

Технико-экономическая оценка предлагаемого проекта Рогунской ГЭС

Аспекты фазы II Встреча со странами бассейна по обмену информацией

Июль 2014

Группа экспертов

*по вопросам проектирования и безопасности плотин
представляет: Р.Гилл (Председатель), Л.Спасик-Грил,
Проф. д-р Е. Тодини*

Группа по вопросам проектирования и безопасности плотин

Роджер Гилл (Председатель)	Политика в области гидроэнергетики
Лильяна Спасик-Грил	Проектирование плотин/безопасность плотин/ Сейсмическое проектирование
Проф. д-р Пол Маринос	Инженерная геология/ Механика пород
Проф. д-р Эзио Тодини	Гидрология (д-р Питер Адамсон до октября 2012) <i>(так же в составе ГЭ по проектированию и безопасности)</i>
Др. Грег Моррис	Седиментация
Джон Гуммер	Гидромеханическое и электромеханическое оборудование

Комментарии ГЭ по ПБП

Предмет	ГЭ по ПБП
Часть 1 Безопасность плотин	Лильяна Спасик-Грил
Часть 2 Водные ресурсы и управление риском паводков	Проф. д-р Эзио Тодини
Часть 3 Экономические и финансовые аспекты	Роджер Гилл
Часть 4 Осуществление	Роджер Гилл
Часть 5 Заключение	Вся группа

Техническое задание

- Обеспечить комплексную проверку и международные стандарты качества в исследованиях
- Предоставить независимую консультацию и руководство в поддержку объективности и достоверности в процессе проведения оценки
- Поделиться технической оценкой и знанием

Основной результат:

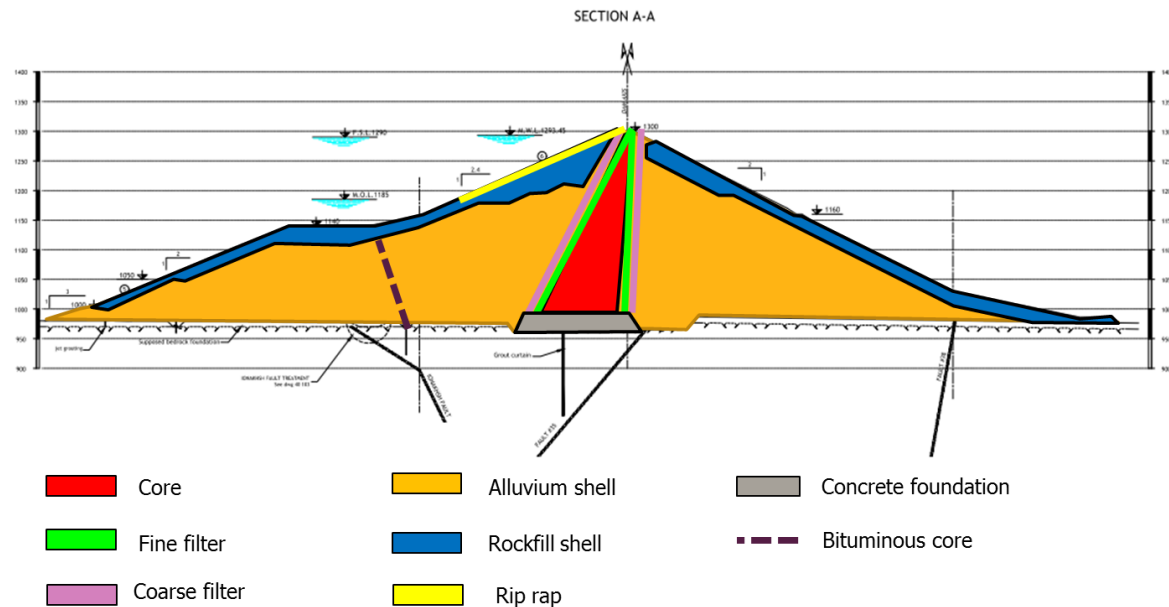
- Обеспечить соответствие проекта международным стандартам, а также оценку риска и воздействия для существующих и для новых сооружений и работ
- Обеспечить определенную степень уверенности среди международной общественности относительно качества и целостности процесса проведения оценочных исследований и выводов

