ИЛИМ

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

_____ ПолХерберт

«27» 05 2011г.

Отчет

о ходе реализации проекта совместного осуществления «Модернизация выпарного хозяйства ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме, Российская Федерация»

за 2010 г.

(для подачи в Министерство экономического развития Российской Федерации в составе заявления о выпуске в обращение единиц сокращения выбросов в соответствии с п.22 и п.23 Постановления Правительства РФ от 28.10.2009 № 843 «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата»)

Исполнитель: ООО «СиСиДжиЭс», г. Архангельск

Санкт-Петербург
2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел А. Общая информация о проекте и мониторинге …… 3

Раздел Б. Осуществление деятельности по проекту …… 7

Раздел В. Описание системы мониторинга …….. 9

Раздел Г. Оценка воздействия на окружающую среду ……... 29

Раздел Д. Данные мониторинга ……. 31

Раздел Е. Расчет сокращений выбросов парниковых газов …… 36

Список использованных источников …… 53

Приложение 1 – Характеристики паровых турбин ТЭЦ-1 …….. 54

Приложение 2 – Обоснование массовой доли условно чистого конденсата в общем количестве выпаренной воды …… 56

Приложение 3 – Данные по выпарке щелоков ……. 58

Приложение 4 – Экономия тепла от использования теплой воды и конденсатов … 59

РАЗДЕЛ А. Общая информация о проекте и мониторинге

А.1. Название проекта

Модернизация выпарного хозяйства филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме, Российская Федерация

Сектор (категория) источников[1]: 1.Энергетика

А.2. Период мониторинга

Период мониторинга: 01.01.2010 г. - 31.12.2010 г. (включая первый и последний дни)

А.3. Краткое описание проекта

Проект направлен на модернизацию выпарного хозяйства комбината с целью снижения энергоемкости производства целлюлозы, стабилизации работы технологического оборудования, уменьшения воздействия на окружающую среду, сокращение выбросов парниковых газов (ПГ).

Проект включает строительство новой высокотехнологичной выпарной станции фирмы «Андритц» производительностью 600 т/час по выпариваемой влаге с выводом из эксплуатации 2-х старых выпарных станций «Рамен» проектной производительностью 140 т/час каждая.

Сокращения выбросов парниковых газов за отчетный период мониторинга (1 января 2010 г. – 31 декабря 2010 г.) составили **158 437** т CO_2-экв.

А.4. Место нахождения проекта

Проект реализован на территории филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме, Архангельская область, Россия. Комбинат расположен на берегу реки Вычегда в черте города, занимает территорию в 995,8 га. Предприятие связано с российской транспортной сетью железнодорожными и автомобильными путями. Расстояние по железной дороге от г. Коряжмы до г. Котласа – 32 км, до г. Архангельска – 830 км.

Географическая широта: 61°18'. Географическая долгота: 47°10'. Часовой пояс GMT: +3:00

Архангельская область расположена на Севере Европейской части России и входит в состав Северо-Западного федерального округа Российской Федерации. Административным центром области является город Архангельск.

[1] В соответствии с Приложением 1 к Правилам конкурсного отбора заявок, подаваемых в целях утверждения проектов, осуществляемых в соответствии со статьей 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, утвержденным приказом Минэкономразвития России от 23.11.2009 № 485

Рисунок А.4.1. Архангельская область и город Коряжма на карте России

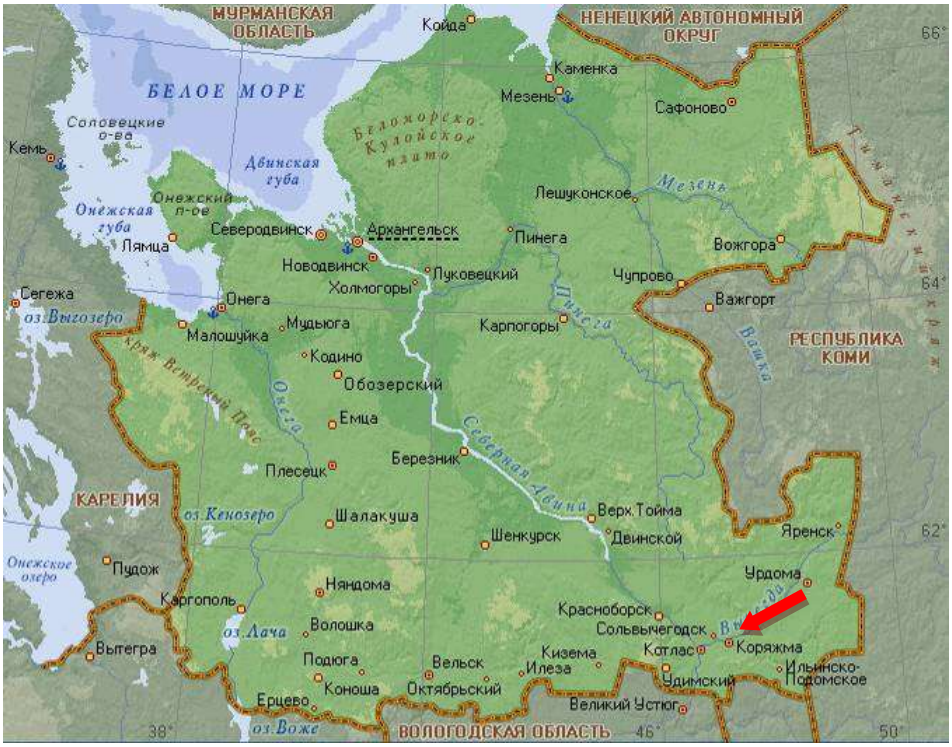


Рисунок А.4.2. Город Коряжма на карте Архангельской области

А.5. Техническое описание проекта

Новая выпарная станция – однолинейная шестиступенчатая, состоящая из семи выпарных аппаратов, работающих по шестиступенчатой схеме по принципу «падающей пленки» на поверхностях теплообмена, выполняемых из «ламельных» пакетов (Рис. А.5.1). Барометрический конденсатор отсутствует. Сильнозагрязненные конденсаты проходят очистку на стриппинг-колонне.

