

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационное исследование Нурализода Мухйиддин Нурали на тему «Влияние инженерно-геологических факторов на напряженно - деформированное состояние гидротехнического тоннеля СТ-4В Рогунской ГЭС», представленного на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.8. Гидротехническое строительство).

Соответствие темы диссертации паспорту научной специальности.

Диссертационная работа Нурализода Мухйиддин Нурали соответствует положениям пунктов 3, 11 паспорта научной специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.8. Гидротехническое строительство).

3. Разработка новых направлений прогнозирования напряженно-деформированного состояния напорных и безнапорных гидротехнических сооружений; совершенствования методов определения различных видов нагрузок на сооружения речных гидроузлов, здания и машинных залов гидроэлектростанций; обоснование путей повышения надежности и долговечности конструкций воднотранспортных 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 2.1.8. Гидротехническое строительство.

Актуальность темы диссертации. Рогунская ГЭС является судьбоносным объектом, великим источником жизненных благ для народа Таджикистана. Начало деятельности электростанции является важнейшим событием в истории государственности таджикского народа.

Рогунская гидроэлектростанция (ГЭС) является ключевым элементом электроэнергетической системы Таджикистана и играет важную роль в содействии декарбонизации электроэнергетики Центральной Азии. Она обеспечивает надежное и экономически эффективное электроснабжение для удовлетворения растущего внутреннего спроса, а крупное водохранилище станции помогает балансировать электросети и повышает стабильность всей системы Вахшских ГЭС, которая отвечает за 95% водных ресурсов страны.

Помимо изложенного, одной из важных задач многолетней международной экспертизы проекта является также изучение вопроса о возможности нанесения ущерба экологии и сельскому хозяйству стран низовья после ввода в эксплуатацию Рогунской ГЭС. На основе обобщения и анализа результатов, тщательных научно-практических изысканий был сделан вывод, что строительство данного гидроэнергетического объекта безопасно с экологической точки зрения и не изменяет исторический сток воды и, следовательно, не представляет угрозу аграрному сектору экономики лежащих ниже по течению центральноазиатских республик.

Актуальность представленной работы заключается в реализации полученных результатов исследований, проведенных современными методами и способами с использованием современных технологий по составлению геологического картирования рассматриваемого гидротехнического тоннеля, использование методов моделирования компьютерными технологиями, позволяющих достигнуть ожидаемых достоверных результатов.

Степень научной новизны результатов диссертации и положения, выносимые на защиту.

- выявление геологических причин оказывающих воздействия на разрушение и устойчивость вмещающих массивов горных пород гидротехнического тоннеля СТ-4 Рогунской ГЭС; определение направления главного минимального и максимального напряжения на основе проведенных специальных исследований в больших подземных выработках;

- численное моделирование напряженно-деформированного состояния гидротехнического тоннеля и разработка рекомендаций по выбору класса крепи породы с использованием торкретбетона толщиной 10см;

- в разработке рекомендаций по выбору класса крепи породы, для различных литологических частей гидротехнического тоннеля СТ-4 с учетом фактической геометрии тоннеля и геологических условий;

- в разработке системы мониторинга, установлении количества наблюдательных створов, типов контрольно измерительных приборов и программы наблюдения гидротехнического тоннеля СТ-4.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Выявление инженерно-геологических факторов, влияющих на прочностные характеристики упругости и прочности вмещающих массивов горных пород гидротехнического тоннеля СТ-4 Рогунской ГЭС. Определение направления главного минимального и максимального

напряжений на основе проведенных специальных исследований в крупных подземных выработках.

2. Численное моделирование напряженно-деформированного состояния гидротехнического тоннеля СТ-4 и разработка рекомендации по выбору типа несущей конструкций с учётом сейсмоустойчивости сооружения.

3. Разработка рекомендаций по выбору типов скальной крепи, с учетом фактической геометрии тоннеля и их основных элементов.

Степень изученности данной тематики. В процессе работы над концепцией достройки Рогунской ГЭС были проанализированы все доступные материалы изысканий предыдущих лет, хранящиеся в архивах ОАО «Институт Гидропроект», ОАО «Рогунская ГЭС», ЦСГНЭО. Кроме того, для получения дополнительной информации, актуализации и пополнения данных долгосрочных исследований проведенных в 2009 году по программам и рекомендациям, разработанные в ОАО «Институт Гидропроект», были выполнены дополнительные исследования. Следует отметить, что исследованиям по возведению тоннелей в сложных горно геологических условиях посвящены труды Экклестона Д., Мехинрада А., Гешмепура А., Солеймани М., Аскари М., Регли М., Гадоева Олим., Кабилова Ш., Мухаммадризо Зангане, Холова Ф.А. и др.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, списка литературы и заключения. Общий объём работы включает 137 страниц, 105 рисунков, 20 таблиц, приложения, список использованной литературы из 123 наименований.

В введении диссертации (стр. 5-14) автором приведены актуальность выбранной темы, цель и задачи работы, ее научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе (стр. 15-28) сделан анализ инженерно-геологических условий гидротехнических тоннелей и приведена инженерно-геологическая характеристика массива горных пород Рогунской ГЭС.

