

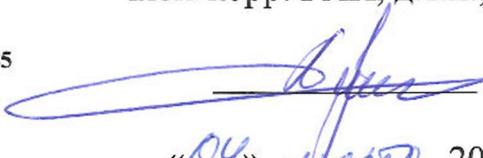


**Некоммерческое партнерство
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ
Единой энергетической системы»**

109044 г.Москва, Воронцовский пер., дом 2
Тел. (495) 912-1078, 912-5799, факс (495) 632-7285
E-mail: dtv@nts-ees.ru, <http://www.nts-ees.ru/>
ИИН 7717150757

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Научно-технической
коллегии НП «НТС ЕЭС»
член-корр. РАН, д.т.н., профессор

 А.Ф. Дьяков

«04» апреля 2015 г.

ПРОТОКОЛ

заседания секции «Гидроэлектростанции и гидротехнические сооружения»
НП «НТС ЕЭС» на тему:

**«Рассмотрение результатов технологического и ценового аудита
инвестиционного проекта Зарагижской МГЭС»**

02 марта 2015 года

г. Москва

Присутствовали:

Члены секции «Гидроэлектростанции и гидротехнические сооружения» НП «НТС ЕЭС», представители ОАО «Институт Гидропроект» и ООО «ЭФ-ТЭК».

Со вступительным словом выступил

Председатель секции «Гидроэлектростанции и гидротехнические сооружения» НП «НТС ЕЭС», к.т.н. С.Я. Лашенов. В своем выступлении он отметил важность проведенного технологического и ценового аудита с целью проверки объема и сроков осуществления капитальных вложений, проектных и сметных решений, выполненных в соответствии с законодательством Российской Федерации и утвержденных в установленном порядке, с целью повышения эффективности использования средств, снижения стоимости и сокращения сроков строительства, уточнения содержащейся в проектной документации сметной стоимости строительства.

Руководствуясь директивой Правительства РФ от 30.05.2013 г. № 2988п-П13, решением Совета директоров ОАО «РусГидро» (протокол от 28.03.2014 г. № 195), утвержденного перечня инвестиционных проектов реализуемых и планируемых к реализации в рамках инвестиционной программы ОАО «РусГидро» для проведения публичного технологического и ценового аудита в 2014 году, ОАО «Малые ГЭС КБР» как заказчик строительства Зарагижской МГЭС заключило с ООО «ЭФ-ТЭК» договор от 28.11.2014 № ЗМГЭС-82/2014 на оказание услуг по проведению технологического и ценового аудита проектной документации по объекту.

В целях соблюдения положения «О проведении публичного технологического и ценового аудита крупных инвестиционных проектов ОАО

«РусГидро» на заседании секции «Гидроэлектростанции и гидротехнические сооружения» НП «НТС ЕЭС» рассматриваются результаты проведенного ООО «ЭФ-ТЭК» аудита Зарагижской МГЭС.

С докладом по проекту Зарагижской МГЭС выступил **М.Ф. Уханов**, главный инженер проекта Зарагижской МГЭС. Ниже изложены основные положения доклада.

Проектная документация Зарагижской МГЭС разработана ОАО «Институт Гидропроект» в 2011-2012 годах по заказу ОАО «Малые ГЭС КБР».

В 2007 году ЗАО «МНТО ИНСЭТ» выполнило обоснование инвестиций строительства Черекской (Зарагижской) малой ГЭС, где технической схемой была определена установленная мощность ГЭС в пределах 14,0÷18,0 МВт.

ОАО «Институт Гидропроект» в 2011 году выполнил оптимизацию проектных решений с уточнением трассы, состава и местоположения основных сооружений, а также пересмотрел основные показатели и параметры этой малой ГЭС, которые были одобрены НТС ОАО «РусГидро».

В 2012 году проектная документация по Зарагижской МГЭС получила положительные заключения ГУ «Управление Государственной экспертизы по Кабардино-Балкарской республике» (№ 07-1-4-0025-12 от 22.03.2012г.и №07-1-6-0028-12 от 23.03.2012г.) и была утверждена приказом ОАО «МГЭС КБР» № 56П от 09.06.2012г.

