

## Инновационное лабораторное оборудование на курсах цифрового грунтоведения АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ»



**Озмидов Олег Ростиславович**  
Президент АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ»

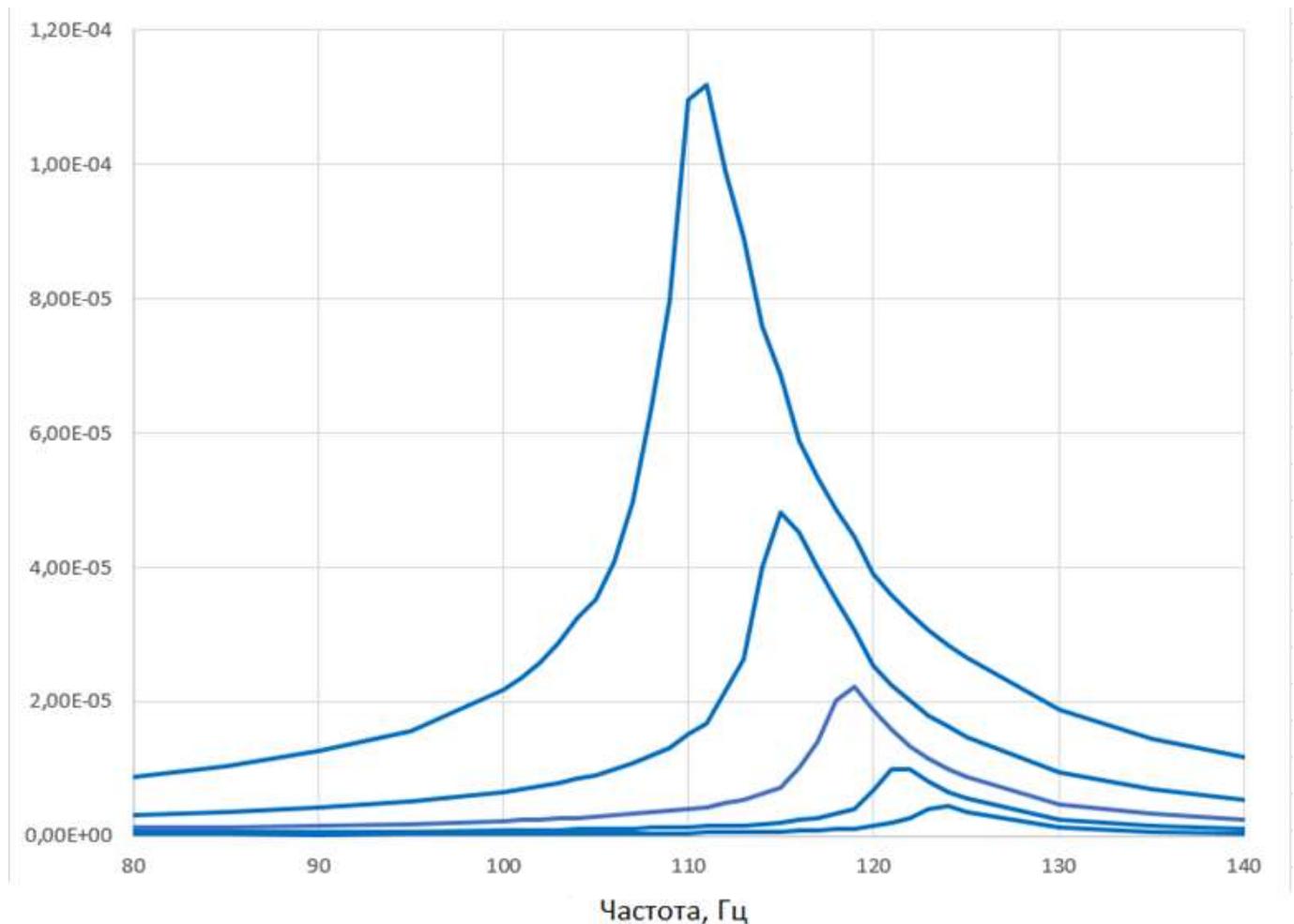
По многочисленным просьбам учащихся курсов цифрового грунтоведения АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ» (МДГТ) в учебную программу введен практический эксперимент по определению входных параметров модели Hardening Soil Small (HSS) с использованием новейшей установки малоамплитудных крутильных колебаний (рис. 1). Данная установка представляет собой резонансную колонку с существенно уменьшенным за счет использования высокотехнологичной обработки металлов моментом инерции силового привода. Такое конструктивное решение позволяет уверенно проследить деградацию модуля сдвига, выражающееся в частотном смещении пика резонансной кривой амплитуды сдвиговой деформации для слабых, в том числе медленно консолидирующихся и динамически неустойчивых грунтов (рис. 2). Такие грунты представляют большую опасность в случае их использования в качестве оснований зданий и сооружений повышенного уровня ответственности. Наиболее тяжелые последствия могут иметь место при строительстве транспортных тоннелей в грунтовых массивах, сложенных подобными грунтами.



