http://portal.u-dom1.u-ssi.net/_layouts/images/EONUKBrand/sitelogo.gif

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ШИРОКОМАСШТАБНЫЙ ПРОЕКТ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ И КОНСЕРВАЦИИ ЗАВОДА ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ПАРОГАЗОВЫХ ТУРБИН**

**- ОТЧЕТ СЕМИНАРА ПО КОНСЕРВАЦИИ ЗАВОДА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Местоположение: | Исследовательский центр Коттэма / Киллингхолм | Дата проведения семинара: 30-го июня / 1-го июля 2014 года |
| Участники: | Марк Болдуин (TriGas); Алан Бартон (TriGas); Стюарт Нобл (TriGas); Джон Гибсон (TriGas); Майк Рэхилли (TriGas); Иэн Роджерс (TriGas, только 1 числа), Янюн Чен (LFMC, только 30 числа), Дэйв Хоскинс (LFMC), Иэн Уотсон (GFMC); Пол МакКэнн (ETG); Руди Хермэнс (E.ON Бенилюкс); Томас Хуерта (E.ON Испания) | |

1. **1 ЦЕЛЬ ДОКУМЕНТА**

30 июня 2014 года в Исследовательском центре Коттэма и 1 июля 2014 года в Киллингхолме были проведены семинары, на которых были рассмотрены методы консервации, которые применяются в настоящее время, возможные ограничения и меры по оптимизации. Целью данного документа является запись текущего состояния консервации, остаточные риски и возможности, которые были выявлены во время проведения семинаров. Выявленные риски и технические рекомендации семинара необходимо учесть в характерных процессах планирования и / или представить PT Risk для дальнейшей оценки.

Для Киллингхолма в документе также рассматриваются потенциальные последствия действий в условиях рынка дополнительного балансирующего резерва или рынка услуг платы за мощность.

1. **2 СОДЕРЖАНИЕ**

* Общие рекомендации по эксплуатации завода.
* Общие сведения о конструкции завода, рыночные ограничения и текущие режимы работы.
* Краткое изложение текущих методов консервации.
* Оглавления - Наиболее важные остаточные риски, меры по снижению последствий и известные возможности.
* Описания (территория завода) текущих методов консервации, остаточных рисков, запланированных мер по снижению последствий и дополнительные рекомендации по снижению последствий / оптимизации.

1. **3 Общие рекомендации по эксплуатации завода**

Одна из главных целей широкомасштабного проекта по консервации состоит в том, чтобы гарантировать, что объекты оптимизировали правила эксплуатации для консервации завода во время простоя и возврата к работе. Поэтому всем объектам рекомендуется разработать следующие формальные правила эксплуатации:

1. 1) Консервация завода (включая начальное закрытие);
2. 2) Эксплуатация и техническое обслуживание во время консервации, включая процедуры контроля состояния (например, систематическое открытие/закрытие клапана, работа насоса, открытие увлажнителя и т.д.);
3. 3) Обратный процесс консервации (до возврата к работе, включая планирование времени и ресурсов, требуемых для каждого вида деятельности).

Все объекты должны пересмотреть свои процессы консервации завода на основании предоставленных инструктивных документов ETG. .

1. **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЗАВОДА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| **Краткое описание проекта** | 1 x Siemens SGT-4000F (V94.3A2/4)  1 x ТУПГ (теплоутилизационный парогенератор) с тремя уровнями давления (высокое давление (ВД)/промежуточное давление (ПД) типа Бенсона, низкое давление (НД) барабанного типа, горизонтальный газовый тракт)  1 x Трехступенчатая паровая турбина (ПТ)  Одновальное исполнение турбины (со сцеплением)  Градирня гибридной конструкции  Возможность открытого цикла, дивертор  Вспомогательный котел, чтобы обеспечить пар для запуска в эксплуатацию и (при необходимости) для консервации. | 4 x Siemens SGT-2000E (V94.2)  4 x ТУПГ (теплоутилизационный парогенератор) с двумя уровнями давления (ВД/ПД) (вертикальный газовый тракт)  2 x Двухступенчатая ПТ (150МВт)  Многовальное исполнение турбины  Градирня гибридной конструкции  Сверхгибкая, возможность открытого цикла, жалюзийный шибер  Станция законсервирована в 2002 - 2005 году. |
| **Ограничения завода** | Завод может быть введен в эксплуатацию за 16 часов (во время консервации)  Наличие персонала является самым большим риском (восстановление клапанов и т.д.)  Горячий старт уменьшен с 90 до 60 минут  При выпущенном паре относительная влажность ТУПГ <30% в течение 6 дней  Чтобы вернуться на балансирующий рынок, менее чем через 2 часа понадобится РТС.  Необходимое время запуска открытого цикла (ОЦ) составляет <30 минут. | Завод может быть введен в эксплуатацию за 16 часов (во время консервации)  Площадка может функционировать на новом рынке в 2014 году и далее (рынок дополнительного балансирующего резерва или рынок услуг платы за мощность)  В соответствии с правилами рынка дополнительного балансирующего резерва или рынка услуг платы за мощность, необходимо отправить уведомление за 4 часа до запуска  В соответствии с правилами рынка дополнительного балансирующего резерва, необходимо ежемесячно совершать пробный запуск (Ноябрь - Февраль). В соответствии с правилами рынка услуг платы за мощность, необходимо ежемесячно совершать пробный запуск (круглый год)  В соответствии с правилами рынка дополнительного балансирующего резерва, завод будет недоступен в течение 8 месяцев в год (Март - Октябрь)  Необходимое время запуска ОЦ составляет приблизительно 15 минут. |
| **Текущий режим эксплуатации** | В 2014 году запланировано 150 запусков комбинированных циклов (КЦ). Во время зимнего режима работы, главным образом, будет задействован ОЦ.  Состояния покоя - Лето: ~6 часов  Зима: ~2 месяца (КЦ) / 3 дня (OЦ) | В 2014 году запланировано 110 запусков ОЦ.  В 2014 году запланировано 10 запусков КЦ.  Состояния покоя - ОЦ: ~2-3 дня  КЦ: ~9-12 месяцев |

