

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Института водных
проблем, гидроэнергетики и
экологии НАНТ, д.т.н., доцент

Амирзода О.Х.

2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**лаборатории «Гидротехнические сооружения»
Института водных проблем, гидроэнергетики
и экологии Национальной академии наук Таджикистана**

Диссертация Холова Фазлиддин Аббосовича на тему: «Воздействие гравитационных, тектонических и сейсмических усилий на напряженно-деформированное состояние крепи подходного тоннеля САСТ-5 Рогунской ГЭС», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.00 – Строительство и архитектура (05.23.07 - Гидротехническое строительство), выполнена в Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ.

Холов Ф.А. в 2008 году окончил Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими (ТТУ им. акад. М.С. Осими), инженер-энергетик по специальности «Электроснабжения».

В 2021 г. Холов Ф.А. окончил строительный факультет Таджикского технического университета (ныне имени акад. М.С. Осими) по специальности «Шахтное и подземное строительство» и получил второе образование.

С 2019 г. по настоящее время Холов Фазлиддин Аббосович работает начальником управления ОАО «Тоҷикгидроэлектромонтаж» (ТГЭМ) Рогунской ГЭС.

Научный руководитель:

-Хасанов Нурали Мамедович доктор технических наук., и.о. профессора, заведующий кафедрой «Основания, фундаменты и подземные сооружения» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.

Рецензенты:

- Акромов А.А. – к.т.н., доцент кафедры промышленное и гражданское строительство Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими;

- **Курбонов Н.Б.** – к.т.н., заместитель директора по научной работе ИВП, ГЭ и Э НАНТ.

Тема диссертации Холова Ф.А. «Воздействие гравитационных, тектонических и сейсмических усилий на напряжённо-деформированное состояние крепи подходного тоннеля САСТ-5 Рогунской ГЭС» и научный руководитель д.т.н. Хасанзода Н.М. были утверждены на заседании учёного совета Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ 01.04.2021 г., протокол №3.

Из удостоверения №03 от 24.01.2024 г., выданного Институтом водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, следует, что Холов Ф.А. успешно сдал кандидатский минимум по следующим дисциплинам:

- История и философия науки – 5 (отлично);
- Иностранный язык (английский) – 5 (отлично);
- Кандидатский экзамен по специальности 05.23.00 – Строительство и архитектура (05.23.07 – Гидротехническое строительство) – 5 (отлично).

По результатам рассмотрения диссертации принято следующее заключение:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Холова Фазлиддин Аббосовича на тему: **«Воздействие гравитационных, тектонических и сейсмических усилий на напряженно-деформированное состояние крепи подходного тоннеля САСТ-5 Рогунской ГЭС»**, на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.00 – Строительство и архитектура (05.23.07 - Гидротехническое строительство), является законченной научно-квалификационной работой, в которой определены геологические факторы (литологические разности, Ионахшский разлом, геотехнические параметры массива горных пород), влияющие на прочностные характеристики вмещающего массива горных пород залегающих в пределах гидротехнического тоннеля САСТ-5 Рогунской ГЭС.

Актуальность темы.

Рогунская ГЭС - строящаяся гидроэлектростанция на реке Вахш, входит в состав Вахшского каскада и с установленной мощностью 3600 МВт является самой большой ГЭС в Центральной Азии.

Строительство Рогунской ГЭС является одним из уникальных и основных проектов в Таджикистане в последние годы. Строительство гидроэлектростанций в Республике Таджикистан является важным и основным направлением, способствующим экономическому и социальному развитию страны. На ряду с этим особую актуальность приобрели проблемы проектирования и строительства подземных сооружений, в частности водоотводных, водосбросных и гидротехнических тоннелей, которые в свою очередь являются основными частями гидроэлектростанции в высокогорных условиях.

Возведение гидроэлектростанций больших мощностей и создание крупнейших водохранилищ в условиях Таджикистана сопровождается строительством высоких плотин, а также тоннелей и подземных водоводов большого сечения, воспринимающие значительное воздействие напора, ведущие к возрастанию нагрузок, передающиеся на основание или стенки сооружения. Следует также отметить, что зоны строительства в своем большинстве отличаются весьма сложными геологическими условиями, требующие проведения комплексных исследований, с определением физических и механических свойств скальных пород и изучения поведения их под нагрузкой с учетом одновременного воздействия вод. Вместе с тем при строительстве гидротехнических сооружений в горных условиях требуется разработка инженерных мероприятий по укреплению и консолидации скальных пород вокруг выработки.

