

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета д 212.280.02, созданного на базе
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Министерства науки и высшего образования
Российской Федерации

по диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27.06.2022 № 12

О присуждении Викулову Владимиру Михайловичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности усиления гибких подпорных сооружений на основе оптимизации способа заложения анкерной крепи» по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» принята к защите от 22 апреля 2022 г., (протокол № 8) диссертационным советом Д 212.280.02, созданным на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 620144, Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30, № 192нк, 09.04.2013 г.

В 1982 г. Викулов Владимир Михайлович окончил «Уральский лесотехнический институт» по специальности «Лесоинженерное дело». В 2013 г. Викулов Владимир Михайлович перешел на работу в ФГБОУ ВО УГГУ на должность старшего преподавателя кафедры шахтного строительства. В период подготовки диссертации соискатель Викулов В. М. работал в ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет» старшим преподавателем кафедры шахтного строительства, где и работает по настоящее время.

В 2015 г. Викулов В. М. был прикреплен к ФГБОУ ВО «УГГУ» для подготовки кандидатской диссертации по научной специальности 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и сдал кандидатские экзамены: английский язык – «хорошо» (14.05.2015 г.); история и философия

науки – «хорошо» (06.10.2015 г.); геотехнология (подземная, открытая и строительная) – «отлично» (23.05.2016 г.) (справка № 47 от 15 февраля 2022 г. о сдаче кандидатских экзаменов выдана ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»).

Диссертация выполнена на кафедре «Шахтное строительство» ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет».

Научный руководитель - кандидат технических наук, заведующий кафедрой шахтного строительства ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», доцент Волков Максим Николаевич.

Официальные оппоненты:

Маковецкий Олег Александрович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Строительные конструкции и вычислительная механика» ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»;

Макаров Александр Борисович, доктор технических наук, профессор, главный консультант по геомеханике SRK Consulting (Russia) Ltd. - дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН «Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук» в своем положительном заключении, подписанном Панжиным Андреем Алексеевичем, председателем секции Ученого Совета, кандидатом технических наук, ученым секретарем Института горного дела УрО РАН и утвержденном Соколовым Игорем Владимировичем, доктором технических наук, действительным членом Академии горных наук, директором ФГБУН «Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук» – указала, что выбранная тема актуальна, отметила научную новизну выводов и результатов, научную и практическую ценность диссертационной работы, дала рекомендации по использованию результатов исследований.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме

диссертации опубликовано 8 работ, из них в ведущих рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК, опубликовано 4 работы.

Наиболее значимые работы:

1. Викулов В. М., Корнилков М. В., Зотеев О. В. Повышение эффективности конструкций анкерной крепи котлованов при строительстве подземных сооружений //Изв. вузов. Горный журнал, 2017, №1. С. 62-71 (обосновывается и доказывается, что для совершенствования анкерного крепления котлованов необходимо применять восходящий способ установки анкеров в тех случаях, когда использование грунтовых «нисходящих» анкеров может быть ограничено наличием скальных трещиноватых массивов, карстовых или плавунных пород; предложена методика расчета устойчивости откоса и проверка устойчивости опорной плиты на сдвиг).

2. Викулов В.М., Корнилков М. В., Половов Б.Д. Оценка геотехнических рисков при проектировании анкерной крепи котлована //Изв. вузов. Горный журнал, 2017, № 4. С. 33–41 (создана машинно-ориентированная процедура, позволяющая осуществить вероятностный анализ значений ширины призмы обрушения и определить оптимальную точку заложения замка восходящего анкера).

3. Викулов В.М. Обоснование эффективности конструкций восходящей анкерной крепи и оценка устойчивости ограждений стен глубоких котлованов // Изв. вузов. Горный журнал, 2018, №7. С. 28-37 (обоснована линейная зависимость оптимального угла установки восходящего анкера от угла внутреннего трения грунта, в значительной степени влияющая на коэффициент устойчивости подпорного сооружения).