1. **КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕКУЩИХ МЕТОДОВ КОНСЕРВАЦИИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Газовая турбина (-ны) (ГТ) | Без консервации (используется ~1-2 раза в неделю в ОЦ)  (OEM-высушивающее оборудование подходит, но не может использоваться во время запуска) | Без консервации (используется ~2 раза в неделю в ОЦ) |
| ТУПГ - Газовый тракт | Без консервации | Без консервации |
| ТУПГ - Водяной тракт | Влажная консервация: Поддерживаются нормальные химические условия и пар, который разбрызгивается из испарителя, циркулируется на протяжении 1 недели, а затем:  Сухая консервация: Осушённый воздух | Влажная консервация: Аммонизированная вода с высокой величиной рН |
| ТУПГ - Паровые тракты | Обработка паром в течение 1 недели.  Когда водяные тракты высушены, Сухая консервация: Осушённый воздух | Сухая консервация: Перекрытие азота |
| Паровая турбина | Конденсатосборник остается наполненным в течение 1 недели, пока пароводяной тракт ТУПГ находится в сухой консервации.  Затем, если не предвидено эксплуатации ПГТ, запуск сухой консервации (конденсатосборник высушен):  Осушённый воздух входит в помещение конденсационной установки и турбину НД  Осушённый воздух входит в турбины ВД и ПД через уплотнения конденсатора (из турбины НД) | Осушённый воздух входит в помещение конденсационной установки и турбину НД  Осушённый воздух входит в турбину ВД через уплотнения конденсатора (из НД) |
| Главная система охлаждения воды | Конденсатор со стороны поступления воды вымыт и просушен  Остаток системы наполнен (контроль над бактериями легионеллы)  Требуется для работы в ОЦ | Конденсатор со стороны поступления воды промыт  Остаток системы наполнен (контроль над бактериями легионеллы) |
| Генератор (-ы) | Без консервации (используется ~1-2 раза в неделю в ОЦ) | ГТ: Без консервации (используется ~2 раза в неделю в ОЦ)  ПТ: Щетки убраны, давление водорода снижено |
| Трансформаторы | Без консервации (используется ~1-2 раза в неделю в ОЦ) | Все под напряжением  Трансформатор ГТ используется ~2 раза в неделю в ОЦ |