Не менее важным является решение проблем связанные с проектированием и строительством подземных сооружений, в частности водоотводных, водосбросных и гидротехнических тоннелей – основные элементы общей системы комплекса сооружений гидроэлектростанций в условиях предгорий и высокогорья.

Таким образом, актуальность реализации комплекса исследований с использованием современных методов и совершенных технологий геологического картирования тоннеля, а также моделирования с использованием компьютерных технологий, анализ инженерно-геологических условий гидротехнического тоннеля САСТ-5 Рогунской ГЭС позволяют исследовать их влияние на напряженно-деформированное состояние объекта строительства, позволяющие осуществить обоснованный выбор трассы строительства, места расположения объекта, способа его возведения, не вызывает сомнений.

Соответствие специальности и названия темы паспорту специальности и содержанию диссертации.

Диссертация соответствует положений пунктов 3, 11 паспорта научной специальности 05.23.00 – Строительство и архитектура (05.23.07 - Гидротехническое строительство).

3. Разработка новых направлений прогнозирования напряженно-деформированного состояния напорных и безнапорных гидротехнических сооружений; совершенствование методов определения различных видов нагрузок на сооружения речных гидроузлов, здания и машинные залы гидроэлектростанций; обоснование путей повышения надежности и долговечности конструкций водно-транспортных сооружений.

11. Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений, разработка новых критериев их безопасности, новые системы контроля и наблюдений за сооружениями, совершенствование методов технической диагностики и мониторинга водных систем и объектов.

Название темы диссертации соответствует паспорту специальности 05.23.00 – Строительство и архитектура (05.23.07 - Гидротехническое строительство).

Связь темы диссертации с приоритетными направлениями развития науки, техники и технологии в республике.

Исследования, послужившие основой диссертационной работы, связаны с научной тематикой Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ; «Стратегия Республики Таджикистан в области науки и технологий на 2016-2020 годы» (раздел «Строительство и стройиндустрия»); «Программа реформы водного сектора Таджикистана на период 2016-2025 годы» (Проставление Правительства Республики Таджикистан от 30 декабря 2015 года, №791); и проблеме «Стройпрогресс-2030», по разделу «Строительство подземных гидротехнических сооружений» в разработке которых соискатель принимал также участие: научно-исследовательская работа.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, списка литературы и заключения. Общий объём работы включает 139 страниц, 84 рисунков, 27 таблиц, приложения, список использованной литературы -125 наименований.

Соответствие количества и содержания публикаций научных результатов содержанию диссертации и ее автореферату.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК при Президенте РТ:

1. **Холов Ф.А.** Укрепительная цементация оснований плотин в гидротехнических сооружениях / А.Дж. Ятимов, Н.М. Хасанов, А.Х. Холов, М.Н.Хасанов //Политехнический Вестник №1, ТТУ, 2023. -С.176-183.

2. **Холов Ф.А.** Воздействие инженерно-геологических условий на напряженно-деформированное состояние подходного тоннеля П-5 Рогунской ГЭС /Ф.А. Холов // Вестник, ТНУ- Душанбе: ТНУ, Серия геологических и технических наук 2023. №2. –С.154-159

3. **Холов Ф.А.** Анализ результатов исследований напряжений проявляющихся вокруг подземных выработок / А.Дж. Ятимов, Н.М. Хасанов, А.Х. Холов, М.Н.Хасанов // Вестник, ТНУ- Душанбе: ТНУ, Серия геологических и технических наук 2023. №1. –С.151-158

4. **Холов Ф.А.** Проходка гидротехнических сооружений с предварительным укреплением методом инъекции /Н.М. Хасанов, Ф.А. Холов, М.М. Зувайдов // Политехнический Вестник №3, ТТУ, 2022. -С.108-115

5. **Холов Ф.А.** Результаты натурных измерений статических анализов и их оценки при проходке гидротехнических сооружений /Н.М. Хасанов, Ф.А.Холов, А.М. Алимардонов // Политехнический Вестник №4(60), ТТУ, 2022. -С.112-120

6. **Холов Ф.А.** Способы проведения цементационных работ в гидротехническом строительстве / Н.М.Хасанов, Ф.А.Холов, С.А.Саидов // Вестник, ТНУ- Душанбе: ТНУ, Серия геологических и технических наук 2022. №3. –С. 85-93.

Публикации в материалах научных конференций и в других изданиях:

1. Холов Ф.А. Инженерно - геологические условия и их влияние на напряженно-деформированное состояние подходного САСТ-5 Рогунской ГЭС / Ф.А.Холов, М.Н.Хасанов // МНПК, «Водные ресурсы, инновация, ресурсо- и энергосбережения», 6-7 октября 2023 года, г.Душанбе, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана. С.257-265.