В процессе реализации данного проекта возникла необходимость корректировки проектной документации в связи с изменением ряда конструктивных и технологических решений, а именно:

- замена индукторных гидроагрегатов с переменной частотой вращения на классические типовые гидроагрегаты с синхронными генераторами в соответствии с решением ОАО «РусГидро»;
- изменение положения площадки ОРУ-110кВ в связи с переносом магистрального газопровода высокого давления, пересекающего отводящий канал ГЭС;
- уменьшение площади напорного бассейна и, как следствие, удлинение напорного трубопровода с целью минимизации ущерба, наносимого объектам и памятникам культурного наследия;
- разработка системы автоматического закрытия аварийно-ремонтных затворов на водоприёмнике ГЭС и сооружения по отводу воды для минимизации ущерба при возможной аварийной ситуации, связанной с разрывом напорного металлического трубопровода;
- изменение конструкции противофильтрационного элемента в основании дамб и дна напорного бассейна, а именно полное удаление просадочных суглинков в связи невозможностью подрядчика выполнить работы по их динамическому уплотнению с обеспечением требуемой плотности и устройству понура из укатанного суглинка;
- замена крепления откосов трапецидального деривационного канала на участке от ПК 1 до ПК 16+90 железобетонными плитами на крепление из камня с целью оптимизации затрат;
- устройство открытого дренажа с обеих сторон канала на участке от ПК 1 до ПК 8 для снижения давления грунтовых вод;
- устройства узла переключения (развилки) в начале деривационного канала для обеспечения автономной работы Аушигерской ГЭС в случае

необходимости осушения деривации Зарагижской МГЭС.

В 2014 году откорректированная проектная документация по Зарагижской МГЭС прошла повторную экспертизу и получила положительные заключения ГУ «Управление Государственной экспертизы по Кабардино-Балкарской республике» (№ 07-1-4-0008-14 от 26.03.2014 г. и №07-1-6-0019-14 от 24.06.2014 г.).

Ход проекта строительства Зарагижской МГЭС находится в активной фазе – заканчивается строительство деривационного канала, напорного бассейна, водоприемника, трубопровода, отводящего канала и ОРУ-110кВ. Развёрнуты работы по зданию ГЭС и котловану станционной площадки.

Зарагижская МГЭС технологически является третьей ступенью каскада Нижне-Черекских ГЭС, расположенного в верхнем течении р. Черек на участке от слияния рек Черек-Хуламский и Черек-Балкарский у поселка Бабугент до поселка Аушигер.

Каскад Нижне-Черекских ГЭС в настоящее время состоит из двух, равных по мощности, ступеней гидроэлектростанций: Кашхатау и Аушигерской. Суммарная установленная мощность 128,6 МВт, среднегодовая выработка электроэнергии 469 млн. кВт.ч.

Проектируемая деривационная Зарагижская МГЭС работает, используя очищенную на Головном узле каскада воду, сбрасываемую Аушигерской ГЭС, которая непосредственно подаётся в деривацию Зарагижской МГЭС, минуя р. Черек.

В состав основных сооружений Зарагижской МГЭС входят:

- деривационный канал,
- напорный бассейн,
- холостой водосброс,
- водоприемник,
- напорный трубопровод,
- здание ГЭС,
- отводящий канал,
- ОРУ-110 кВ.

Все сооружения Зарагижской МГЭС располагаются на правом берегу р. Черек на участке от устья р. Хеу до п. Псыгансу с перепадом высот — 47 м.

Деривационный канал берет начало от ПК15 отводящего канала Аушигерской ГЭС и состоит из открытого канала трапециoidalного сечения и железобетонного лотка.

Канал трапециoidalного сечения длиной 1690 м проходит частично в выемке, частично по насыпи. Ширина по дну равна 7,0 м, заложение откосов 1:2,5. Уклон канала на участке ПК1+50 ПК7+00 - 0,0001, на участке ПК7+00 ПК 16+90- 0,0018. На участке канала, проходящем в валунно-галечниковых грунтах и по насыпи, выполняется экран из полимерной пленки. Для снижения давления грунтовых вод на экран при опорожнении с обеих сторон канала на ПК 1 до ПК 8 предусмотрен открытый дренаж.

Откосы канала крепятся отсортированным валунно-галечником крупностью $d=40\text{-}300$ мм. По дну канала предусмотрено крепление монолитными железобетонными плитами толщиной 0,15 м. Отметки воды в канале 534,29—533,67 м обеспечивают пропуск расхода $80 \text{ м}^3/\text{s}$ (максимальный расход для каскада Нижне-Черекских ГЭС), без подтопления Аушигерской ГЭС.

Общая протяженность железобетонного лотка до напорного бассейна гидроэлектростанции 1664,14 м. Железобетонный лоток прямоугольного сечения, ширина по дну 6,9 м и высота 5,75 м. Уклон дна лотка постоянный 0,000476, глубина потока - 4,75 м. При быстром пуске и останове агрегатов высота образующихся волн в лотке на всем его протяжении не превышает метровый запас над уровнем воды при стационарном режиме работы. Лоток разрезан на секции деформационно-осадочными швами. Длина стандартных секций канала-лотка $L = 25,0$ м. Радиусы кривых поворота трассы канала-лотка составляют $R=100,0$ м для всей трассы. На выходном участке ширина лотка переменная, ширина на выходе 17,2 м.

