

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 44.2.001.02,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 2 октября 2024 г. № 10

О присуждении Юань Цзинвэнь, гражданке Китайской Народной Республики, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Особенности напряженно-деформированного состояния грунтовых массивов в выемках и насыпях при устройстве транспортных сооружений» по специальности 2.1.8. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей принята к защите 7 июня 2024 г., протокол заседания №9, диссертационным советом 44.2.001.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», 680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, д.47 приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 513/нк от 24 марта 2023 г.

Соискатель Юань Цзинвэнь, 29 мая 1988 года рождения.

В 2013 г. окончила магистратуру высшего учебного заведения Китайской Народной Республики «Чананьский университет» по специальности «Проектирование мостов и тоннелей». В 2019 г. получила диплом об окончании аспирантуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет» по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства. В настоящее время работает преподавателем Цзямусского Университета Китайской Народной Республики.

Диссертация выполнена в Высшей школе транспортного строительства, геодезии и землеустройства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет».

Научный руководитель – Горшков Николай Иванович, д-р техн. наук, доцент, профессор Высшей школы транспортного строительства, геодезии и землеустройства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Ярмолинский Владимир Аполенарьевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский автомобильно- дорожный государственный технический университет (МАДИ)»;

Сидляр Александр Владимирович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Лаборатории геомеханики Института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» г. Владивосток – в своем положительном отзыве, утвержденном профессором Нелюбом Владимировом Александровичом, доктором технических наук, проректором по научной работе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», указала, что диссертация Юань Цзинвэнь соответствует паспорту научной специальности 2.1.8. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей (технические науки) и отвечает требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842,

а ее автор Юань Цзинвэнь заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.8.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ по теме диссертации, из которых 3 статьи опубликованы в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК. Общий объем публикаций по теме диссертации – 4,06 п.л..

Наиболее значимые работы:

1. Юань Цзинвэнь. Особенности напряженно-деформированного состояния систем «выемка – геосреда» и «насыпь – геосреда» в процессе моделирования их возведения (часть I)/ Н.И .Горшков, М.А. Краснов, Ц. Юань, С.М. Жданова // Транспортные сооружения, –2020. –. Т 7.-№2.- URL:<https://t-s/today/PDF/10SATS220.pdf>.- DOI 10.15862/ 10SATS220

2. Юань Цзинвэнь. Особенности напряженно-деформированного состояния систем «выемка – геосреда» и «насыпь – геосреда» в процессе моделирования их возведения (часть II)/ Н.И. Горшков, М.А. Краснов, Ц. Юань, С.М. Жданова // Транспортные сооружения, –2020.–.Т7.-№2.-URL:<https://t-s/today/PDF/11SATS220.pdf>.- DOI 10.15862/ 11SATS220.

3. Юань Цзинвэнь. Проектирование систем «траншея – основание» / Н. И. Горшков, М А. Краснов, Юань Цзинвэнь // Строительная механика и расчет сооружений. – 2017. – № 6. – С. 64–68.

4. Czinven, Y. Criterion assessment of soil transport structure stability / Gorshkov N, Zhdanova S, Krasnov M, Czinven, Y // MATEC Web of Conferences. EDP Sciences, 2019, 265: 04008.

На диссертацию поступили отзывы от ведущей организации, двух официальных оппонентов, а также 7 отзывов на автореферат (все положительные).

1. Отзыв ведущей организации федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», подписанный доктором технических наук, профессором департамента геоинформационных технологий Цимбельманом Никитой Яковлевичем и утвержденный Нелюбом Владимиром

Александровичем, доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет». Замечания:

1) Основным недостатком диссертации является то, что в работе отсутствуют какие-либо физические эксперименты, которые позволили бы провести последовательную валидацию предложенных автором численных моделей сооружений.

2) Поскольку для сравнительных расчетов авторов приняты конкретные расчетные условия (мощности слоев, характеристики грунтов, нагрузки и проч.), требуется пояснение, на какую область расчетов могут быть распространены полученные результаты?