2. Холов Ф.А. Улучшение свойств оснований плотин ГЭС с помощью цементации /Ф.А.Холов // Конференсияи ʔумʔуриявии илмӣ-амалии устодон, донишʔуён, магистрантҳо ва аспирантонӯ унвонʔуён таъти унвони «Дурнамои тараққӣи истеҳсоли масолеҳҳои сохтмонӣ дар ʔумʔурии Тоҷикистон», 31-уми марти соли 2023, ДТТ. Душанбе. –С.241-245.

3. Холов Ф.А. Влияние геологических и гидрогеологических условий на выбор трассы тоннеля /Н.М.Хасанов, Ф.А.Холов, А.Т. Медеуов // Международной научно-практической конференции: «Образование и наука: вызовы IV промышленной революции», посвященной 80-летию академика А. Куатбекова. 13 мая. 2022 г. Университет дружбы народов имени академика А. Куатбекова. РК.

4. Холов Ф.А. Напряженное состояние грунтового массива в естественном залегании и при воздействии сейсмических нагрузок /Н.М. Хасанов, Ф.А. Холов, А.М. Алимардонов // МНТК. Джизакский политехнический институт. 28-29 октября 2022 г. РУ. «Инновационные решения технических, инженерно-технологических задач производства». – С.336-341.

5. Холов Ф.А. Влияние массовых сейсмических взрывов на устойчивость гидротехнических сооружений /Ф.А.Холов, М.А.Сулаймонова // МНПК: “Архитектурное образование и архитектура Таджикистана” 60 лет развития и совершенствования. ТТУ. 22 ноября. 2022. Душанбе. –С.248-252.

6. Холов Ф.А. Геологические факторы влияющих на устойчивость гидротехнических тоннелей /Ф.А.Холов, А.Дж. Ятимов, А.М.Алимардонов// МНПК: “Архитектурное образование и архитектура Таджикистана” 60 лет развития и совершенствования. ТТУ. 22 ноября. 2022. Душанбе. –С.285-288.

7. Холов Ф.А. Опыт проведения цементационных работ в гидротехническом строительстве /Ф.А.Холов, А.Дж. Ятимов, С.А.Саидов// МНПК: “Архитектурное образование и архитектура Таджикистана” 60 лет развития и совершенствования. ТТУ. 2022. 22 ноября. Душанбе. –С.288-291.

Публикации.

Основные результаты исследований по теме диссертации изложены в 13 работах, в том числе 6 статьях из перечня ведущих рецензируемых научных журналов ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Наличие документов, подтверждающих применение научных исследований в производстве либо возможность их применения.

Акт о внедрении научных результатов в производстве имеется утвержденным начальником технического отдела ОАО «ТГЭМ» Рогунской ГЭС Гадоевым О.Х.

Практическая значимость работы заключается в:

- в обеспечении защиты крепи тоннеля от разрушений при землетрясениях и возможности их дальнейшей эксплуатации при минимальных дополнительных затратах и времени на ремонт (*Акт внедрения*);

- при составлении комплексной целевой программы по достижению мирового технического уровня в транспортном строительстве на 2019-2021 годы и на период до 2030 года и проблеме «Стройпрогресс-2030», по разделу «Строительство подземных гидротехнических сооружений»;

- результаты исследований могут быть применены в учебном процессе в высших учебных заведениях и университетах, при чтении лекций и на практических занятиях, а также при проведении лабораторных и полевых работ для студентов по специальным курсам «Шахтное и подземное строительство», «Основы горного дела», «Технология буровзрывных способов», «Механика горных пород и горное давление», «Специальные способы строительства подземных сооружений», «Строительство гидротехнических тоннелей», Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими для студентов по специальностям – «Шахтное и подземное строительство» и «Строительство и эксплуатации гидроэлектростанций».

В научную новизну исследования диссертационной работы включены следующие результаты:

1. Геологические факторы (литологические разности, Ионахшский разлом, геотехнические параметры массива горных пород), влияющие на прочностные характеристики вмещающего массива горных пород залегающих в пределах гидротехнического тоннеля САСТ-5 Рогунской ГЭС.

2. Численное моделирование напряженно-деформированного состояния подходного тоннеля и разработка рекомендаций по расчёту несущей способности крепи и выбору конструкций с использованием армирования торкрет-бетоном толщиной 10см и анкерных болтов.