1. **ОГЛАВЛЕНИЯ**

|  | **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| --- | --- | --- |
| **Текущее состояние** |  |  |
| Текущее состояние завода | Хорошо организованная локальная стратегия консервации, за исключением газового тракта ТУПГ. Объект осведомлен о количестве остаточных рисков и имеет ряд запланированных усовершенствований. | Хорошо организованная локальная стратегия консервации, за исключением газового тракта ТУПГ. Объект осведомлен о количестве остаточных рисков и имеет ряд запланированных усовершенствований.  Произойдут значительные изменения в режиме работы, если завод имеет связь с рынком дополнительных балансирующих резервов или рынком услуг платы за мощность. Если и когда это происходит, должен быть выполнен определенный анализ оптимальных стратегий консервации для каждого из этих рынков. |
| **РИСКИ** |  |  |
| Наиболее высокие остаточные риски | ГТ: Риск коррозии из-за неопределенности в отношении контроля уровня влажности ГТ.  Ротор ГТ: Риск для РТС из-за ошибки проворачивания (оборудование для проворачивания может работать за пределами среды проектирования - не может предназначаться для непрерывного проворачивания).  ТУПГ: Риск коррозии газового тракта из-за неприменения консервации. Риск нежелательных испарений из-за продолжающегося отделения оксида в газовом тракте во время запусков.  Пароводяной тракт ТУПГ: Внутренний риск коррозии в секциях пароводяного тракта, который в настоящее время нельзя законсервировать за счет эксплуатационных или изоляционных ограничений.  ПТ: Риск коррозии лопатки, когда конденсатосборник остается неосушенным во время остановок более чем на 2 - 3 дня.  ПТ: Общий риск коррозии, связанный с допуском пара консервации из главных паропроводов через проходящие ESV во время обработки паром ТУПГ.  ПТ: Возможный увеличенный риск для целостности корня лопасти L-0 во время непрерывного запуска.  Градирня: Риск целостности и возникновения пожаров из-за высыхания деревянной конструкции градирни.  [Действие: Томас CH проверяет средства контроля по пожарной опасности на Эскатроне  Действие: Пэт Г проверяет PМ]  Градирня: Риск целостности из-за коррозии стальных конструкций.  Генераторы: Объект должен пересмотреть риски в работе генератора, связанные с непрерывным запуском. | ГТ: Риск коррозии из-за неопределенности в отношении контроля уровня влажности ГТ. **Высокий риск в течение 8 месяцев действия периода дополнительного балансирующего резерва**  Ротор ГТ/Системы смазки: Отказ оборудования запуска может поставить под угрозу 4-часовую способность NDZ (из-за времени работы ротора и потери температур масла). **Дополнительный балансирующий резерв/рынок услуг платы за мощность**  ТУПГ: Риск коррозии газового тракта из-за неприменения консервации.  ТУПГ: Риск значительной внутренней коррозии, если котел должен хранится сухим и время высыхания нельзя увеличить. **Высокий риск в течение 8 месяцев действия периода дополнительного балансирующего резерва**  ТУПГ: В то время как предпочитается осушение и хранение конденсатосборника в сухом состоянии, поскольку это будет в значительной степени способствовать защите паровой турбины, повторное наполнение конденсатосборника насыщенной газом водой для запусков увеличит риск внутренней коррозии в ТУПГ.  ТУПГ/Трубопровод: Внутренний риск коррозии в секциях пароводяного тракта, который в настоящее время нельзя законсервировать за счет эксплуатационных или изоляционных ограничений.  Структура ТУПГ: ГТ выводит утечки в ТУПГ во время работы ОЦ, вследствие чего стальная конструкция и трубные пучки находятся под воздействием "высоких температур", и представляют собой потенциальную угрозу целостности (каркас заглушки искажается, препятствуя легкой установке).  ПТ: Риск коррозии лопатки, когда конденсатосборник остается неосушенным и не предпринимается никаких конкретных мер по консервации турбины (возможна ограниченная консервация после 4 часов NDZ. **Дополнительный балансирующий резерв/рынок услуг платы за мощность**  Конденсатор: С текущим набором химического мониторинга приборов онлайн, существует опасность незамеченной утечки конденсатора при запусках из-за изменений в химии пароводяного тракта котла для консервации. Утечка конденсатора и проникновение соленой воды приведет к возникновению высокого риска коррозии в ТУПГ и паровой турбине.  Генератор паровой турбины: Объект с ETG должен рассмотреть возможность поддержания необходимого безопасного состояние водорода для консервации без каких-либо нагревателей.  Системы смазки: Риск снижения количества масла в течение длительных периодов простоя, что может привести к образованию шлама или лака (может вызвать остановку клапанов).  Завод: Риск несоблюдения руководства ETG (документация площадки, касающаяся долгосрочной консервации, существует со времен консервации Модуля 2 в 2002 году). |
| Основные планируемые меры по ослаблению последствий | Клапаны ПТ: Объект, работающий с ETG, разрабатывает процедуры для испытания аварийных стопорных клапанов турбин [Действие: Стефан Пичоки проверяет PМ]. | Внутренняя коррозия трубопроводов ТУПГ: Локальная программа инспектирования для отключения секций трубопроводов 2015 (M1), которые не защищены.  Масло ГТ: Объект рассматривает установку подогрева (см. ПГТ Rye House). **Дополнительный балансирующий резерв/рынок услуг платы за мощность**  Коррозия ГТ: Байпасная дымовая труба и шиберы ТУПГ закрыты. Установка байпасной дымовой трубы "цилиндра". Очистка компрессора рекомендуется во время последнего запуска до периода консервации. **8 месяцев действия периода дополнительного балансирующего резерва** |
| Рекомендованные главные дополнительные меры: | Коррозия ГТ: Объект устанавливает эффективность системы осушения ГТ.  Ротор ГТ/ПТ: Объект подтверждает проектные условия для всего оборудования проворачивания и существование подходящих локальных альтернативных процедур проворачивания в случае выхода из строя основного оборудования проворачивания.  Коррозия газового тракта ТУПГ: Объект рассматривает требования для осушения газового тракта ТУПГ с помощью ETG.  Внутренняя коррозия пароводяного тракта ТУПГ: Объект определяет незаконсервированные участки трубопроводов (в том числе дренажные линии/импульсные линии и т.д.) таким образом, что проводятся соответствующие проверки для обеспечения целостности.  Коррозия ПТ: Объект рассматривает, можно ли сохранить паровые пространства котла ТУПГ, используя азотные заглушки вместо продувки паром. Это позволит устранить риск попадания пара из проходящих ESV в турбину и конденсации во время остановок. Однако, необходимо внимательно изучить последствия для безопасности от использования азота, особенно если есть возможность попадания азота в турбину.  Коррозия ПТ: Объект рассматривает процедуры осушения конденсатосборника. Если ожидается простой в течение ~3+ дней, то рекомендовано сражу же осушить конденсатосборник (в настоящее время выполнено после ~ 2 недель).  Коррозия ПТ: Объект исследует метод ввода сухого воздуха в сторону впуска турбины НД, чтобы сократить время для достижения необходимой влажности.  ПТ: Объект/ETG рассматривает любой увеличенный риск для целостности корня лопасти L-0 во время непрерывного запуска.  Градирня: Объект рассматривает риски, связанные с высыханием деревянной конструкции градирни с ETG.  [Действие: Томас предоставляет информацию о средствах контроля по пожарной опасности на Эскатроне  Действие: Пэт Г проверяет PМ]  Градирня: Объект рассматривает текущее состояние стальных конструкций с коррозией и возможные работы по восстановлению/ предотвращению, которые могут потребоваться ETG.  [Действие: Пэт Г/Сивилс проверяет РМ] | Коррозия ГТ: Объект устанавливает эффективность системы осушения ГТ.  Коррозия ГТ: Очистка компрессора рекомендуется во время последнего запуска до периода консервации. **8 месяцев действия периода дополнительного балансирующего резерва**  Ротор ГТ/ПТ: Необходимо непрерывное проворачивание для обеспечения 4-часового РТС. **Дополнительный балансирующий резерв/рынок услуг платы за мощность**  Ротор ГТ/ПТ: Объект подтверждает существование подходящих локальных альтернативных процедур проворачивания в случае выхода из строя основного оборудования проворачивания.  Системы смазки: Ежеквартальные проверки на влагу и лак в системах смазки. Системы смазки должны использоваться по крайней мере 6 часов один раз в неделю. **8 месяцев действия периода дополнительного балансирующего резерва**  Коррозия газового тракта ТУПГ: Объект рассматривает требования для осушения газового тракта ТУПГ с помощью ETG.  Коррозия газового тракта ТУПГ: Рекомендовано осушение и систематический фотографический осмотр газового тракта ТУПГ. **8 месяцев действия периода дополнительного балансирующего резерва**  Внутренняя коррозия ТУПГ/трубопроводов: Объект подтверждает, что все незаконсервированные участки трубопроводов определены (например, импульсные линии и т.д.) таким образом, что проводятся соответствующие проверки для обеспечения целостности.  Внутренняя коррозия ТУПГ/трубопроводов: Объект должен рассмотреть вопрос об открытии стопорных клапанов ТУПГ, чтобы позволить азоту выйти из паропроводов. Необходимо учитывать риск утечки азота через турбину и дренажные линии (риск удушья). **8 месяцев действия периода дополнительного балансирующего резерва**  Коррозия ТУПГ/ПТ: Объект рассматривает соответствие пленкообразующих аминов с ETG. **8 месяцев действия периода дополнительного балансирующего резерва**  Структура ТУПГ: Объект подтверждает степень подвода тепла металлической конструкции ТУПГ во время работы OЦ и анализирует возможные последствия целостности с ETG.  Коррозия ПТ: Объект рассматривает, можно ли вывести паровую турбину и конденсатосборник из состояния сухой консервации и РТС в течение 4 часов. **Дополнительный балансирующий резерв/рынок услуг платы за мощность**  Течь конденсатора: Рекомендуется, чтобы объекты рассматривали варианты для улучшения выявления течи конденсатора турбины во время запуска, например, анализаторы натрия на конденсатном насосе.  Течь конденсатора: Процедуры запуска для пароводяного химического контроля во время течи конденсатора должны быть пересмотрены с учетом штрафных санкций, связанных с неудавшимся запуском, при этом учитывая высокий риск возникновения коррозии из-за продолжения работы с течью конденсатора (меры по устранению неполадок и сокращения работы системы).  Выполнение: Объект рассматривает существующую документацию, относящуюся к долгосрочной консервации (т.е. начиная от "консервации" Модуля 2 в 2002 году), несмотря на последнее руководство ETG.  Генераторы: Объект обсуждает варианты запуска, проверки, тестирования и т.д. во время текущих и будущих различных потенциальных режимов работы с ETG (контактное лицо: Алан Кинсон). |
| **ВОЗМОЖНОСТИ** |  |  |
| Рыночное положение |  | |
| Консервация | Коррозия ГТ: ПГТ в Альхесирасе модернизировала оборудование для осушения ГТ, чтобы обеспечить соответствующую консервацию. Прежде чем начать запланированные модификации/модернизации в Исследовательском центре Коттэма, рекомендовано оценить решение Альхесираса на предмет соответствия в Исследовательском центре Коттэма. Контактное лицо проектной группы: Томас Коруджо.  Коррозия ТУПГ: Объект/ETG рассматривает практику конденсатоочистки во время запуска, чтобы увидеть, можно ли уменьшить время возврата к техническим требованиям (в настоящее время - 8 часов).  Коррозия ТУПГ: Несколько объектов приобрели или рассматривают покупку генераторов азота. Возможность обмена знаниями/опытом и снижения затрат (широкомасштабная оптимизация).  Коррозия ТУПГ: Объект проверяет эффективность заполнения котла (через конденсатосборник) в условиях вакуума, чтобы обеспечить уровень деаэрации (Объект NB/ETG анализируют последствия до тестирования).  Объект/FMC обсуждает опыт Эмила-Хатчета (выполнена работа по оптимизации последовательности запуска).  Система охлаждения воды: В настоящее время водяные камеры конденсатора осушены перед консервацией. Несмотря на то, что это хорошая практика, вместо этого водяные камеры можно было оставить заряженными, если охлаждающая вода циркулировала через водяные камеры в течение как минимум 1 часа каждые 2 дня. Станция рассматривает любые преимущества отказа от заряженных камер. | Коррозия ГТ: ПГТ в Альхесирасе модернизировала оборудование для осушения ГТ, чтобы обеспечить соответствующую консервацию. Прежде чем начать запланированные модификации/модернизации в Киллингхолме, рекомендовано оценить решение Альхесираса на предмет соответствия. Контактное лицо проектной группы: Томас Коруджо.  Коррозия ТУПГ: Объект проверяет эффективность заполнения котла (через конденсатосборник) в условиях вакуума, чтобы обеспечить уровень деаэрации (Объект NB/ETG анализируют последствия до тестирования).  Объект/FMC обсуждает опыт Эмила-Хатчета (выполнена работа по оптимизации последовательности запуска). |
| Стоимость | Продувка паром ТУПГ составляет ~4 тыс. фунтов в неделю в топливе. Объект рассматривает вопрос о преобразовании вспомогательного котла в котел сжигания газа (в настоящее время - дизельное топливо).  Возможность снизить затраты за счет оптимизации точки перехода от мокрого хранения ТУПГ в сухое (например, расходы, связанные с продувкой паром, осушенный воздух, азот, легкость (стоимость) отмены).  Объект рассматривает возможность замены или модификации подогревателя стопорного клапана и консервация стопорного клапана НД/ПД/ВД сделает возможным соединение осушенного воздуха без открытия/разборки клапанов. | Объект должен рассмотреть варианты обесточивания трансформаторов. **8 месяцев действия периода дополнительного балансирующего резерва** |
| **Выводы** |  |  |
| Парк | Исследовательский центр Коттэма и Киллингхолм совместно работают над текущим поворотом/работой больших насосов.  Систематическое открытие и закрытие течей с целью отделения потока сухого воздуха от испарителя к системам экономайзера и пароперегревателя может значительно сократить время для достижения необходимого уровня влажности для других объектов.  Установка для очистки воздуха от углекислоты устанавливается на резервуар для хранения деминерализованной воды (это может сократить время, затрачиваемое на конденсатоочистку для запуска). | Исследовательский центр Коттэма и Киллингхолм совместно работают над текущим поворотом/работой больших насосов.  Опыт Киллингхолма в возвращении установок к работе после периода консервации должен стать доступным для объктов, которые только начинают этот процесс (например, Вильвоорде). GFMC занимается этим вопросом.  Инспекционные программы по отключению ТУПГ Киллингхолма основаны на формальном, техническом, обзоре локальных методов консервации (т.е. обращение к остаточным рискам и незащищенным областям), а не традиционных эксплуатационных режимов отказа (усталость, утечка и т.д.). Важно признать, что консервация является "режимом работы", таким образом проводятся соответствующие проверки для обеспечения уверенности в том, что методы консервации для всехзаводов работают (т.е. деградация остановки исключается или остается в допустимых пределах). |
| Неизвестная информация/Неразрешенные вопросы, выявленные во время семинара |  | После подтверждения участия в рынке дополнительного балансирующего резерва и рынке услуг платы за мощность рекомендовано рассмотреть стратегии консервации. |