3) Осталось неясным, какие особенности(или преимущества) рассмотренного в работе подхода, реализованного в компьютерной программе GenIDE32, позволяют моделировать появление ниш в траншеях, описанных в опытах Э.В.Костерина?

4) В работе не показан принятый в используемой автором программе механизм моделирования трещины (трещины отрыва) в области за бровкой откоса.

5) Замечания по оформлению:

- на стр.83 диссертации ошибочно приведены ссылки на таблицы 2.4 и 2.5
- на стр.85 - дважды подряд ссылка на рис.3.10.

6) замечания по публикациям: в автореферате на стр.22 приведены публикации в изданиях по списку ВАК. Вторую публикацию найти очень сложно, поскольку формально согласно выходным данным обе публикации - в одном и том же номере одного и того же журнала: первая на стр.1-13, вторая - на стр. 1-12. в таких случаях необходимо проводить уникальный номер статьи DOI. Тот же вопрос с источниками 136 и 137 в списке литературы в диссертации.

2. Отзыв официального оппонента, Ярмолинского Владимира Аполенарьевича, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский автомобильно - дорожный государственный технический университет (МАДИ)». Замечания:

1) Все главы автореферата должны кратко, но полно представлять материалы диссертации. В то же время, вторая глава диссертации в автореферате не раскрыта. Это обстоятельство затрудняет, только по материалам автореферата, увидеть: особенности выполнения расчета по программе метода конечных элементов GenIDE32; проведенный анализ и оценку расчета НДС систем «грунтовое сооружение – геосреда».

2) В главе три рассматриваемой диссертации, приведены результаты сравнительных расчетов НДС и устойчивости траншей МКЭ на данных опытов профессора Э.В. Костерина. Из материалов диссертации не ясно, пользовался ли диссертант своими материалами экспериментальных исследований или использовал существующие?

3) Из материалов диссертации не ясно, существовали ли опытные участки для наблюдения за устойчивостью работы транспортных грунтовых сооружений?

4) В материалах диссертации, в первой главе, на приведенных фото экспериментальных участков нет привязки к их местоположению, времени года съемки.

5) В материалах диссертации и автореферата следовало бы привести рекомендации по практическому применению предлагаемого метода расчета изменения напряженно-деформированного состояния (НДС) и устойчивости транспортных грунтовых сооружений. Перечислить конструктивные мероприятия, способствующие повышению устойчивости насыпей и выемок, с учетом предлагаемого метода расчета. Дать комплекс рекомендаций для обеспечения эксплуатационной надёжности транспортных сооружений.

3. Отзыв официального оппонента, Сидляра Александра Владимировича, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника Лаборатории геомеханики Института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук. Замечания:

1) При прочтении текста диссертации обнаружены опечатки:

а) страница 26 строка 5 – слово «горизонтальные» употреблено в неправильном падеже

б) страница 33 – «более быстро» следовало заменить на «быстрее»

в) страница 78 - «в следующем» следовало заменить на «далее»

г) рисунок 3.8 – букву «е» заменить на «д»

д) страница 82 – «таблицы 2.4 и 2.5» заменить на «таблицы 3.4 и 3.5»

е) страница 85 – опечатка в названии рисунков на второй строчке

ж) в выводе №2 заключения – некорректная формулировка предложения

2) Поскольку все исследования диссертационной работы посвящены изучению и уточнению механизма формирования и развития оползневых тел при устройстве и эксплуатации выемок и насыпей транспортных сооружений видится целесообразным отразить это в названии диссертации. Например, можно было бы сформулировать название так: «Изучение механизма формирования оползневых явлений и особенностей напряженного деформированного состояния грунтовых массивов в выемках и насыпях при устройстве транспортных сооружений».

3) Научное положение №4 в тексте диссертации не отражено в тексте автореферата (изучение «закольных» и иных трещин, слабоизученного явления «круга вращений» при устройстве грунтовых сооружений – выемок и насыпей, и их производных).

4) В тексте диссертации желательно было (хотя бы обзорно) привести результаты опытов Э. В. Костерина по 4-м другим объектам.