По длине трассы деривационного канала-лотка запроектированы два водопропускных сооружения для пропуска поверхностного стока. Конструктивно водопропускные сооружения представляют собой сборные трубы круглого сечения диаметром 1,2 м, расположенные в теле насыпи под каналом-лотком.

Для обеспечения независимой работы при различных режимах эксплуатации Аушигерской ГЭС и Зарагижской МГЭС в начале деривационного канала предусмотрены два затворных узла: затворный узел №1 (ЗУ-1) в отводящем канале Аушигерской ГЭС на ПК17 и затворный узел №2 (ЗУ-2) в деривационном канале Зарагижской МГЭС на ПК1+26,2. При работе Зарагижской МГЭС затворный узел №1 (ЗУ-1) постоянно перекрыт двумя основными затворами, ремонтный затвор находится на хранении на складе ГЭС. Там же находится портал подъемного механизма. При остановке и осушении деривации Зарагижской МГЭС вход в деривационный канал перекрывается двумя основными затворами, которые с помощью подъемного механизма и автокрана переставляются с затворного узла №1 (ЗУ-1) на затворный узел №2 (ЗУ-2), тем самым обеспечивая работу Аушигерской ГЭС.

Напорный бассейн. В конце деривационного тракта на полого-наклонной поверхности пятой надпойменной террасы р. Черек располагается напорный бассейн. Конструктивно напорный бассейн представляет собой треугольную в плане акваторию длиной 284 м и шириной 180 м, огражденную дамбами из валунно-галечника с экраном. Размеры напорного бассейна оптимизированы с целью уменьшения ущерба, наносимого объектом памятникам культурного наследия.

По левому борту (по течению) напорного бассейна предусмотрен холостой водосброс, предназначенный для сброса воды в русло реки Черек, при превышении НПУ. По гребню дамбы запроектирована служебная автодорога, обеспечивающая подъезд к водоприемнику.

Холостой аварийный водосброс напорного бассейна служит для сброса воды в случае внезапной остановки МГЭС. Водосброс выполнен в виде бокового водослива с общей шириной водосливного фронта 150 м и рассчитан на пропуск расхода при работе деривации на полную пропускную способность ($80 \text{ м}^3/\text{s}$). Конструкция холостого водосброса, аналогичная применённой на Аушигерской ГЭС, представляет собой две симметрично расширяющиеся траншеи, разделенные центральной стенкой.

Для опорожнения напорного бассейна и деривации предусмотрен водовыпуск. Конструктивно водовыпуск состоит из галереи верхнего бьефа, секции управления затворами (башни) и галереи нижнего бьефа. Вода из галереи

нижнего бьефа сбрасывается на быстроток холостого водосброса. Водовыпуск оборудован двумя затворами (основным и ремонтным) 0,8-1,00-11,0 м.

Водоприемник, расположенный в концевой части напорного бассейна, служит для забора воды в напорный трубопровод МГЭС, перекрытия доступа воды в водовод для проведения ремонта сооружений и проточного тракта и защиты оборудования МГЭС от попадания крупного мусора. Конструкция водоприёмника принята аналогичной конструкции водоприемников двух верхних станций каскада.

Нижняя часть водоприемника представляет собой монолитную железобетонную конструкцию, входящую в напорный фронт напорного бассейна и верхнего строения.

В оголовке водоприемника предусмотрены два прямоугольных отверстия размером $3,5 \times 4,5$ м ($B \times H$), перекрываемых аварийно-ремонтными затворами 3,5-4,5-16,4. Каждый из двух аварийно-ремонтных затворов оснащен индивидуальным канатным механизмом грузоподъемностью 63 т, установленным в верхнем строении водоприемника. Для недопущения вакуума за аварийно-ремонтными затворами устроены аэрационные трубы.

В конце водоприемника оба отверстия объединяются и переходят в один круглый водовод внутренним диаметром 4,4 м, который соединяется с напорным металлическим трубопроводом.

В водоприемнике расположены помещения для электротехнического оборудования.

Верхнее строение водоприемника одноэтажное, размером в плане $18 \times 12,6$ м. Высота здания 12 м.

Вокруг водоприемника создается площадка на отметке дамб напорного бассейна, на которую выходит служебная дорога, проложенная вдоль деривационного лотка и напорного бассейна.