3. Устойчивость подходного тоннеля и несущей способности крепи при воздействии сейсмических нагрузок интенсивностью 8-9 баллов.

4. Рекомендации по выбору типов крепи на основе расчёта несущей способности крепи, включая их основные элементы, для различных частей САСТ-5 с учетом фактической геометрии тоннеля и литологических разностей.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в решении задач, связанных с инженерно-геологическим картированием тоннелей, расположенных в непосредственной близости исследуемого тоннеля САСТ-5; выборе способа проведения укрепительных работ; подбором модели для расчета крепи тоннеля; обосновании расчетной крепи тоннеля САСТ-5.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Результаты исследования геологических факторов (литологические разности, Ионахшский разлом, геотехнические параметры массива горных пород), влияющие на прочностные характеристики вмещающего массива горных пород залегающих в пределах подходного тоннеля САСТ-5 Рогунской ГЭС.

2. Рекомендации по расчёту несущей способности крепи на основе численного математического моделирования напряженно-деформированного состояния подходного тоннеля и выбору конструкций крепи с использованием армирования торкрет-бетоном толщиной 10см и анкерных болтов.

3. Исследование устойчивости подходного тоннеля и несущей способности крепи при воздействии сейсмических нагрузок интенсивностью 8-9 баллов.

4. Рекомендации по выбору типов крепи на основе расчёта несущей способности крепи, включая их основные элементы, для различных частей САСТ-5 с учетом фактической геометрии тоннеля и литологических разностей.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждаются идентичностью результатов расчета моделирования по предлагаемой автором методике с результатами проведенных экспериментов и данными других исследователей, а также использованием натурных и теоретических исследований, современных методов физико механические параметры горных пород, использованием современного оборудования и приборов для испытания разработки подходного тоннеля Рогунской ГЭС.

Вклад соискателя в выполнение диссертационного исследования и др.

Автором сформулированы цель и задачи исследований, намечены пути их теоретического и экспериментального решения; уточнены расчетные геотехнические параметры массива горных пород напряженно-деформированного состояния тоннеля под действием сейсмической нагрузки с определением основных параметров проходки подходного тоннеля; получены и сформулированы основные выводы.

Заслушав и обсудив диссертационную работу Холова Фазлиддин Аббосовича на тему: **«Воздействие гравитационных, тектонических и сейсмических усилий на напряженно-деформированное состояние крепи подходного тоннеля САСТ-5 Рогунской ГЭС»**, заседание

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Диссертационная работа Холова Фазлиддина Аббосовича на тему **«Воздействие гравитационных, тектонических и сейсмических усилий на напряжённо-деформированное состояние крепи подходного тоннеля САСТ-5 Рогунской ГЭС»**, на соискание учёной степени кандидата технических наук, соответствует паспорту специальности 05.23.00 – Строительство и архитектура (05.23.07 – Гидротехническое строительство) и является законченным научным исследованием. Специальность и название темы диссертации соответствуют паспорту специальности и непосредственно связаны с приоритетными направлениями науки о Земле в области гидротехнических исследований, реализуемых в Таджикистане; количество и содержание публикаций научных результатов соответствуют содержанию диссертации и её автореферату.

2. Диссертационная работа Холова Ф.А. на тему «Воздействие гравитационных, тектонических и сейсмических усилий на напряжённо-деформированное состояние крепи подходного тоннеля САСТ-5 Рогунской ГЭС», выполненная на соискание учёной степени кандидата технических наук, соответствует паспорту специальности 05.23.00 – Строительство и архитектура (05.23.07 – Гидротехническое строительство) и отвечает всем требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук, утверждённым Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 г. №267 и приложением к Постановлению Правительства Республики Таджикистан от 26 июня 2023 г. №295.

Заключение принято на расширенном заседании лаборатории «Гидротехнические сооружения» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана.

Присутствовало на заседании 20 чел.

Результаты голосования: «за» – 20 чел., «против» – нет, «воздержавшихся» – нет.

Протокол №01 от «08» мая 2024 года.

Председатель,

Заведующий лабораторией

«Гидротехнические сооружения»,

ИВПГЭ и Э НАНТ, д.т.н. доцент

Фазылов А.Р.

Секретарь, с.н.с. лаборатории

«Гидротехнические сооружения»

ИВП, ГЭ и Э НАНТ

Эшонкулова З.У.

Подписи д.т.н, доцента. Фазылова А.Р. и Эшонкуловой З.У. заверяю.

Начальник отдела кадров

ИВП, ГЭ и Э НАНТ



Холназарова З.Д.