4. Vikulov V., Volkov M. THE INFLUENCE OF BOTTOM-UP ANCHORS PRE-TENSION OPTIMIZATION ON THE PREDICTION OF PIT WALLS ROCKFALL DISPLACEMENTS // Изв. вузов. Горный журнал, 2021. № 3. С. 5-12 (приведены результаты тренд-анализа, позволяющего с достаточной надежностью устанавливать оптимальное значение усилия натяжения для вполне ожидаемой величины горизонтальных перемещений,

не превышая несущую способность анкера по грунту).

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили **отзывы:**

1. *Д.т.н. Дмитриев В. Н., «Уральский дорожный научно-исследовательский центр».*

– В автореферате не указаны данные о патентоспособности разработки, однако это не умаляет значимость работы.

2. *Д.т.н. Анциферов С. В., ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет».*

– Следовало бы привести возможные варианты конструкций железобетонной анкерной плиты, несущая способность которой существенным образом влияет на надежность единой деформируемой системы «ограждение–анкер–грунт».

– Недостаточно проработан вопрос использования конструкции восходящей анкерной крепи в верхних слоях грунта, где в условиях плотной городской застройки расположены, как правило, подземные инженерные коммуникации и сети.

3. *Д.т.н. Панкратенко А. Н., ФГАОУ ВО Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».*

– Не приведена конструкция оголовка анкерной крепи, закрепляемого на обвязочном поясе свайного ограждения котлована. Несущая способность данного узла является важным составляющим элементом надежности системы «ограждение–анкер–грунт».

– Конструкция восходящей анкерной крепи предусматривает прохождение скважин под углом восстания. Возникает вопрос, был ли изучен вопрос о технической возможности современных буровых установок по выполнению такого вида бурения восстающих скважин в условиях

котлована.

4. *К.т.н. Фомин Н. И., Институт строительства и архитектуры ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»;*

– Замечание по содержанию автореферата: на стр. 7 отмечено: «Анализ ограждения котлована ... реализован в прикладной программе на стандартизированном языке Q-Basic, предусматривающей вариантное проектирование геотехнологической ситуации». Из текста автореферата не ясно, является ли Викулов В. М. автором (соавтором) данной программы, или же она была применена автором диссертации только в качестве инструмента уточненного расчета.

5. *К.т.н. Дик Ю. А., Акционерное общество «Уралмеханобр».*

– Не приведена конструкция закрепления анкера к ограждению котлована. Несущая способность данного опорного узла также является важным элементом надежности системы «ограждение–анкер–грунт».

– Анализ устойчивости ограждения выполнен в прикладной программе (стр.7 автореферата), разработанной на кафедре шахтного строительства УГГУ, без проверенного алгоритма расчета согласно действующим нормативным документам. Рекомендуется проверить расчет в сертифицированных программных комплексах типа RocScience, GEO5, Plaxis и др.

– Анализ устойчивости ограждения выполнен в двухмерной модели. Современный уровень развития технологий требует проведения расчетов в трехмерной модели.

5. *К.т.н. Беляева З. В., Институт строительства и архитектуры ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина».*

– Замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высоким квалификационным уровнем, наличием научных

работ, опубликованных в рецензируемых научных журналах за последние 5 лет и связанных с темой диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработан** способ заложения многоярусной восходящей анкерной крепи, закрепляемой сборными железобетонными опорными плитами, что позволяет достичь высокой степени механизации работ, значительного сокращения сроков строительства и снижения его стоимости;

– **предложена** гипотеза об эффективности восходящего способа заложения анкерной крепи при использовании в качестве конструкции заделки упорной анкерной плиты, связанной с ограждением оттяжкой;

– **доказана** перспективность использования восходящего способа заложения анкерной крепи. Применение способа обеспечивает ликвидацию сложных трудоемких процессов;