**7 ОБЗОР МЕТОДОВ КОНСЕРВАЦИИ ЗАВОДА**

**7.1 Газовая турбина**

|  |  |
| --- | --- |
| **Краткое описание метода консервации (процесс и модификации завода)** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Консервация не требуется, поскольку ГТ регулярно запускается (т.е. по крайней мере один раз в неделю прошлой зимой и с тех пор чаще).  Консервация с осушенным воздухом доступна (OEM-осушивающее оборудование), но редко использовалась во время отключений. Не проводилось никаких проверок относительно эффективности осушителей (т.е. не было предпринято никаких измерений влажности внутри ГТ). Р.Г. утверждал, что по его опыту относительная влажность, измеренная на выходе, может быть ~ 50%. С.Н. согласился, что OEM-оборудования, вероятно, недостаточно.  Обсуждалась опция закрытия дивертора, когда ГТ не введена в эксплуатацию, но это приведет к увеличению индекса РТС после 30 минут (что является текущим OЦ NDZ).  ГТ на постоянном проворачивании при 100/120 об/мин [СТАНЦИЯ ПОДТВЕРЖДАЕТ] (в соответствии с руководством Siemens).  Предыдущие проблемы (в настоящее время решены) с возвращением к проворачиванию. ОБЪЕКТ: МЫ МОЖЕМ ЗАПИСАТЬ ДЕТАЛИ ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЕ (ВОЗМОЖНО, БУДЕТ ПОЛЕЗНО В ДРУГОМ МЕСТЕ)  Обслуживание согласно нормальным интервалам обслуживания (4k/8k часов). | Консервация не требуется, поскольку ГТ регулярно запускается (т.е. ~ два раза в неделю).  Осушитель OEM (извлекает и выделяет в воздухозаборник) останавливается автоматически после завершения работы. Не проводилось никаких проверок относительно эффективности осушителей (т.е. не было предпринято никаких измерений влажности внутри ГТ).  ГТ на постоянном проворачивании при ~95 об/мин (в соответствии с руководством Siemens).  CCI (включая обслуживание воздухозаборника) каждые ~9 месяцев.  Незначительное обслуживание каждые ~3 года.  ГТ имеют одинаковую систему смазки, которая отличается от системы ПТ.  Проворачивание совершается с помощью колеса Пельтона. Не существует проблем, связанных с постоянным проворачиванием.  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Не требуется никаких изменений. Однако, проворачивание должно быть непрерывным (из-за температуры масла и окончания времени). Существует вариант нагрева системы смазки (в соответствии с Rye House).  **8-МЕСЯЧНЫЙ РЕЖИМ “КОНСЕРВАЦИИ” В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА**  Консервация началась в течение марта и РТС в течение октября.  С ~апреля по ~сентябрь рекомендовано проворачивание один раз в неделю, байпасная дымовая труба и шиберы ТУПГ закрыты. Установка байпасной дымовой трубы "цилиндра".  Полная скорость без испытаний нагрузки (октябрь). Очистка компрессора рекомендуется во время последнего запуска до периода консервации. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Остаточные риски** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Не ясно, можно ли точно контролировать уровни влажности ГТ и должен ли быть длительный период покоя.  Признано, что оборудование проворачивания не предназначено для едва ли не постоянного использования. | Не ясно, можно ли точно контролировать уровни влажности ГТ и должен ли быть длительный период покоя.  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Отказ оборудования проворачивания может поставить под угрозу 4-часовую способность NDZ. (из-за окончание времени работы ротора и потери температур масла). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Запланированные меры по ослаблению последствий** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
|  | **Текущий режим эксплуатации**  Станция должна проанализировать, какое дальнейшее обслуживание может потребоваться, если периодичность CCI расширена на 12 месяцев. Дальнейшее обслуживание происходит каждые 6 месяцев.  Доступность/Надежность (Коррозия ГТ): Объект разрабатывает порядок действий для проверки влажности в ГТ.  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Объект рассматривает варианты подогрева системы смазки (см. ПГТ Rye House). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Дополнительные рекомендуемые действия** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Станция устанавливает эффективность текущей системы осушения.  ПГТ в Альхесирасе модернизировала оборудование для осушения ГТ, чтобы обеспечить соответствующую консервацию. Прежде чем начать запланированные модификации/модернизации в Исследовательском центре Коттэма, рекомендовано оценить решение Альхесираса на предмет соответствия в Исследовательском центре Коттэма. Контактное лицо проектной группы: Томас Коруджо.  Объект подтверждает, что альтернативные процедуры проворачивания (например, вручную) находятся на месте в случае выхода из строя оборудования проворачивания. | **Текущий режим эксплуатации**  Станция устанавливает эффективность текущей системы осушения.  ПГТ в Альхесирасе модернизировала оборудование для осушения ГТ, чтобы обеспечить соответствующую консервацию. Прежде чем начать запланированные модификации/модернизации в Киллингхолм, рекомендовано оценить решение Альхесираса на предмет соответствия в Исследовательском центре Коттэма. Контактное лицо проектной группы: Томас Коруджо.  Объект подтверждает, что альтернативные процедуры проворачивания (например, вручную) находятся на месте в случае выхода из строя оборудования проворачивания. Высокий риск при работе в рынке дополнительного балансирующего резерва и рынке услуг платы за мощность.  Объект рассматривает процедуры долгосрочной консервации Киллингхолма с 2002 года несмотря на руководства ETG (законсервированные и доступные заводы), для того, чтобы гарантировать, что они могут применяться в соответствии с рынком дополнительного балансирующего резерва. Особое внимание также следует уделить работе завода Модуля 2 после РТС в 2005 году (т.е. какие-либо извлеченные уроки, которые могут иметь решающее значение для обеспечения надежной работы после 8-месячной консервации в условиях рынка дополнительного балансирующего резерва). |

