

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.400.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СИБАДИ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело N _____
решение диссертационного совета от 15.10.2024 г., протокол № 6

О присуждении Калинину Александру Львовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование расчета дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу в песчаных грунтах» по специальности 2.1.8 – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей принята к защите 28.05.2024 г. (протокол заседания № 5) диссертационным советом 24.2.400.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 644080 г. Омск, проспект Мира, 5 (Приказ Минобрнауки России от 09.11.2012 г. №717/нк; Приказ Минобрнауки России от 14.10.2013 г. №677/нк; Приказ Минобрнауки России от 10.02.2014 г. №55/нк; Приказ Минобрнауки России от 29.06.2016 г. №809/нк; Приказ Минобрнауки России от 20.04.2017 г. №360/нк; Приказ Минобрнауки России от 23.05.2018 г. №561/нк; Приказ Минобрнауки России от 20.11.2019 №1108/нк; Приказ Минобрнауки России от 19.03.2020 г. №361/нк; Приказ Минобрнауки России от 17.02.2021г. № 129/НК; Приказ Минобрнауки России от 03.06.2021г. № 561/НК; Приказ Минобрнауки России от 15.02.2022 г. №154/НК; Приказ Минобрнауки России от 24.10.2022 г. №1366/НК; Приказ Минобрнауки России от 13.02.2024 г. №89/НК).

Соискатель Калинин Александр Львович, «15» сентября 1990 года рождения, г. Калачинск Омской области. В 2012 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирская государственная автомобильно–дорожная академия (СибАДИ)» г. Омск по квалификации инженер по специальности «Автомобильные дороги и аэродромы», в 2015 г. окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный автомобильно–дорожный университет (СибАДИ)» г. Омск по очной форме обучения по специальности 05.23.11.

В настоящее время Калинин Александр Львович работает доцентом на кафедре «Строительство и эксплуатация дорог» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)» г. Омск.

Диссертация выполнена на кафедре «Строительство и эксплуатация дорог» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный автомобильно–дорожный университет (СибАДИ)» г. Омск.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Александров Анатолий Сергеевич, доцент кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный автомобильно–дорожный университет (СибАДИ)» г. Омск.

Официальные оппоненты:

Горячев Михаил Геннадьевич, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно–дорожный государственный технический университет (МАДИ)», кафедра «Строительство и эксплуатация дорог», г. Москва, профессор,

Тиратурян Артём Николаевич, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет», кафедра «Автомобильные дороги», г. Ростов-на-Дону, профессор,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования «Казанский государственный архитектурно–строительный университет», г. Казань, в своем положительном отзыве, подписанном Вдовиным Евгением Анатольевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Автомобильные дороги, мосты и тоннели», проректором по научно–исследовательской деятельности ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно–строительный университет», и утвержденном 03.09.2024 г. ректором ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно–строительный университет» доктором технических наук, профессором Низамовым Рашимом Курбангалиевичем, указала, что диссертационная работа Калинина А.Л. представляет собой законченную, самостоятельно выполненную на актуальную тему научно–квалификационную работу, в которой автор решает научные задачи и обосновывает новую методику проектирования дорожной одежды по критерию сопротивления сдвигу в песчаных грунтах.

Диссертационная работа «Совершенствование расчета дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу в песчаных грунтах» Калинина Александра Львовича соответствует требованиям пп. 9 - 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года.

Калинин Александр Львович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.8 – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

Отзыв на диссертацию рассмотрен, обсужден и одобрен на заседании кафедры «Автомобильные дороги, мосты и тоннели» протокол №8 от 29 августа 2024 года.

Соискатель имеет 20 опубликованных научных работ по теме диссертации, из них 6 работ в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России и 5 работ в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Александров, А.С. Определение первой критической нагрузки для дорожных конструкций / А.С. Александров, А.Л. Калинин, Т.В. Семенова // Вестник ВолгГАСУ. – 2022. – №1. – С. 116 – 132.

2. Пролыгин, А.С. Сравнительный анализ методов вычисления штамповых модулей деформации грунтов/ А.С. Пролыгин, А.Л. Калинин, А.С. Александров и др.// Вестник СибАДИ. –2022. № 1 (83). – С. 114–130.

