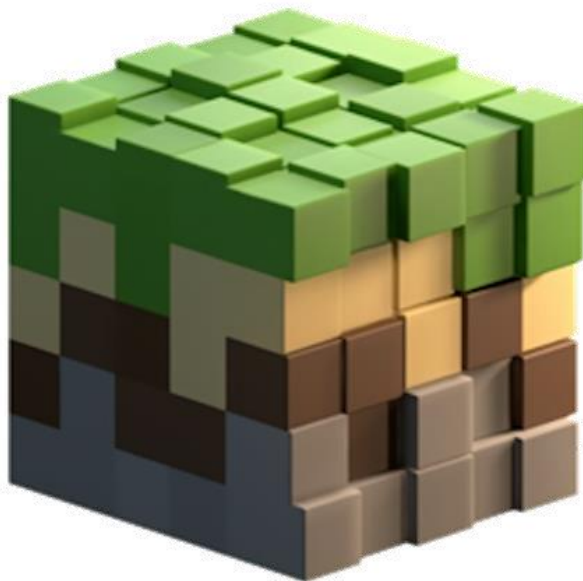


**ОЛЕГ ОЗМИДОВ: Мы готовы к обсуждению нового термина – кривиброползучесть**



**DigitRock**

В геотехнической лаборатории АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ» ежедневно выполняется большое количество разнообразных опытов, что позволяет ее научным сотрудникам, в том числе ее научному руководителю и Президенту Олегу ОЗМИДОВУ, решать не только сугубо производственные задачи, но и выдвигать новые смелые теории на основе получаемых данных. В частности, совсем недавно здесь появился новый термин, который ожидает обсуждения в научной среде – кривиброползучесть. «Мы провели ряд экспериментов с использованием динамических стабилометров и мерзлотных камер и наглядно показали, к каким катастрофическим последствиям может приводить суперпозиция процесса оттаивания и процесса виброползучести», - отметил О.Озмидов.

Кроме того, в АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ» в настоящее время разрабатывается программное обеспечение для повышения эффективности обработки данных лабораторных испытаний дисперсных и скальных грунтов «DigitRock», а ранее была разработана собственная пользовательская модель поведения грунта «Озмидова-Чипеева», которая буквально перечеркивает ряд положений модели **Hardening Soil**.

**Ред.:** Вы в настоящее время разрабатываете новое программное средство для анализа результатов лабораторных испытаний дисперсных и скальных грунтов. Что это за программа и какие цели вы перед собой ставите?

**О.О.:** Действительно, мы сейчас ведем активную работу по созданию программного комплекса, получившего рабочее название DigitRock. Эта программа создается для повышения эффективности обработки данных лабораторных испытаний дисперсных и скальных грунтов. Дело в том, что все имеющиеся на сегодняшний день программные

средства, на наш взгляд, не отвечают современным реалиям. С каждым годом требования к испытаниям грунта возрастают, геотехникам нужно все больше новых характеристик, на кривых нагружения обрабатывается все большее количество характерных точек. К сожалению, у разработчиков ПО, имеющегося на сегодняшний день, нет собственных лабораторий, поэтому они не могут на практике оценить соответствие заложенных ими алгоритмов и результатов реальных интерпретаций. У нас же такая возможность есть – в АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ» ежедневно выполняется большое количество разнообразных опытов. Это позволяет осуществлять калибровку алгоритмов, заложенных в разрабатываемые программные средства. На данный момент программный комплекс находится на стадии альфа-тестирования, и мы занимаемся регистрацией товарного знака “DigitRock”.

**Ред.:** *То есть вы опираетесь на имеющуюся теоретическую базу, но каждый раз подвергаете ее критическому анализу с использованием получаемых в геотехнической лаборатории данных?*

**О.О.:** Конечно. Теоретическая база, которая применяется для обработки этих данных, хорошо известна, но, к сожалению, она была адаптирована к линейным моделям. При интерпретации данных в нелинейном режиме возникает довольно много неопределенностей. В связи с этим и приходится отрабатывать новые методы. В частности, составлен алгоритм по аппроксимации экспериментальных кривых зависимости модуля сдвига от уровня относительной деформации теоретической зависимостью Гардина-Дрневича с использованием метода наименьших квадратов Гаусса с поиском начальных параметров аппроксимации методом дифференциальной эволюции, автоматизированы способы обработки кривых консолидации, девиаторного нагружения, виброползучести и т.д.

**Ред.:** *Я помню, вы занимались разработкой собственной модели поведения грунта для PLAXIS. Продвинулось это дело?*

**О.О.:** Да, мы действительно разработали собственную модель, которая получила название «Модель экспоненциально уплотняющегося грунта Озмидова-Чипеева», и отправили ее на рассмотрение в Голландию. Но, к сожалению, пока четкого ответа нет. По всей видимости, они достаточно ревностно отнеслись к нашей работе, потому что она перечеркивает ряд положений модели Hardening Soil. Дело в том, что модель HS в качестве основного алгоритма использует гиперболическую зависимость, а в нашей модели – экспоненциальная. И, по нашему мнению, именно экспоненциальная зависимость лучше отвечает экспериментальным данным. По крайней мере, получаемые нами данные свидетельствуют именно об этом. Мы накладываем эту зависимость на экспериментальные точки и видим, что она ложится к ним гораздо ближе, чем гипербола. Мы готовы к дискуссиям на этот счет.