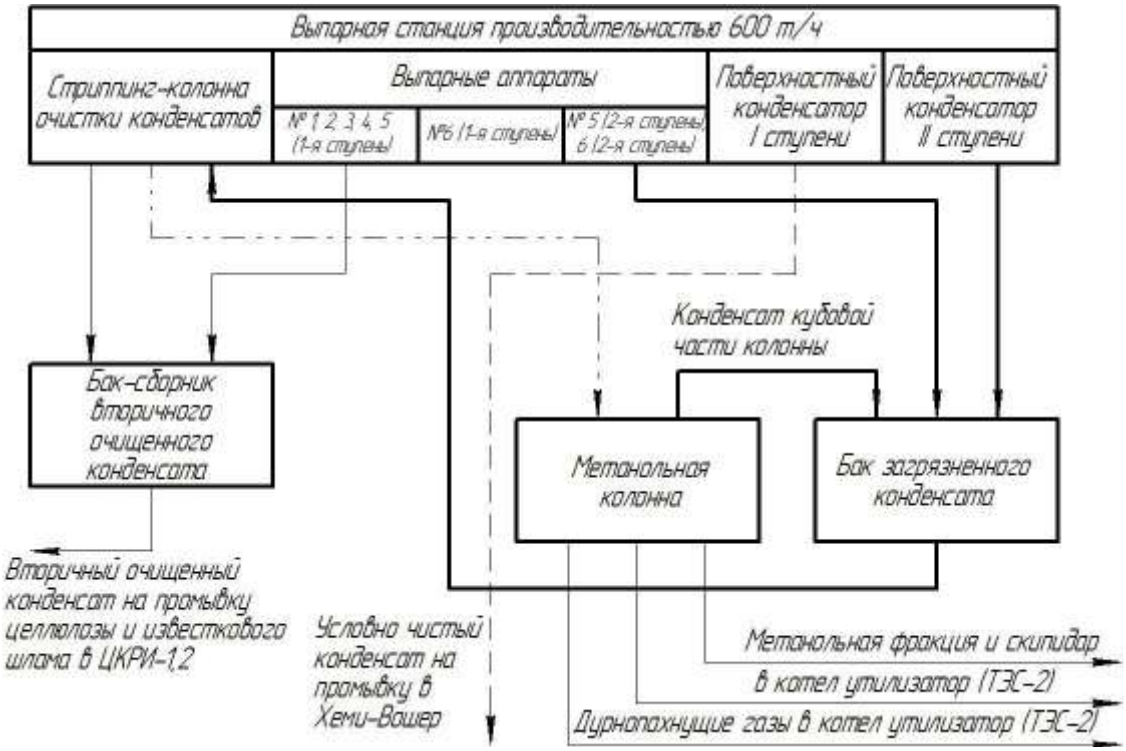


Рисунок А.5.1. Схема сбора, очистки и использования конденсатов от новой выпарной станции

Расчетная концентрация сухого остатка после выпарной станции составляет 53%, дальнейшее выпаривание до 65% производится в существующих концентраторах фирмы «Альстрем». Производительность выпарной станции 600 т/час по выпариваемой влаге, и ее можно свободно регулировать в пределах 20÷100%. Наличие небольших количеств щелока в аппаратах обеспечивает быстрый пуск и останов.

А.6. Используемые методологии

А.6.1. Методология исходных условий

При установлении исходных условий и расчете сокращений выбросов ПГ разработчик использовал свой собственный подход [C1], не согласуя его специально с какими-либо методологиями для механизма чистого развития (МЧР), но, безусловно, согласуя с требованиями *Решения 9/CMP.1, Добавление B* [C2].

А.6.2. Методология плана мониторинга

План мониторинга разработан на основе собственного подхода [C1] в соответствии со спецификой проекта и требованиями *Решения 9/CMP.1*, *Добавление B* [C2] без использования утвержденных методологий для МЧР.

А.7. Лица, ответственные за подготовку отчетов о ходе реализации проектов

ООО «СиСиДжиЭс»:

- Владимир Дьячков, директор Департамента реализации проектов
  e-mail: v.dyachkov@ccgs.ru
- Евгений Журавский, специалист Департамента реализации проектов
  e-mail: e.zhuravskiy@ccgs.ru

РАЗДЕЛ Б. Осуществление деятельности по проекту

Б.1. Ход осуществления деятельности по проекту

Б.1.1. Ключевые даты проектной деятельности

Проектная деятельность	Дата
Заключение контракта на закупку основного оборудования (начало проектной деятельности)	Январь 2005 г.
Начало строительно-монтажных работ	Март 2005 г.
Пуск оборудования (начало генерирования сокращений выбросов парниковых газов)	Декабрь 2007 г.

Б.1.2. Информация, касающаяся фактического исполнения деятельности по проекту в течение периода мониторинга

1. Согласно проекту красный щелок должен был выпариваться на новой выпарной станции «Андритц», но в 2010 г. выпарка красного щелока производилась на старой выпарной станции “УкрНИИХимМаш”.