3. Александров, А.С. Совершенствование расчета дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу. Ч. 2. Модифицированные модели расчета главных и касательных напряжений / А.С. Александров, Г.В. Долгих, А.Л. Калинин // Инженерно-строительный журнал. – 2016. – № 2. –С. 51 – 68.

4. Александров, А.С. Совершенствование расчета дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу. Ч. 1. Учет деформаций в условии пластичности Кулона–Мора / А.С. Александров, А.Л. Калинин // Инженерно-строительный журнал. – 2015. – № 7. –С. 4 – 17.

5. Калинин, А.Л. Применение модифицированных условий пластичности для расчета безопасных давлений на грунты земляного полотна/ А.Л. Калинин // Инженерно-строительный журнал. –2013. – №4 (39). – С.35–45.

6. Александров, А.С. Применение критерия Друкера – Прагера для модификации условий пластичности / А.С. Александров, Г.В. Долгих, А.Л. Калинин // Наука и техника в дорожной отрасли. –2013. – № 2 (65). – С.26 –29.

7. Александров, А.С. О допустимых давлениях на грунты земляного полотна и слои дорожных одежд / А.С. Александров, Г.В. Долгих, А.Л. Калинин // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2012. – № 2 (61). – С.10 –13.

8. Aleksandrov A., Dolgih G., Kalinin A. Calculation of shear stresses in the soil of the subgrade using empirical plasticity conditions // Journal of Physics: Conference Series. 2020. С. 012016.

9. Aleksandrov A.S., Dolgih G.V., Kalinin A.L. Criteria of mora-coulomb with three parameters of material // Materials Science Forum. 2020. Vol. 992. Pp. 863–869.

10. Aleksandrov A.S., Dolgikh G.V., Kalinin A.L. Analysis and modeling of process of residual deformations accumulation in soils and granular materials // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2017. С. 012004

11. Aleksandrov A.S., Kalinin A.L., Tsyguleva M.V. Distribution capacity of sandy soils reinforced with geosynthetics. Magazine of Civil Engineering. 2016. Vol. 6 (66). Pp. 35–48.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: поступило 14 отзывов, включая отзыв научного руководителя, отзывы ведущей организации и официальных оппонентов. Во всех отзывах содержатся заключения, что автор

раскрывает актуальность, научную новизну и практическую значимость диссертационной работы и заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.8 – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей (технические науки).

В отзывах на диссертацию и автореферат отмечены следующие замечания:

1. Официальный оппонент доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно – дорожный государственный технический университет (МАДИ)», г. Москва – **Горячев Михаил Геннадьевич**:

1) В первой главе, рассматривая классические критерии прочности, соискатель практически не уделяет внимания первой и второй теориям. По этому поводу соискатель ограничился предложением: «Первая и вторая теории прочности предложены Г. Галилеем и Э. Мариоттом, они не способны предсказывать начало пластичности твердого тела, изготовленного из любого материала, и имеют только историческое значение [даны ссылки на источники 40 и 81]». С таким утверждением можно согласиться только от части. Если говорить о современных критериях прочности и условиях пластичности, то соискатель безусловно прав. Но если рассматривать нормативные методы расчета дорожных одежд, то это не так. Дело в том, что в основу российских расчетов монолитных материалов по критерию сопротивлению растяжению от изгиба положена первая теория прочности. Эта теория учитывает влияние только одного нормального напряжения. Поэтому при сложном напряженном состоянии прочность материала оказывается недооцененной при действии напряжений одного знака, и переоцененной при действии напряжений разного знака. В любом случае первая теория прочности, не учитывающая влияние других главных напряжений, неверно предсказывает предельную величину растягивающего напряжения, выдерживаемую материалом. Поэтому нормативные методы расчета по сопротивлению изгибу имеют необоснованный запас прочности, который увеличивается введением различных коэффициентов. Это приводит к тому, что в ряде случаев, проектные толщины асфальтобетона и всей конструкции в целом определяется из расчета на изгиб, а не из расчетов по упругому прогибу или сопротивлению сдвигу в грунте. Это важно, так как значимость расчета на изгиб искусственно завышена, что объясняется, в том числе, применением первой теории прочности. Показав такое искусственное завышение важности расчета на изгиб, соискатель мог бы усилить впечатление специалистов об актуальности своего исследования, посвященного расчетам по сопротивлению сдвигу.

