

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Соколова И.С.

«МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ СТАТИЧЕСКИМ ЗОНДИРОВАНИЕМ»

Диссертация представлена на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение».

На современном уровне развития инженерно-геологических изысканий все больше внимание уделяется полевым методам испытаний, позволяющим определять характеристики грунта «in situ», в их природном ненарушенном состоянии. Среди наиболее широко применяемых стандартизированных методов полевых испытаний следует выделить метод статического зондирования грунтов. Он отличается высокой скоростью проведения испытаний, при этом значительно дешевле традиционных методов изучения грунтов.

Статическое зондирование может выполняться в широком диапазоне различных грунтовых условий, включая районы вечной мерзлоты. В нашей стране первые полевые исследования мерзлых грунтов методом статического зондирования были проведены специалистами БашНИИстрой (быв. НИИпромстрой): в 1982 г. – на искусственно замороженных грунтах в г. Уфе, в 1983 г. – на многолетнемерзлых грунтах в г. Воркуте (на одном из производственных объектов института ПечорНИИпроект, где эти данные впоследствии были использованы для проектирования фундаментов).

В 1982 г. в БашНИИстрой впервые в отечественной практике (возможно и в международной – более ранние зарубежные публикации по подобным зондам не выявлены) был разработан, изготовлен и прошел полевые испытания зонд для статического зондирования мерзлых грунтов с температурным датчиком. В этом же году специалистами института впервые был обнаружен эффект псевдоаномального охлаждения зонда при его сдавливании в пластичномерзлый грунт.

Позже к подобным работам подключились специалисты институтов Фундаментпроект, НИИОСП им. Н.М.Герсевича, МИИТ. Скоординированные и объединенные исследования этих организаций позволили еще в конце прошлого века разработать уникальные, пригодные для применения в рамках инженерно-геокриологических изысканий, методы использования статического зондирования для определения характеристик и параметров многолетнемерзлых дисперсных грунтов: компрессионного модуля деформации,

эквивалентного сцепления, температуры грунта в массиве, предельно длительного сопротивления грунтов основания свай и др. Указанные методики удалось разработать в значительной степени благодаря применению зондирования со стабилизацией зонда, предложенного в БашНИИстрой еще в 1960-х годах для испытаний немерзлых грунтов.

Высокую практическую эффективность разработанных методов обеспечило то, что все они были основаны не на чисто теоретических исследованиях, как у зарубежных специалистов, а на статистически обоснованных эмпирических и полуэмпирических зависимостях, полученных в результате проведения большого числа сравнительных испытаний и исследований мерзлых грунтов статическим зондированием и прямыми стандартными традиционными полевыми и лабораторными методами (измерение температуры грунта в термометрических скважинах, испытания свай статической нагрузкой, лабораторные испытания в холодильной камере шариковым штампом и на компрессионное сжатие и др.). Многие положения разработанных методов вошли в действующие строительные нормы.

Рецензируемая диссертационная работа состоит из титульного листа, оглавления, введения, шести глав, общих выводов, списка литературы, списка иллюстраций, списка таблиц.

Замечания по диссертационной работе:

1. В названии диссертации говорится о том, что в ней разрабатывается методика определения прочностных свойств мерзлых грунтов статическим зондированием. В то же время, в самой диссертации исследования прочностных свойств мерзлых грунтов отсутствуют.

Анализ содержания диссертации показал, что под прочностью грунта соискатель ошибочно понимает сопротивления грунта зондированию под конусом зонда и вдоль его боковой поверхности. Он называет эти сопротивления прочностью на сжатие и сдвиг.

Это мнение является ошибочным. Сопротивление грунта под конусом зонда определяется многими факторами технологического (методики и режима испытаний, параметров зонда и др.) и инженерно-геологического (литологией, генезисом и физико-механическими свойствами грунта, глубиной заложения, напряженным состоянием и др.) характера. Сопротивление зондированию нельзя приравнивать к понятию «прочность грунта».