**7.2**  **Газовый тракт ТУПГ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Краткое описание метода консервации (процесс и модификации завода)** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Нет действующих консерваций.  Выхлопной шибер закрыт во время работы OЦ. Однако, редуктор выхлопного шибера в настоящее время отключен.  Отмечено отслоение оксида. Осмотр в течение установленного законом отключения в 2012 году обнаружил продукты коррозии на трубах и стальных конструкциях от Модуля 6 (испаритель ПД/экономайзер ВД) до стека. Не известны проблемы с нежелательными выбросами. Серных отложений нет.  Конденсат образуется на внешней стороне труб во время продувки паром водной стороны и капает из газового тракта.  Объект рассмотрел внедрение системы осушения воздуха.  Отсутствие значительных поступлений тепла к ТУПГ во время работы OЦ.  Осмотр труб во время плановых отключений (и по возможности во время пробоя).  Трубы не протекают из-за внешней коррозии.  Доступны дизельные нагреватели, которые обеспечивают дополнительный нагрев для предотвращения замерзания во время суровой зимы. | Нет действующих консерваций.  Выхлопной шибер закрыт во время работы OЦ.  Значительное поступление тепла в ТУПГ во время работы OЦ. Время работы ОЦ ограничено и температура испарителя ВД контролируется во время работы OЦ для избежания риска. Опасения из-за стальной конструкции. Доступны заглушки, но они не подходят для использования и значительно увеличат время РТС.  Не известны проблемы с коррозией труб/отложениями серы. Предыдущие проверки отключения не обнаружили никаких проблем с внешней коррозией труб ТУПГ; однако, газовый тракт в последний раз был осмотрен в 2010/11 году.  Трубы не протекают из-за внешней коррозии.  Осмотр труб во время плановых отключений (и по возможности во время пробоя).  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Не требуется никаких изменений.  **8-МЕСЯЧНЫЙ РЕЖИМ “КОНСЕРВАЦИИ” В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА**  Используйте возможность и периодически осматривайте бойлерные трубы. Систематическая съемка. Рассмотрите возможность установки оборудования для осушивания (см. Документы по консервации, 2002 год). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Остаточные риски** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Внешняя коррозия труб ТУПГ.  Продолжительное отслоение оксида и риск нежелательных выбросов во время запусков. | Внешняя коррозия труб ТУПГ.  Утечка выхлопных газов в ТУПГ во время работы OЦ приводит к тому, что стальная конструкция находится под влиянием "высоких температур" и существует возможность повреждения. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Запланированные меры по ослаблению последствий** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Ремонт редуктора выхлопного шибера будет выполнен, когда шибер будет нужен. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Дополнительные рекомендуемые действия** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Рассмотрите требования для осушения газового тракта ТУПГ с помощью ETG.  Рассмотрите параметры продувки паром.  Систематическая съемка состояния труб для контроля размеров/ типов коррозии.  Полные проверки труб газового тракта ТУПГ, по возможности, между установленного законом отключения, чтобы выявить любое ухудшение в состоянии как можно раньше (хотя, признано, что работа OЦ, требования к доступности и конструкция ТУПГ будут ограничивать возможности проверки). | Объект подтверждает степень подвода тепла металлической конструкции ТУПГ во время работы OЦ и анализирует возможные последствия целостности с помощью ETG (Дэн Блад).  Полные проверки труб газового тракта ТУПГ, по возможности, между установленного законом отключения, чтобы выявить любое ухудшение в состоянии как можно раньше (хотя, признано, что работа OЦ, требования к доступности и конструкция ТУПГ будут ограничивать возможности проверки).  **8-МЕСЯЧНЫЙ РЕЖИМ “КОНСЕРВАЦИИ” В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА**  Рассмотрите требования для осушения газового тракта ТУПГ с помощью ETG.  Систематическая съемка состояния труб для контроля размеров/ типов коррозии. |