**Рис. 1.** Установки малоамплитудных крутильных колебаний

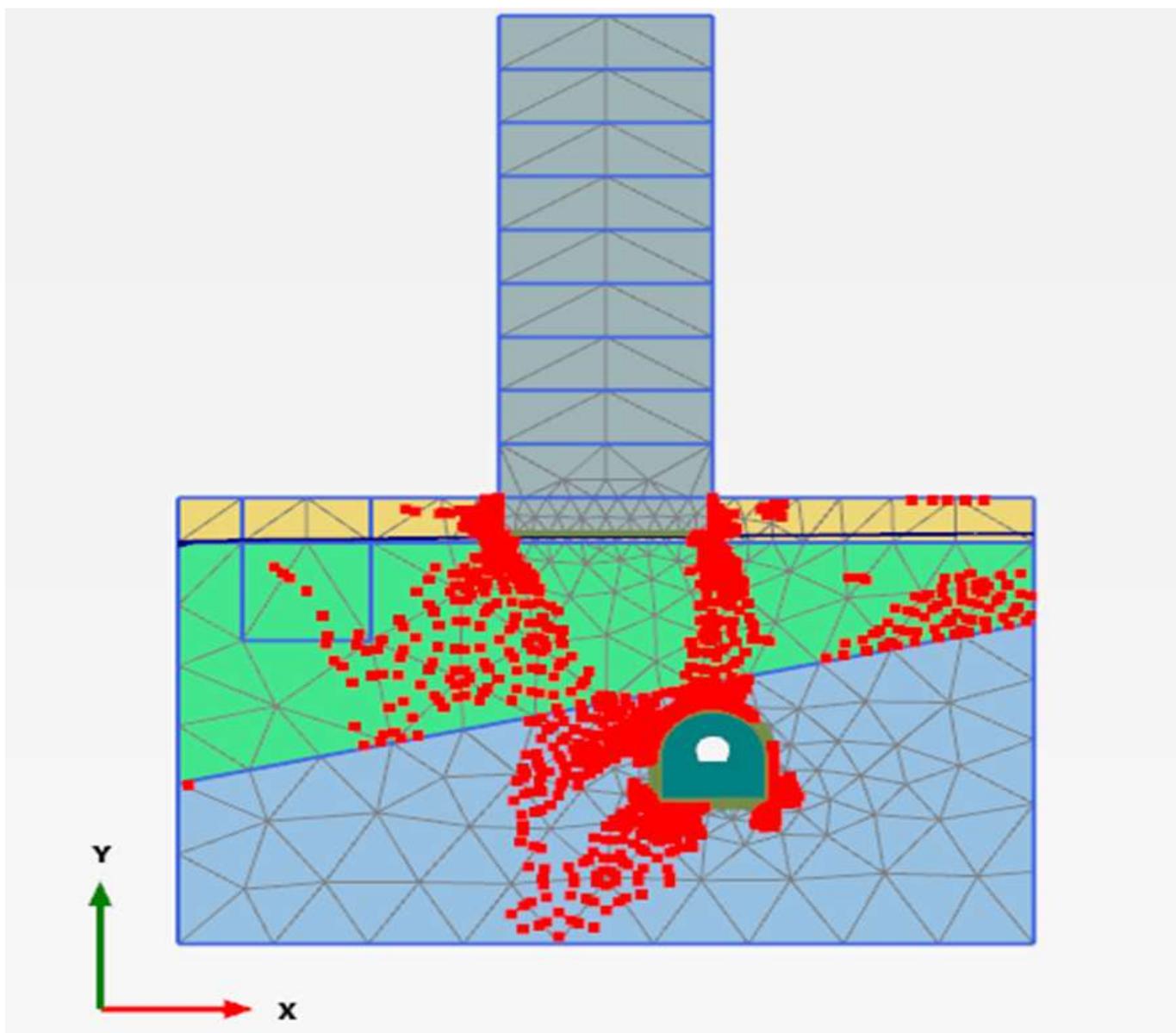
В процессе проведения занятий на курсах повышения квалификации АО «МОСТОРГЕОТРЕСТ» слушателям демонстрируются все этапы проведения лабораторного опыта по определению модуля сдвига при сверхмалых деформациях  $G_0$  и уровня пороговой сдвиговой деформации  $\gamma_{0,7}$ , используемых при построении конечно-элементных моделей, учитывающих деградацию модуля сдвига в процессе увеличения уровня сдвиговой деформации. Интерпретация материалов трехосных динамических испытаний в режиме *microstrain* выполняется при помощи специализированного

программного комплекса MDGT-Mechanizer (MDGT-M), разработанного геотехниками и программистами АО МДГТ.



**Рис. 2.** Частотное смещение пика резонансной кривой амплитуды сдвиговой деформации

Модели грунтов, учитывающие деградацию модуля сдвига (HSS и т.п.), позволяют существенно уточнить осадки зданий и сооружений (в сторону уменьшения), а также значительно сократить расчетную мощность сжимаемой толщи, что, в конечном счете, позволяет уменьшить затраты на инженерно-геологические изыскания и оптимизировать комплекс превентивных мероприятий, направленных на обеспечение безопасного строительства. Особую значимость рассматриваемые технологии приобретают в случае необходимости оценки влияния строящихся в Москве тоннелей метро на существующую застройку. Детальный численный расчет, основанный на использовании модели уплотняющегося грунта при сверхмалых деформациях (HSS), проведенный специалистами АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ», показывает, что данное влияние будет весьма ощутимым. Трещины в существующих зданиях, в том числе элитной сталинской застройки, попадающих в зону строительства метрополитена, неизбежны (рис. 3). Вопрос требует участия высококвалифицированных специалистов по испытаниям грунтов и геотехническим расчетам.



**Рис. 3.** Зоны необратимых пластических деформаций грунтового массива в зоне влияния тоннеля метро

Изучаемые на курсах АО МДГТ технологии могут стать мощным инструментом в руках проектировщиков подземных сооружений. Корректное и осмысленное использование рассматриваемых расчетных моделей грунтов, обеспеченных в качестве входных параметров результатами высокоточных лабораторных испытаний, - залог успешного и безаварийного строительства метро, темпы которого возрастают с каждым годом.