Отечественные и зарубежные исследования (см. например, монографии: Lunne T., Robertson P.K., Powell J.J.M., 2004. «Cone penetration testing in geotechnical practice». Spon Press, London and New York; Ryzhkov I.B. & Isaev O.N. 2016. «Cone penetration testing of soils in geotechnics». Stockholm, Sweden: Bokforlaget Efron & Dotter AB, 408 p.) показывают,

что сопротивления грунта зондированию определяются как прочностными, так и деформационными свойствами грунта. Наиболее часто для этого используют упругопластические модели, основанные на теории расширяющейся скважины или полости (Gibson 1950, Skempton 1951, Meyerhof 1951, de Beer 1977, Ladany 1987 и др.).

По этой причине зарубежными и отечественными специалистами, а также нормативными документами всех стран сопротивление грунта зондированию не трактуется как прочность грунта, а лишь используется для его определения. Характеристики прочности грунта (C , φ и др.) и сопротивления грунта статическому зондированию эмпирически связаны между собой. Теснота и надежность этих связей зависит от многих факторов и, согласно общемировой практике для практических целей, устанавливается на основе сравнительных испытаний.

Это ошибочное мнение соискателя, свидетельствующее о непонимании или незнании основных положений механики грунтов, присутствует во многих частях диссертации. В том числе, в формулировке цели диссертации, согласно которой «Цель работы – определение величины длительной прочности мерзлых грунтов на сжатие и сдвиг в полевых условиях методом статического зондирования». Однако в диссертации не приведено ни одного испытания мерзлого грунта на прочность или сдвиг.

2. Автор неверно понимает физическую сущность стабилизации зонда. Он трактует это исключительно как процесс релаксации напряжений, не учитывая, что при стабилизации наблюдается осадка зонда, то есть релаксация напряжений всегда сопровождается процессом ползучести грунта. Это подтвердили выполненные в 1980-х годах в БашНИИстрой эксперименты по измерению осадок зонда при его стабилизации.

3. В диссертации, совершенно непонятно, по какой причине ставится знак равенства между кривой стабилизации сопротивления грунта статическому зондированию и кривой длительной прочности (возможно, причиной этого явился функционально близкий характер кривых). Это две совершенно разных зависимости, не связанные между собой. Одна отражает изменение сопротивления грунта во времени, вторая характеризует связь между напряжением при разрушении грунта и временем приложения нагрузки. Данное заблуждение указывает на непонимание соискателем основных положений и закономерностей реологии грунтов и стабилизации зонда.

4. Совершенно непонятно, почему соискатель полагает, что несущая способность сваи не зависит от ее размеров, способа погружения или устройства материала и других факторов, отражающих специфику сваи. И, как следствие, он считает, что при переходе от сопротивлений грунта зондированию к сопротивлениям грунта основания сваи примене-

ние поправочных или других эмпирических коэффициентов не требуется (см. например формулу (32)).

Подобный подход свидетельствует о недостаточной осведомленности соискателя в вопросах определения и формирования несущей способности свай. Достаточно посмотреть многочисленные отечественные и зарубежные существующие нормативные и авторские методы расчета несущей способности свай (их несколько десятков) по данным статического зондирования, чтобы убедиться, что ни один из них не обходится без эмпирических коэффициентов при переходе от зонда к свае.

Безусловным подтверждением данного постулата является, например, ГОСТ 5686-2012, имеющий статус «Межгосударственный стандарт» и являющийся неотъемлемой частью системы нормативных документов, в строительстве действующей на территории Российской Федерации.

На фоне изложенного представляется весьма неубедительным доказательство правильности взглядов автора на примере испытания лишь одной сваи. Тем более что свая забивалась не в целик грунта, а в лидерную скважину, что не могло не сказаться на определении ее несущей способности при переходе от данных зондирования к сопротивлениям сваи.

В свете отмеченного совершенно абсурдным выглядит вывод соискателя (см. стр. 115) о том, что им «Установлено, что существующая методика, приведенная в СП 25.13330.2012, для расчета несущей способности свай по результатам статического зондирования осложнена избыточным количеством эмпирических коэффициентов, что ведет к увеличению вероятности ошибки в расчете».

Подобное утверждение является даже не дилетантством, а откровенным мальчишеством. Соискатель, очевидно, не подозревает, что СП 25.13330.2012 является нормативом обязательного применения. Поэтому неоднократно упоминать о каких-то вымышленных «ошибках» в этом нормативе, как минимум, странно.

