


**Некоммерческое партнерство
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
СОВЕТ
Единой энергетической системы»**
111250, г. Москва, проезд завода Серп и молот, дом 10
Тел. (495) 012-60-07
E-mail: dtv@nts-ees.ru, <http://www.nts-ees.ru/>

УТВЕРЖДАЮ
Президент НП «НТС ЕЭС»,
д.т.н., профессор

Н.Д. Роголев
«14» ноября 2024 г.

ПРОТОКОЛ

заседания секции «Развитие и техническое перевооружение тепловой энергетики»
НП «НТС ЕЭС» на тему:

**Рассмотрение результатов проведения публичного технологического и
ценового аудита обоснования инвестиций «Реконструкция 5-го энергоблока
ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1», путем установки двух газотурбинных
энергоагрегатов ЭГЭС-25ПА (2x25 МВт)».**

г. Москва

30 августа 2024 г.

Присутствовали:

Члены секции «Развитие и техническое перевооружение тепловой энергетики НП
«НТС ЕЭС».

Для рассмотрения было повторно представлено заключение по проведению публичного технологического и ценового аудита (далее ТЦА) обоснования инвестиций «Реконструкция 5-го энергоблока ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1», путем установки двух газотурбинных энергоагрегатов ЭГЭС-25ПА (2x25 МВт)», выполненного ООО «СибСтройЭксперт».

Целью проведения технологического и ценового аудита инвестиционного проекта «Реконструкция 5-го энергоблока ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1», путем установки двух газотурбинных энергоагрегатов ЭГЭС-25ПА (2x25 МВт)» (2 этап) «Стадия разработки проектной документации в результате реализации инвестиционного проекта» являются:

- анализ достаточности и полноты проектно-сметной документации;
- анализ соответствия принятых в проектной документации технологических и конструктивных решений требованиям, установленным в Техническом задании на проектирование, а также действующим нормативно-техническим документам;
- анализ соблюдения требований энергоэффективности и экологичности объекта в соответствии с принятыми в проектной документации технологическими и

- конструктивными решениями;
- анализ сметной документации на предмет правильности ее составления и соответствия проектной документации;
- анализ плана-графика проекта;
- выдача рекомендаций Аудитором, при необходимости, о доработке проектно-сметной документации проекта.

Предметом технологического аудита инвестиционного проекта является оценка обоснованности выбора в проектной документации технологических и конструктивных решений по созданию объекта в рамках инвестиционного проекта, соответствия выбранных решений лучшим отечественным и мировым строительным решениям и требованиям технических регламентов, в том числе безопасности, современности и актуальности предлагаемых технологий строительства, с учетом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования объекта инвестиций, и расчетов эксплуатационных расходов в процессе жизненного цикла объекта;

Предметом ценового аудита инвестиционного проекта является изучение и оценка расчетов, содержащихся в сметной документации, в целях установления их соответствия сметным нормам и нормативам, физическим объемам работ, конструктивным, организационно-технологическим и другим решениям, предусмотренным проектной документацией с учетом результатов технологического аудита и требований, установленных Приказом Минстроя России от 20 декабря 2017 г. N 1689/пр «Об утверждении формы отзыва в отношении обоснования инвестиций, представляемого в ходе его публичного обсуждения, и требования к формату отзыва и порядку его предоставления».

Результатом проведения технологического и ценового аудита инвестиционного проекта является Заключение Аудитора, содержащее результаты выполненных Аудитором проверок и оценок, а также предложения по внесению изменений в проект.

Ранее 1 апреля 2024 года секция «Развитие и техническое перевооружение тепловой энергетики» НП «НТС ЕЭС» провела заседание и рассмотрела результаты проведенного аудита первой итерации, после чего дала ряд замечаний. На повторном заседании рассматриваются материалы с учетом полученных материалов, включая комментарии на выданные замечания (прилагается).

Заслушав выступления и мнение экспертов по результатам обсуждения, заседание секции «Развитие и техническое перевооружение тепловой энергетики» НП «НТС ЕЭС» отмечает:

1. В проекте отсутствует экономическое обоснование выбранных решений. При этом принимается во внимание, что проект реализуется в вынужденном режиме по причине необходимости срочного замещения ГТУ-5 GE LM 6000 PD SPRINT иностранного производства в условиях отсутствия значительного резерва мощности в энергосистеме Сахалинской области. Выбор газовых турбин ЭГЭС-25ПА обусловлен необходимостью замещения выбывающих мощностей иностранного производства на отечественное оборудование. Инвестиционный проект реализуется в рамках работы по

импортозамещению оборудования иностранного производства в соответствии с приказом ПАО «РусГидро» от 22.06.2022 № 456 и решением Совета директоров ПАО «РусГидро» от 20.12.2021 № 337. В соответствии с приказом Минэнерго РФ от 24.01.2024 № 24 «О согласовании вывода из эксплуатации объектов диспетчеризации Южно-Сахалинской ТЭЦ-1 ПАО «Сахалинэнерго» согласован вывод из эксплуатации ГТУ-5 GE LM 6000 PD SPRINT при условии выполнения замещающих мероприятий по реконструкции Южно-Сахалинской ТЭЦ-1 со строительством двух газотурбинных установок максимальной мощностью по 25 МВт каждая с подключением к существующей схеме выдачи электрической мощности (трансформатору Т-5).

Таким образом, выбор замещающего оборудования (ЭГС-24ПА) определяется возможностью своевременной поставки отечественного оборудования с близкими характеристиками маневренности (ежедневные пуски/остановы), мощностью (45-50 МВт). В данном случае параметры экономичности (КПД не более 37%) определяется уровнем технологии освоенными отечественными производителями вариантов ГТУ с подобными характеристиками.

