

Все, что нужно знать о моделях грунта – ближайшей осенью в Пензе



Можно уверенно сказать: ни одно сооружение третьего класса (повышенной ответственности) не обходится без геотехнического расчета с использованием численного моделирования.

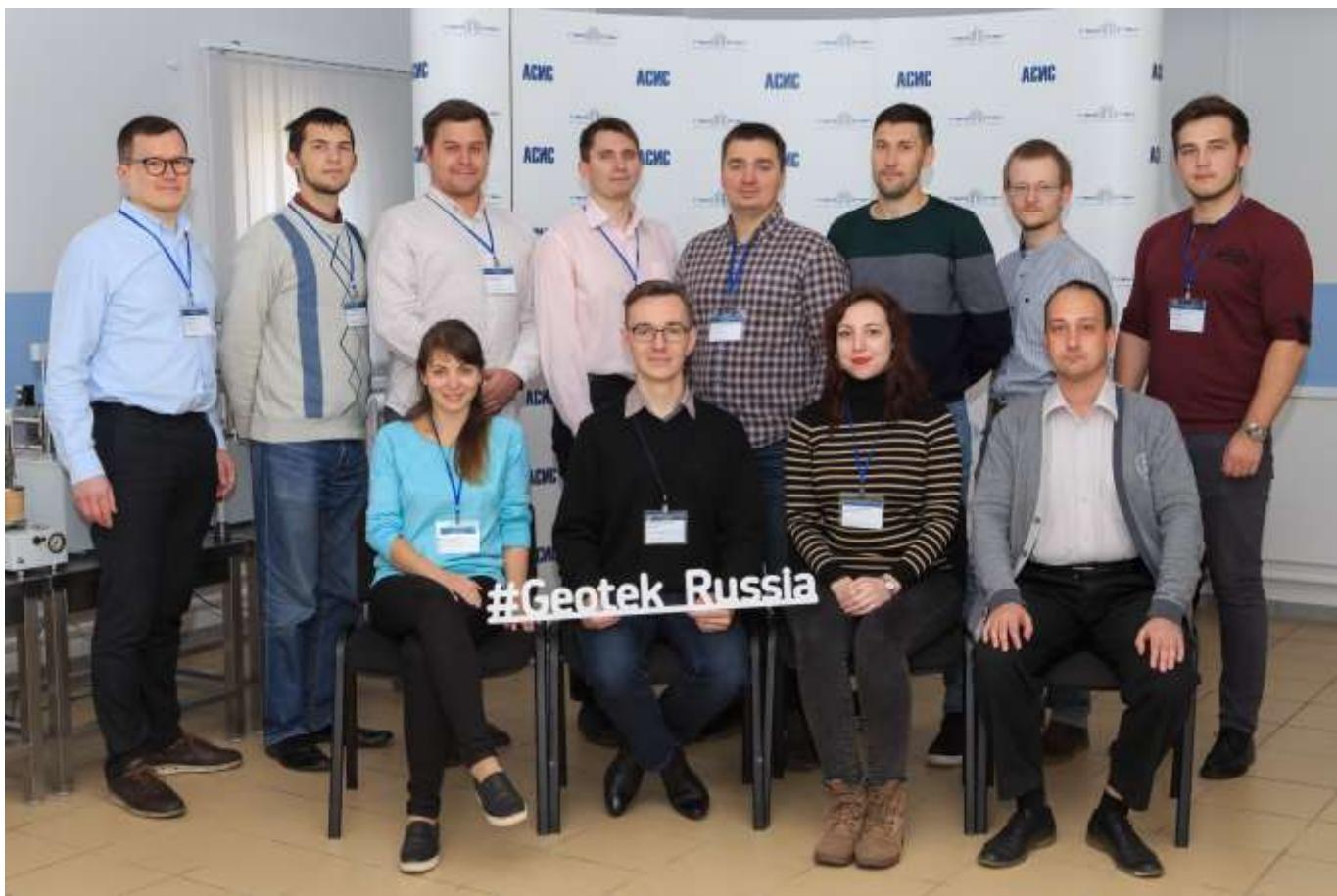
Эти методы становятся все более доступными, и все большее число организаций сталкиваются с необходимостью их внедрять в свою деятельность. Однако специалистов, способных предоставить исчерпывающую информацию по данному вопросу, все еще не так много: тематические курсы повышения квалификации можно пересчитать по пальцам одной руки. Среди них - курсы, проходящие на базе ООО НПП «Геотек» в г. Пенза.

Аналитическая служба

Уже около 15 лет в отечественном строительстве широко используются численные методы расчета. Программные комплексы, реализующие метод конечных элементов, стали распространенным, удобным инструментом для моделирования многофакторных задач в трехмерной постановке, что для геотехники – очевидное преимущество. Понятно, что возможность моделирования неоднородности строения основания, учета механических особенностей каждой разновидности грунта и совместной работы основания с конструкциями, в перспективе позволяет получить значительно более точный результат, чем аналитические решения и инженерные методы.

