

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.380.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 09.12.2025 г. № 19

О присуждении Башмакову Ивану Борисовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние воздействия слабых водонасыщенных пылевато-глинистых грунтов на ограждения котлованов с учётом избыточных поровых давлений» по научной специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения принята к защите 07.10.2025 г. (протокол заседания № 11) диссертационным советом 24.2.380.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования от 17 октября 2019 года № № 964/нк, приказом Министерства науки и высшего образования от 07 июля 2021 года № 670/нк, приказом Министерства науки и высшего образования от 21 октября 2022 года, № 1215/нк, приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 26 января 2023 года № 94/нк, приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 26 сентября 2023 года № 1845/нк., приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 09 июля 2024 года № 669/нк, приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 19 ноября 2024 года № 1112/нк, приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 19 марта 2025 года № 232/нк.

Соискатель Башмаков Иван Борисович, «31» января 1998 года рождения.

В 2021 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» с присвоением квалификации «Магистр» по направлению 08.04.01 Строительство.

В 2025 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», освоив программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Соискатель работает старшим преподавателем кафедры геотехники в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре геотехники в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, Мангушев Рашид Абдуллоевич, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», профессор, профессор кафедры геотехники, член-корреспондент Российской академии архитектуры и строительных наук, Заслуженный деятель науки РФ.

Официальные оппоненты :

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

Шарафутдинов Рафаэль Фаритович, кандидат технических наук, АО «НИЦ «Строительство», НИИОСП им. Н.М. Герсевича, директор – дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Козловским Владимиром Евгеньевичем (кандидат технических наук, кафедра «Основания и фундаменты», доцент) и утвержденном Бениным Андреем Владимировичем (и.о. первого проректора - проректор по научной работе) указала, что диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые, научно обоснованные результаты и выводы, сделанные на их основе, которые имеют важное практическое значение. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Башмаков Иван Борисович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ. Основные положения и результаты диссертационной работы опубликованы в следующих научных изданиях:

Работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, перечень которых размещен на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии:

1. Мангушев Р.А., Дьяконов И.П., Полуниев В.М., Башмаков И.Б.,

Паскачева Д.А. Математическое моделирование работы плитных элементов при совместной работе с грунтовым основанием в условиях плоской деформации // Жилищное строительство. - 2024. - № 11. - С. 37--46. DOI: 10.31659/0044-4472-2024-11-37-46 (0,9 п.л., авторский вклад 20%);

2. Мангушев Р.А., Дьяконов И.П., Осокин А.И., Калач Ф.Н., Башмаков И.Б. Обеспечение безопасного строительства в условиях плотной городской застройки исторического центра г. Санкт-Петербурга с использованием мониторинга (на примере Шуваловского дворца) // Геотехника. - 2023. - Т. XV, № 4. - С. 44--59 (1,0 п.л., авторский вклад 20%);

3. Мангушев Р.А., Дьяконов И.П., Башмаков И.Б., Паскачева Д.А., Кравченко П.А. Влияние механизма упрочнения на результаты расчета ограждений котлована в условиях Санкт-Петербурга // Строительство: наука и образование. - 2025. - Т. 15, Вып. 1. - Ст. 6. - DOI: 10.22227/2305-5502.2025.1.6 (0,8 п.л., авторский вклад 20%);

4. Полунин В.М., Дьяконов И.П., Башмаков И.Б., Болотов Д.А. Решение задачи установившейся фильтрации грунтовых вод методом конечных элементов // Геотехника. - 2023. - Т. XV, № 4. - С. 6-17. - DOI: 10.25296/2221-5514-2023-15-4-6-17 (0,9 п.л., авторский вклад 25%);

5. Mangushev, R. A. Numerical modeling of pit excavation with account for regional peculiarities of mechanical behavior of foundation soils / R. A. Mangushev, I. B. Bashmakov, D. A. Paskacheva // Construction and Geotechnics. - 2024. - Vol. 15, No. 3. - P. 56-67. (0,75 п.л., авторский вклад 33%);

Работы, опубликованные в изданиях, индексируемых в международной реферативной базе данных и системе научного цитирования SCOPUS:

6. Bashmakov, I.B. Analytical methods for calculating passive ground pressure in the construction of ground berms // Smart Geotechnics for Smart Societies: Proceedings of the 17th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (17th ARC, Astana, Kazakhstan, 14-18 August, 2023) London: CRC Press, 2023. - Pp. 1009--1014. - DOI: 10.1201/9781003299127-141 (0,38 п.л., авторский вклад 100%);

