13

ОТЗЫВ

официального оппонента

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

Актуальность избранной темы обусловлена необходимостью дальнейшего совершенствования существующих и поиска новых, более эффективных, методов решения различных геотехнических задач. Такой поиск прежде всего обусловлен необходимостью адекватного описания пространственных данных о свойствах грунтов, которые как правило ограничены дефицитом информации. Дефицит информации в свою очередь порождает неопределенность в оценке показателей поведения литотехнических систем (ЛТС), являющихся объектом диссертационного исследования, а это прямо влияет на принятие проектных решений, а, следовательно, и на безопасную эксплуатацию сооружений различного назначения. Существующие геотехнические алгоритмы расчетов, как справедливо отмечено автором, базируются на детерминированном подходе, когда определенным показателям присваиваются конкретные значения, получаемые путем введения коэффициентов запаса, которые учитывают достоверность реально полученных при изысканиях показателей свойств грунтов. Однако, даже в этом случае не удается полностью отойти от приемов математической статистики, поскольку приходится оперировать выборочными совокупностями значений параметров. С этой точки зрения **цель исследования**, поставленная автором – теоретическое обоснование применения вероятностно-статистической методологии для оценки поведения ЛТС – оправдана, актуальна и интересна.

В качестве инструмента достижения поставленной цели автором выбран дедуктивный метод анализа, что четко прослеживается в последовательности сформулированных задачах исследования:

1. Изучить и проанализировать неопределенность, как научную категорию, при решении инженерно-геологических задач;

2. Определить область применения вероятностно-статистического подхода при моделировании литотехнических систем, с целью снижения факторов неопределенности;

3. Апробировать геостатистический пространственно-корреляционный анализ инженерно-геологических данных реальной площадки строительства для обоснования расчетных пространственных вероятностно-статистических параметров грунтового массива;

4. Разработать и апробировать методику вероятностного расчета фундаментов глубокого (свайных) и мелкого заложения с учетом влияния основных факторов неопределенности – гетерогенности грунтов и вероятностной природы нагрузок и воздействий;

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

Такое построение работы позволяет: во-первых, всесторонне охарактеризовать предмет исследования (задачи 1 и 2); во-вторых, конкретизировать алгоритм вероятностно-статистических расчетов (задачи 3 и 4); в-третьих, показать преимущества предложенного анализа на конкретном примере (задача 5).

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.

Проведенное исследование позволило получить следующие основные научные результаты, обладающие научной и практической новизной.

1. Неопределенность ЛТС является важной, причинной категорией при решении инженерно-геологических задач. Ее изучение и анализ сводятся к двум задачам: к построению расчетной модели

неопределенности, с количественным описанием различных аспектов и к последующему учету данной модели в стохастическо-детерминированных расчетах ЛТС.

Обоснованию данного постулата автором диссертации посвящена первая глава диссертации, в которой последовательно характеризуется понятие ЛТС, вводится понятие неопределенности ЛТС, а затем на основе сопоставительного анализа различных точек зрения проводится оптимизация ее составляющих.

2. Методология количественной оценки состояния и поведения ЛТС является комплексным понятием и должна базироваться не только на детерминированной основе, но и на вероятностно-статистическом подходе, который включает: – Геостатистические методы, направленные на снижение факторов неопределенности инженерно-геологических условий; – Методы математической статистики и теории вероятностей, направленные на формирование модели неопределенности ЛТС; – Инструменты и методы теории надежности, включающей методы численного статистического и вероятностного моделирования для количественной оценки надежности литотехнических систем.

Таким образом, методология количественной оценки состояния и поведения ЛТС по предложению автора представляет собой триединую задачу. Этому вопросу автор посвящает вторую и третью главы диссертации. Учет неопределенности факторов инженерно-геологических условий выполнен на конкретном примере – на результатах инженерно-геологических изысканий на площадке проектируемого строительства логистического центра в Московской области. Модель неопределенности ЛТС и количественная оценка ее надежности, основанные на вероятностно-статистических методах также анализируются на конкретном примере, в роли которого выступают расчеты работоспособности сваи в грунте и стохастических параметров осадки фундамента мелкого заложения.

Наглядность предлагаемой автором методики расчета вообще надо отнести к несомненным достоинствам диссертационной работы.

