

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Кургузова Константина Владимировича на тему «Стохастическое моделирование литотехнических систем», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение»

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений, так как стохастическая составляющая поведения литотехнических систем в количественном выражении имеет большое влияние на параметры физико-механических свойств грунтов основания и функционирование различных сооружений в нем.

Действительно, по мнению автора, существует объективная необходимость анализа неопределенности задач инженерной геологии и факторов, определяющих состояние и поведение литотехнических систем.

В диссертации Кургузова К.В. разработана и апробирована методика вероятностного расчета фундаментов глубокого (свайных) и мелкого заложений с учетом влияния основных факторов неопределенности – гетерогенности грунтов и вероятностной природы нагрузок и воздействий.

Проанализирована неопределенность математических детерминированных методов расчета свайных фундаментов на базе проведенных полевых испытаний при вертикальном и горизонтальном воздействии.

Научная новизна работы Кургузова К.В. заключается в выделении наиболее значимых факторов в преодолении неопределенности литотехнических систем, которые могут иметь эффективное количественное значение при использовании в стохастическо-детерминированном моделировании.

Диссертантом сформулированы основы вероятностно-статистической методологии при решении инженерно-геологических и геотехнических задач с учетом стохастической природы литотехнических систем и факторов неопределенности инженерно-геологических условий, доказана высокая эффективность применения предлагаемого подхода и методов геостатистики в инженерно-геологических исследованиях для описания и анализа пространственных данных на примере изменчивости физико-механических свойств дисперсных пород.

Практическая значимость результатов работы заключается в разработке методики расчета вероятности отказа литотехнической системы на базе численных методов вероятностно-статистических расчетов с показом повышенной достоверности результатов расчетов стохастическо-детерминированных моделей литотехнических систем, по сравнению с детерминированными методами расчетов.

Доказана возможность гибкого подхода при количественном учете различных факторов неопределенности литотехнических систем при построении и расчетах стохастическо-детерминированных моделей.

Разработанные научно-методологические приемы могут быть использованы в учебных и научно-исследовательских целях, а также могут быть рекомендованы к практическому использованию и включению в соответствующие нормативно-технические документы при их актуализации.

В процессе работы над диссертацией автором были использованы современные программные средства: статистический пакет STATISTICA V12.0 (StatSoft), Microsoft Excel, конечно-элементный комплекс RS_2 (Rocscience), MIDAS GTS NX, GEO 5 и др.

Во введении и первой главе диссертации отмечается важность исследования и разработки методологии оценки и анализа неопределенности литотехнических систем, обоснована актуальность, сформулированы цели и задачи, исследуются категории неопределенности задач литотехнических систем и необходимость ее рассмотрения в тесной взаимосвязи со случайной природой инженерно-геологических данных и процессов.

Во второй главе рассматривается методология пространственного анализа данных инженерно-геологических условий и вопросы построения пространственно-корреляционных и стохастических моделей, как основа описания неоднородных структур дисперсных грунтов.

Автор утверждает, что моделирование пространственных данных для рассматриваемого (типичного) участка возможно только после получения дополнительных данных, а построенная пространственная аппроксимирующая модель значений модуля деформации на основе методики обычного кригинга недостоверна.

Делается вывод о том, что регламентируемые требования ГОСТ 20522-2012 к статистическому анализу не отражают требований для геостатистического моделирования.

Для этих целей разработана новая методология инженерно-геологических изысканий основанная на пространственно-корреляционном и стохастическом моделировании пространственных данных.

В третьей главе рассматриваются основы теории надежности и примеры вероятностно-статистических расчетов фундаментов.

Делается вывод, что оценивать надежность геотехнических систем лишь по статистикам распределения сопротивления элементов нельзя, потому что показатели надежности конструкций в значительной степени зависят от статистических параметров нагрузок.

В общем случае предполагается что, функции сопротивления $R(t)$ и воздействий $L(T)$ элементов литотехнической системы представляют собой нестационарные случайные процессы. Работоспособность элементов характеризуется случайной композиционной функцией, которую А.Р. Ржаницын называл резервом прочности. Резкое сокращение данной функции может наблюдаться при действии больших кратковременных нагрузок и,

особенно при их сочетании. Вероятность работоспособности элементов и системы заключается в вероятности положительных значений данной функции.

Расчеты диссертанта показали, что несущая способность по данным статического зондирования в соответствии с СП 24.13330 допускает эффективность использования вероятностно-статистического подхода для оценки работоспособности свайных фундаментов в грунте с применением методологии статистического моделирования.

Показано, что для количественной оценки работоспособности могут быть использованы: параметр надежности и параметр вероятности отказа сваи $q(f)$ в период эксплуатации.

Четвертая глава посвящена особенностям взаимодействия свайных фундаментов с геологической средой.

Автором использован обобщенный коэффициент достоверности K_m , который определяется на основании сопоставления расчетных данных с фактическими данными: R_p / R_{ϕ} . Данная статистическая совокупность демонстрирует высокую плотность вероятных значений несущей способности в диапазоне 100 – 140 т.

Последующий статистический расчет позволил получить значение математического ожидания на уровне $M[F_u]=119.04$ т, что высоко сопоставимо с данными полевых испытаний свай, установленных на уровне 115.0 т.

Диссертантом выполнен анализ расчетных методик несущей способности сваи на горизонтальное воздействие для сопоставления различных расчетных методик. Были выполнены численные расчеты, при использовании моделей Кулона-Мора и упрочняющегося грунта, а также расчеты по методике теории местных упругих деформаций. В качестве базы сравнения аналитических и численных расчетов приняты результаты экспериментальных испытаний на горизонтальное воздействие буронабивной сваи диаметром 800мм, длиной 25м.

Сравнение результатов расчетов аналитическим методом по СП 22.13330, методом конечных элементов с использованием математической модели грунтов Кулона-Мора и модели упрочняющегося грунта с данными полевых испытаний дают приемлемое совпадение.

Научная и прикладная значимость работы Кургузова К.В. полностью соответствует требованиям ВАК.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Кургузова Константина Владимировича обладает новизной, теоретической и практической ценностью, а сам автор достоин присвоения ему искомой ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности - 25.00.08 – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение».

**Кандидат технических наук, доцент
кафедры Механики грунтов,
оснований и фундаментов МГСУ,
Генеральный директор ООО «Спутник»**



Прошин Михаил Викторович



Рабочий почтовый адрес: 115093, Москва, Б.Серпуховская, д.44, этаж 3, пом.1, комн.34, оф.3

Рабочий телефон – (916) 161-02-18

Рабочий адрес электронной почты – sru_2007@mail.ru

Наименование организации, работником которой является указанное лицо, должность в этой организации - ООО «Спутник» (генеральный директор)

Подпись Прошина Михаила Викторовича подтверждаю
Исполняющая обязанности начальника отдела кадров



Исайкова Т.В.