С дном напорного бассейна водоприемник сопрягается с помощью железобетонного ковша доковой конструкции, с откосами напорного бассейна – при помощи железобетонных подпорных стен.

Напорный трубопровод проходит вдоль западного склона высокой террасы р. Черек в концевой части – по её склону, под прямым углом к нему.

Напорный трубопровод представляет собой сварной стальной трубопровод толщиной 12-50 мм. Общая длина напорного трубопровода составляет 284,79 м. Диаметр трубопровода – 4,4 м. Трасса трубопровода имеет излом в плане и два излома по высоте. Перед зданием ГЭС трубопровод имеет разводку, в которой три нитки водоводов с $D_h=2624$ мм отходят от тройника на гидроагрегаты ГЭС. Развилка, включая тройник и отходящие от него нитки трубопроводов, бетонируется.

В месте перелома трубопровода устанавливается анкерная опора. Роль крайних анкерных опор выполняют массивный блок водоприемника наверху и бетонный блок развилки трубопровода. От водоприемника до развилки трубопровод устраивается открытым.

По длине трубопровода установлено двенадцать промежуточных катковых опор.

Для локализации последствий от разрыва трубопровода он оборудуется системой дифференциальной защиты, которая обеспечивает автоматическое

управление канатными механизмами аварийно-ремонтных затворов водоприёмника.

Здание ГЭС устраивается на первой надпойменной террасе р. Черек. Площадка здания станции проектируется в выемке, глубиной около 7 м, с абсолютной отметкой дна – 492,35 м.

Участок поймы и низкой надпойменной террасы, в пределах которой проектируется здание МГЭС, при прохождении расчетного паводка затапливается. Для предотвращения затопления здания станции предусматривается устройство защитной дамбы. Дамба проектируется западнее (выше по течению реки) площадки здания, в верхнем бьефе. В качестве противофильтрационного элемента дамбы выполняется ядро из укатанного суглинка, из полезных выемок котлована напорного бассейна. С целью снижения притока подземных вод на площадку здания МГЭС, противофильтрационный зуб дамбы прорезает всю толщу аллювия до водоупорных на начальном участке, протяженностью около 200 м. Далее, на длине 260 м противофильтрационный зуб делается до глубины 4 м. Концевая часть дамбы вдоль отводящего канала выполняется без зуба.

На станционной площадке располагаются силовые трансформаторы, резервная дизельная станция, очистные сооружения системы бытовой, производственной канализации здания МГЭС и очистные сооружения дождевых стоков.

Для минимизации ущерба при разрыве напорного трубопровода предусмотрены защитные сооружения, аналогичные защитным сооружениям Аушигерской ГЭС, позволяющие в случае аварии отвести поток в сторону от здания ГЭС.

Габариты и конструкция здания ГЭС определены составом и типом гидросилового, электротехнического и механического оборудования. Массивная часть здания ГЭС состоит из агрегатной зоны, монтажной площадки и блока служебных помещений и представляет собой монолитную железобетонную конструкцию, выполненную единым блоком без деформационно-осадочных швов.

В агрегатной зоне размещаются три вертикальных гидроагрегата. Для заданного значения напора оптимальным вариантом являются гидротурбины Френсис мощностью 10,6 МВт каждая. Подвод воды к гидротурбинам осуществляется индивидуальными подводящими водоводами диаметром 2600 мм, отходящими от общего напорного трубопровода. На подводящих водоводах устанавливаются предтурбинные дисковые затворы с гидроприводом на открытие и грузовым приводом на закрытие. Диаметр затвора - 2600 мм.

На отметке 483,500 м расположены: турбинное помещение, размещены фильтры ТВС и насосная пожаротушения.

На отметке 488,900 м расположены: генераторы, вентиляционные помещения, электротехнические помещения и помещения систем водоснабжения и водоотведения.

Массивная часть здания ГЭС заканчивается на отметке 492,500 м. На отметке 492,500 м расположены: машинный зал, монтажная площадка, электротехническое помещение, компрессорная, вестибюль, помещение ВОХО и бытовые помещения.

Отводящий канал является последним элементом в деривационном тракте, создающим напор на Зарагижской МГЭС. Его протяженность 1400 м с выходом к р. Черек в районе п. Псыгансу. Отводящий канал имеет трапецидальное сечение с шириной по дну 20 м, уклон дна 0,00056. Заложение откосов канала 1:2,5. Отметка дна канала на выходе из ковша 484,75 м, на выходе в р. Черек – 483,970 м. Дно и откосы канала на участке, где они сложены глинами, в пределах смоченного периметра крепятся гравийно-галечным грунтом толщиной 0,8 м.

