

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента доктора технических наук

Королева Константина Валерьевича

на диссертационную работу Рачкова Дмитрия Владимировича на тему  
«Взаимодействие системы "основание – фундамент" при криволинейной форме  
контактной поверхности»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения

### **Актуальность избранной темы.**

Диссертация Рачкова Д.В. посвящена актуальной теме совершенствования конструкций фундаментов мелкого заложения с целью более полного использования резервов сопротивления грунтовых оснований силовым воздействиям от зданий и сооружений. Эффективным направлением совершенствования фундаментов мелкого заложения, появившимся в последнее время, явилось применение оболочек с обратным сводом, объединяющим близкорасположенные ленточные или отдельно стоящие фундаменты в своеобразную пространственную квазиплитную фундаментную конструкцию. Дополнительное горизонтальное обжатие грунта таким фундаментом существенно снижает деформативность грунтового основания. Вполне естественно, что этот весьма эффективный способ устройства фундаментов может и должен получить дальнейшее развитие как в плане совершенствования конструкций, так и в плане методов расчета и проектирования. Последнее обстоятельство заставляет обратить особое внимание на гармонизацию вновь создаваемых методов расчета и существующих нормативных документов. Поэтому разработка методики определения расчетного сопротивления грунта основания и его несущей способности являются чрезвычайно актуальной задачей фундаментостроения на современном этапе развития строительной индустрии

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

**Обоснованность** результатов исследований, научных положений и выводов не вызывает сомнений, поскольку автором грамотно и достаточно строго использованы апробированные методы теории линейно-деформируемой среды,

теории предельного равновесия грунтов, а также численные и экспериментальные методы, используемые в геотехнических научных исследованиях.

**Достоверность** подтверждается, прежде всего, хорошей сходимостью экспериментальных и теоретических результатов, полученных автором. Отметим, что опыты выполнены на очень высоком уровне и могут быть использованы в дальнейшем и самим автором, и другими исследователями, чьи научные интересы пересекаются с данной тематикой.

**Научная новизна результатов** диссертации заключается в следующем:

установлен характер изменения напряженно-деформированного состояния грунтового массива при криволинейной форме контактной поверхности «основание-фундамент»;

дано теоретическое обоснование роста несущей способности и расчетного сопротивления грунтового основания с увеличением стрелы подъема криволинейной подошвы фундаментов;

получены новые экспериментальные данные о прочности и деформируемости оснований криволинейных фундаментов.

**Теоретическая и практическая значимость** выполненных исследований заключается:

в результатах новых решений, полученных методом характеристик теории предельного равновесия грунтов, задачи о несущей способности грунтовых оснований фундаментов с криволинейной подошвой;

в результатах исследований характера изменения напряженно-деформированного состояния грунта, полученных в детальных и обстоятельных натурных опытах с фундаментами, имеющими криволинейную подошву;

в разработке практического метода расчета критических нагрузок (расчетного сопротивления и несущей способности) на основание фундаментов с криволинейной подошвой;

в доказанной экономической эффективности предлагаемых автором типов фундаментов.

**Личный вклад автора** заключается в непосредственном участии на всех этапах проведения научного исследования, в частности, анализе существующего состояния проблемы устройства фундаментов мелкого заложения, выполнении аналитических расчетов по определению параметров взаимодействия системы «основание-фундамент», проведении масштабного натурального эксперимента, а также серии лабораторных исследований. В итоге работы автором по-



лучен удобный инженерный метод определения деформируемости, несущей способности и расчетного сопротивления для проектирования системы «основание-фундамент» при криволинейной форме контактной поверхности.

### **Содержание и структура работы.**

Диссертация представлена четырьмя главами, заключением, списком литературы. Общий объем работы составляет 164 страницы, в том числе 19 таблиц и 72 рисунка. Список литературы содержит 208 источников, из них 30 зарубежных. Автореферат и диссертация соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

*Во введении* приведена актуальность темы диссертации, отмечается ее теоретическая и практическая значимость, определена цель и задачи исследования, отмечен объект, предмет и методы исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту.