7. Mangushev, R. A., Diakonov, I., Bashmakov, I., & Paskacheva D. Calculation method of determining the earth pressure on the diaphragm wall considering the undrained soil behavior // Smart Geotechnics for Smart Societies: Proceedings of the 17th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (17th ARC, Astana, Kazakhstan, 14-18 August, 2023) London: CRC Press, 2023. - Pp. 1015-1021. - DOI: 10.1201/9781003299127-142 (0,44 п.л., авторский вклад 25%);
8. Dyakonov, I.P., Bashmakov, I., Zavodchikova, M. B., & Cheremhina, A. Reverse analysis of geotechnical monitoring results for the estimation of the diaphragm walls stress-strain // Smart Geotechnics for Smart Societies: Proceedings of the 17th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (17th ARC, Astana, Kazakhstan, 14-18 August, 2023) London: CRC Press, 2023. - Pp. 1022-1027 - DOI: 10.1201/9781003299127-143 (0,38 п.л., авторский вклад 25%);
9. Osokin, A., Paramonov, M., Dyakonov, I. V., & Bashmakov, I. Determination of the bending moment in the diaphragm wall by inclinometric observations // E3S Web of Conferences. - 2023. - Vol. 371. - 02015. - DOI: 10.1051/e3sconf/202337102015 (0,69 п.л., авторский вклад 25%);
10. Kuznetsov, A., Bashmakov, I., Murashova, D., & Savikov, R. Taking into account technological features of the diaphragm wall for deep pits // E3S Web of Conferences. - 2023. - Vol. 371. - 02013. - DOI: 10.1051/e3sconf/202337102013 (0,63 п.л., авторский вклад 25%);
11. Mangushev, R. A., Bashmakov, I., Paskacheva, D., & Kvashuk. Mathematical Modeling of Undrained Behavior of Soils // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. - 2023. - Vol. 19(1). - P. 97-111. (0,94 п.л., авторский вклад 25%);

Работы, опубликованные в других изданиях:

12. Дьяконов, И. П. Оценка приведенных прочностных характеристик свайно-грунтового массива при расчете пассивного давления грунта / И. П. Дьяконов, И. Б. Башмаков, Н. А. Шеина // Components of Scientific and Technological Progress. - 2024. - № 5(95). - С. 8-15. (0,50 п.л.,

авторский вклад 33%).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ООО «НПП Геотек», г. Пенза, директор по научной работе и инновациям, доктор технических наук по специальности 01.02.07 – Механика сыпучих тел, грунтов и горных пород, профессор **Болдырев Геннадий Григорьевич**.

Отзыв **положительный**, имеются замечания:

– Несмотря на выполненные экспериментальные исследования, которые производят хорошее впечатление, следует отметить, что на прочность глинистого грунта при сдвиге оказывает влияние не только компоненты главных напряжений, но и скорость деформации сдвига, влияние которой было бы полезно исследовать на примере уравнения (2) автореферата.

– Предельная прямая, приведенная на рис. 3, получена из испытаний при изотропной консолидации. Однако прибор, показанный на рис. 2 позволяет проводить испытания как при изотропной, так и анизотропной консолидации. Последнее особенно важно для недоуплотненных в природной состоянии, как правило, глинистых слабых грунтов, а в некоторых случаях и переуплотненных грунтов.

2. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», г. Санкт-Петербург, кафедра «Промышленное и гражданское строительство», заместитель заведующего кафедрой, кандидат технических наук по специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения, **Захаров Александр Викторович**; доцент кафедры, кандидат технических наук по специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения, доцент **Калошина Светлана Валентиновна**.

Отзыв **положительный**, имеются замечания:

– В выводах к автореферату автор отмечает удовлетворительную сходимость предложенной методики оценки активного и пассивного давлений слабого водонасыщенного пылевато-глинистого грунта с данными

геотехнического мониторинга (расхождение не превысило 15%)? Если проводить расчеты с использованием классических подходов, какие расхождения наблюдаются с данными геотехнического мониторинга?

– Для каких внешних давлений на грунтовое основание и каких видов подпорных конструкций справедлива предложенная автором методика?

3. ООО «ПКТИ Фундамент-тест», г. Санкт-Петербург, заместитель генерального директора, кандидат технических наук по специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения, **Гурский Александр Витальевич**.