   С момента пуска (декабрь 2007 г.) по 10 января 2009 г. на новой выпарной станции «Андритц» производилась выпарка всего черного щелока, поступающего с картонно-бумажного производства (КБП), части черного щелока с производства сульфатной беленой целлюлозы (ПСБЦ) и всего красного щелока, поступающего с производства нейтрально-сульфитной полуцеллюлозы (НСПЦ). Данная схема была предусмотрена проектом.

   Однако опыт совместной выпарки черного и красного щелоков показал, что такой режим приводит к забиванию распределительных решеток, и, как следствие, забиванию поверхностей нагрева (ламелей) выпарных аппаратов и к увеличению расхода свежего пара. Станцию приходилось останавливать для чистки выпарных аппаратов. Для решения проблемы пробовались различные режимы упаривания и химикаты. В итоге специалисты предприятия пришли к выводу, что совместное упаривание черных и красных щелоков на новой выпарной станции затруднительно.

   Начиная с 11 января 2009 г., красный щелок, как и до реализации проекта, стал выпариваться в старой выпарной станции “УкрНИИХимМаш”.

2. 14 Октября 2010 г. вышел из строя расходомер, установленный на линии условно чистого конденсата (конденсат В). Провести ремонт или замену вышедшего из строя прибора на действующем оборудовании не представлялось возможным. Восстановлен прибор был 24 декабря 2010 г.

3. В конце 2009 г. была внедрена автоматическая система учета экономии тепловой энергии от использования теплой воды и конденсатов. Это позволило в 2010 г. рассчитывать экономию тепла на почасовой основе в автоматическом режиме.

Б.2. Отклонения от зарегистрированного плана мониторинга

1. В течение всего 2010 г. красный щелок для сжигания в содорегенерационных котлах подавался через старую выпарную станцию "УкрНИИХимМаш" аналогично сценарию исходных условий. Таким образом проектный и базовый сценарии для красного щелока совпали и эффект от его выпаривания в новой выпарной установке (более низкое потребление тепла на выпаривание влаги и более высокое содержание сухого вещества в щелоках) не был реализован.

   Данное отклонение учтено в расчетной модели приравниванием расхода красного щелока через станцию «Андритц» нулю, за исключением расчета КПД содорегенерационных котлов, где вместо расхода красного щелока через станцию «Андритц» использован расход красного щелока через станцию УкрНИИХимМаш.

2. Для определения расхода условно чистого конденсата для периода выхода расходомера из строя был применен подход, предусмотренный процедурами мониторинга в чрезвычайных ситуациях (см. Раздел В.10).

   Месячные объемы условно чистого конденсата, образующегося на новой выпарной станции «Андритц», и затем полезно используемого на производстве, для периода с октября по декабрь 2010 г. рассчитывались на основании данных по выпарке щелоков. К расчету принимались минимальные для данного месяца значения количества выпаренной воды, фиксируемые каждую неделю. Это в свою очередь давало и минимальное количество образующегося конденсата, а следовательно и минимальный эффект по сокращению ПГ от использования конденсата (более подробно описание методики расчета условно чистого конденсата приведено в Разделе Е.2).

   Данный подход был использован при мониторинге сокращения выбросов за 2008-2009 гг., в рамках которого было сделано сравнение расчетных и фактических объемов условно чистого конденсата, поступающего на производство. Установлено, что расчетные значения ниже фактических на 6,7 – 15,9 %. На основании этого можно утверждать, что решение по определению объемов условно чистого конденсата на основе данных по выпарке щелоков является обоснованным и консервативным.

РАЗДЕЛ В. Описание системы мониторинга

В.1. Организационная схема мониторинга

Организационная схема мониторинга показана на рис.В.1.1.

Ответственность за реализацию проекта совместного осуществления со стороны Центрального офиса возложена на начальника отдела охраны труда и промышленной безопасности (Приказ № ГД-120 от 06.07.2010).

Первоначальный запрос на исходные данные для мониторинга сокращений выбросов ПГ поступает от директора Департамента реализации проектов ООО «СиСиДжиЭс» в Центральный офис Группы «Илим» в Санкт-Петербурге начальнику отдела охраны труда и промышленной безопасности, который, в свою очередь, отдает распоряжение по сбору данных на конкретное предприятие. На каждом предприятии, где реализуются проекты в рамках Киотского протокола, имеется круг лиц (рабочая группа), ответственных за мониторинг сокращений. Ответственность этих лиц закреплена в соответствующих приказах. Для филиала ОАО «Группы «Илим» в г. Коряжме ответственность таких лиц закреплена в приказах №ФК/512-А от 04.12. 2007 г., №ФК/1381 от 03.12.2009 г. и №ГД-16 от 01 .02. 2011 г.

Сбор всех первичных данных осуществляется в соответствии с действующей на предприятии практикой учета топлива, энергии и сырья. Проведение мониторинга не требует внесения изменений в существующую на предприятии систему учета и сбора данных. Все необходимые данные определяются и регистрируются в любом случае.

Первичные данные поступают начальнику отдела технического развития от трех подразделений: энерготехнологической ТЭС комбината (ЭнТЭС), планово-экономического отдела Продуктовая линия «Энергетика» и бюджетного отдела. Начальник отдела технического развития передает первичные данные в Центральный офис, начальнику отдела охраны труда и промышленной безопасности, который, в свою очередь, передает их директору Департамента реализации проектов ООО «СиСиДжиЭс». Вся информация передается по электронной почте.