2) Во второй главе проведены трехосные испытания песка мелкого по схеме консолидированных дренированных испытаний, регламентируемой ГОСТ 12248.3-2020, и по схеме консолидированных недренированных испытаний, которая согласно ГОСТ 12248.3-2020 к песчаным грунтам не применяется. Необходимость КН-тестов соискатель аргументирует фактом кольматации песчаных грунтов в условиях эксплуатации дороги. С этим утверждением согласиться можно, но, опять же, лишь от части. Да, действительно факт осаждения глинистых и пылеватых частиц, приносимых водными потоками, в поровое пространство песчаных грунтов

имеет место быть. Но этот процесс происходит постепенно с течением времени, и, не факт, что в конце срока службы все поры песчаного грунта будут заполнены такими частицами. Трехосные КН-испытания моделируют отсутствие оттока поровой жидкости, то есть они моделируют полное закупоривание пор. В настоящее время вопросы защиты песчаных слоев решаются устройством прослоек из геотекстиля или геокомпозита. К этому традиционному решению приходит и сам соискатель, применяя геокомпозит из геосетки и геотекстиля. Отсюда вопрос, а если необходимость в КН-тесте для песчаного грунта, тем более, песка мелкого?

3) В третьей главе соискатель, выполняя модификацию решений, предназначенных для вычисления главных в полупространстве, применяет метод Н. Одемарка, после чего получает формулы для расчета главных напряжений в слое конечной толщины. Суть способа Н. Одемарка состоит в сравнении изгибных жесткостей двух слоев (приводимого и эталонного). Отметим, что соискатель верно вывел свои формулы, он записал зависимости для определения изгибных жесткостей, представленные в диссертации под номером (3.33), приравнял их, сделал преобразование получив выражение (3.35), позволяющее определять эквивалентную толщину приводимого слоя к толщине эталонного слоя, и далее перешел от толщины к ординате, получив зависимость (3.36), которая подставляется в известное решение. Вместе с этим отметим, что изгибной жесткостью обладают слои из монолитных материалов, то есть, способных работать на изгиб. Эквивалентную толщину слоев из зернистых материалов определяют сравнением коэффициентов распределительной способности И.И. Кандаурова или сравнением калифорнийских чисел несущей способности. В последнем случае решение приведет к другой функции отношения модулей упругости, отличной от функции (3.36), полученной соискателем. Отсюда возникает вопрос на сколько отличаются результаты расчета главных напряжений при их расчете с использованием разных методов приведения толщины слоя к эквиваленту?

4) Из текста, поясняющего рисунок 3.10, и методику измерения ширины распределения нагрузки в песчаной модели следует, что соискатель ограничивает измеряемую ширину точками, расположенными в центре частей изогнутых цветных полосок, находящихся за пределами штампа. Из расчетных схем теории предельного равновесия грунта известно, что в грунтовом основании при передаче на него давления формируются три зоны: активного и пассивного ренкиновского состояния, а также расположенная между ними переходная зона. Поэтому возникает вопрос, в какой из этих трех зон находятся точки, ограничивающие ширину распределения нагрузки?

5) В тексте раздела 4.1 не оговорены условия расчета предельного напряжения сдвига по формулам (4.3) и (4.4). То есть, не ясно при каких исходных данных необходимо применять формулу (4.3), а в каких случаях нужно воспользоваться формулой (4.4). Так как формула (4.4) предполагает гидростатическое сжатие грунта от веса слоев дорожной одежды, возникающее от действия одинаковых главных напряжений, то, очевидно, что закон гидростатики А. Гейма начинает действовать при определенной, достаточно высокой влажности грунта. Здесь возникает вопрос, а при какой именно влажности?

2. Официальный оппонент, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Автомобильные дороги», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону – Тиратурян Артём Николаевич:

1) На странице 10 указано, что соискатель принимал участие в реализации гранта РФФИ и разработке СТО 03709897-2021. Рекомендуется указывать названия соответствующих научных проектов, и Стандартов организации, чтобы отслеживалась привязка к теме диссертационного исследования.

2) Не очень удачной видится формулировка пятой задачи исследований: «Оценить адекватность созданных расчетов сопоставлением экспериментальным данным». Расчеты не создаются, а выполняются на основе, в данном случае, методик, модифицированных автором. Поэтому более логичной выглядела бы формулировка: «Оценить адекватность выполненных расчетов путем сопоставления с экспериментальными данными».