– **введено** новое понятие – гибкие подпорные сооружения, усиленные восходящей анкерной крепью.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **доказаны** положения, вносящие вклад в расширение представлений о технологических возможностях восходящих анкерных конструкций по повышению устойчивости подпорных сооружений за счет компенсации сдвигающих сил на поверхности скольжения путем достижения оптимального угла заложения восходящих анкеров, что позволяет снизить риск необратимых деформаций котлованов;

– **применительно к проблематике диссертации результативно** использована методика моделирования, позволяющая осуществить оперативный анализ сложившейся геотехнологической ситуации и выполнить выбор оптимальной точки заложения опорной анкерной плиты с учетом категорий риска, что на практике создает возможность своевременно принимать меры для преодоления неблагоприятных тенденций в процессе строительства;

– **изложены** элементы теории моделирования, позволяющей установить математическую зависимость угла заложения восходящей анкерной крепи от геологических условий, учитывая изменчивость свойств грунтового массива, нестабильность его физико-технических характеристик, а также отклонения от нормативных значений характеристик конструкционных материалов;

– **раскрыты** принципы прогноза устойчивости ограждения котлована, усиленного тремя ярусами восходящих анкеров, в основе которых заложены как традиционный аналитический метод, так и вероятностно-статистическое моделирование геотехнологической ситуации, основным инструментом которого является метод Монте-Карло;

– **изучены** закономерности определения оптимального положения анкера в грунте, в том числе по потере устойчивости системы «ограждение–анкер–грунт», исходя из условия, что наиболее опасная поверхность скольжения проходит через низ анкеруемого сооружения;

– **проведена модернизация** существующей методики расчета несущей способности восходящей анкерной крепи, реализуемой в прикладной программе на основе теории предельного равновесия.

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

– **разработана** методика повышения устойчивости подпорных сооружений за счет оптимизации анкерной крепи, основанной на компенсации сдвигающих сил на поверхности скольжения путем определения оптимального угла заложения восходящих анкеров;

– **определены** перспективы использования теории на практике при создании измененной схемы крепления подпорных стенок восходящими анкерами, что позволяет снизить риск необратимых деформаций котлованов;

– **создана** система рекомендаций по управлению величиной предварительного натяжения анкера для получения нормативно допустимой

величины горизонтальных перемещений подпорных стен и достижения стабильных расчетных усилий активных анкеров;

– **представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию анкерных конструкций, развитию высокопроизводительных и безопасных технологий при строительстве подземных сооружений открытым способом.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– **для экспериментальных работ** показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях, результаты вероятностно-статистического и имитационного моделирования сопоставимы с результатами, полученными при расчетах в сертифицированных программных комплексах на основе проверенного алгоритма расчета в соответствии с действующими нормативными документами.

– **теория построена** на известных проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и по смежным отраслям;

– **идея базируется** на анализе практики эксплуатации, контроля, обслуживания, мониторинга работы анкерных конструкций и обобщении передового опыта по внедрению новых эффективных технологий закрепления неустойчивого грунтового массива;

– **использованы** сравнения авторских данных и материалов, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

– **установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по этой тематике;

– **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах работы над диссертацией и в подготовке основных публикаций по выполненной работе; непосредственном участии в получении исходных данных для научного эксперимента; личном участии в апробации результатов

исследования на научных конференциях.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В тексте автореферата неправильно излагается критерий надежности оптимального усилия натяжения анкера.
2. Не приведена оценка работы заделки восходящего анкера в пловучих грунтах.
3. В работе не говорится о том, в каких случаях применяется восходящая и нисходящая анкерная крепь.
4. Отсутствует расчет погрешности результатов оценки риска при расчете ширины призмы обрушения.

Соискатель Викулов В. М. ответил на замечание 2 и 3, согласился с замечаниями 1 и 4.

На заседании 27.06.2022 г. диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны присудить Викулову Владимиру Михайловичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)», участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против 1, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета

Лель Юрий Иванович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Пелевин Алексей Евгеньевич

28 июня 2022г.