Департамент реализации проектов ООО «СиСиДжиЭс» на основании полученных данных готовит отчет о ходе реализации проекта (отчет о мониторинге сокращений выбросов ПГ) и передает его на дополнительную перекрестную проверку в Департамент подготовки проектов ООО «СиСиДжиЭс». После устранения всех замечаний, указанных Департаментом подготовки проектов, отчет передается на проверку на предприятие, где осуществляется проект.

В ООО «СиСиДжиЭс процедуры проверки отчетов о ходе реализации проектов изложены в «Положении о порядке контроля качества подготовки проектной документации и отчетов о ходе реализации проектов, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, в ООО «СиСиДжиЭс».

После проверок и внесения необходимых изменений в отчет, директор Департамента реализации проектов ООО «СиСиДжиЭс информирует начальника отдела охраны труда и промышленной безопасности Центрального офиса Группы «Илим» в Санкт-Петербурге о предварительных результатах мониторинга, и, если с его стороны нет возражений, Генеральный директор ООО «СиСиДжиЭс» принимает окончательное решение о передаче отчета о ходе реализации проекта на экспертизу независимой организации.

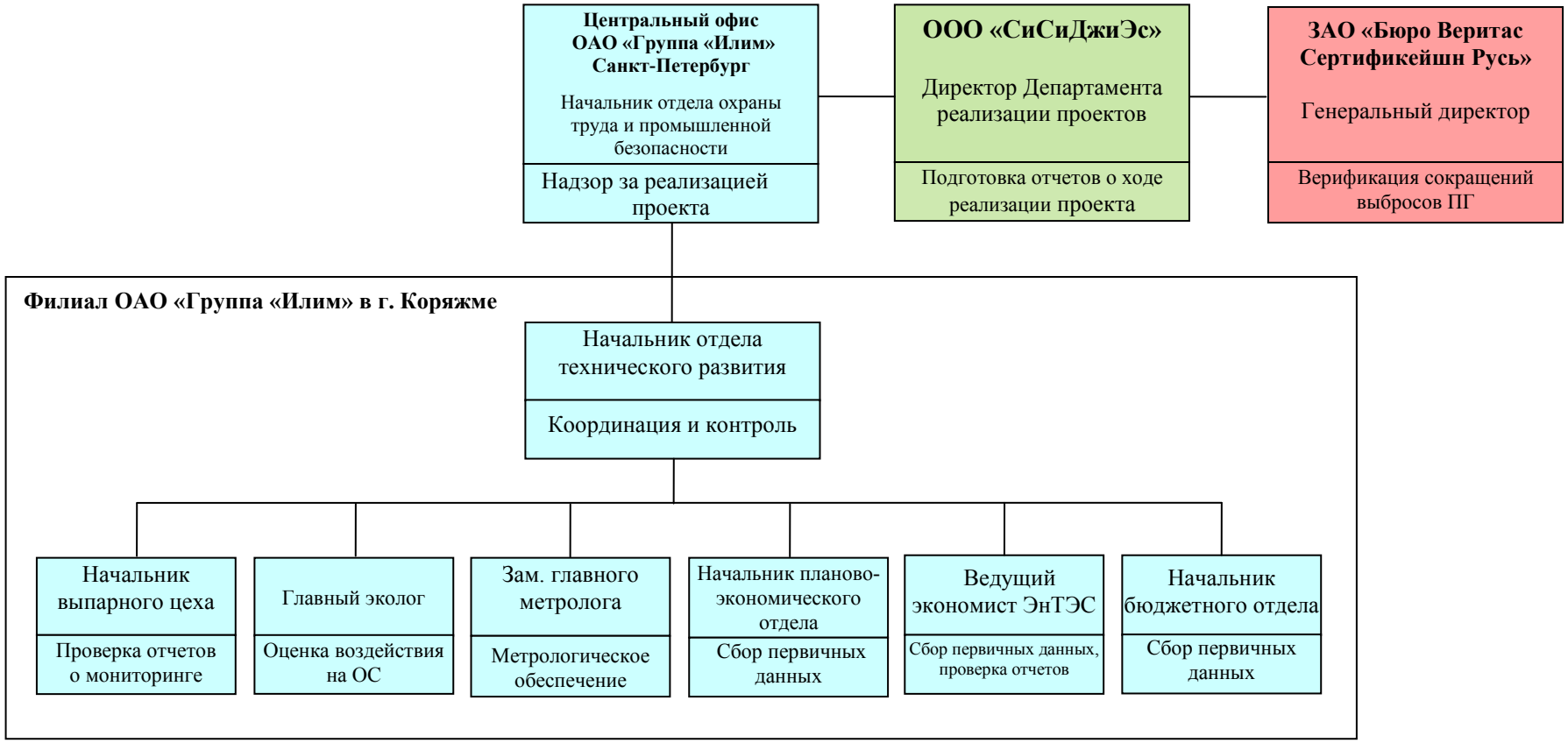


Рис. В.1.1. Организационная схема мониторинга

B.2. Распределение ответственности

Руководство ООО «СиСиДжиЭс» ответственно за:

- подготовку отчетов о ходе реализации проекта (директор Департамента реализации проектов);
- взаимодействие с независимой экспертной организацией по вопросу верификации сокращений выбросов ПГ (директор Департамента реализации проектов);
- проведение тренингов для персонала, задействованного в сборе первичных данных (директор Департамента реализации проектов).

Руководство Центрального офиса ОАО «Группа «Илим» в г. Санкт-Петербурге несет ответственность за реализацию проекта (начальник отдела охраны труда и промышленной безопасности, Приказ № ГД-120 от 06.07.2010 г.).