3) В главе 2 наряду с интересными авторскими результатами имеются и тривиальные выкладки, расписанные в виде большого количества формул. В частности, переход от зависимости 2.16 к зависимости 2.19 виден сразу, без дополнительных упрощений.

4) Вызывает вопросы наличие в главе 3, подпункта «Анализ теоретических и экспериментальных методов расчета напряжений». Возможно, это уместно бы смотрелось в докторской диссертации, но в кандидатской вся обзорная часть, (а этот пункт посвящен именно обзору) должны быть в первой главе.

5) Требуются пояснения по примеру расчета на сопротивление сдвигу в песчаном слое на стр. 235. При расчете коэффициента прочности автор сопоставляет безопасное давление, рассчитанное по формуле 5.3, куда явным образом входит угол внутреннего трения в грунте определенный для N-ого количества приложений расчетной нагрузки, с давлением от веса дорожной одежды, вычисленным по формуле Якунина, которое, от цикличности нагружения, никак не зависит. Насколько правомерно такое сопоставление, и не приводит ли оно к занижению результатов.

6) Не совсем понятно почему конструкции дорожных одежд, рассчитываемые автором названы облегченными. В них полноценный пакет асфальтобетонных слоев, состоящий из верхнего слоя основания, нижнего слоя покрытия, и верхнего слоя покрытия – общей толщиной 20см. По тексту нет сведений о том, что автор принимает пониженный уровень надежности и коэффициенты прочности, а фактические значения коэффициентов прочности на подрисуночных подписях говорят о колоссальном запасе прочности этой конструкции, как минимум по критерию растяжения при изгибе, и упругого прогиба. На мой взгляд эти конструктивы совершенно точно являются капитальными и рассчитывается должны на расчетные параметры капитальных дорожных одежд.

3. Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования «Казанский государственный архитектурно – строительный университет», г. Казань:

1) Второй параграф первой главы назван соискателем «1.2 Обзор и анализ методов расчета грунтовых оснований по сопротивлению сдвигу при расчете

дорожных одежд». По нашему мнению, уточнение в виде «... при расчете дорожных одежд» является лишним. В данном параграфе представлен анализ методов расчета грунтовых оснований методами линейно деформируемой среды (решения Н.П. Пузыревского, Н.Н. Маслова и др.), поверхностей скольжения и теории предельного равновесия грунта. Эти решения к расчету нежестких дорожных одежд не применяются, за редким исключением формулы Н.П. Пузыревского, применяемой в некоторых научных публикациях. Поэтому слова «... при расчете дорожных одежд» затемняют суть материалов, рассматриваемых в данном параграфе, тем более, что история становления расчетов дорожных одежд по сопротивлению сдвигу в грунте достаточно подробно освещена соискателем в параграфе 1.3.

2) На стр. 73 автор пишет: «Прототипом разрабатываемого критерия сопротивления сдвигу песчаных грунтов для расчета дорожных конструкций служит трехпараметрическое условие пластичности, предельное состояние которого выражается уравнением (1.35). Этот критерий получен на основе модификации критерия Кулона – Мора, выполненного в работе [16]». Работа [16] написана соискателем совместно с научным руководителем, в которой представлен трехпараметрических критерий Кулона – Мора, связывающий третьей теорию прочности с теорией Мора. Особенностью критерия, описанного в этой статье и уравнения предельного состояния, которое в диссертации приводится под номером (1.35), является проявление эффекта Баушингера. По нашему мнению, критерий (1.35) более мощный критерий, чем критерий (2.10). Поэтому не вполне понятно зачем выводить уравнение (2.10), если есть более мощный критерий (1.35), соавтором которого является соискатель. Считаем, что необходимость разработки уравнения (2.10) следует более подробно пояснить при защите диссертации, может быть даже в докладе по материалам исследования.

3) Согласно данным таблицы 2.7 для трехосных испытаний использован песок с модулем крупности 1,91, то есть песок мелкий. Данных о коэффициенте фильтрации этого песка в работе не приводится. Отсюда вопрос можно ли этот песок применять в дренирующем слое? Если нет, то возникает второй вопрос, зачем нужны КН испытания, предполагающие моделирование кольматации песка мелкого?