Вовлеченность ГЭ по ПБП

- ГЭ была активно вовлечена в процесс с апреля 2011 по июль 2014, включая:
 - Выездные миссии и встречи по обзору проекта в Таджикистане
 - Встречи по обзору проекта в Париже и Вашингтоне, Округ Колумбия
 - Обширные обзоры отчета ТЭО на дому
 - Участие на встречах со странами бассейна по обмену информацией.
- Комментарии ГЭ и критические отзывы были надлежащим образом включены консультантом по ТЭО
- В целом анализ был чрезвычайно тщательным, рассмотрев все необходимые вопросы для оценки технической целесообразности
- Оценки ГЭ по фазе 0 и фазе I были ранее представлены в подробностях, а основные вопросы коротко подчеркнуты в настоящей презентации вместе с комментариями по исследованиям в рамках фазы II.

Часть 1 Безопасность плотины

Комментарии Лильяны Спасик-Грил



Критерии проектирования

- Установлены надежные критерии, используемые для оценки существующих сооружений (Фаза I) и для ориентира предложенных новых работ (Фаза II)
- Установка критериев, которые соответствуют ожиданиям международного сообщества и международным стандартам безопасности плотин
- Особое внимание уделяется следующим вопросам:
 - Определению и управлению ВМП
 - Определению максимально расчетного землетрясения (МРЗ) и сдвигов разломов
 - Управлению наносами
 - защите существующих плотин на Вахшском каскаде, с учетом:
 - а) они проектировались без способности выдерживания ВПМ
 - б) Заиление Нурекского водохранилища

Геология

- Обеспечено углубленное понимание геологии местности проекта и геотехники
- Особое внимание уделялось изучению следующих аспектов:
 - Предполагаемый оползень на правом берегу (опровергнуто)
 - Соляной купол в основании плотины
 - Воздействие геологии и разломов на подземные сооружения.
- Исследования фазы 0 рассматривали риски представляемые соляным куполом в основании – ГЭ поддерживает:
 - Предложенные меры смягчения (установка гидравлической занавесы и цементация), так как они были спроектированы с высоким геотехническим фактором безопасности
 - Установку надежной системы мониторинга которая должна быть полностью действующей в течение всего срока службы плотины; и
 - Выполнение мер, которые позволят проводить исправительные работы, если или когда потребуются, с целью восстановления эффективности мер смягчения.

Сейсмичность

- ГЭ была активно вовлечена в обеспечение должного рассмотрения и устранения сейсмических рисков
- Проект плотины и сооружений составлен относительно МРЗ:
 - Плотина сможет удерживать максимальные движения, вызываемые во время МРЗ (запас до гребня плотины, фильтры, и т.д.)
 - Сооружения, проходящие через разломы спроектированы с возможностью выдержки максимальных смещений и движений разломов (что не учитывалось в предыдущем проекте)
- Воздействие возбужденной сейсмичности было оценено
- Имеются рекомендации по мониторингу сейсмичности до, во время и после строительства

Оценка существующих сооружений (Фаза I)

- Цели: определить полезность существующих сооружений для потенциального будущего развития предлагаемого проекта;
- ГЭ согласна с проведенными оценками и предложенными мерами для:
 - СТ1 и СТ2, а также других тоннелей;
 - Машинного зала и трансформаторного помещения: необходимо отметить что будет проводиться испытание предложенных мер на месте

Проект плотины: Выбор схемы ПЛОТИНЫ

- Следующие основные аспекты были приняты во внимание для создания схемы плотины:
 - Месторасположение входных порталов для существующих строительных тоннелей
 - Ионахшский разлом и потенциальные сейсмические движения
 - Разлом 35 и потенциальные сейсмические движения
 - Соляной купол в основаниях
 - Приток Обишур недалеко от нижних тоннельных порталов
- ГЭ согласна с выбранной схемой