3. При моделировании ЛТС необходимо учитывать неопределенность математических моделей, которая заключается: - в неопределенности используемых методик расчета, обусловленной необходимостью допущений и упрощений математических моделей и связанной с этим фактом, низкой сходимости натурных испытаний с результатами моделирования; - в неопределенности используемых моделей поведения и разрушения грунтов, которые определяются не только их разновидностью, но и изменением напряженно деформированного состояния. В частности, наиболее распространенные линейные модели являются, как правило, слабо обоснованными в применении

Наконец, неопределенность математических моделей и неопределенность используемых моделей поведения и разрушения грунтов разбирается автором в четвертой главе диссертации опять-таки на примере конкретной задачи – расчете несущей способности сваи.

Разработка методики расчета вероятности отказа на базе вероятностно-статистических расчетов, предложенная автором, безусловно вносит **значимый теоретический вклад** как в механику грунтов в целом, так и в численное моделирование поведения ЛТС в частности.

Оценивая далее диссертационную работу соискателя с позиций ее **прикладного значения,** нельзя не отметить, что из всех перечисленных (стр. 7) автором диссертации ее достоинств в этом плане, наибольшее, если не главное, по нашему мнению, состоит в том, что им разработана научно-обоснованная, глубоко продуманная методологическая база и полноценный алгоритм расчета вероятности отказа литотехнической системы на базе численных методов вероятностно-статистических расчетов.

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается большим объемом исследований автора, выполненных на современном уровне, результаты которых опубликованы в открытой печати и

неоднократно докладывались на российских и международных конференциях. При этом достаточно отметить, что по теме диссертационных исследований опубликовано 9 научных работ, в том числе, 2 статьи в журналах, индексируемых SCOPUS, 4 статьи в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК РФ.

Замечания по диссертации:

1. Защищаемые положения составлены громоздко с использованием общих формулировок, в связи с чем осмысление, какой же конкретно результат достигнут автором приходит только при прочтении работы.
2. Автором постулируется природная неопределенность грунтов (стр.27), причем под этим понимается: гетерогенность, стратиграфическая (по-видимому, некорректное описание разреза), геологические аномалии. Больше никаких пояснений в тексте нет. С нашей точки зрения этот вопрос просто вопиет о дополнительном конкретном анализе, причем необходимо указать не только причину неопределенности, но и провести ее вероятностный анализ, хотя бы так же как это сделано для функций распределения нагрузок (стр.68, табл.3.1).
3. Опять же к вопросу о геологической неопределенности: для анализа автор выбрал совсем неудачный пример. Если обратить внимание на описание разреза скважины № 107 (стр.40), то легко заметить, что главным картировочным признаком, использованным изыскателями при описании керна, выступает цвет породы. Литологическое описание пород по разрезу не изменяется и, следовательно, возникает вопрос, как же все-таки в действительности выглядит геологическое строение территории.
4. На рис.2.7 (стр.43) приведен график статического зондирования грунта в точке № 107, на котором видно, несколько пиковых значений лобового сопротивления погружению конуса. В таблице 2.3 (стр.47) этот факт выражен большим разбросом минимальных и максимальных значений модуля деформации, существенно выходящих за рамки

трехсигмового интервала. С нашей точки зрения, было бы логичнее при аппроксимации соответствующих выборок Гаусовым распределением отбраковывать ураганные значения показателя.

Общая оценка выполненной работы и заключение.

Вместе с тем, указанные замечания не уменьшают научную и практическую значимость диссертационной работы и не влияют на ее общую положительную оценку. Диссертация отвечает требованиям, установленным ВАК РФ. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.08 – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение», а также критериям, установленным п.9 Положения «О присуждении ученых степеней».

Представленная диссертация является научно-квалификационной работой, в которой автором, на основании собственных исследований, решена научная проблема, имеющая важное социальное практическое значение. Считаю, что соискатель ***Кургузов Константин Владимирович*** заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение».

Официальный оппонент:
Доктор геолого-минералогических наук, доцент,
профессор кафедры инженерной и экологической геологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» геологический факультет.
Рабочий почтовый адрес: 119991, г. Москва, ГСП, Ленинские горы, д. 1, Главное здание, геологический факультет, кафедра инженерной и экологической геологии.
рабочий телефон: 8 (495) 939-4401.
рабочий адрес электронной почты: samarinen@mail.ru.

_____Самарин Евгений Николаевич

Я, Самарин Евгений Николаевич, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных.

Самарин Евгений Николаевич,
профессор кафедры инженерной и экологической геологии
доктор геолого-минералогических наук,
шифр специальности 25.00.08

_____Самарин Евгений Николаевич

Декан геологического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
академик РАН Д.Ю. Пущаровский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» 119991 Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д.1, Геологический факультет. E-mail: dean@geol.msu.ru

04.12.2019 г.