4) Для обработки данных испытаний методом цветных полосок автор применяет критерий Крускала – Уоллиса, поясняя это тем, что необходимо сравнивать три выборки. Тем не менее, для обработки данных трех и более выборок применяют и другие критерии, некоторые из которых являются более мощными, по сравнению с критерием Крускала – Уоллиса. Отсюда вопрос почему применен критерий Крускала – Уоллиса, а не какой либо другой критерий.

4. Доктор техн. наук, доцент, профессор Высшей школы «Транспортное строительство, геодезия и землеустройство», ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Горшков Николай Иванович:

1) Основная идея автора состоит в разработке нового условия пластичности песчаного грунта, после которого наступает предельное состояние по Кулону – Мору в наиболее опасном сечении (по автору). Где в осесимметричной расчетной схеме здесь дорога и где в ней не указанные автором такие сечения?

2) Сколько еще можно использовать осесимметричную расчетную схему систему «автодорога – геосреда»? Как в ней можно найти опасное сечение?

3) Условия пластичности так же входят в состав решаемых уравнений, например, в задачах теории предельного состояния, но из них не выводятся формулы для расчета касательных напряжений или безопасных давлений.

4) Из «механики разрушения» известно, что существуют верхняя и нижняя оценки предельной нагрузки, но ничего не известно о таких оценках для условий прочности или поверхностей разрушения по автору.

5) Так же сложно понять, что такое безопасная нагрузка (давление) на связные грунты земляного полотна. Тогда, по идеи автора и его результатов исследования распределяющей способности грунтов, можно найти безопасные нагрузки на поверхностях (сверху-вниз) асфальтобетона, щебня, песка?

6) Как может рассчитываться безопасное давление «для наиболее опасной точки»?

7) Желая так же использовать реологические уравнения, отражающие упругопластические свойства разных материалов, которые составляют дорожные конструкции и с помощью которых можно исследовать процессы возникновения и развития трещин в материалах покрытия.

5. Канд. техн. наук, доцент кафедры автомобильных дорог и аэродромов, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень, **Тимоховец Вера Дмитриевна:**

1) В автореферате во второй главе не приведен минимальный объем выборки для выполняемого эксперимента

2) Не представлен результат оценки экономической эффективности и методики, по которым он выполнялся

6. Канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Автомобильные дороги и строительные материалы ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, **Дергунов Сергей Александрович:**

1) В работе натурный эксперимент выполнен при строительстве дорожной одежды автомобильной дороги по улице Донецкая в г. Омске. Омская область находится в 3-х дорожно-климатических зонах: II, III, IV. В работе не нашло отражения, будет ли усовершенствованный расчет дорожных конструкций, с введённым новым параметром b , работать в других дорожно-климатических зонах?

2) Пожелания: новому полученному параметру b присвоить название, отражающее физическую сущность параметра.

7. Канд. техн. наук, доцент кафедры «Изыскания, проектирование, постройка железных и автомобильных дорог», ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», г. Новосибирск, **Карелина Елена Леонидовна:**

1) Полученный автором трехпараметрический критерий пластичности, представленный в автореферате в виде неравенства (7), связывает критерии прочности Кулона – Мора (при $b=0,5$) и эмпирическим критерием Арнольда (при $b=0$). Возникает вопрос, почему вторым критерием принято эмпирическое условие Арнольда, а не какой-либо другой эмпирический критерий?

2) На стр. 14 соискатель указывает, что для расчета минимального главного напряжения в слое конечной толщины нужно модифицировать формулы (10) и (11), предназначенные для расчета минимального главного напряжения в

полупространстве. Но далее, выполненная модификация описана словами в виде текста: «Для расчета минимальных напряжений в слое конечной толщины в зависимости (11) необходимо подставлять функцию K_1 , учитывающую конечную толщину слоя, модуль упругости материала слоя и модуль упругости подстилающего полупространства. Такое решение получено в нашем исследовании, оно основано на применении принципа Н. Одемарка. В результате формулы для вычисления функции K_1 содержат радикал третьей степени из отношения модулей упругости материала слоя и подстилающего полупространства. Для практического применения модифицированы решения Фрелиха и инженерный способ распределяющей способности». На мой взгляд, описывать математическое решение словами не совсем корректно, лучше привести конечную формулу, из которой понятно, какие аргументы в нее входят.