Проект плотины: Выбор типа ПЛОТИНЫ

- Консультантом по ТЭО рассматривались несколько типов плотины :
 - каменно-насыпная плотина с непроницаемым ядром,
 - бетонная арочная плотина,
 - каменно-насыпная с бетонной поверхностью (CFRD),
 - гравитационная RCC,
 - RCC арочная гравитационная,
 - RCC арочная
- ГЭ согласна, что насыпная плотина с непроницаемым ядром является лучшим вариантом, учитывая все соответствующие признаки створа;
- На основе международного портфеля плотин, хорошо сооруженные насыпные плотины эффективно справляются с большими землетрясениями;

Проект плотины: Выбор типа плотины (продолжение)

- Рогунская плотина удовлетворяет требования к устойчивости для всех условий нагрузки и были предприняты особые меры усиления ее способности выдерживать экстремальные землетрясения
- Однако с точки зрения безопасности плотины важно чтобы строительство плотины шло продолжительным процессом как только река будет перекрыта, с тем чтобы поддерживать факторы безопасности, требуемые во время строительства

Гидротехнические сооружения для перекрытия и управления паводками

- Строительство плотины будет состоять из нескольких этапов строительства: предварительная перемычка, перемычка, плотина 1 очереди и основная плотина
- Управление паводками во время строительства в течение всех этапов строительства важно для безопасности плотины
- Предлагаемая система, которая учитывает все ограничения состоит из:
 - Использования восстановленных существующих строительных тоннелей СТ1 и СТ2;
 - Завершения третьего строительного тоннеля, СТ3;
 - Строительства водосбросного сооружения 1 и 2 среднего уровня (ВССУ1 и ВССУ2);
 - Строительства высокоуровневых тоннелей 1, 2 и 3 (ВУТ1, ВУТ2 и ВУТ3).
 - Строительство поверхностного водосброса
- Система предоставляет должную защиту от паводков для всех этапов проекта, так как имеется достаточный потенциал для предотвращения переливания плотины

Часть 2: ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПАВОДКОВ

Комментарии
Проф.д-ра Эзио Тодини
и
Роджера Гилл



Оценка наличия водных ресурсов и экстремальных паводков

- ГЭ поддерживает:
 - Оценку использования записей гидрологических данных как основу для анализа распределения воды на Рогуне и Вахшском каскаде
 - Независимую оценку возвратного периода паводков 1:10,000 лет и ВМП: оба, в целях безопасности, значительно выше предыдущих расчетов
 - Оценку эксплуатации Рогуна на основе предположения неизменности нынешней сезонной схемы выпуска потока к низу от Нурека

Стоимость смягчения паводков

- Без Рогуна: каскад водохранилища вниз по течению лишь устойчив к паводкам 1:10,000 лет.
- С Рогунской плотиной при НПУ 1255 или 1290, оба из которых достаточно смягчают приток ВМП, весь каскад становится способным выдержать ВМП.
- Может еще больше увеличить способность реагирования Вахшского каскада к паводкам, путем интеграции системы мониторинга и прогноза паводков с системой поддержки управления эксплуатации водохранилища в реальном масштабе времени.
- Может усилить подготовленность жителей вниз по течению к паводкам и потенциал оповещения о паводках, используя интегрированную систему оповещения о паводках и управления паводками.