Отзыв **положительный**, имеется замечание:

– Автор справедливо указывает на необходимость использования характеристик грунтов, определенных в консолидированно-недренированном (КН) режиме для расчета ограждений котлованов. При этом из автореферата не ясны граничные условия применимости характеристик грунтов КН, а именно, при каких перемещениях ограждений котлованов допустимо использование КН характеристик и когда необходимо переходить на неконсолидированно-недренированные НН характеристики.

4. ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ)), г. Москва, профессор кафедры «Автомобильные дороги, аэродромы, основания и фундаменты», доктор технических наук **Готман Наталья Залмановна**.

Отзыв **положительный**, имеются замечания:

– В дифференциальном уравнении (13) имеются неточности: -в одном уравнении содержится три дифференциала, а в правой части уравнения отсутствует последнее слагаемое, вероятно это опечатка.

– В первом уравнении (13) лямбда это скаляр, а во втором уравнении это неизвестное, так как находится под знаком дифференциала.

5. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», г. Краснодар, профессор кафедры «Основания и фундаменты», доктор технических наук по специальности 2.1.2 - Основания

и фундаменты, подземные сооружения, доцент **Мариничев Максим Борисович**.

Отзыв **положительный**, имеются замечания:

– На стр. 7 автор утверждает, что «разработанные методики расчета давлений на ограждение котлована позволяют сократить материалоемкость конструкций ограждения котлована до 30%»; на стр. 23 автор заключает, что «по результатам выполненных расчетов показано, что учет образования избыточных поровых давлений позволяет сократить материалоемкость конструкций ограждения котлована на 30-45%». Для того, чтобы рассчитывать на такой значимый эффект, следует оговорить пределы применимости разработанных методов расчета для практических задач исходя из предельно допустимой длительности нахождения выемки (котлована) в открытом состоянии, поскольку при длительном открытом состоянии такой эффект не может быть гарантирован ввиду изменения порового давления и развития процессов ползучести основания. Приведенные в характеристике на стр. 3 «сравнительно небольшие промежутки времени (не более 1–2 года)» являются несколько грубым приближением.

– Глубокие котлованы зачастую устраиваются в многослойных основаниях, иногда с напорными грунтовыми водами. Каким образом многослойность и напорные свойства грунтовых вод влияют на полученные автором результаты?

6. ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (ПГУАС), г. Пенза, заведующий кафедрой «Геотехника и дорожное строительство», кандидат технических наук по специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения, доцент **Глухов Вячеслав Сергеевич**.

Отзыв **положительный**, имеется замечание:

– К сожалению, из текста автореферата не представляется возможным оценить, каким образом учитывается образование зоны предельного

равновесия (выпирание) в уровне дна котлована со стороны пассивного давления грунта (рис. 76).

7. ООО «ИСП «Геореконструкция», г. Санкт-Петербург, главный консультант по геотехнике, доктор технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, доцент, советник РААСН **Сахаров Игорь Игоревич**.

Отзыв **положительный**, имеются замечания:

– Согласно выводу 4 Заключения учет избыточного порового давления приводит к росту активного давления и к замедлению роста пассивного давления по глубине. Одновременно, в табл. 2 автореферата показано, что расчет по предложенной методике позволяет сократить материалоемкость по сравнению со стандартным расчетом. Необходимо уточнить, что с чем сравнивается в указанных двух случаях, в противном случае уменьшение материалоемкости при росте активного давления и уменьшении пассивного давления выглядит как противоречие.

– Предложенная методика расчета позволяет определить активные и пассивные давления в состоянии предельного равновесия. В то же время деформации реальных конструкций, расчеты которых приведены в главе 4, зависят не только от величины давлений в состоянии предельного равновесия, но и от поведения модели грунта в до предельном состоянии. Поэтому расхождения между результатами мониторинга и расчета могут объясняться не только разницей прочностных свойств с учетом избыточных поровых давлений, но также не вполне корректным описанием деформативности грунта.

– Согласно данным натурных наблюдений перемещения ограждения котлована существенным образом зависят от времени. При этом может проявляться не только рассеяние избыточных поровых давлений, но и сдвиговая ползучесть скелета грунта. В случае, если в схеме не происходит полная реализация предельного состояния (что характерно для практических задач), моменты в ограждении будут зависеть от деформаций, а значит, также будут изменяться во времени. Относительно приведенных в главе 4 примеров

не приведено данных о развитии деформаций во времени и о стабилизации значений измеренных усилий или перемещений. В связи с этим сопоставление расчета, выполненного без учета деформирования во времени, с натурными данными, изменяющимися во времени, вызывает некоторые сомнения.