Руководство филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме несет ответственность за (Приказ № ГД-16 от 01.02.2011 г.):

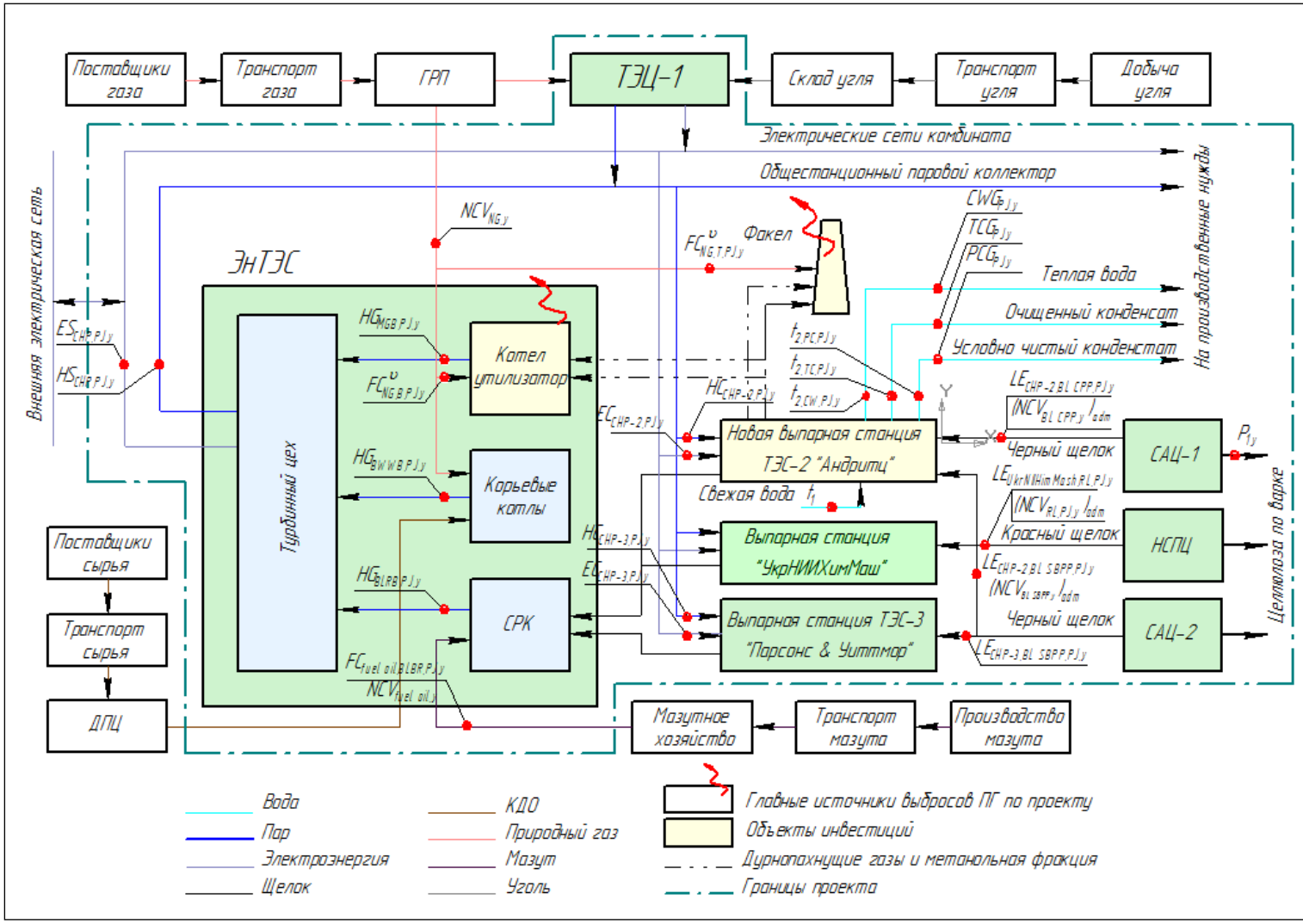
- координацию работ по мониторингу, решение организационных вопросов, взаимодействие с центральным офисом (начальник отдела технического развития);
- сбор, проверку, хранение и передачу первичных данных (ведущий экономист ЭнТЭС, начальник ПЭО ПЛ «Энергетика», начальник бюджетного отдела);
- метрологическое обеспечение (зам. главного метролога);
- оценку воздействия на окружающую среду (главный эколог);
- проверку отчетов о ходе реализации проекта (начальник выпарного цеха, начальник ПЭО ПЛ «Энергетика»);

Роли и ответственность инженерно-технического персонала Филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме, задействованного для сбора, проверки и передачи первичных данных для мониторинга сокращений выбросов ПГ, представлены в Таблице B.2.1.