8. Канд. техн. наук, доцент, руководитель Высшей школы «Транспортное строительство, геодезия и землеустройство», ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, **Каменчуков Алексей Викторович:**

1) Хотелось бы, чтобы автор в дальнейшей работе учел процесс водонасыщения песков и уменьшения, в следствии этого, сцепления и угла внутреннего трения материала.

9. Канд. техн. наук, зам. генерального директора по качеству ООО «Стройсервис», г. Омск, **Старков Глеб Борисович:**

1) Цель и задачи, поставленные соискателем, касаются только совершенствования расчета дорожных конструкций из песчаных грунтов. Поэтому автор ограничивает материалы, применяемые в дополнительных слоях оснований дорожных одежд, и грунты земляного полотна только песчаными грунтами, из которых исследованы пески Омской области. Считаю, что в будущих исследованиях номенклатуру грунтов и материалов нужно расширить.

2) Из материалов автореферата не ясно применим ли критерий пластичности, полученный соискателем, к другим материалам и грунтам.

10. Канд. техн. наук, первый заместитель директора АУ «Госэкспертиза Омской области», г. Омск, **Семашкин Константин Владимирович:**

1) При ознакомлении с материалами автореферата, описывающими исследования по второй главе, возникает вопрос. Почему соискатель не проверяет применимость к песчаным грунтам классических теорий прочности, а разрабатывает новый критерий (7)? Поясняя свой вопрос, укажу, что, например, третья теория прочности гораздо проще критерия (7). В третьей теории параметром материала является прочность на одноосное сжатие $R_{сж}$, а мерой напряженного состояния девиатор $\sigma_1 - \sigma_3$. В этом случае ограничиваемся экспериментами, в ходе которых проверяем гипотезу предельного состояния $\sigma_1 = R_{сж} + \sigma_3$. Если эта теория применима к песчаным грунтам, то берем ее за основу создаваемого расчета. Если же третью теорию применить нельзя, то исследуем другую классическую или известную теорию прочности.

2) Соискатель поставил трехосные эксперименты по сжатию песчаных образцов, применяя две традиционные схемы КД и КН испытаний. Во втором случае испытания недренированные, оттока воды нет, сцепление и угол внутреннего трения получились меньше, чем по традиционным методам

испытаний. Возникает вопрос, в чем состоит физика влияния условий дренирования на параметры сопротивления сдвигу?

11. Профессор военного учебного центра, доктор техн. наук, доцент ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ)», г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, **Федюк Роман Сергеевич:**

1) Научная новизна подразумевает получение неких новых зависимостей, а не разработку сугубо практических методик расчёта.

2) Отсутствует широта аудитории докладов на конференциях (в основном Омск) и имеются большие промежутки между докладами (основная активность в 2013-2016гг.).

12. Канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильные дороги», ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно - строительный университет», г. Томск, **Багина Мария Владимировна:**

1) В тексте автореферата отсутствует информация о сравнении конструкций дорожных одежд, запроектированных по ПНСТ 542-2021 и предлагаемым способом расчета.

2) Непонятно за счет чего получен экономический эффект?

3) Также следует отметить наличие опечаток в тексте автореферата.

13. Доктор техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Строительные конструкции, здания и сооружения», ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», г. Санкт-Петербург, **Пегин Павел Анатольевич:**

1) На странице 14 автор сообщает о модификации модели Диннака, вводя в нее дополнительный множитель в виде функции глубины $\alpha(z)$, зависящей от функции уменьшения максимального главного напряжения по глубине (K). Однако формула для определения K отсутствует, что не позволяет подсчитать эту функцию.

2) Из текста автореферата не понятно в чем отличие критической нагрузки $p_{без}$, применяемой в критерии расчета (ф.16), от безопасного давления p_0 , (ф.18). Судя по структуре расчета это должен быть один и тот же параметр хотя обозначение и наименования разные.

3) В третьей главе автор исследует распределительную способность обычных и армированных песчаных слоев, определяя экспериментально угол рассеивания напряжений. Вследствие больших погрешностей модель распределяющей способности применяются редко. По тексту видно, что для этого автор использовал метод цветных полосок-индикаторов. В чем была необходимость определять угол рассеивания напряжений?

В отзывах отмечено, что приведенные замечания носят частный характер, не снижают общего научного уровня диссертации, а также указано, что автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.8 – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей (технические науки).