*В первой главе* выполнен детальный анализ методов определения параметров взаимодействия фундаментов и оснований. Особое внимание уделено развитию методов определения расчетного сопротивления грунта основания и его несущей способности. Проанализированы различные предложения по формированию контакта фундамента с грунтом, в том числе при различной форме подошвы фундаментов. Указаны преимущества новых конструкций фундаментов ленточно-оболочечного типа. Отмечены особенности возникающего при нагружении таких фундаментов напряженно-деформированного состояния основания. Делается вывод о необходимости разработки специальных методик определения расчетного сопротивления грунта основания и предельной нагрузки. Учитывая практическую направленность работы автором делается упор на использование методов линейно-деформируемой среды и теории предельного равновесия грунтов для теоретической оценки критических нагрузок на основание.

*Во второй главе* дается решение задачи о напряженно-деформированном состоянии основания при различных видах эпюр вертикальных и горизонтальных контактных давлений. Напряженно-деформированное состояние основания при нестандартной форме контактной поверхности фундаментов ленточно-оболочечного типа существенно отличается от случая равномерного загрузки-

ния основания. Было установлено, что большое значение в этом случае приобретает горизонтальное обжатие основания.

Для установления закономерностей изменения напряженного состояния, в частности горизонтального обжатия, были выполнены расчеты для различных эпюр контактных давлений. Увеличение нагрузки для фундаментов с криволинейной формой контактной поверхности выражается предложенным автором специальным повышающим коэффициентом по отношению к нагрузке на плоскую контактную поверхность.

*В третьей главе* дается решение задачи о несущей способности основания при криволинейном участке загрузки. Здесь подробно изложена методика решения задачи статическим методом теории предельного равновесия. Приведены адекватные постановке задаче расчетные схемы, дана последовательность краевых задач статики сыпучей среды, изложен алгоритм численного решения задачи методом характеристик.

Здесь же дается методика определения расчетного сопротивления грунта основания. Результаты расчетов автором приведены к стандартному виду формулы для расчетного сопротивления с повышающим коэффициентом.

*В четвертой главе* дается сопоставление результатов теоретических расчетов и масштабного натурного эксперимента. Напряженно-деформированное основание, возникающее от жестких круглых штампов с криволинейной подошвой, исследовалось во всем диапазоне нагрузок – от нуля до разрушающей. В процессе нагружения фиксировались контактные давления с помощью мессдоз и перемещения точек основания винтовыми глубинными марками. Следует отметить тщательность подготовки и проведения эксперимента в соответствии с программой опытов. В результате была надежно установлена трансформация эпюры контактных давлений и характер графика «осадка-нагрузка». Именно эти параметры и являются определяющими для оценки опытных значений расчетного сопротивления грунта основания и несущей способности. Можно констатировать достаточно близкое соответствие теоретических и опытных значений критических нагрузок на основание, и характера эпюр контактных давлений.

**Аннотация** соответствует тексту диссертации.

**Содержание диссертации** достаточно полно раскрыто в публикациях автора.



В качестве **замечаний** следует отметить следующее.

1. Возможно, во второй главе следовало бы исследовать не ступенчатую эпюру, а гладкую или кусочно-линейную.

2. Как при определении несущей способности грунта, по мнению автора, наиболее корректным способом следует осуществлять переход от ленточного фундамента к отдельно стоящему?

3. Каким образом, производить определение расчетного сопротивления, при распределении эпюры контактных давлений отличным от того, что рассмотрен в диссертации в главе 3?

4. При проведении лабораторных трехосных испытаний, каким образом были выбраны варианты всестороннего давления?

5. В работе конкретно не прописано, для каких зданий рационально использовать рассматриваемые фундаменты и соответственно предложенные алгоритмы их расчета.

6. Из текста диссертации не ясно, как были определены области предельного равновесия на рисунке 12, глава 1.

Отметим, что высказанные замечания не снижают общей безусловно положительной оценки работы.

### **Заключение**

Работа соответствует пунктам 3 и 5 паспорта научной специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения». Пункт 3: «Разработка новых методов расчета, высокоэффективных конструкций и способов устройства подземных сооружений промышленного и гражданского назначения». Пункт 5: «Разработка новых методов расчета, высокоэффективных конструкций и способов устройства оснований и фундаментов в особых инженерно-геологических условиях: на слабых, насыпных, просадочных, засоленных, набухающих, закарстованных, вечномерзлых, пучинистых и других грунтах».

Считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.13 г., а ее автор Рачков Дмитрий Владимирович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения».