При выполнении расчетов строительных конструкций сложностей обычно не возникает: в качестве входных параметров используются те же параметры, что и в ручных расчетах; программный комплекс, фактически, решает задачу определения усилий в системах элементов, с точки зрения строительной механики, статически неопределенных. Дальнейший подбор сечений и материала может выполняться автоматически или вручную, результаты будут очень схожи.

Однако в случае численного моделирования грунтов все оказалось сложнее. Многие из распространенных моделей непригодны для использования в численном моделировании, в особенности в трехмерной постановке. Привычные параметры, такие как модуль общей деформации, оказались слишком приближенными для численных расчетов – возникла необходимость однозначного разделения упругой и пластической составляющей деформации, что, в свою очередь, потребовало развития нелинейной механики грунтов. Учет влияния фильтрационных процессов на механические свойства грунтов требует определения значений эффективных напряжений, и соответственно – распределения порового давления в основании.



В результате специфические «грунтовые» механические модели оказались многопараметрическими и неуниверсальными. Каждая из них получила свою область применимости и свой набор параметров, необходимых для корректного моделирования, причем эти параметры основаны на «зарубежной» школе механики грунтов – логарифмическом виде закона компрессионного сжатия, понятии о переуплотнении, механике грунтов критического состояния. Если добавить сюда категоричность

отечественной системы нормативных технических документов, то становится понятно: ни изыскатели, ни проектировщики оказались не готовы к таким изменениям.

В сложившейся ситуации начались попытки адаптации производственной практики к новым запросам: для определения параметров моделей использовались эмпирические формулы, рекомендуемые значения. При этом, безусловно, снижалась точность расчетов, но все равно шло накопление опыта использования численных методов в геотехнике, российские специалисты анализировали получаемые результаты, изучали чувствительность параметров, знакомились с иностранными первоисточниками. Сейчас можно уверенно сказать: ни одно сооружение третьего класса (повышенной ответственности) не обходится без геотехнического расчета с использованием численного моделирования.



Эти методы становятся все более доступными, и все большее число организаций сталкиваются с необходимостью их внедрять в свою деятельность. Однако специалистов, способных предоставить исчерпывающую информацию по данному вопросу, все еще не так много: тематические курсы повышения квалификации можно пересчитать по пальцам одной руки. Среди них – курсы, проходящие на базе ООО «НПП «Геотек» в г. Пенза.

Многие специалисты хорошо знают и посещали курс профессора, д.т.н. Г.Г. Болдырева по инженерным изысканиям и определению механических параметров грунтов. Эти занятия проводятся с 2005 года и уже давно стали традиционными. Программа курса согласована с Пензенским государственным архитектурно-строительным университетом, по окончании каждый слушатель получает удостоверение государственного образца.

С 2018 года начали проводиться занятия по более узкому направлению – методике определения параметров механических моделей грунтов. Это трехдневный авторский

курса старшего научного сотрудника МГУ им. М.В. Ломоносова, к.т.н. А.Ю. Мирного, в котором он делится своим опытом определения параметров четырех наиболее широко используемых моделей грунтов – Hardening Soil, Hardening Soil Small-strain, Soft Soil и Soft Soil Creep. Каждая из этих моделей имеет свою область применения и хорошо известна инженерам-проектировщикам: под тем или иным названием эти модели реализованы во всех распространенных программных комплексах, реализующих метод конечных элементов.

Программа курсов составлена таким образом, что у слушателей последовательно формируется представление об общих принципах построения моделей грунтов, их функциональных особенностях и, наконец, методике определения отдельных параметров и их эффективном применении. Два дня лекционных занятий проводятся с использованием обширного иллюстративного материала, презентаций и публикаций, все материалы впоследствии передаются слушателям. Третий день посвящен практическим занятиям – слушатели получают возможность самостоятельно познакомиться с наиболее современным оборудованием для лабораторных испытаний грунтов, получить исчерпывающую информацию о его работе и функциональности, попробовать самостоятельно интерпретировать данные испытаний и получить необходимые параметры. Приятной неожиданностью для организаторов оказался интерес к данному курсу не только со стороны изыскателей, инженер-геологов, но и со стороны проектировщиков: оказалось, что глубокое понимание работы модели и механического смысла каждого параметра необходимо для ее эффективного применения в повседневной работе. В результате на уже дважды проходивших курсах всегда велась живая дискуссия, обсуждались конкретные производственные примеры, занятия проходили увлекательно и продуктивно.

Ближайшей осенью данные курсы планируется проводить дважды: 22–24 октября и 5–7 ноября. Приглашаем к участию всех специалистов, желающих повысить профессиональную квалификацию, приобрести актуальные знания и практический опыт! Более подробную информацию можно получить на сайте организатора – ООО НПП «Геотек». [ПЕРЕЙТИ НА САЙТ НПП «ГЕОТЕК»](#)