Канал отгораживается от поймы р. Черек дамбой, защищающей от затопления при прохождении расчетного паводка.

Площадка **ОРУ – 110 кВ** расположена в выемке, глубиной около 4 м, на первой надпойменной террасе р. Черек, на расстоянии примерно 75 м от здания ГЭС с правой стороны от него.

На площадке ОРУ 110 кВ устанавливаются шинные и ячейковые порталы из металлических пространственных конструкций по типовой серии. Оборудование устанавливается на опоры, состоящие из металлических стоек и металлоконструкций для крепления оборудования, выполненных в соответствии с технической информацией завода-изготовителя. Стойки крепятся анкерными болтами на монолитный фундамент разработки.

На ОРУ 110 кВ устанавливаются прожекторные мачты с молниеотводом. Высота прожекторной мачты составляет 24,0 м, высота с молниеотводом 31,75 м. Закрепление прожекторной мачты производится на сборных столбчатых железобетонных фундаментах. Прокладка силовых и контрольных кабелей производится в наземных железобетонных лотках.

С докладом «**О проведении технологического и ценового аудита инвестиционного проекта Зарагижской ГЭС**» выступил А.Н. Троицкий — главный инженер проекта ООО «ЭФ Инжиниринг». Ниже изложены основные положения доклада.

Строительство Зарагижской МГЭС осуществляется на территории энергодефицитной Кабардино-Балкарской Республики, включенной в ОЭС Юга. Имеющимися генерирующими мощностями покрывается менее 40% общей потребности в электроэнергии региона и, учитывая планы по экономическому развитию региона, дефицит электроэнергии будет увеличиваться. В условиях полного отсутствия собственных топливно-энергетических ресурсов развитие гидроэнергетической базы Республики является наиболее перспективным направлением.

Основными целями строительства Зарагижской МГЭС являются:

- снижение дефицитов мощности в электроэнергии ОЭС Юга;
- использование гидропотенциала существующего каскада Нижне-Черекских ГЭС;
- создание маневренной мощности, выполнение функций аварийного и нагрузочного резервов;
- экономия дорогостоящего органического топлива.

Зарагижская МГЭС технологически является третьей ступенью каскада Нижне-Черекских ГЭС.

Каскад Нижне-Черекских ГЭС в настоящее время состоит из двух равных по мощности гидроэлектростанций: Кашхатау и Аушигерской. Суммарная установленная мощность 128,6 МВт, среднегодовая выработка электроэнергии 469 млн. кВт·ч.

Деривационная Кашхатау ГЭС является верхней регулирующей ступенью каскада Нижне-Черекских ГЭС на р. Черек. Вода в деривацию Аушигерской ГЭС подается непосредственно из подводящего канала Кашхатау ГЭС, минуя р. Черек. Водозабор строящейся Зарагижской МГЭС расположен на отводящем канале Аушигерской ГЭС.

Основные характеристики Зарагижской МГЭС:

- проектная мощность – 30,6 МВт;
- годовая выработка электроэнергии 85%-ой обеспеченности – 114 ГВт*ч.;
- дата начала строительства – 2011 год;
- дата планового ввода 1-го блока – сентябрь 2015 г.;
- плановая дата завершения строительства – декабрь 2015 год.

В состав основных сооружений Зарагижской МГЭС входят:

- комплекс головных водозaborных сооружений на отводящем канале Аушигерской ГЭС (затворные узлы 1 и 2);
- открытый подводящий деривационный канал длиной 3 354 м;
- напорный бассейн протяженностью 284 м с холостым водосбросом;
- однониточный напорный металлический трубопровод длиной 284,97 м;
- станционный узел с зданием МГЭС и площадкой ОРУ 110 кВ;
- отводящий безнапорный канал длиной 1 400 м.

Все сооружения Зарагижской МГЭС располагаются на правом берегу р. Черек на участке от устья р. Хеу до п. Псыгансу с перепадом высот 47 м.

Основное оборудование (три гидроагрегата мощностью 10,2 МВт):

- гидротурбины HL-LJ-175 (радиально-осевые, вертикальные), диаметр рабочего колеса 1,75 м;
- гидрогенераторы подвесного типа SF10.28-18/4560;
- предтурбинные затворы дисковые типа «биплан» Dc7pk41Xh-10Mn.