**7.3 ТУПГ - Пароводяные тракты**

|  |  |
| --- | --- |
| **Краткое описание метода консервации (процесс и модификации завода)** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Влажная консервация применяется в 1-ю неделю покоя. Если не ожидается запуск ПГТ, далее применяется сухая консервация.  **ВЛАЖНАЯ КОНСЕРВАЦИЯ**  (См. раздел Паровые турбины для консервации конденсатора и турбинных цилиндров)  Выпускной клапан насоса извлечения конденсатора закрыт. Выполнены все указанные ниже пункты.  Тракты НД/ПД/ВД остаются полными.  Консервация пара начинается ниже ~5 бар (вводится во вход испарителя с отводами к трактам НД, ПД и ВД).  Дозируется аммиаком до рН 9.2-9.4. (pН 9,8 для НД) в течение 1 недели. Если работа не запланирована, переход на сухую консервацию.  Вспомогательный котловой бак дозируется до рН 9,5 (продувка паром, подаваемым из вспомогательного котла).  Циркуляционный насос только на подогревательном тракте (но не может быть использован в процессе консервации из-за системы защиты от отключения). Нет средств для циркуляции воды вокруг контура экономайзера.  Паропроводы ВД/ПД/НД оказывают давление на турбины с помощью пара консервации. Предполагается (не подтверждено), что консервация давления пара подходит для подъема [трубопровод ВД? – ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СТАНЦИИ] стопорного клапана к трубопроводу вторичного горячего и холодного перегрева пара.  Еще есть опасения, что паровой клапан экстренного торможения установлен таким образом, что пар может попасть в турбину во время промывания. Это будет представлять высокий риск коррозии в турбине в тех местах, где конденсируется пар. Тем не менее, следует отметить, что проверки турбин компанией Siemens в течение установленного законом отключения в 2012 году не показали признаков повреждения коррозией.  **СУХАЯ КОНСЕРВАЦИЯ**  (См. раздел Паровые турбины для консервации конденсатора и турбинных цилиндров)  Паровое пространство конденсатора предназначено для оборудования осушения.  Конденсатный насос и очистительные трубопроводы завода остаются наполненными технологической водой пока не начнет работать предохранительный клапан конденсатного насоса (т.е. впускной клапан подогревателя).  Завод рассматривает возможность ежемесячной промывки очистительных трубопроводов (однако, тогда необходимо будет повторно высушить паровое пространство конденсатора).  Импульсные линии не осушены.  Корпуса, которые эксплуатируются при атмосферных условиях <100°C, не подлежат какой-либо консервации (на основании того, что без нагрузки условия такие же, как под нагрузкой). Корпуса осмотрены внутри во время установленных законом проверок ППБО.  Подогреватель стопорного клапана удален и установлен осушитель. Консервируется перед предохранительным клапаном конденсатного насоса и после подогревателя. Осушитель остается в эксплуатации пока не будет достигнута относительная влажность в 10%. Затем на протяжении 4 часов каждый день.  Осушитель прикреплен к стопорному клапану испарителя НД на трубе консервации, которая законсервирует испаритель НД испаритель, барабан НД и LP трубопроводы НД толчка турбины при пуске.  Руководство по консервации OEM поможет закрыть вход в барабан НД и фильтр дымовой трубы НД и установить осушение. Однако, объект обнаружил, что при использовании трубопроводов консервации наблюдается лучшее осушивание.  Относительная влажность ПД осушивается отдельно от тракта ПД. Тракт ПД осушивается с помощью трубопроводов консервации НД стопорных клапанов. Относительная влажность ПД осушивается через дренажные трубопроводы (консервируются тракты холодного и горячего повторного нагрева). Выход пара ВД стопорных клапанов закрыт и ПТ ПД ESV закрыты.  Тракт ВД осушен с помощью трубопроводов консервации и законсервирован до ПТ ВД ESV.  Все тракты ТУПГ осушиваются в течение 6-7 дней (относительная влажность <30%) (продуты от горячего воздуха, используя вспомогательный пар для того, чтобы поднять давление до 10 бар, если давление ТУПГ снизилось). Паропроводам ВД необходимо ~10 дней, чтобы осушиться.  Систематическое открытие и закрытие дренажа, чтобы переместить сухой поток воздуха от испарителя к экономайзеру и пароперегревательным трактам.  Достижение проводимости очищенной воды с очистительных трубопроводов может занять 8 часов, а затем до 2,5 часа, чтобы заполнить котел. | **ВЛАЖНАЯ КОНСЕРВАЦИЯ**  (См. раздел Паровые турбины для консервации конденсатора и турбинных цилиндров)  Конденсатные насосы хранятся влажными. OEM рекомендует совершать консервацию с помощью гидразина (но гидразин не используется на объекте). Насосы могут подвергаться коррозии.  Трубопровод заполнен от конденсатного насоса до подогревателей (без консервации, локальное расписание осмотра).  Впускные клапаны подогревателя закрыты. Тракт подогревателя дозируется аммиаком до рН 10,5 и работает один раз в неделю. Отбор проб воды из дренажного насоса.  Перед переходом на КЦ, осуществляется промывка для достижения необходимой проводимости <10 мкСм/см.  Тракты ВД/НД дозируются аммиаком до рН 10,5, работают и контролируются еженедельно. Барабаны периодически заполняются водой из деаэратора (деаэратора заполнен азотом).  Паропроводы не защищены.  Локальная защита от замерзания (устанавливается как часть проекта подготовки к эксплуатации в зимний период)  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  ТУПГ, вероятно, будет работать в обычном водно-химическом режиме. Состав должен быть с деаэрированной водой (доступной из деаэратора).    Тракты пароподогревателя должны быть заполнены азотом.  Объект рассматривает, можно ли вывести конденсатосборник из состояния сухой консервации и РТС в течение 4 часов. Основной риск состоит в том, что деаэрированная вода будет направлена в ТУПГ во время заполнения конденсатосборника (и наоборот, если конденсатосборник остается влажным, паровая турбина будет подвергаться воздействию высокой влажности - см. раздел Паровая турбина).  **8-МЕСЯЧНЫЙ РЕЖИМ “КОНСЕРВАЦИИ” В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА**  После консервации в 2002 году, потребовалось ~4-6 недель и много интенсивной работы, чтобы осушить ТУПГ в связи неполным осушением горизонтальной трубки и тупиковой ветви трубопровода. Пока это не обдумать и не попытаться избежать, необходимо сохранить паровое пространство влажным, дозированным, с регулярной циркуляцией и заполненным азотом. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Остаточные риски** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Продувка паром составляет ~4 тыс. фунтов в неделю в топливе.  Риск коррозии в паровой турбине представляет пар процесса промывания, который входит и уплотняется в турбине в результате того, что клапаны экстренного торможения паровой камеры установлены неправильно. | Коррозия конденсатного насоса происходит, когда он длительное время находится в стоячей воде. Материалы насоса из нержавеющей стали могут быть особенно уязвимыми.  С текущим набором приборов оперативного контроля водно-химического режима, время обнаружения водяной неплотности конденсатора во время запусков значительно уменьшилось в результате остаточных высоких уровней аммиака и общего нарушения пароводяного тракта.  Многие участки трубопроводов не защищены во время отключений.  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Коррозия паровой турбины, если конденсатосборник хранится влажным.  Коррозия ТУПГ, если конденсатосборник хранить сухим, а затем повторно заполнен деаэрированной водой для запусков.  **8-МЕСЯЧНЫЙ РЕЖИМ “КОНСЕРВАЦИИ” В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА**  Коррозия ТУПГ, если необходимо использовать сухую консервацию и время осушения нельзя увеличить. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Запланированные меры по ослаблению последствий** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Установка для очистки воздуха от углекислоты устанавливается на резервуар для хранения деминерализованной воды (адсорбент, стоимость ~ 8 тыс. фунтов). Это позволит сократить время, затрачиваемое на конденсатоочистку для запуска.  LFMC оказывает поддержку по измерению дегазированной проводимости. LFMC влияет на время запуска. Однако, с точки зрения химии, необходимо проанализировать, как наилучшим образом оптимизировать использование для заполнения котла и конденсатоочистки.  LFMC направляет ETG доклад о генераторе азота (GFMC отправляет в Эскатрон).  GFMC организовывает связь между Эскатроном и Исследовательским центром Коттэма/Киллингхолмом.  Объект полагает, что преобразование вспомогательного котла в котел сжигания сократит расходы, связанные с продувкой паром. | Объект планирует дозировать конденсатный насос аммиаком (через конденсатосборник) для достижения рН 10,5. Объект проверяет отсутствие медных сплавов в насосе.  Локальная программа инспектирования ТУПГ для отключения секций трубопроводов 2015 (M1), которые не защищены.  Чередующаяся и ограниченная программа проверок должна подтвердить эффективность условий консервации.  Объект рассматривает размещение установки для очистки воздуха от углекислоты в резервуаре для хранения деминерализованной воды. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Дополнительные рекомендуемые действия** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| ETG/объект анализирует управление конденсатоочисткой во время пусков.  ETG/объект анализирует риск возникновения коррозии в корпусе пароводяного тракта, которые в настоящее время нельзя законсервировать (например, бак для слива дренажей НД, чистый бак для слива дренажей).  Объект рассматривает ограничение выделения азота в паровые пространства вместо продувки паром. Это может сэкономить затраты на топливо для установления вспомогательного котла для продувки паром (посредством признания капитальных затрат и эксплуатационных расходов потенциальных подач азота), а также устранить риск проникновения пара в паровую турбину во время продувки паром ТУПГ, риск безопасности от использования азота должен учитываться, особенно если азот (вместо пара) может проникнуть в паровую турбину в периоды отключения.  Определяет незаконсервированные дренажные линии/импульсные линии и т.д. таким образом, что проводятся соответствующие проверки для обеспечения целостности.  Проверьте эффективность заполнения котла (через конденсатосборник), чтобы вакуумные условия обеспечивали некоторую деаэрацию. ETG/объект рассматривают последствия перед испытанием. Объект/FMC обсуждает опыт Эмила-Хатчета (выполнена работа по оптимизации последовательности запуска)  В настоящее время уровень влажности измеряется после 4 часов осушения воздуха (4 часа включено, 20 часов выключено, когда установлены сухие условия). Рекомендуется проверить измерения непосредственно *перед* началом периода осушения воздуха, чтобы выявить какие-либо признаки влаги. Если относительная влажность превышает 30%, продолжительность времени, в течение которого осушители выключаются, должна быть снижена до тех пор, пока относительная влажность не будет поддерживаться на уровне или ниже 30%.  Объект рассматривает возможность увеличения времени, затрачиваемого на продувку паром, от 1 недели до 4 недель до необходимости переключиться в режим сухой консервации. | Объект изучает измерения, чтобы определить течи трубы конденсатора при сохранении высокого рН, например, анализаторы натрия на конденсатном насосе также дегазируются после мониторов катионной проводимости (хотя приоритет отдается анализаторам натрия). В идеальном случае, любые новые анализаторы должны быть расположены как можно ближе к точке удаления образца, как это возможно, чтобы свести к минимуму время ответа. Для того, чтобы убедиться, что приборы готовы к запуску, анализаторы натрия могут воспользоваться проникновением деминерализованная воды через прибор во время отключений.  Уровни хлорида во влажных растворах для консервации должны проверяться ~ежеквартально (необходимое значение <2 ч./млн., чтобы избежать риска возникновения коррозии).  Объект должен рассмотреть вопрос об открытии стопорных клапанов ТУПГ, чтобы позволить азоту выйти из паропроводов. Необходимо учитывать риск утечки азота через турбину и дренажные линии (риск удушья).  Для запуска необходимо пересмотреть процесс эксплуатации (для пароводяного химического контроля) для выявления течи конденсатора, корректирующих действий и любых сокращений работы агрегата. Невозможность обнаружить течь конденсатора во время запусков может привести к значительному загрязнению пароводяного тракта с высоким риском возникновения коррозии котла и паровой турбины и, возможно, протяженных вынужденных отключений (недель) для очистки.  Объект полагает, что дегазация мембраны для удаления кислорода из деминерализованной воды ведет к дальнейшему снижению риска коррозии. |