Создание пользовательских моделей все-таки не основное направление нашей деятельности. Гораздо более актуальным сейчас для нас является разработка принципов цифрового грунтоведения. Целью этой работы является создание инструментария для лабораторий, позволяющего корректно выдавать входные характеристики для расчетных моделей конечно-элементного моделирования.

**Ред.:** *Кстати, Ваше выступление запланировано на конференции пользователей PLAXIS. От АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ» будет сделано целых три доклада. Чему они посвящены?*

**О.О.:** Тема моего выступления – криовиброползучесть. Это очередной термин, который мы ввели сами и сейчас ждем критики от профессионального сообщества. Согласно ГОСТ 56.353, виброползучесть – это дополнительная сжимаемость грунтов при вибрации. Но при этом никогда ранее это явление не исследовалось в процессе фазовых переходов флюида. Между тем, всем известно, что фазовый переход воды из твердого состояния в жидкое сопровождается уменьшением ее объема приблизительно на 10% и, естественно, появляются свободные поры, что, в свою очередь, влечет за собой резкое увеличение сжимаемости грунта. Мы провели ряд экспериментов с использованием динамических стабилметров и мерзлотных камер и наглядно показали, к каким катастрофическим последствиям может приводить суперпозиция процесса оттаивания и процесса виброползучести. Присуща эта проблема, в основном, железным дорогам. В частности, БАМу и его ответвлениям, в том числе, в Якутск. Сейчас, как хорошо известно, наблюдается глобальное потепление климата, что в совокупности с растущей интенсивностью движения поездов приводит к ускоряющемуся оттаиванию грунтов под железнодорожным полотном и его деформациям.

**Ред.:** *То есть уже в ближайшем будущем стоит ждать серьезных аварий на железных дорогах?*

**О.О.:** Мы имеем возможность брать примеры из реальной практики. Специалисты, работающие на железных дорогах, в том числе изыскатели и проектировщики, уже подтверждают, что таких аварий происходит достаточно много, в частности, катастрофических подвижек железнодорожной насыпи. Следствие этого – длительные остановки движения поездов для проведения ремонтных работ.

**Ред.:** *Как Ваши исследования позволяют изменить складывающуюся ситуацию?*

**О.О.:** Одним единственным способом – проводить необходимые превентивные мероприятия. Если брать, например, раздел 6.12 СП 22.13330 «Основания зданий и сооружений», касающийся сейсморазжижения, то там прямо сказано, что при выявлении подобных процессов строительство не допускается без проведения необходимых превентивных мероприятий. В данном случае абсолютно такая же ситуация. Превентивных мер, которые в данном случае могут быть предприняты, достаточно много. Например, это промораживание грунтов, хотя эти работы достаточно дорогостоящие и не всегда экономически целесообразны для линейных сооружений. Не менее эффективно, но, очевидно, более экономически выгодно закачивание специальных твердеющих растворов, изменение геометрии насыпи, каменные пригрузки и пр.

**Ред.:** *Вы упомянули вибросейсморазжижение. Несколько месяцев назад в действие вступили новые карты ОСР-2016, которые повысили сейсмичность некоторых территорий. Проводите ли Вы в лаборатории соответствующие испытания грунтов и как повышение сейсмичности влияет на процесс строительства?*

**О.О.:** Прежде всего, надо понимать, что сейсмичность территорий повысилась не по факту, а по причине замены карт. Поэтому, например, по уже запроектированным объектам к нам с необходимостью дополнительных испытаний грунтов никто не обращался. По всей видимости, такие обращения появятся тогда, когда с требованиями откорректировать проект сооружения с учетом новой сейсмичности выступят экспертные органы. Пока для этого прошло недостаточно времени. Однако в целом у нас очень много заявок по определению сейсморазжижения грунтов.

Разница в 1 балл потенциального землетрясения колоссальная. Ведь и балльность, и магнитуда землетрясения оцениваются по логарифмической шкале. Поэтому при увеличении, например, магнитуды на 1, амплитуда колебаний может измениться более, чем в 2 раза. При этом существенно повышается балльность землетрясения и, естественно, радикально меняются последствия. Так, по шкале сейсмической интенсивности Медведева-Шпонхойера-Карника в качестве основных последствий 8-бального землетрясения, получившим название разрушительного, приводятся трещины на крутых склонах, подвижки и опрокидывание памятников, 9-бальное землетрясение классифицируется как опустошительное и сопровождается повреждением и разрушением каменных домов. Повышение интенсивности еще на балл сопровождается появлением в земной коре трещин до метра шириной, полным разрушением каменных построек, искривлением железнодорожных рельсов. Такое землетрясение называется уничтожающим и без проведения превентивных мероприятий строительство в 10-балльных зонах запрещено. Поэтому к вопросам замены карт надо подходить очень внимательно. Полагаю, что по всем поднятым Вами вопросам мы в дальнейшем опубликуем специальные статьи и сможем ответить на вопросы читателей при помощи различных мессенджеров или на Вашем ресурсе.