Основные участники строительства Объекта:

- заказчик строительства ОАО «Малые ГЭС Кабардино-Балкарии»;
- генеральный проектировщик ОАО «Институт Гидропроект»;
- генеральный подрядчик – нет;
- поставщик основного оборудования ООО «Электрострой Сириус» (производственная площадка – завод Zhejiang Fuchuijiang Hydropower Equipment Co., Ltd (ZHEFU), Китай).

Историческая справка:

2007 год. ЗАО «МНТО ИНСЭТ» ТЭО, установленная мощность МГЭС пределах 14,0-18,0 МВт.

2011 год. ОАО «Институт Гидропроект» увеличение мощности МГЭС до 28,8 МВт. Была выпущена доработанная проектная документация (далее ПД-2011).

2012 год. ПД-2011 по Зарагижской МГЭС получила положительные заключения ГУ «Управление Государственной экспертизы по Кабардино-Балкарской республике» (№ 07-1-4-0025-12 от 22.03.2012 г. и №07-1-6-0028-12 от

23.03.2012 г.) и была утверждена приказом ОАО «МГЭС КБР» № 56П от 09.06.2012 г.

В процессе реализации проекта возникла необходимость корректировки проектной документации в связи с изменением ряда конструктивных и технологических решений:

- замена индукторных гидроагрегатов на классические типовые по решению ОАО «РусГидро»;
- изменение положения площадки ОРУ-110 кВ;
- уменьшение площади напорного бассейна для минимизации ущерба, наносимого объектам и памятникам культурного наследия;
- изменение конструкции противофильтрационного элемента;
- и т.д.

2013-2014 годы. ОАО «Институт Гидропроект» корректировка проектной документации Зарагижской (далее ПД-2014 г.).

2014 год. ПД-2014 получила положительные заключения ГУ «Управление Государственной экспертизы по Кабардино-Балкарской Республике» (№ 07-1-4-0008-14 от 26.03.2014 г.).

Проект находится в стадии реализации. Объем выполненных работ – более 50%

Предмет аудита:

1. Экспертно-инженерная оценка обоснованности затрат на реализацию инвестиционного проекта.
2. Экспертно-инженерная оценка сроков и графика реализации инвестиционного проекта.
3. Экспертно-инженерная оценка целесообразности принятых конструктивных, технических и сметных решений.
4. Финансово-экономическая оценка инвестиционного проекта.
5. Идентификация основных рисков инвестиционного проекта строительства.
6. Маркетинговое исследование рынка подрядных услуг по созданию Объекта.

Для выполнения запланированного объема аудита Эксперт выполнил анализ полученных исходных данных, а также анализ исходных данных собранных в ходе инспекции объекта строительства.

В части Экспертно-инженерной оценки обоснованности затрат на реализацию инвестиционного проекта Эксперт сообщает:

1. В рамках ТЭО 2007 г. затраты на строительство Зарагижской МГЭС были оценены в 223,96 млн. руб. с НДС в ценах на 01.01.2001 г. Впоследствии произошло удорожание стоимости в связи с доработкой проекта и увеличением мощности станции. По доработанному ССР 2011 г. затраты на строительство были оценены в 523,30 млн. руб. с НДС в ценах на 01.01.2001 г. Данное удорожание, по мнению Эксперта является обоснованным.

2. В процессе строительства Зарагижской МГЭС происходила постоянная корректировка объемов строительства и стоимостей закупаемого оборудования, в результате чего в 2014 г. была проведена корректировка и составлена текущая версия ССР. По последней версии ССР 2014 г., входящей в состав откорректированной проектной документации 2014 г., затраты на строительство Зарагижской МГЭС были оценены в 768,56 млн. руб. с НДС в

ценах на 01.01.2001 г. Данные затраты, переведенные в цены IV квартала 2013 г., составляют 4 010,87 млн. руб.

В результате анализа материалов, Эксперт отмечает обоснованность происходивших в процессе реализации проекта удорожаний проекта.

В части Экспертно-инженерная оценка сроков и графика реализации инвестиционного проекта, Эксперт сообщает:

1. Необходима дополнительная детализация графика и формирование технологических связей между работами в графике.

2. Необходима регулярная работа по актуализации графика.

В результате анализа материалов, Эксперт отмечает необходимость интенсификации работ с графиком строительства для контроля сроков строительства.

В части Экспертно-инженерной оценки целесообразности принятых конструктивных, технических и сметных решений, Эксперт сообщает:

1. Объем проведенных инженерных изысканий достаточен для разработки рациональных и обоснованных технических решений по строительству Зарагижской МГЭС.

2. Разработанные в проектной документации технические решения способны создать благоприятные условия для безопасной эксплуатации объекта в соответствии со СНиП, отраслевыми НТД и другими регламентирующими документами РФ.