Таблица В.2.1. Персональная ответственность по сбору и хранению первичных данных

Первичные данные	Документ, в котором фиксируется параметр	Ответственное лицо
Расход мазута на СРК	«Показатели работы ЭнТЭС»	Ведущий экономист ЭнТЭС
Низшая теплота сгорания красного щелока, отнесенная к абсолютно сухому веществу		
Низшая теплота сгорания ЧЩ КБП, отнесенная к абсолютно сухому веществу		
Низшая теплота сгорания ЧЩ ПСБЦ, отнесенная к абсолютно сухому веществу		
Низшая теплота сгорания мазута		
Низшая теплота сгорания природного газа		
Выработка тепловой энергии котлом- утилизатором, сжигающим дурнопахнущие газы и метанольную фракцию (используется для определения общего отпуска тепла ЭнТЭС)		
Суммарное количество тепловой энергии, выработанной содорегенерационными котлами (используется для определения общего отпуска тепла ЭнТЭС)		
Суммарное количество тепловой энергии, выработанной котлами, сжигающими КДО (используется для определения общего отпуска тепла ЭнТЭС)		
Количество красного щелока, подаваемого на выпарную станцию УкрНИИХимМаш		
Количество ЧЩ КБП, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2		
Количество ЧЩ ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2		
Количество ЧЩ ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-3		
Отпуск электроэнергии от ЭнТЭС		
Начальные и конечные степени сухости щелоков	«Данные по выпарке щелоков»	Ведущий экономист ЭнТЭС
Объемный расход природного газа на котёл-утилизатор	«Показатели работы выпарной станции»	Ведущий экономист ЭнТЭС
Объемный расход природного газа на факел		
Объем теплой воды, подаваемой на повторное использование		
Объем очищенного конденсата, подаваемого на повторное использование (конденсат А)		
Объем условно чистого конденсата, подаваемого на повторное использование (конденсат В)		
Температура воды на входе в новую выпарную станцию		
Температура потока теплой воды на выходе с новой выпарной станции		
Температура потока условно чистого конденсата на выходе с выпарной станции (конденсат В)		
Температура потока очищенного конденсата на выходе с новой выпарной станции (конденсат А)		
Расход электроэнергии на выпарной станции ТЭС-2	«Месячный баланс электроэнергии»	Начальник планово-экономического отдела Продуктовая линия "Энергетика"
Расход электроэнергии на выпарной станции ТЭС-3		
Расход тепловой энергии на выпарной станции ТЭС-3	«Месячный баланс теплоэнергии»	
Расход тепловой энергии на выпарной станции ТЭС-2		
Отпуск тепловой энергии от ЭнТЭС		
Объем целлюлозы, получаемой в варочном цехе САЦ-1	«Выпуск продукции»	Начальник бюджетного отдела

В.3. Схема расположения точек мониторинга



HG	Выработка тепловой энергии
HS	Отпуск тепловой энергии
HC	Потребление тепловой энергии
ES	Отпуск электроэнергии
EC	Потребление электроэнергии
FC	Расход топлива
LE	Расход щелока
NCV	Теплота сгорания
t	Температура
P	Производство целлюлозы
CWG	Расход теплой воды
TCG	Расход очищенного конденсата
PCG	Расход чистого конденсата

B.4. Процедуры управления устройствами для мониторинга и измерений

На предприятии действует Стандарт предприятия «Управление устройствами для мониторинга и измерений» [С11], в котором определены:

- процедуры приобретения средств измерений;
- порядок их учета, эксплуатации, ремонта, идентификации;
- порядок действий при выявлении неисправного измерительного оборудования;
- лица, ответственные за эксплуатацию средств измерений и за контроль над соблюдением Стандарта предприятия.

Стандарт предприятия разработан в соответствии с требованиями:

- ISO 9001:2008 «Системы менеджмента качества. Требования» (п.7.6);
- ISO 14001:2004 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по использованию» (п. 4.5.1);
- OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Спецификация» (п. 4.5.1).

Предприятие сертифицировано по всем трем вышеперечисленным стандартам.

Согласно процедурам данных стандартов, в случае несоответствия измерительных процессов нормативным, указанным в проектно-технической документации, проводится анализ возникшей ситуации, разрабатываются альтернативные процедуры мониторинга и измерений на период несоответствия, а также корректирующие действия, позволяющие устранить обнаруженные несоответствия.

Средства измерения, используемые для мониторинга, подлежат регулярной поверке в соответствии с Федеральным законом от 26.06.2008 г. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Требуемая поверка и/или калибровка всех измерительных приборов осуществляется в соответствии с графиком, разрабатываемым отделом главного метролога. Зам. главного метролога Филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме является ответственным за своевременную поверку и калибровку всех измерительных приборов, задействованных в мониторинге.

Поверка или калибровка приборов осуществляется в период планового останова оборудования. При необходимости на место снятого для поверки прибора устанавливается резервный поверенный. Работа оборудования без приборов учета и контроля не допускается.

B.5. Перечень и характеристики измерительных приборов

Для мониторинга используются измерительные приборы, соответствующие таким документам, как «Правила учета электроэнергии», «Правила учета тепловой энергии» и т.д. Измерительные приборы проходят регулярную поверку в соответствии с Федеральным законом от 26.06.2008 г. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». В Таблице B.5.1. представлены используемые в ходе мониторинга измерительные приборы.

Таблица B.5.1. Данные о приборах, используемых для мониторинга сокращений выбросов ПГ