Официальный оппонент:

доктор технических наук по специальности

05.23.02 – Основания и фундаменты,

подземные сооружения,

доцент, заведующий кафедрой «Геотехника,

тоннели и метрополитены», чл. *ISSMGE*

Королев

Константин Валерьевич

Место работы: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», кафедра «Геотехника, тоннели и метрополитены».

Адрес: 630049, Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191,

тел.: 8(383)328-0469, 8(913)923-2238

E-mail: public@stu.ru



Подпись К.В. Королева заверяю

Секретарь Ученого совета университета

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный

университет путей сообщения»

Гербер

Александр Робертович

7.11.2018г



### Сведения об официальном оппоненте.

Королев Константин Валерьевич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Геотехника, тоннели и метрополитены» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», заведующий кафедрой.

Место работы: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», кафедра «Геотехника, тоннели и метрополитены».

Адрес: 630049, Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191, тел.: 8(383)328-0469, 8(913)923-2238

E-mail: [korolev\\_kv@mail.ru](mailto:korolev_kv@mail.ru)

Докторская диссертация К.В. Королева «Несущая способность оснований в стабилизированном и нестабилизированном состоянии» защищена в 2015 по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет
--

1. Бокарев, С. А. Обоснование методики расчета продольного борта балластного корыта железобетонных пролетных строений / С. А. Бокарев, А. М. Караулов, К. В. Королев, С. В. Ефимов // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2017. – № 4 (700). – С. 82-91
---

2. Караулов, А. М. Практическое применение симплекс-метода для оценки устойчивости однородных и неоднородных откосов и склонов / А. М. Караулов, К. В. Королев, Д. А. Немцев // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2017. – №4(43). – С. 54-59.
---

3. Караулов, А. М. Определение предельных давлений на ограждения с учетом сейсмических воздействий / А. М. Караулов, К. В. Королев, Ю. П. Смолин // Вестник СГУПС. – 2017. – №4(43). – С. 49-53.
--

4. Караулов, А. М. Статическое решение задачи устойчивости свободно стоящей гладкой шпунтовой стенки / А. М. Караулов, К. В. Королев // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2017. – №4. – С. 2-6.
---

5. Караулов, А. М. Практический метод расчета несущей способности слабых оснований дорожных насыпей / А. М. Караулов, К. В. Королев // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2017. – № 3 (62). – С. 194-201.
---

6. Караулов, А. М. К вопросу определения предельного давления грунта на подпорные стенки / А. М. Караулов, К. В. Королев // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2015. – № 4. – С. 2-5.
--

7. Королев, К. В. Промежуточная несущая способность водонасыщенного основания ленточного фундамента / К. В. Королев // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2014. – № 1. – С. 2-6.
---

8. Королев, К. В. Конечная (максимальная) несущая способность водонасыщенного основания ленточного фундамента / К. В. Королев // Основания, фундаменты и механика грун-
---

тов. – 2013. – № 4. – С. 8-12.

9. Королев, К. В. Начальная несущая способность водонасыщенного основания ленточного фундамента при различных коэффициентах порового давления / К. В. Королев // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2013. – № 1. – С. 6-9.

10. Королев, К. В. Несущая способность свай на горизонтальную и моментную нагрузки и оптимальное проектирование свайных фундаментов / К. В. Королев, А. Г. Полянкин, А. А. Кузнецов // Транспортное строительство. – 2013. – № 3. – С. 13-15.

11. Karaulov, A. M. A Static Solution for the Problem of the Stability of a Smooth Free-standing Sheet Pile Wall / A. M. Karaulov, K. V. Korolev // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2017. – Volume 54, Issue 4. – pp 211–215.

12. Korolev, K. V. Intermediate Bearing Capacity of Saturated Bed of Strip Foundation / K. V. Korolev // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2014. – Volume 51, Issue 1 – pp 1–8.

13. Korolev, K. V. Terminal (Maximum) Bearing Capacity of the Saturated Bed of a Strip Foundation / K. V. Korolev // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2013. – Volume 50, Issue 4. – pp 143–149.

14. Korolev, K. V. Initial Bearing Capacity of Saturated Bed with Different Coefficients of Pore-Water Pressure / K. V. Korolev // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2013. – Volume 50, Issue 1. – pp 7–13.

