

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антипова Вадима Валерьевича на тему: «Неразрушающий метод оперативной оценки модуля деформации песчаных и глинистых грунтов Пермского края для предварительных расчетов оснований и фундаментов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения»

Сведения о лице, подписавшем отзыв:

**Караулов Александр Михайлович**

Ученая степень: доктор технических наук

Ученое звание: профессор

Должность: профессор кафедры «Геотехника, тоннели и метрополитены»

Место работы: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»,

Адрес организации: 630049, Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191,

Телефон: 8-(383)-328-04-69, 8-(913)-924-43-52.

E-mail: [karaulov\\_am@mail.ru](mailto:karaulov_am@mail.ru), [karaulov@stu.ru](mailto:karaulov@stu.ru)

Диссертация Антипова Вадима Валерьевича посвящена совершенствованию неразрушающих методов определения механических характеристик грунтов.

Применение геофизических методов для определения механических характеристик позволяет выполнять оценку деформируемости и прочности грунтов ненарушенной структуры в их естественном залегании. Точность такой оценки определяется адекватностью корреляционных зависимостей отклика грунтов на физические воздействия и полностью не заменяет непосредственных традиционных испытаний грунтов. В то же время позволяет оперативно исследовать грунтовую толщу значительной мощности протяженности. В этой ситуации традиционные испытания грунта могут носить уточняющий характер.

К волновым методам относится использование характеристик поверхностных волн Рэлея для оценки геотехнических параметров грунтов. Этому современному и перспективному направлению посвящена диссертация В.В. Антипова.

Прежде всего, автор обосновывает выбор методики многоканального анализа поверхностных волн (МАВП), основанной на анализе скоростей распространения волн Рэлея. Основное преимущество указанной методики заключается в простоте технологического цикла и меньшей трудоемкости по сравнению, например, с мультимодальным анализом. Принятый метод позволяет установить границы напластования пород, определить их модуль деформации, а также построить кривую деформирования.

Для достижения поставленной главной цели, заключающейся в оценке деформируемости грунтов по результатам измерения скоростей поверхностных волн, автор провел детальный анализ корреляционных зависимостей, связывающих модули упругости и модули деформации различных грунтов

Пермского края. Данный анализ совершенно необходим, поскольку скорость волн связана с упругими характеристиками среды, а в практических расчетах оснований используется модуль деформации. Выполненные автором полевые и лабораторные работы, для установления взаимосвязи модулей, и полученные при этом результаты можно считать достаточно обоснованными. Как итог, в диссертации приводятся переходные коэффициенты как функции удельного веса грунта, позволяющие рассчитывать искомые модули деформации. Отметим, что полевые и лабораторные работы включали штамповые и стабилметрические испытания грунтов.

Отдельная часть диссертации посвящена установлению кривых деформируемости грунтов в виде функции девиаторного напряжения от относительной вертикальной деформации в расчетной схеме стабилметрических испытаний. На основе сопоставления четырех вариантов кривых деформируемости рекомендовано использовать гиперболическую и экспоненциальную модель, в которых непосредственно используются результаты МАПВ. Далее, приводятся полезные зависимости, позволяющие рассчитывать также и параметры прочности грунта – удельное сцепление и угол внутреннего трения.

На основе проведенного анализа механических характеристик автором проведено численное моделирование штамповых испытаний. При этом для оценки поведения грунта принята современная модель упрочняющегося грунта «Hardening soil». Использование этой модели целиком основывалось на полученных МАПВ геотехнических характеристиках и модельной кривой деформируемости.

Как итог, автором разработаны практические рекомендации для оперативной оценки модуля деформации и построения модельной кривой деформирования.

Вопрос: Можно ли использовать полученные автором корреляционные зависимости для грунтов других регионов.

В целом, считаю, что представленная работа, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Антипов Вадим Валерьевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 «Основания и фундаменты, подземные сооружения».

Профессор кафедры «Геотехника,  
тоннели и метрополитены» СГУПС,  
д-р техн. наук, чл. РОМГГиФ



А.М. Караулов

Подпись А.М. Караулова



удостоверяю