8. ООО «Цветмет-Инжиниринг», г. Санкт-Петербург, главный конструктор сектора КЖ Архитектурно-строительного отдела, кандидат технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, **Сапин Дмитрий Александрович**.

Отзыв **положительный**, имеются замечания:

– Из текста автореферата не ясны границы применимости предлагаемой методики. Обычно расчёты с поведением грунта Undrained В делаются для определения мгновенной прочности на начальном этапе «жизни» сооружения (причём обычно быстро возведённого – чаще всего это автодорожные / железнодорожные насыпи). Автор предлагает применять свою методику для котлованов, цикл жизни которых составляет 1...3 года. Из текста автореферата не ясно – какой максимальный период может быть охвачен данной методикой, а с какого периода нужно переходить на расчёты в эффективных напряжениях? Или может корректнее будет оценивать не по времени, а по степени рассеивания порового давления?

– В автореферате не описано, учитывалось ли каким-либо образом влияние процессов, связанных с отрицательными температурами? Если котлованы строятся 1..3 года, то соответственно, они переживают несколько зим. С учётом того, что автор рассматривает глинистые водонасыщенные грунты, можете ли быть оценено, как влияют процессы замерзания / пучения / оттаивания на сходимость расчётов по разработанной теории и данным мониторинга на рассмотренных в работе реальных объектах?

– В тексте автореферата не указано, допустимо ли распространить предлагаемые методики на расчёты в пространственной постановке. Во всех рассмотренных сравнительных расчётах использованы решения задач в плоской постановке. Выполнялось ли сопоставление результатов расчетов по

предлагаемым методикам, выполненным в пространственной постановке, с данными натурных измерений (мониторинга)?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высоким авторитетом в научно-педагогическом сообществе, соответствием профессиональной деятельности тематике диссертации, а также компетентностью в вопросах оценки её научного и практического вклада. Ключевое значение имеет актуальность и известность их собственных научных трудов в области механики грунтов, теории предельного равновесия и проектирования подземных сооружений и ограждений котлованов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан аналитический метод расчета активного и пассивного давления слабых водонасыщенных пылевато-глинистых грунтов на ограждение котлована с учетом образования избыточных поровых давлений, направленный на повышение надежности и экономической эффективности проектных решений;

выполнена количественная оценка величин избыточных поровых давлений в слабых водонасыщенных пылевато-глинистых грунтах при сдвиговом нагружении и установлена корреляционная зависимость коэффициента Скемптона A_f от показателя текучести грунта I_L ;

предложено обобщение теории мгновенной прочности Ю.И. Соловьева, учитывающее образование избыточных поровых давлений как от всестороннего обжатия, так и от девиаторного нагружения;

получены и решены новые задачи теории предельного равновесия грунта применительно к расчету активного и пассивного давления с учетом образования избыточных поровых давлений;

разработана и верифицирована методика задания параметров упругопластической модели Hardening Soil для выполнения численных расчетов в недренированной постановке с учетом образования избыточных поровых давлений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана результативность и эффективность учета избыточных поровых давлений при определении мгновенной прочности слабых водонасыщенных грунтов;

разработана обобщенная теория мгновенной прочности и система дифференциальных уравнений теории предельного равновесия водонасыщенного грунта, позволившая получить новые решения для определения активного и пассивного давления;

раскрыты недостатки существующих подходов, не в полной мере учитывающих возникновение и развитие избыточных поровых давлений в процессе поэтапной разработки котлована;

изучены качественные и количественные закономерности влияния избыточных поровых давлений на величину и характер распределения давления грунта на ограждение.