Управление водными ресурсами

Польза от включения Рогуна в Вахшский каскад

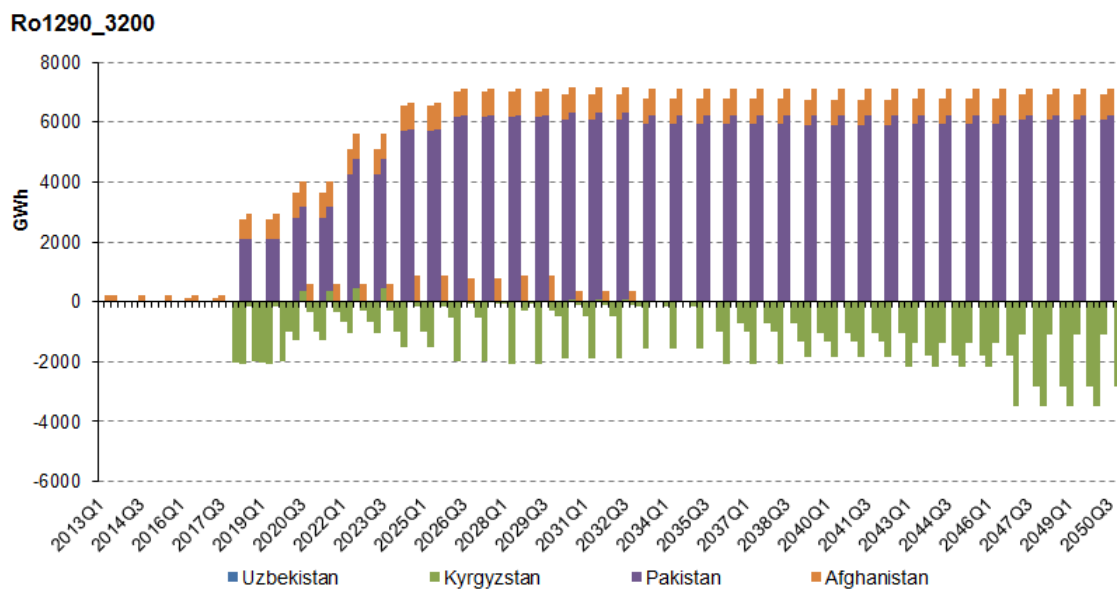
- Положительная оценка дополнительной будущей выработки энергии в результате эксплуатации Рогуна без изменения принципа эксплуатации, кроме изменения из-за полного использования доли водных ресурсов, отведенных Таджикистану во время фазы наполнения
- Потенциальное увеличение воды для стран в низовьях во время фазы эксплуатации Рогуна/Вахшского каскада в исключительно засушливые годы, при условии:
 - Готовности эксплуатировать каскад, отвечая требованиям распределения водных ресурсов МКВК
 - Создания правил управления Рогунской ГЭС и Вахшского каскада в исключительно засушливые годы
 - Установления прозрачной системы мониторинга/прогнозирования и управления

Седиментация

- Разработка надежного плана управления наносами является основным вопросом для этого проекта
- Обеспечение безопасного включения сценария конца срока службы водохранилища, заполненного наносами, является значимым изменением к критериям проектирования с момента предыдущего проекта
- ГЭ решительно поддерживает результативное утверждение, а также поэтапное осуществление поверхностного водосброса – это важнейший элемент безопасности плотины, который можно эффективно применить с точки зрения затрат.
- Однако, еще следует завершить определенные работы по управлению наносами в период эксплуатации как только дополнительные данные будут собраны по признакам наносов.
 - ГЭ считает эту задачу приоритетной для следующего этапа проектирования.

Часть 3 Экономические и финансовые вопросы

Комментарии
Роджера Гилл



Всесторонний экономический анализ

- Консультант по ТЭО принял всесторонний, но сложный подход моделирования, охватывая полный анализ региональной энергетической системы
- ГЭ удовлетворена, что результаты отражают чрезвычайно тщательное испытание предположений моделирования, что продлило срок проведения исследований

Надежные результаты

- Обширный анализ чувствительности был крайне необходим для испытания надежности вклада Рогунской ГЭС в план наименьших затрат и его экономическую жизнеспособность, который был проведен
 - В качестве примера, учитывая недавние комментарии международной общественности относительно перерасходов гидропроектов, Рогунский проект предоставляет положительную экономическую отдачу с 10% дисконтированной ставкой даже в случае перерасхода до 31% (в добавок к присущему ему резервному фонду для непредвиденных ситуаций)
 - Необходимо отметить, что основной причиной перерасхода являются подземные сооружения, большая часть которых уже построены на створе Рогунской ГЭС