Во второй главе (стр.29-57) представлено описание, проектируемого объекта безнапорного гидротехнического тоннеля СТ-4В Рогунской ГЭС и место его строительства.

Третья глава (стр. 59-97) посвящена состоянию и геотехническому мониторингу гидротехнического тоннеля СТ-4В Рогунской ГЭС.

Автором проанализированы значения напряжений проявляющихся вокруг подземных выработок, результаты натурных измерений и при

проходке гидротехнических тоннелей, а также способы проведения цементационных работ.

В четвертой главе (стр. 98-137) отражены вопросы анализа и обобщения результатов расчета моделирования гидротехнического тоннеля СТ-4В Рогунской гидроэлектростанции.

Заключение:

1. Результаты наблюдений и фактического геотехнического состояния породных массивов, вмещающих СТ-4, а также их поведения, отмечаемых во время различных этапов проходки и стабилизации грунта, осуществляется с учётом инженерно-геологических факторов, влияющих на упругопрочностные характеристики вмещающих массивы горных пород. Если потребуется, на этапе проходки, будет выполнен дальнейший анализ с целью проверки классов крепи с тем, чтобы убедиться, что выбранная система крепи для каждой части тоннеля является достаточной, особенно это касается локаций, где состояние грунта или поведение породного массива будет отличаться от ожидавшихся.

2. По результатам численного моделирования напряженно-деформированного состояния безнапорного гидротехнического тоннеля и разработке рекомендации по выбору типа несущей конструкций с учётом сейсмоустойчивости сооружения, установлено, что максимальное расстояние между законченной крепью породы и лицевой гранью тоннеля должно составлять 2-3 м для $Q_{min} > 0.6$, и менее 1.5 м для $Q_{min} < 0.6$.

3. Анализы стабильности гидротехнического тоннеля СТ-4 при проектировании в скальной крепи были проведены 3-мя способами: с применением эмпирического, аналитического и математического методов проектирования.

4. Разработаны рекомендации по выбору классов крепи породы, для различных литологических частей гидротехнического тоннеля СТ-4 по инженерно-геологическим условиям на основании результатов моделирования.

5. Принятая схема размещения КИА и система мониторинга строительного тоннеля СТ-4 Рогунской ГЭС включает в себя 9 измерительных створов - участки с контрольно-измерительной аппаратурой. К основным геотехническим датчикам, предусмотренным для установки в СТ-4 между пикетами 06+00 м и 17+16 м, относятся вибрационные струнные (ВС) пьезометры и экстензометры.

6. Получены результаты геотехнического мониторинга контрольно-измерительной аппаратурой (КИА) строительного тоннеля СТ-4 Рогунской ГЭС.

Научная и практическая значимость диссертации.

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в решении задач, связанных с инженерно-геологическим картированием тоннелей, расположенных в непосредственной близости исследуемого тоннеля СТ-4В; в выборе способа проведения укрепительных работ; в подборе модели для расчета крепи тоннеля.

Практическая значимость работы заключается в:

- в выборе конструкции тоннеля, обеспечивающей защиту от разрушений при минимальных дополнительных затратах и времени на его ремонт (*Акт внедрения*);

- в применении в учебном процессе в высших учебных заведениях и университетах, при чтении лекций и на практических занятиях, а также при проведении лабораторных и полевых работ по курсам: «Шахтное и подземное строительство», «Осново горное дела», «Технология проведения буровзрывных способов», «Механика горных пород и горное давление», «Специальные способы строительства подземных сооружений», Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими для студентов по специальностями – «Шахтное и подземное строительство» и «Строительство и эксплуатация гидроэлектростанций» и другие.

Публикации.

Основные результаты исследований по теме диссертации изложены в 22 работах, в том числе 11 статьях из перечня ведущих рецензируемых научных журналов ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Автореферат диссертации соответствует требованиям Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, № 267.

Вместе с тем, имеются некоторые замечания и пожелания в выполненной работе:

1. Рекомендованные конструкции в условиях республики Таджикистан были внедрены?
2. Для какого сечения была создана исследуемая вами К-Э модель?
3. Вы являетесь автором рекомендуемых типов скальной крепи для гидротехнического тоннеля СТ-4В таблицы 7? (авт. стр 25).

Следует отметить, что выше отмеченные замечания и пожелания не снижают положительную оценку диссертационной работы, которая достойна безусловной поддержки.

В целом, диссертация Нурализода Мухйиддин Нурали на тему «Влияние инженерно-геологических факторов на напряженно - деформированное состояние гидротехнического тоннеля СТ-4В Рогунской ГЭС», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.8. Гидротехническое строительство), выполнена на научно-методическом уровне, соответствует требованиям п. 31, 33, 34 и 35 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, № 267, а ее автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук,
и.о. доцента кафедры
строительство и архитектуры
Дангаринского государственного
университета



Бобохонов Ф.Ш.

Адрес: 735140. Республики Таджикистан,
район Дангара, село Кореэ
тел.:(+992)985497274

Подпись кандидата. наук, и.в. доцента Бобохонова Ф.Ш.. заверяю.

Начальник отдела кадров ДГУ



Тоирзода С.Т.

Адрес: 7345320, район Дангара, ул. Маркази 25

тел.:(+3312)21034

<http://dsu.tj>