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

разработаны и внедрены аналитическая и численная методики, позволяющие выполнять расчет ограждений котлована с учетом особенностей образования избыточных поровых давлений. Результаты исследований реализованы при разработке геотехнического обоснования строительства объекта в г. Санкт-Петербурге (ООО «БЭиСПР СПб»). Применение методик позволяет сократить материалоемкость конструкций ограждения котлована до 30–45% при сохранении требуемых показателей надежности;

определены перспективы практического использования разработанной методологии при проектировании ограждений котлованов в условиях слабых водонасыщенных грунтов;

создана система практических рекомендаций по назначению расчетных параметров грунтов и моделированию их работы в программных комплексах.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ - результаты получены при лабораторных испытаниях слабых пылевато-глинистых грунтов в приборах трехосного сжатия по консолидированно-недренированной схеме;

теория построена на основных положениях механики грунтов, теории мгновенной прочности, теории предельного равновесия и подтверждается достаточной сходимостью с результатами натуральных испытаний и геотехнического мониторинга;

идея базируется на обобщении и анализе накопленного теоретического и практического опыта по расчету ограждений котлованов;

использованы данные, приведенные в работах ведущих ученых и специалистов в области механики грунтов и геотехнического проектирования;

установлено, что результаты, полученные в составе диссертационной работы, имеют качественное и количественное соотношение с данными натуральных наблюдений на реальных объектах, не противоречат общепринятым научным теориям и положениям;

использованы современные средства и методы сбора, обработки информации и экспериментальных данных; общепринятые аналитические, статистические, эмпирические методы, современные программные средства комплексы (PLAXIS).

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач работы; обработке и анализе результатов лабораторных и полевых экспериментов, проведении численных исследований; разработке и обосновании обобщенной теории мгновенной прочности и системы дифференциальных уравнений теории предельного равновесия водонасыщенного грунта; разработке методики расчета давлений на ограждение котлована и их верификации, подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В работе рассматриваются в том числе отрицательные поровые давления. Каков механизм их возникновения и как они влияют на работу массива грунта?

2. При выполнении расчетов в специализированных программных комплексах, выполняющих геотехнические расчеты на основе метода конечных элементов, величина недренированной прочности вычисляется автоматически. В чем состоит вклад автора в решении рассматриваемой задачи?

3. На плакате 15 на рисунке 24 показаны отрицательные значения активного давления грунта в уровне бровки котлована. Данный эффект не соответствует физике взаимодействия массива грунта и ограждения котлована. В чем причина его возникновения?

4. На рисунке 3 автореферата приведена фотография прибора трехосного сжатия. С какой целью она была добавлена, конструкция данного прибора имеет новизну?

5. В диссертации большое внимание уделено вопросам активного и пассивного давлений грунта. Решение данной задачи выполняется применительно к жесткопластическому анализу поведения массива грунта. При сопоставлении результатов расчета с данными мониторинга также выполнялся жесткопластический анализ? Каким образом учитывалась жесткость ограждения котлована?

Соискатель Башмаков Иван Борисович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1. Рассматривался эффект образования отрицательных избыточных поровых давлений. Причиной его возникновения являлось снижение средних напряжений в массиве грунта. Данный эффект аналогичен эффекту вакуума. При его возникновении происходит пропорциональное увеличение эффективных напряжений в массиве грунта.

2. Автоматическое вычисление величины недренированной прочности в программных комплексах выполняется при использовании типа недренированного поведения «Undrained A». В случае предложенной

методики численного моделирования данная величина задается пользователем самостоятельно, по разработанным формулам. Для этого используется тип недренированного поведения «Undrained B».

3. С замечанием согласен. В данном случае отрицательные величины активного давления возникают в связи с учетом величины удельного сцепления грунта при выполнении расчетов методом теории предельного равновесия грунта. При выполнении расчетов напряженно-деформированного состояния системы «массив грунта – ограждение котлована» данный эффект не учитывается, активное давление принимается равным 0.

4. Замечание принято. В данном случае фотография прибора трехосного сжатия приведена с целью иллюстрации выполненных лабораторных исследований.

5. Решения об активном и пассивном давлениях грунта действительно были получены в рамках жесткопластической задачи. Но в последующей части работы была предложена методика численного расчета с использованием метода конечных элементов. В рамках численных расчетов постановка задачи была упругопластической. Данный тип расчета позволил выполнять учет жесткости ограждения котлована при сопоставлении результатов расчета с данными геотехнического мониторинга.

На заседании 09 декабря 2025 года диссертационный совет принял решение – за решение актуальной научной задачи по разработке методов расчета давления слабых водонасыщенных пылевато-глинистых грунтов на ограждения котлованов с учетом избыточных поровых давлений, а также комплекса научно обоснованных технических решений, обеспечивающих повышение надежности и экономической эффективности проектирования, имеющей значение для развития геотехники в области подземного строительства, присудить Башмакову И. Б. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 5 докторов наук по научной специальности

2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 15, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Юдина

Юдина Антонина Федоровна

Гайдо

Гайдо Антон Николаевич

09.12.2025 г.