**7.4 Паровая турбина**

|  |  |
| --- | --- |
| **Краткое описание метода консервации (процесс и модификации завода)** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Постоянное проворачивание ПТ при 120 об/мин (возможно отдельно от ГТ).  Руководство ОЕМ ГТ ~100 об/мин.  Конденсатосборник остается влажным в течение первой недели покоя. Если не ожидается запуск ПГТ, далее применяется сухая консервация (конденсатосборник осушен).  **ВЛАЖНАЯ КОНСЕРВАЦИЯ**  Конденсатосборник при обычном рабочем уровне.  **СУХАЯ КОНСЕРВАЦИЯ**  Конденсатосборник осушен. Осушитель прикреплен к конденсатосборнику с помощью прохода.  Паровое пространство в НД осушено. Также цилиндры ПД и ВД консервируются через систему трубопровода пара уплотнительной турбины. Измеренная относительная влажность в ВД меньше целевого показателя в 40%  Конденсатосборник проверен через 5 дней, относительная влажность ~ 50%  Система смазки паровой турбины поддерживается в теплом состоянии при проворачивании. Если не было совершено проворачивание турбины, необходимо запустить систему смазки в течение нескольких часов до запуска. | Проворачивается в течение 1 часа в неделю, до ~110 об/мин макс.  ПТ имеют одинаковую систему смазки, которая отличается от системы ГТ.  Системы смазки используются по ~3 часа (в неделю? – ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СТАНЦИИ]  Системы смазки не проверены на содержание воды.  **СУХАЯ КОНСЕРВАЦИЯ**  Конденсатор осушен. Осушитель прикреплен к вакуумным насосам паровой турбины и предназначен для защиты цилиндров ВД и НД.  Влажность контролируется в ВД и НД (в уплотнениях конденсатора) и в конденсатосборнике.  - 5 дней, чтобы достичь относительной влажности <20% в конденсатосборнике  - 4 дня, чтобы достичь относительной влажности в 40% в турбинах ВД и НД (измеряется в уплотнениях конденсатора)  Затем влажность контролируется еженедельно (как правило, <20% во всех местах).  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Не ясно, совместима ли сухая консервация конденсатора с РТС в течение 4 часов. Если нет, и конденсатосборник остается влажным, паровая турбина будет подвергаться воздействию высокой влажности в течение всего периода объявленной доступности (т.е. 4 месяца из 12 в условиях рынка дополнительного балансирующего резерва и постоянно в условиях рынка услуг платы за мощность).  **8-МЕСЯЧНЫЙ РЕЖИМ “КОНСЕРВАЦИИ” В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА**  Без изменений. Ссылка с описаниями проверки системы смазки находится ниже. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Остаточные риски** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Существует риск возникновения коррозии лопатки турбины, пока конденсатосборник наполненный и влажный, турбина не будет защищена.  Существует возможность, что паровая камера турбины ESV протекает, допуская пар консервации из главных паропроводов в паровую турбину во время обработки паром ТУПГ. Если так, то это будет представлять высокий риск коррозии в паровой турбине в тех местах, где конденсируется пар.  Признано, что оборудование проворачивания не предназначено для едва ли не постоянного использования. Валоповоротное устройство турбогенератора ранее отказало (коробка передач) из-за износа.  Возможный увеличенный риск для целостности корня лопасти L-0 во время непрерывного запуска требует рассмотрения. | **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Существует риск возникновения коррозии лопатки турбины, если оставить конденсатосборник недренированным и не использовать никаких конкретных мер консервации. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Запланированные меры по ослаблению последствий** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Дополнительные рекомендуемые действия** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Объект рассматривает процедуры осушения конденсатосборника (в настоящее время, конденсатосборник осушивается после ~2 недель покоя). Если ожидается покой в течение ~3+ дней, то рекомендовано сражу же осушить конденсатосборник.  Объект, с помощью СГЭ, проверяет любой недостаток уведомления, чтобы синхронизироваться от ~1,5 до ~4 часов (необходимо осушить конденсатосборник).  [Действие: PM отправляет запрос к Стефану за советом по вопросу испытания клапанов турбины (проблема размещения стеллита]  Объект рассматривает варианты запуска осушенного воздуха из входного конца турбины НД (может значительно сократить время для просушки цилиндра НД). | Ежеквартальные проверки на влагу и лак в системах смазки. Лак появляется за счет локализованного нагрева масла из катушек и может вызвать остановку клапанов.  Системы смазки должны использоваться по крайней мере 6 часов один раз в неделю.  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Объект рассматривает, можно ли вывести паровую турбину и конденсатосборник из состояния сухой консервации и РТС в течение 4 часов.  Объект рассматривает соответствие пленкообразующих аминов с помощью ETG, в частности, в течение 8 месяцев объявленной недоступности в условиях рынка дополнительного балансирующего резерва.  Объект рассматривает планы в течение 8 месяцев объявленной недоступности в условиях рынка дополнительного балансирующего резерва вопреки Документу по консервации, Киллингхолм, 2002 год.  Необходимо непрерывное проворачивание для обеспечения 4-часового РТС. |