Региональная межсистемная линия

- Важно признать, что как только Рогун достигнет полного производства он может обеспечить зимний спрос Таджикистана
- Однако экономика проекта поддерживается за счет экспортных продаж летнего избытка, где Пакистан выступает весьма возможным экспортным рынком
- Соответствующее развитие поддерживающих межсистемных линий потребует регионального сотрудничества

Финансирование и безопасность плотины

- Учитывая, что в роль ГЭ ПБП не входит напрямую оценивать финансирование, необходимо отметить основной аспект безопасности :
 - Защита проекта от паводков во время строительства предполагает, что как только будет осуществлено перекрытие насыпь плотины будет заполняться продолжительным процессом до самого завершения
 - Безопасность плотины будет подвергнута риску, если в процессе заполнения насыпи будут возникать значительные многолетние перерывы.
 - Следовательно, важно обеспечить полное финансирование для соответствующего контракта до начала заполнения насыпи плотины.

Установленная мощность

- Для целей анализа вариантов предполагалось, что техника будет равного размера для каждого варианта полной установленной мощности
- В то время, когда затраты тех вариантов и высокоуровневое моделирование различных уровней общей установленной мощности указывает на 3200 МВт как предпочтительный вариант, консультант по ТЭО признает необходимость дальнейшей подробной оценки с целью установления оптимальной максимальной установленной мощности и размеров техники.
- ГЭ решительно поддерживает необходимость проведения такого дальнейшего анализа, включая оценку регулирования и восстановления системы, техническую эксплуатируемость ГЭС, и более долгосрочный пиковый показатель агрегатов мощностью 600 МВт по сравнению с агрегатами мощностью 533.3 МВт в дополнение к обоснованию экономического и технического ограничения двух существующих агрегатов мощностью 600 МВт до 533 МВт

Часть 4 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ

Комментарии
Роджера Джилл
и
Лильяны Спасик-Грил



Качественное осуществление

- Масштаб и сложность этого проекта требует высококачественное осуществление и ГЭ:
 - Поддерживает рекомендованный международный подход к проведению тендера
 - Рекомендует внешнее наблюдение экспертами во время детального проектирования и фазы строительства
 - Подчеркивает, что поддержка проекта со стороны ГЭ обусловлена внесением ВСЕХ рекомендаций исследования ТЭО в заключительный проект

Оценка риска

- ГЭ приняла участие в анализе рисков для проекта
- На данном этапе нет нерешенных технических рисков, которые воздействуют на осуществимость проекта
- Смягчение основных геологических, гидрологических, сейсмических и строительных рисков требует эффективности во время фазы детального проектирования набора мер смягчения, предложенного консультантом ТЭО
- ГЭ рекомендует регулярный обзор матрицы рисков во время текущих фаз проекта

Часть 5

Заключения

ГЭ ПБП

Заключения (1)

- С технико-экономической точки зрения плотина с НПУ 1290 поддерживается ГЭ:
 - Основные вопросы безопасности плотины могут быть в приемлемой степени разрешены
 - С точки зрения седиментации этот вариант предоставляет самый долгий срок службы
 - Решает вопрос воздействия Нурекской ГЭС седиментации в среднесрочный период;
 - Улучшает безопасность в случае экстремальных паводков на Вахшском каскаде, позволяя ему выдержать ВМП
- Такое одобрение сделано с условием выполнения ВСЕХ рекомендаций, предложенных консультантами по ТЭО на этапе детального проектирования

Заключения (2)

- ГЭ также отмечает, то необходимо осуществить работы на этапе детального проектирования, в частности для:
 - Определения оптимальной конфигурации установленной мощности
 - Установления эффективного режима управления наносами
 - Подтверждения мер по укреплению, предложенных для машинного зала
- ГЭ вновь подчеркивает важность обеспечения полного финансирования соответствующего контракта до начала заполнения насыпи плотины