5) Научные положения в автореферате сформулированы достаточно широко. Можно было их сформулировать более конкретно и лучше отразить

все результаты изучения и уточнения механизма формирования и развития оползневых тел, представленные в самом тексте диссертационной работы.

Отзывы на автореферат:

1. Отзыв Макарова Константина Николаевича, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры строительства и сервиса ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет». Замечания:

1) Вывод к главе 3 о том, что используемые методы моделирования сооружения, анализа НДС системы, методы расчета оценки устойчивости откосов можно применять в расчетах систем из однородных грунтов - супесей и глин представляется тривиальным.

2) При исследовании кругов вращения автор так не сделала прямого вывода - являются ли они основной причиной разрушения или деформаций сооружений или только дополняют другие разрушающие нагрузки.

2. Отзыв Александрова Анатолия Сергеевича, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет». Замечания:

1) Из текста автореферата неясно по каким критериям назначены параметры материала критерия Мора – Кулона ( $c$  и  $\varphi$ ), представленные в табл. 1?;

2) Принятые в таблице 1 значения угла внутреннего трения и сцепления достаточно велики, значит они соответствуют малой влажности и/или высокой плотности сухого грунта. Но расчет устойчивости выполняют для неблагоприятного периода года. Считаю, что при защите нужно пояснить какой влажности и какой величине коэффициента уплотнения соответствуют значения  $c$  и  $\varphi$ .

3. Отзыв Пегина Павла Анатольевича, доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Строительный конструкции, здания и сооружения» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I». Замечания:

1) Из материалов автореферата не понятно, какой был проведен эксперимент и на сколько расчетные показатели совпали с результатами эксперимента.?

2) В автореферате не указаны значения влажности грунта, а также не понятно, как автор учитывал погодно - климатические (температуру, осадки, водно-тепловой режим и др.)

4. Отзыв Данильянц Елены Сергеевны, кандидата технических наук, доцента кафедры «Железнодорожный путь» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения». Замечания:

1) Некоторые моменты, правда, требуют уточнения, например, поведение склонов и откосов земляных сооружений. Как возникают процессы в природе и в процессе эксплуатации. Чем они отличаются?

5. Отзыв Кажарского Алексея Витальевич, кандидата технических наук, доцента, Инженера НИЛ «Основания и фундаменты» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения». Замечания:

1) Представленные рисунки в автореферате, мелкие, плохо читаемы.

2) По рисункам сложно оценить совпадение выполненных расчетов с экспериментом, отсутствует сравнительная оценка.

6. Отзыв Нератовой Оксаны Анатольевны, кандидата технических наук, доцента, и.о. заведующего кафедрой «Строительство» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения». Замечания:

1) может ли быть одинаковым характер деформирования земляного полотна в насыпях и выемках?

2) есть ли отличие в процессах оползания откосов и склонов?

7. Отзыв Чарыкова Юрия Михайловича Сергея Николаевича, кандидата технических наук, доцента кафедры «Автомобильные дороги» Томского государственного архитектурно - строительного университета»

1. Не ясна практическая необходимость и технология устройства траншеи с вертикальными стенками 5 м и более

2. Чем обусловлена необходимость устройства крутых откосов насыпей и выемок в грунтах, не подходящих для этой цели.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован компетентностью официальных оппонентов в соответствующей отрасли науки и по теме диссертационной работы соискателя, их профессиональной деятельностью и практическим опытом по теме диссертационной работы, наличием у них публикаций по теме диссертационной работы и сферы исследования, наличием их согласия; широкой известностью ведущей организации своими достижениями в соответствующей отрасли науки и способностью определить научную и практическую ценность диссертационной работы, наличием ее согласия.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**Разработан** механизм оценки напряженно-деформированного состояния (НДС) и устойчивости транспортных грунтовых сооружений в виде выемок и насыпей с учетом образования оползневых тел и сопутствующих явлений - трещин и вихрей на основе современных возможностей численных методов расчета;

**предложены** графические зависимости, по которым определяются конкретные траектории нагружения для количественной оценки НДС и устойчивости систем «грунтовые сооружения – геосреда»;