5. Непонятно почему соискатель в разделе, посвященном опыту использования статического зондирования в мерзлых грунтах, почти ничего (если не считать абсолютно неверного тезиса на стр. 57 о неудачном применении стабилизации зонда и ее обработке, что совершенно не соответствует действительности – подробнее см. в начале отзыва) не говорит о результатах исследований специалистов отечественной школы статического зондирования, хотя все необходимые информационные источники в списке литературы у него приведены.

Это трудно объяснить, поскольку отечественные достижения в этом вопросе значительно существеннее (подробнее см. в начале отзыва) зарубежных и основаны в отличие от них не на чисто теоретических представлениях и моделях для оценки несущей способности свай и механических свойств мерзлых грунтов, а базируются на статистически обоснованных зависимостях, основанных на прямых многочисленных сравнительных испытаниях мерзлых грунтов статическим зондированием и стандартными традиционными методами. Основная часть разработанных методик нормирована и входит в действующие строительные нормы (см. приложение Л СП 25.13330.2012.).

6. В таблице 7 на стр. 106 приведено не очень понятное (в диссертации не приведена методика, параметры и условия лабораторных испытаний) сравнение значений срыва муфты зонда после смерзания с массивом зонда со значениями среза по поверхности смерзания со сталью по лабораторным данным. Значения, полученные в полевых и лабораторных условиях «удивительно» совпадают – при объеме выборок всего 2-15 сравнительных определений, относительная погрешность средних значений между ними составила в основном лишь несколько процентов.

Не понятно, каким образом удалось достичь такого совпадения в условиях влияния большого числа различных факторов: разных условий, режимов, параметров и методик испытаний в поле и в лаборатории, неоднородности грунта, отличий температур грунта в массиве и в холодильной камере, влияния масштабного эффекта (различие форм и размеров зонда и лабораторного оборудования), возможных нарушений при отборе и сохранности образцов мерзлого грунта и т.д.

Единственное логичное объяснение этого факта - крайне тенденционная обработка полученных результатов.

7. Не выдерживает никакой критики заявление о том, что диаметр зонда якобы не влияет на полученные при зондировании результаты. Еще 40...50 лет назад БашНИИстрой занимался сравнением результатов, получаемых при использовании зондов разного диаметра. Разумеется, полученные результаты опровергают данный постулат соискателя.

Следует также не забывать о том, что система нормативных документов в строительстве, действующая на территории Российской Федерации, предусматривает применение зондов для статического зондирования диаметром только 35,7мм. Поэтому рассуждения о возможном применении в России зондов других диаметров просто не имеют смысла.

В целом, диссертация выполнена на недостаточном научном уровне и требует серьёзной доработки. Одобрение ее в представленном виде может негативно отразиться на формировании взглядов на изучаемый вопрос. Применение её положений в строительстве не имеет смысла. Достоверность и новизна положений диссертации представляются недостаточно обоснованными. Считаем, что данная диссертация не соответствует критериям, предъявляемым к диссертационным работам.

Кандидат технических наук,
исполняющий обязанности
заместителя директора по
научной работе, ведущий
научный сотрудник сектора
геотехнических изысканий
Государственное унитарное
предприятие «Научно –
исследовательский, проектно –
конструкторский и
производственный институт
строительного и градостроительного
комплекса Республики Башкортостан

Норшаян Александр
Владимирович

Адрес: 45064, г.Уфа,
ул. Конституции, д.3
Раб. тел.+7(347) 242-99-55
Моб. тел. [REDACTED]
E-mail: nii [REDACTED]

Подпись А.В. Норшаяна удостоверяю
Ученый секретарь ГУП институт «БашНИИстрой»

Т.Н. Калганова

Доктор технических наук
ведущий научный сотрудник
сектора геотехнических изысканий
«Научно-исследовательский,
проектно-конструкторский и
производственный институт
строительного и градостроительного
комплекса Республики Башкортостан»

Рыжков Игорь
Борисович

Адрес: 45064, г. Уфа,
ул. Конституции, д.3
Раб. Тел.+7(347) 242-28-11
Моб. Тел. [REDACTED]
E-mail: [REDACTED]

Подпись [REDACTED]
Ученый секретарь ГУП институт «БашНИИстрой»

Т.Н. Калганова