Выбор официальных оппонентов обоснован тем, что доктор техн. наук, доцент Горячев М.Г. и доктор техн. наук, доцент Тирятуриян А.Н. являются компетентными специалистами и высококвалифицированными учёными в отрасли транспортного строительства. Известны широкой научной общественности своими

публикациями по направлениям исследований рецензируемой работы в области проектирования дорожных одежд автомобильных дорог. Они дали согласие на оппонирование диссертации Калинина А.Л.

Выбор ведущей организации - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования «Казанский государственный архитектурно – строительный университет», г. Казань, обоснован соответствием цели и задач, решенных в диссертационной работе, проблематике исследований и публикаций ученых ведущей организации, имеющей в штате высококвалифицированных специалистов, способных дать научную и практическую оценку представленной диссертационной работы. Ведущая организация дала согласие на подготовку отзыва по диссертации Калинина А.Л.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработана новая концепция, включающая в себя расчет дорожных конструкций нежесткого типа, позволяющий выявить качественно новые закономерности по сопротивлению сдвигу в песчаном слое и на его поверхности;

предложен оригинальный подход к расчету дорожных конструкций нежесткого типа по сопротивлению сдвигу в песчаных грунтах;

доказана перспективность использования новых идей в дорожной сфере для расчета дорожных конструкций нежесткого типа на основе экспериментальной методики, с применением трехпараметрического условия пластичности с новым параметром b ;

введены уточняющие и дополняющие трактовки понятий сопротивления сдвигу в песчаном слое и на его поверхности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения расчета дорожных конструкций нежесткого типа, расширяющие границы применимости полученных результатов;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе экспериментальной методики определения параметра b , необходимого для трехпараметрического условия пластичности, заложенного в усовершенствованный расчет дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу;

изложены этапы моделирования напряженно-деформированного состояния дорожных конструкций, подтвержденные научными положениями в области расчета дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу в песчаных грунтах;

раскрыты новые проблемы расчета дорожных конструкций нежесткого типа по сопротивлению сдвигу;

изучены факторы, влияющие на сопротивление сдвигу в песчаных грунтах;

проведена модернизация существующих математических моделей дорожных конструкций нежесткого типа по сопротивлению сдвигу, обеспечивающая получение новых зависимостей по расчету пространственной работы таких конструкций;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена новая методика расчета дорожных конструкций

нежесткого типа по сопротивлению сдвигу, в организациях КУ «Управление дорожного хозяйства Омской области», ООО «СибРос» и ООО «АДМ»;

определены перспективы использования новой методики расчета дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу и применения ее на практике;

создана модель, описывающая пространственное напряженно-деформированное состояния, для применения при проектировании дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу в песчаных грунтах;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию разработанной методики расчета дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты работы получены с применением сертифицированного оборудования, применены поверенные приборы и средства измерений, исследования выполнены по детально проработанным методикам;

теория построена на известных, проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе практики проектирования дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу;

использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее при исследованиях дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу;

установлено, что качественное и количественное совпадение результатов исследования и расчета дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу, не входит в противоречие с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, базирующиеся на положениях теории обработки экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя состоит в:

постановке и реализации задач исследования, включенном участии на всех этапах процесса, непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах, личном участии в апробации результатов исследования, сравнении результатов расчета по предложенным аналитическим зависимостям с результатами экспериментальных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации не были высказаны критические замечания.

Соискатель Калинин Александр Львович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, касающуюся совершенствования расчета дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу в песчаных грунтах.

Диссертационный совет пришёл к выводу, что диссертация Калинина Александра Львовича «Совершенствование расчета дорожных конструкций по сопротивлению сдвигу в песчаных грунтах» является законченной научно-квалификационной работой, соответствует пунктам 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842.

На заседании 15.10.2024 г. диссертационный совет за решение научной задачи совершенствования методики расчёта дорожных конструкций, имеющей значение для развития отрасли дорожного строительства, принял решение присудить Калинин Александр Львовичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 11 докторов наук и 1 кандидат наук по специальности 2.1.8 – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за присуждение ученой степени – 12 чел., против присуждения ученой степени – 0 чел., недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета 24.2.400.01



Матвеев Сергей
Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.400.01


Семенова Татьяна
Викторовна

15.10.2024 г.