описанию движения в предположении справедливости принципа эффективных напряжений Терцаги. Закон фильтрации записывается по отношению к разности приведенных скоростей жидкости и скелета грунта в форме Дарси-Герсеванова.

Рассмотрен случай квазистатического движения грунтовой среды, когда ускорениями частиц фильтрующей жидкости и скелета грунта можно пренебречь.

Реализованы расчетные схемы, позволяющие определять напряженно-деформированное состояние грунта в случае гидростатического распределения порового давления (случай установившегося течения грунтовых вод) и в случае квазистатического движения грунта (случай неустановившегося движения). Для решения задачи динамической консолидации используется конечно-разностная схема по времени типа Кранка-Николсона.