**доказано**, что использование современных возможностей численных методов расчета может выявить особенности НДС грунтовых массивов в выемках и насыпях при устройстве транспортных сооружений.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказано**, что полученные автором графические зависимости для учета НДС грунтовых массивов могут быть использованы в решении прикладных задач для грунтовых транспортных сооружений;

**применительно к проблематике диссертации результативно**

**(эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы** математические методы исследования, реализованные в алгоритмах метода конечных элементов и в развитиях сертифицированной программе GenIDE32;

**изложены** основные положения оценки НДС и устойчивости грунтовых массивов в выемках и насыпях при их устройстве;

**раскрыта** эффективность использования современных вычислительных методов для моделирования тел оползней выемок и насыпей .

**изучено** влияние технологии устройства, геометрических размеров и форм расчетной схемы, механических свойств грунтов и др;

**представлен** механизм образования оползневых тел на основе зон «пластичности», «закольных» и иных трещин, возникающих в верхней части грунтовых сооружений при устройстве выемок и насыпей.

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

**Разработан** комплектный подход к моделированию и оценке, направленный на выяснение отличия НДС систем «насыпь – геосреда» и «выемка – геосреда» в процессе образования оползневых тел;

**Обоснована** прикладная ценность оценки НДС и устойчивости грунтовых транспортных сооружений с учетом образования оползневых тел и им сопутствующих явлений - трещин и вихрей и т. п.;

**предложен** механизм оценки изменения НДС в процессе образования оползневых тел в бортах (откосах);

**представлены** предложения по развитию программного обеспечения на основе численных методов в практике проектирования грунтовых транспортных сооружений.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**при моделировании** использованы математические методы механики сплошной среды и прикладной геомеханики в строительстве, основные математические уравнения теории упругости и пластичности;

**теория** подтверждается тем, что основана на проверяемых данных и согласуется с результатами ранее выполненных исследований, опубликованных по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе НДС и устойчивости грунтовых транспортных сооружений в виде выемок и насыпей с целью развития методики оценки НДС и устойчивости для обеспечения безопасности транспортных сооружений;

**использованы** сравнения опытных данных с результатами математического расчетного моделирования;

**установлено** удовлетворительное качественное и количественное совпадение опытных и расчетных данных.

**Личный вклад соискателя состоит в том, что:**

соискателем самостоятельно получены все основные положения исследования, а именно:

- проведен анализ существующих методов расчетов НДС и устойчивости грунтовых массивов в откосах (склонах).

- выполнены расчеты НДС и устойчивости систем «грунтовые сооружения – геосреда» при устройстве транспортных сооружений;

- предложены графические зависимости на основе инвариантов тензора напряжений  $\sigma_{ij}$  и относительных деформаций  $\varepsilon_{ij}$ , позволяющих оценить НДС и устойчивость траншей с вертикальными откосами, бортов выемок и откосов насыпей на основе решения упругопластических задач.

- разработан механизм образования оползневых тел грунтовых сооружений и сопутствующих им явлений - трещин и вихрей при устройстве выемок и насыпей.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие замечания и заданы вопросы: у вас в докладе все время ну естественно, используются грунты, грунтовые сооружения и так далее, это как то безлико, потому что это огромная вселенная. ко всем ли типам грунтовых сооружений из всех типов грунтов, можно это применить? Суглинки тоже разные бывают. Полевые опыты Кострерина. А почему у вас нет у ваших полевых наблюдений, столько