3. Общие компоновочные решения и состав сооружений гидроузла Зарагижской МГЭС отвечают современному международному уровню.

4. Необходимо при разработке рабочей документации провести доработку проекта в части обеспечения натурных наблюдений за состоянием сооружений.

5. Удельная стоимость строительства составляет ~ 3 350 USD/кВт, что вполне соответствует стоимости малых ГЭС, отличающихся повышенными удельными стоимостями.

6. Сметные расчеты, представленные в проектной документации выполнены в соответствии с действующими МДС и нормативами, и имеют в целом надлежащее качество в части обоснования стоимости. Все основные статьи затрат учтены.

В части финансово экономической оценки проекта, Эксперт сообщает следующее:

1. Экспертом был проведен финансово-экономический анализ проекта целиком, в связи с отсутствием в проектной документации анализа эффективности инвестиций на протяжении всего жизненного цикла. Показатели экономической эффективности Проекта в результате экспертной оценки составили:

- a. Внутренняя норма доходности - 5,0 %;
- b. Чистый дисконтированный доход –минус 2 100,2 млн. руб.;
- c. Простой срок окупаемости - 22 года;
- d. Дисконтированный срок окупаемости - более 40 лет;
- e. Индекс доходности - 0,48.

Учитывая, что на текущий момент проект реализован более чем на 50%, необходимость завершения строительства Зарагижской МГЭС не подлежит сомнению, несмотря на общую неэффективность проекта.

В части идентификации рисков, Эксперт сообщает следующее:

1. В ходе экспертного анализа использовалась иерархическая структура рисков, разработанная для проектов строительства гидроэлектростанций с учетом специфики реализации проекта.

2. Для идентификации рисков Эксперт осуществил поиск рисков, в том числе на площадке строительства. Составлен перечень и описание элементов риска.

Для улучшения условий реализации проекта и функционирования Зарагижской МГЭС необходимо регулярно проводить оценку рисков и разрабатывать мероприятия по их снижению.

В части маркетингового исследования рынка подрядных услуг по созданию Объекта, Эксперт отмечает следующее:

1. В связи с отсутствием на момент разворота строительства проектной документации ОАО «Малые ГЭС КБР» (Заказчик) пришлось выбрать схему реализации Проекта «Множество отдельных подрядчиков», при которой весь Проект разбивается на лоты в соответствии с поступлением проектной документации от ОАО «Институт Гидропроект», и по каждому лоту проводятся конкурсы. Заказчик напрямую заключает контракты с поставщиками оборудования, проектировщиками, подрядчиками и т.д. Соответственно, основная рисковая нагрузка ложится на Заказчика.

2. В ходе проведенного аудита экспертом определено, что в ходе выбора Подрядчика для строительства Зарагижской МГЭС Заказчиком осуществляются все необходимые действия по маркетинговому исследованию.

3. Подрядчики выбираются на основе конкурсных торгов с применением электронной торговой площадки b2benergo.ru. Применение электронной торговой площадки позволяет обеспечить равность условий торгов для всех участников.

4. В целом, Эксперт отмечает надлежащее качество проведения процедур по выбору подрядчиков строительства Зарагижской МГЭС, предусматривающее как экспертную оценку технической возможности подрядчика выполнить необходимые работы, так и снижение цены работ в связи с конкуренцией.

5. При выборе поставщика ГСО Заказчиком проведено достаточное исследование рынка возможных поставщиков, и в результате выбран поставщик, предложивший наилучшие условия поставки оборудования.

В продолжение заседания в ходе дискуссии были заслушаны экспертные заключения по проведённому аудиту представленной проектной документации.

В заключении эксперта М.В. Шайтанова по вопросу сметной стоимости Зарагижской МГЭС была отмечена квалифицированная аудиторская оценка выполненного сводного сметного расчета. Отмечается, что аудитором были указаны все недостатки в расчетах и даны рекомендации по их устранению, а также предложены верные пути для оптимизации сметной стоимости строительства, не противоречащие нормативным требованиям.

Экспертом было рекомендовано принять представленный «Отчет о проведении публичного технологического и ценового аудита инвестиционного проекта Зарагижской МГЭС».

По вопросам технологического характера было заслушано заключение эксперта О.А. Муравьёва. В своём заключении Эксперт выразил своё согласие с мнением аудитора, касающегося основных технико-экономических показателей, компоновки, конструктивных и технических решений гидроузла, а также качества выполнения строительных работ.