доктор технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой «Геотехника,  
тоннели и метрополитены», чл. ИССМОЕ



К.В. Королев

Секретарь Ученого совета университета  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный  
университет путей сообщения»

А.Р. Гербер



Волгоградский государственный  
технический университет  
Председателю диссертационного  
совета Д 999.194.02  
В. А. Пшеничкиной

Я, Королёв Константин Валерьевич, даю свое согласие выступить в качестве официального оппонента по диссертации Рачкова Дмитрия Владимировича на тему «Взаимодействие системы «основание-фундамент» при криволинейной форме контактной поверхности» по специальности 05.23.02 «Основания и фундаменты, подземные сооружения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук. Выражаю свое согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации.

**Сведения об официальном оппоненте**

Фамилия, имя, отчество	Королёв Константин Валерьевич
Учена степень, наименование отрасли науки, научны специальностей, по которым им защищена диссертация	доктор технических наук по специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения
Ученое звание	доцент
Полное наименование организации, являющейся местом работы в момент предоставления отзыва, должность	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения», заведующий кафедрой
Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет	
<p>1. Бокарев, С. А. Обоснование методики расчета продольного борта балластного корыта железобетонных пролетных строений / С. А. Бокарев, А. М. Караулов, К. В. Королев, С. В. Ефимов // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2017. – № 4 (700). – С. 82-91</p> <p>2. Караулов, А. М. Практическое применение симплекс-метода для оценки устойчивости однородных и неоднородных откосов и склонов / А. М. Караулов, К. В. Королев, Д. А. Немцев // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2017. – №4(43). – С. 54-59.</p> <p>3. Караулов, А. М. Определение предельных давлений на ограждения с учетом сейсмических воздействий / А. М. Караулов, К. В. Королев, Ю. П. Смолин // Вестник СГУПС. – 2017. – №4(43). – С. 49-53.</p> <p>4. Караулов, А. М. Статическое решение задачи устойчивости свободно стоящей гладкой шпунтовой стенки / А. М. Караулов, К. В. Королев // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2017. – №4. – С. 2-6.</p> <p>5. Караулов, А. М. Практический метод расчета несущей способности слабых оснований дорожных насыпей / А. М. Караулов, К. В. Королев // Вестник Томского</p>	

государственного архитектурно-строительного университета. – 2017. – № 3 (62). – С. 194-201.

6. Караулов, А. М. К вопросу определения предельного давления грунта на подпорные стенки / А. М. Караулов, К. В. Королев // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2015. – № 4. – С. 2-5.

7. Королев, К. В. Промежуточная несущая способность водонасыщенного основания ленточного фундамента / К. В. Королев // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2014. – № 1. – С. 2-6.

8. Королев, К. В. Конечная (максимальная) несущая способность водонасыщенного основания ленточного фундамента / К. В. Королев // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2013. – № 4. – С. 8-12.

9. Королев, К. В. Начальная несущая способность водонасыщенного основания ленточного фундамента при различных коэффициентах порового давления / К. В. Королев // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2013. – № 1. – С. 6-9.

10. Королев, К. В. Несущая способность свай на горизонтальную и моментную нагрузки и оптимальное проектирование свайных фундаментов / К. В. Королев, А. Г. Полянкин, А. А. Кузнецов // Транспортное строительство. – 2013. – № 3. – С. 13-15.

11. Karaulov, A. M. A Static Solution for the Problem of the Stability of a Smooth Freestanding Sheet Pile Wall / A. M. Karaulov, K. V. Korolev // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2017. – Volume 54, Issue 4. – pp 211-215.

12. Korolev, K. V. Intermediate Bearing Capacity of Saturated Bed of Strip Foundation / K. V. Korolev // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2014. – Volume 51, Issue 1 – pp 1-8.

13. Korolev, K. V. Terminal (Maximum) Bearing Capacity of the Saturated Bed of a Strip Foundation / K. V. Korolev // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2013. – Volume 50, Issue 4. – pp 143-149.

14. Korolev, K. V. Initial Bearing Capacity of Saturated Bed with Different Coefficients of Pore-Water Pressure / K. V. Korolev // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2013. – Volume 50, Issue 1. – pp 7-13.

Официальный оппонент

Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Геотехника, тоннели и метрополитены» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения»

25.10.2018

К.В. Королев

Подпись доктора техн. наук, доцента, заведующего кафедрой «Геотехника, тоннели и метрополитены» Королева К.В. заверяю

Секретарь ученого совета ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