стройки идёт рядом. Какие еще грунтовые конструкции, вы знаете, вот помимо тех, которые вы называли такие есть ещё на железных дорогах. Вы защищаете на железнодорожном университете, поэтому, пожалуйста, ответьте на этот вопрос. Скажите пожалуйста, но возвратные грунты могут быть уплотнены обводнены вот как то, вы это используете в своих расчетах. Почему вы используете вот треугольную нагрузку здесь ну, можно предположить, что экскаватор стоит посередине насыпи, но ведь это далеко не всегда так, он может быть смещен к этому краю, почему на модели используется треугольная нагрузка? А высота насыпи и какая вот у вас на 1 из слайдов, но на разных слайдах по разному написано 18,7 м, ну 13-ый слайд, по моему, разная высота, ну пусть будет здесь, да, разная, какая высота, какую высоту здесь вы использовали? В личном вкладе прописывается разработка методик проведения вычислений, то есть именно какая методика вами здесь, а лично разработана и к чему она приводит. при исследовании напряжённо информированного состояния обычно предполагается выполнение верификации и валидации, по крайней мере машиностроение, так вы выполняли эти процедуры, процедуры верификации по редакции результатов вашего исследования и приклонение к формулированию состояния в бункер. У вас указан личный вклад, автора, который включает разработку методик и проведение численных исследований. скажите, пожалуйста, сколько методик вы разработали и можно ли их показать на слайде?

Соискатель Юань Цзинвэнь ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы: в главе 3 я привела результаты полевых опытов Э В Костерина, эти материалы из монографии, это существующие материалы, суглинки твердые и полутвердые, и потом в этой главе я продолжаю изучение для супеси и для глин, и эта методика также используется для этих грунтов, в 4 и 5 главах это тоже используется суглинок. Можем использовать в этих грунтах. В начале исследования мы просто учитывали теоретическое изучения. Если для выемки и для насыпи, это большой объем для земляных сооружений. Мы не можем сделать относительные эксперименты быстро. Если наблюдать, я в Китае была

и наблюдала за этим. Как обычно, на железных дорогах существуют, например, насып, выемка, полунасыпь и полувыемка, еще укрепительные конструкции, например, армированные грунтовые конструкции, а также существуют берегозащитные, дамбы, буны. В наших исследованиях учитываются это идеальные упругопластические задачи, влажность грунтов и либо коэффициент уплотнения, это не учитывают. Эти треугольные нагрузки рассчитывают по полевым опытам, это траншеи с трубопроводом, в монографии, написаны, такие полевые опыты, мы прямо привели такие результаты и создали расчетную модель, сначала послойная экскавация, а потом последовательно приложить нагрузку по треугольнику. Здесь это предельная высота борта выемки 15,4 м. В нашей работе использовала метод оценки устойчивости, это для этой, г. Крея, для траншеи, из монографии в Костерина мы получили свои исследования, получили поверхность скольжения и сравнил его с результатом Костерина и ещё с полевыми опытами, а потом, получили наши результаты. Мой метод, это более может использовать в этой траншеи. Наши результаты изучения процесса образования оползневых тел в насыпях и выемках, это могут наблюдать в природе. Ещё, прошлые многие литературы тоже могут доказать этот процесс, но только мой использованный метод конечных элементов, получил, напряженно-деформированное состояние при процессе образования оползневых тел, это его сочетание. В нашей работе используется сначала это метод конечных элементов, это основа исследования, потом этот метод, на основе математики механики сплошной среды и мои все результаты исследования на основе ассоциационного законного течения с условием текучести по Кулону-Мору. Эти все наши методы расчета. В программе 32 использовались уравнения метода конечных элементов, еще формулы для оценки устойчивости откосов и склонов. Мы при изучении слабоизученного явления “круга вращения” или вихри смещения, это используем свои методы, это использовала вектор смещения, как он движется в откосах выемки и насыпи, но в другой литературе ещё не было такой результат-вихри смещения.

На заседании 2 октября 2024 года диссертационный совет принял следующее решение: за решение научной задачи по развитию и совершенствованию методики изучения особенностей НДС грунтовых транспортных сооружений, присудить Юань Цзинвэнь учёную степень кандидата технических наук по научной специальности 2.1.8. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 5 докторов наук по научной специальности 2.1.8. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей, участвовавших в заседании, из 12 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 10, против 0.

Председатель диссертационного совета

44.2.001.02, д.т.н., доцент

Пиотрович Алексей Анатольевич

Ученый секретарь диссертационного совета

44.2.001.02, к.т.н., доцент



Каликина Татьяна Николаевна

2 октября 2024 года