Вместе с тем экспертом выражено **несогласие** с мнением аудитора по возможности уменьшения объёма напорного бассейна. По мнению эксперта, ёмкость напорного бассейна была обоснована исходя из возможности краткосрочного регулирования расхода и облегчения условий эксплуатации Зарагижской МГЭС при переходных режимах.

Кроме того, экспертом выражено сомнение в реализации предложения Аудитора по устройству холостых водосбросов в обход зданий Кашкатау и Аушигерской ГЭС. По мнению Эксперта данное предложение представляется трудно реализуемым и не обоснованным технико-экономически.

Экспертом также отмечено, что за пределами аудиторского рассмотрения остался важный вопрос соответствия поставляемого оборудования ограничениям по гарантиям регулирования гидротурбин при сбросах нагрузки.

По итогам рассмотрения представленного Отчёта Экспертом подтверждено заключение Аудитора о том, что "несмотря на выявленные замечания и объективные особенности процесса строительства и финансирования Зарагижской МГЭС, и учитывая, что на текущий момент проект реализован более чем на 50%, необходимость завершения строительства Зарагижской МГЭС не подлежит сомнению, несмотря на экономическую неэффективность проекта".

В целом Заключение о проведению публичного технологического и ценового аудита Инвестиционного проекта Зарагижской МГЭС можно считать положительным.

По итогам состоявшегося обсуждения заседание секции отмечает:

– Проведенный технологический и ценовой аудит показал, что в ходе реализации Проекта созданы все предпосылки для надежной и безопасной эксплуатации Зарагижской МГЭС и достижения целей Проекта.

– В основу Проекта по строительству деривационной Зарагижской МГЭС заложены технологические, конструктивные и технические решения, обоснованные широким применением в мировой практике, подтвержденные инженерными и технико-экономическими расчетами на стадии проектирования, а также опробованные при строительстве Кашкатау ГЭС и Аушигерской ГЭС.

– Проект выполнен в соответствии с требованиями действующих нормативных правовых актов и технических регламентов, а также имеет положительное заключение государственной экспертизы №07-1-4-0008-14 от 26.03.2014г.

– Несмотря на то, что в ходе аудита были выявлены некоторые замечания к конструкции сооружений, состоянию объектов строительства и производству строительных работ, критического влияния на Проект они не оказывают и могут быть минимизированы до ввода объекта в эксплуатацию.

– По ССР 2014 г. суммарные затраты на строительство Зарагижской МГЭС составляют 3 399,04 млн. руб. в текущих ценах без НДС. Удельная стоимость строительства составляет ~ 3 350 USD/кВт. По мнению Эксперта, стоимость Зарагижской МГЭС вполне соответствует стоимости малых ГЭС, отличающихся повышенными удельными стоимостями.

Таким образом, несмотря на выявленные замечания и объективные особенности процесса строительства Зарагижской МГЭС, финансирования и учитывая, что на текущий момент проект реализован более чем на 50%, необходимость завершения строительства Зарагижской МГЭС не подлежит сомнению.

Проект строительства Зарагижской МГЭС является вполне жизнеспособным, а большую часть отмеченных замечаний можно устраниТЬ уже на текущей стадии жизненного цикла объекта – в процессе достройки.

Заслушав доклады, выступления в дискуссии представителей заинтересованных организаций, замечания и предложения членов секции и приглашенных специалистов, заседание секции **решило**:

1. Отметить важность разработки инвестиционного проекта Зарагижской МГЭС с проектной мощностью 30,6 МВт, являющейся третьей ступенью каскада Нижне-Черекских ГЭС.

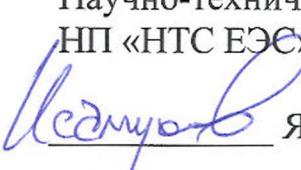
2. Одобрить с учётом высказанных замечаний представленное ООО «ЭФ-ТЭК» положительное заключение технического и ценового аудита инвестиционного проекта завершения строительства Зарагижской МГЭС в объеме исходного проекта.

3. Рекомендовать ОАО «Институт Гидропроект» рассмотреть замечания, представленные ООО «ЭФ-ТЭК», а также мнение эксперта по технологической части отчёта на следующих стадиях реализации инвестиционного проекта строительства Зарагижской МГЭС.

Первый заместитель Председателя
Научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС», д.т.н., профессор

 В.В. Молодюк

Учёный секретарь
Научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

 Я.Ш. Исамухамедов

Председатель секции
«Гидроэлектростанции и
гидротехнические сооружения»
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

 С.Я. Лашенов

Ученый секретарь
секции «Гидроэлектростанции и
гидротехнические сооружения»
НП «НТС ЕЭС»

 М.Ю. Гущин