**7. 5 Главная система охлаждения воды**

|  |  |
| --- | --- |
| **Краткое описание метода консервации (процесс и модификации завода)** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Конденсатор изготовлен из нержавеющей стали.  Боксы конденсаторной воды промываются питьевой водой и осушиваются.  Осушивается в течение нескольких часов.  Остаток системы остается наполненным как требуется для работы OЦ.  Вода циркулирует через градирни два раза в неделю для контроля легионеллы (с дозировкой биоцида).  Осмотры с бороскопом радиаторов градирни. | Конденсатор соединяется с помощью титана.  Вода циркулирует еженедельно. Ручная хлоризация.  Ежедневное измерение уровней бактерий. Биозагрязнение не считается значительным риском.  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Предполагается, что все системы будут заполнены и доступны с периодической циркуляцией охлаждающей воды, если система не эксплуатируется.  **8-МЕСЯЧНЫЙ РЕЖИМ “КОНСЕРВАЦИИ” В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА**  Варианты для осушения или заполнения и рециркуляции. Объект предпочитает оставить заполненным, так как это является предпочтительным локальным методом демонстрации контроля над легионеллой. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Остаточный риск** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Коррозия, найденная в стальных трубопроводах (оцинкованное покрытие ухудшилось), приводит к блокированию распылительных форсунок.  Осушение деревянной конструкции градирни (целостность и пожарная опасность).  [Действие: Томас CH проверяет средства контроля по пожарной опасности на Эскатроне  Действие: Пэт Г проверяет РМ]  Риск повреждения от замерзания, если вода циркулирует через опорные элементы при минусовой температуре окружающей среды. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Запланированные меры по ослаблению последствий** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Дополнительные рекомендуемые действия** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Объект рассматривает риски, связанные с высыханием деревянной конструкции градирни с ETG.  Объект отправляет проектные данные о оцинкованных трубопроводах с коррозией ETG для анализа. Nalco предложили ингибитор.  Для выгоды при запусках, водяные камеры конденсатора можно оставить заряженными вместо осушения и промывки при условии, что охлаждающая вода циркулирует через водяные камеры в течение как минимум 1 часа каждые 2 дня (может быть связана с циркуляцией легионелл).  Изменение процедур работы во избежание циркуляции воды через градирню во время похолоданий. | Taprogge должны предпочтительно находиться в эксплуатации во время еженедельной циркуляции охлаждающей воды (по крайней мере 1 час каждую неделю), если есть время удовлетворительно ввести/вывести из эксплуатации. |

**7.6 Генераторы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Краткое описание метода консервации (процесс и модификации завода)** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Постоянное проворачивание ГТ/генератора при 120 об/мин (руководство генератора ОЕМ - 120 об/мин).  Охлаждается с помощью водорода.  Статор охлаждается с помощью воды.  Генератор остается доступным для работы OЦ (30 минут для синхронизации и, следовательно, консервация не применяется).  Щетки убраны, если ожидается покой в течение 24 часов или более (возвращение к проворачиванию). [Может ли объект предоставить подробную информацию о поворотном режиме, когда генератор возвращается к проворачиванию?] | Генератор ГТ остается доступным для работы OЦ.  Воздухоохлаждаемый.  Если нет нагрузки, работает осушитель.  Генератор ПТ (охлаждается с помощью водорода).  1 неделю проворачивается с ПТ.  Давление водорода позволило снизиться от 3 бар до 1 бар (мера безопасности)  Щетки убраны и завернуты в антикоррозийную бумагу.  Без консервации нагревателей.  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Предполагается, что все системы будут оставаться доступными.  **8-МЕСЯЧНЫЙ РЕЖИМ “КОНСЕРВАЦИИ” В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА**  ГТ  Проворачивание как для ГТ (1 час каждую неделю). Осушитель работает.  ПТ  Необходимо проверить - или дегазированный, или заряженный ((Алан Кинсон) рекомендация ETG - дегазация, но для этого могут потребоваться нагреватели, чтобы избежать конденсации). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Остаточные риски** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Необходимо рассмотреть риск для генератора, связанный с непрерывным проворачиванием и возможными стратегиями будущих осмотров, чтобы убедиться, что не причиняется никаких повреждений. | Необходимо рассмотреть риск для генератора, связанный с непрерывным проворачиванием и возможными стратегиями будущих осмотров, чтобы убедиться, что не причиняется никаких повреждений.  Способность поддерживать требуемую чистоту водорода ПТГ и сухость без нагревателей. – ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ОБЪЕКТА ПО ВОПРОСУ, КАК СОСТОЯНИЕ ВОДОРОДА (СУХОСТЬ И ЧИСТОТА) ПОДДЕРЖИВАЮТСЯ ВО ВРЕМЯ ОСТАНОВОК (УЧИТЫВАЯ, ЧТО НАГРЕВАТЕЛИ НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ)  Объект подтверждает, что риски безопасности, связанные с снижение давления водорода (вентиляционные маршруты и т.д.), контролируются надлежащим образом. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Запланированные меры по ослаблению последствий** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Рекомендуемые действия** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Рекомендуется нагревать убранные щетки/хранить в чистой и сухой среде, чтобы избежать коррозии. | Объект обсуждает варианты проворачивания, проверки, тестирования и т.д. во время различных режимов работы с ETG (Алан Кинсон).  Проверьте текущую консервацию ПТГ с помощью ETG (Алан Кинсон) и способность поддерживать чистоту водорода без нагревателей. |

**7.7 Трансформаторы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Краткое описание метода консервации (процесс и модификации завода)** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
| Все остается под напряжением.  АРГ как в обычных условиях. | Все остается под напряжением.  **4-ЧАСОВОЙ РЕЖИМ УВЕДОМЛЕНИЯ (НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА И РЫНКЕ УСЛУГ ПЛАТЫ ЗА МОЩНОСТЬ)**  Предполагается, что все системы будут доступными.  **8-МЕСЯЧНЫЙ РЕЖИМ “КОНСЕРВАЦИИ” В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА**  Объект должен рассмотреть варианты обесточивания трансформаторов. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Остаточные риски** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Запланированные меры по ослаблению последствий** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Дополнительные рекомендуемые действия** | |
| **Исследовательский центр Коттэма** | **Киллингхолм** |
|  | **8-МЕСЯЧНЫЙ РЕЖИМ “КОНСЕРВАЦИИ” В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЕЗЕРВА**  Объект должен рассмотреть варианты обесточивая трансформаторов и потенциальной экономии средств, чтобы понять, целесообразно ли дальнейшее рассмотрение. |