2. Необходимо отметить меньшую эффективность замещающего оборудования. В таблице 19 в таблице указаны УРУТ 326,5 и 385,2 г.ут./(кВт-ч) для GE LM 6000 PD SPRINT и ЭГЭС-25ПА соответственно, что соответствует 42% и 36,3 % электрического КПД. Проектной документацией предусмотрено использование в качестве основного генерирующего оборудования доступных в настоящее время в РФ (необходимость учета фактора ограниченных сроков строительства замещающих мощностей) ГТУ отечественного производства. Поскольку в РФ производство авиапроизводных газотурбинных установок находится в начальной стадии развития, в настоящий момент отсутствуют отечественные ГТУ равные по КПД LM 6000 PD SPRINT.
3. При расчете ресурса установок должны учитываться коэффициенты пересчета эквивалент-часов, учитывающие режим работы (в базовом режиме работы коэффициент пересчета составляет 1,3, в «полуцикловом» режиме с учетом пусков и остановов коэффициент равен 2).
4. В соответствии с ТКП АО «ОДК Авиадвигатель» регламентируемый интервал до капитального ремонта, установленный заводом-изготовителем - 25000 эквивалентных часов. В соответствии с расчетом, выполненным на основании формуляра завода-изготовителя, при работе энергоблоков с планируемой нагрузкой оборудования (ЭГЭС-25ПА работают в среднем 15-17 часов в сутки) ремонтный цикл оборудования составит 2,5 года. С учетом оценки затрат стоимость обслуживания оборудования за ремонтный цикл и капитальный ремонт составят 367,9 млн. руб. без НДС на одну ЭГЭС-25ПА.
5. Аудитором дана оценка использования существующих ДКС, где указана единичная производительность одного компрессора по газу 14200 м³/час. Существующей производительности достаточно вплоть до снижения среднесуточной температуры наружного воздуха до -25 °С.
6. Отказ от применения технологии ПГУ на базе ЭГЭС-25ПА принят с учетом условий проекта - замещение ГТУ-5 GE LM 6000 PD SPRINT, работающей по простому циклу (без утилизации теплоты уходящих газов), схема выдачи тепловой мощности существующего 5-го ЭБ Южно-Сахалинской ТЭЦ-1 при строительстве

не создавалась. Таким образом на замещающем оборудовании (две ЭГЭС-25ПА) утилизация теплоты уходящих газов также не предусматривается.

Кроме того, принят во внимание режим работы энергоагрегатов ЭГЭС-25ПА в качестве источников электроэнергии для компенсации суточной неравномерности графика электрических нагрузок Центрального энергорайона Сахалинской энергосистемы в режиме ежедневных пусков-остановов («полупик»), что затрудняет несение базовой тепловой нагрузки с утилизацией теплоты уходящих газов.

7. С учетом климатических условий предусмотрены антиобледенительные системы ГТУ, предназначенные для защиты двигателя в условиях низких температур и повышенной влажности наружного воздуха от образования льда. С учетом отбора воздуха от компрессора двигателя ГТЭ включение антиобледенительной системы при неизменном расходе топлива приводит к уменьшению мощности до 7%, КПД до 3%, росту собственных нужд на 0,43% и снижению отпуска электроэнергии на 7,5%, что необходимо учитывать при планировании располагаемой мощности ГТУ в суточном графике нагрузки.
8. Годовой расход обессоленной воды на технологические нужды для двух установок при режиме компенсации суточной неравномерности графика электрических нагрузок — 82 376 тонн (7 т/ч для одной установки). Данное значение выглядит обоснованным, учитывая что расход топливного газа составляет порядка 9,5 т/ч.
9. Аудитор отметил наличие источников акустического воздействия. На основе выполненных расчетов химического и физического воздействия подтверждена граница установленной санитарно-защитной зоны для Южно-Сахалинской ТЭЦ-1 без необходимости ее корректировки в сторону увеличения. Отдельно расположенные вне пределов контейнера воздухозаборник, газоход и дымовая труба по издаваемому шуму не превышают установленные нормативы уровня шумов для жилых зон.

Заседание секции «Развитие и техническое перевооружение тепловой энергетики» НП «НТС ЕЭС» **решило:**

1. В целом, учитывая условия реализации проекта, приоритетность задач импортозамещения и необходимости в кратчайшие сроки обеспечить надежное энергоснабжение населения и экономики Сахалинской области, с учетом рекомендаций, указанных секцией «Развитие и техническое перевооружение тепловой энергетики» НП «НТС ЕЭС», результаты проведенного ООО «СибСтройЭксперт» технологического и ценового аудита инвестиционного проекта «Реконструкция 5-го энергоблока ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1», путем установки двух газотурбинных энергоагрегатов ЭГЭС-25ПА (2x25 МВт)» **считать удовлетворительными.**
2. Анализ экспертами технологического и ценового аудита представленной документации показал, что принятые в проектной документации технические и технологические решения в целом **являются корректными. Возможные уточнения могут быть выполнены** на дальнейших этапах в рамках рабочей документации.

Первый заместитель председателя
Научно-технического совета НП «НТС
ЕЭС», д.т.н., профессор

В.В. Молодюк

Председатель секции «Развитие и
техническое перевооружение тепловой
энергетики» НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

А.А. Дудолин

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

Я.Ш. Исамухамедов

Ученый секретарь секции «Развитие и
техническое перевооружение тепловой
энергетики» НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

С.М. Крашенинников