Параметр измерения	Марка, тип прибора	Заводской номер	Номер комплекта	Предел измерения	Единицы измерения	Погрешность, класс точности	Межпове-рочный интервал (мес.)	Дата последней поверки (калибровки)	Организация осуществляющая поверку (калибровку)
Объем целлюлозы, получаемой в варочном цехе САЦ-1 на выдувке	1.Расходомер: AXF200G,200	S5HA03069839	Д-341	0-360	$м^3/ч$	1,0	60	23.10.2009	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	2. Измеритель концентрации: МЕК-2300	256337/1/3	Д-504	2-5	%	1,0	Настройка производится еженедельно по лабораторным анализам		Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Объемный расход природного газа котлом утилизатором	3. Расходомер природного газа: PROWIRL 72,25 PROWIRL F,25	8103AF02000	Ч-322	0-400	$м^3/ч$	1,0	60	20.06.2007	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Объемный расход природного газа на факел	4. Расходомер природного газа: PROWIRL F,40	8103B002000	Ч-320	0-650	$м^3/ч$	1,0	60	20.06.2007	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Теплота сгорания природного газа	5. Калориметр сжигания с бомбой В-08-МА	1857	ТЭЦ	15000	Дж/кг	0,10%	12	16.12.2010	Архангельский ЦСМ
	6. Весы: ВЛКТ-500	136	ТЭЦ	0-500	г	4 кл	12	22.07.2010	Архангельский ЦСМ
	7. Разновесы: Г-2-210	288	Т-002	1-100	г	2 кл	12	17.02.2010	
Теплота сгорания щелока	8. Калориметр сжигания с бомбой: В-08-М	1085	ТЭЦ	15000	Дж/кг	0,10%	12	16.12.2010	Архангельский ЦСМ
	9. Весы: ВЛКТ-500	110	ТЭЦ	0-500	г	4 кл	12	22.07.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	10. Разновесы: Г-2-210	392	Т-003	1-100	г	2 кл	12	17.02.2010	Архангельский ЦСМ
Расход тепловой энергии на выпарную станцию ТЭС-3	11. Расходомер: HD4SD27SHO	б/н	Т-365	0-63	т/ч	0,5	12	14.01.2011	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме

Параметр измерения	Марка, тип прибора	Заводской номер	Номер комплекта	Предел измерения	Единицы измерения	Погрешность, класс точности	Межпове-рочный интервал	Дата последней поверки (калибровки)	Организация осуществляющая поверку
	12. Измеритель температуры: Ш4500, ТХК	2034746	Т-152	0-300	град.С	1,5	24	09.02.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	13. Измеритель давления: HT6S122SHO	44659434	Т-256	0-60	бар	0,5	12	03.04.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Расход тепловой энергии на концентраторы ТЭС-3	14. Расходомер: Метран150	875211	Т-396	0,47; 0-40	кгс/см^2; т/ч	0,5	12	03.08.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	15. Измеритель температуры: 90.220-F02Pt100	00397095	Т-162	0-200	град.С	0,3 град.С	12	13.01.2010	Архангельский ЦСМ
	16. Измеритель давления: PRESS-EL	3447	Т-202	0-13	бар	0,5	12	29.10.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Расход тепловой энергии на выпарную станцию ТЭС-2	17. Расходомер: Deltabar PMD-75	81007E0109D	Ч-300	0-0,075	бар	0,5	12	22.09.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	18. Измеритель температуры: ТМТ-182	810069	Ч-100	0-250	град.С	кл.С	24	29.06.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	19. Измеритель давления: Метран150	875209	Ч-201	0-5	бар	0,5	12	07.06.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Расход тепловой энергии на концентраторы ТЭС-2	20. Измеритель давления: PRESS-EL	112282	С-228	0-10	бар	0,5	12	12.08.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	21. Расходомер: DIFF-EL	250668	С-343	0-588,4	мбар	0,5	12	29.10.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	22. Расходомер: DIFF-EL	250667	С-381	0-588,4	мбар	0,5	12	28.12.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	23. Измеритель температуры: S-550	б/н	С-100	0-200	град.С	кл.С	60	23.06.2008	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	24. Измеритель температуры:S-550	б/н	С-102	0-200	град.С	кл.С	60	23.06.2008	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Выработка тепловой энергии котлом	25. Расходомер: Deltabar S тип PMD75	81009A0109D	Ч-316	0,230; 0-2,8	бар; кг/с	0,5	12	11.08.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме

Параметр измерения	Марка, тип прибора	Заводской номер	Номер комплекта	Предел измерения	Единицы измерения	Погрешность, класс точности	Межпове-рочный интервал	Дата последней поверки (калибровки)	Организация осуществляющая поверку
утилизатором	26. Измеритель температуры: TR88-AA4B1D2R3000	810061	Ч-143	0-220	град.С	кл.С	60	26.06.2008	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	27. Измеритель давления: Cerabar S тип PMP71	81008F0109C	Ч-222	0-20	бар	0,5	12	10.08.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Количество красного щелока, подаваемого на выпарную станцию	28. Расходомер: OPTI FLUX 4000F,150	A0732427	Ч-333	0-250	$м^3/ч$	1,0	60	28.10.2008	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	29. Измеритель температуры:	556	____	0-150	град.С	1 град.С	48	23.01.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	30. Измеритель плотности:	Лабораторным методом							Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Количество черного щелока КБП, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2	31. Расходомер: 50XM12,50; SM, 50	2X1003/A6; 2X1003/C6	Д-913	0-20	$м^3/ч$	1,0	60	04.09.2008	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	32. Измеритель температуры:	555	____	0-150	град.С	1 град.С	48	23.01.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	33. Измеритель плотности:	Лабораторным методом							Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Количество черного щелока ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2	34. Расходомер: IFS400F, 250; IFC080,250	150A0732429; 93401408	Б-391	0 – 450	$м^3/ч$	1,0	60	31.08.2009	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	35. Измеритель температуры: 13ТД73	7528	Б-112	0-100	град.С	1,5	12	14.04.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	36. Измеритель плотности:	Лабораторным методом							Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Количество черного щелока ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-3	37. Расходомер: ДМПК100	07932	Т-370	6300; 0-500	$кгс/м^2$; $т/м^3$	1,5	12	07.06.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	38. Измеритель температуры:	125	____	0-150	град.С	1 град.С	48	23.01.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
	39. Измеритель плотности: DIFF AIR	7997	Т-017	0-300; 1-1,1	$кгс/м^2$; $т/м^3$	1,0	12	03.08.2010	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Объем теплой воды после конденсатора выпарной станции ТЭС-2, подаваемой на производственные нужды	40. Расходомер: OPTI FLUX5000F,600	A0693092	Ч-328	0-5000	$м^3/ч$	1,0	60	15.10.2007	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме

Параметр измерения	Марка, тип прибора	Заводской номер	Номер комплекта	Предел измерения	Единицы измерения	Погрешность, класс точности	Межпове-рочный интервал	Дата последней поверки (калибровки)	Организация осуществляющая поверку
Температура теплой воды после конденсатора выпарной станции ТЭС-2, подаваемой на производственные нужды	41. Измеритель температуры: ТМТ-182	88008F14154	Ч-151	0-120	град.С	кл.С	24	24.08.2009	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Объем конденсата после выпарной станции ТЭС-2, подаваемого на производственные нужды из сборного бака конденсата	42. Расходомер: Deltabar S тип PMD75	81007F0109D	Ч-301	0-42	л/с	0,5	12	27.01.2011	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Температура конденсата после выпарной станции ТЭС-2, подаваемого на производственные нужды из сборного бака конденсата (Конденсат А)	43. Датчик температуры 1XPt100/dl	00449900	Д-127	0-200	град.С	кл.В	60	26.10.2009	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Расход условно чистого конденсата В	44. Расходомер AXF200G	S5RF02652	Д-334	0-180	$м^3/ч$	1,0	60	13.12.10	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Температура условно чистого конденсата В	45. Датчик температуры 1XPt100/dl	00449012	Д-126	0-200	град.С	кл.В	60	26.10.2009	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Расход электроэнергии на выпарную станцию ТЭС-2	46. Электросчетчик: ELCTIEA	1138305	—	10000	кВт·ч	0,5	96	2 кв.06 г.	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме
Расход электроэнергии на выпарную станцию ТЭС-3	47. Электросчетчик: ELCTIEA	1138304	—	10000	кВт·ч	0,5	96	2 кв.06 г.	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Коряжме

Таблица В.5.2. Обоснование замены средств измерений

Параметр измерения	Марка и заводской номер прибора		Комментарии
	Проектно-техническая документация	Отчет о ходе реализации проекта	
Объем целлюлозы, получаемой в варочном цехе САЦ-1 на выдувке	Расходомер: AXFA11G,80 № S5F501993617	Расходомер: AXF200G,200 № S5HA03069839	Уточнение информации о приборе. Комплект расходомера остался тот же, марка и заводской номер в проектно-технической документации был указан для усилителя (составная часть комплекта). В отчете о ходе реализации проекта приводится марка и серийный номер комплекта расходомера (в соответствии с действующим заводским паспортом на данный комплект).
Теплота сгорания природного газа	Весы: ВЛКТ-2 № 102	Весы: ВЛКТ-500 № 136	Использование весов с тем же классом точности; причина замены - обновление парка приборов
	Разновесы: Г-2-210 № 87	Разновесы: Г-2-210 № 288	Использование набора гирь с тем же классом точности; причина замены - обновление парка приборов
Теплота сгорания щелока	Весы: ВЛКТ-500 № 185	Весы: ВЛКТ-500 № 110	Использование весов с тем же классом точности; причина замены - обновление парка приборов
	Разновесы: Г-2-210 № 109	Разновесы: Г-2-210 № 392	Использование набора гирь с тем же классом точности; причина замены - обновление парка приборов
Расход тепловой энергии на концентраторы ТЭС-3	Расходомер: DIFF-EL № 5829	Расходомер: Metran 150 № 875211	Замена на прибор с тем же класса точности; заявка № 464 от 03.08.2010
	Измеритель температуры: TEMP-AIR № 6930	Измеритель температуры: 90.220-F02Pt100 № 00397095	Замена на прибор с тем же класса точности; заявка № 7 от 13.01.2011
Расход тепловой энергии на выпарную станцию ТЭС-2	Измеритель давления: PMP-71 № 8100790109C	Измеритель давления: Metran 150 № 875209	Замена на прибор с тем же классом точности (выход из строя); заявка № 341 от 07.06.2010
Расход тепловой энергии на концентраторы ТЭС-2	Измеритель температуры: Pt 100 б/н	Измеритель температуры: S-550 б/н	Замена на прибор с тем же класса точности; заявка №780 от 28.12.2010
	Измеритель давления: PRESS EL № 110664	Измеритель давления: PRESS EL № 112282	Замена на прибор с тем же класса точности; заявка №780 от 28.12.2010
Количество красного щелока, подаваемого на выпарную	Расходомер: OPTI FLUX 4000F,150	Расходомер: OPTI FLUX 4000F,150	Уточнение информации о приборе. Комплект расходомера остался тот же, заводской номер в проектно-технической документации был указан для усилителя (составная часть комплекта). В

Параметр измерения	Марка и заводской номер прибора		Комментарии
	Проектно-техническая документация	Отчет о ходе реализации проекта	
станцию	№ 81008F0115	№ A0732427	отчете о ходе реализации проекта приводится серийный номер комплекта расходомера (в соответствии с действующим заводским паспортом на данный комплект).
Объем теплой воды после конденсатора выпарной станции ТЭС-2, подаваемой на производственные нужды	Расходомер: OPTI FLUX5000F, 600 № A0661894	Расходомер: OPTI FLUX5000F, 600 № A0693092	Уточнение информации о приборе. Комплект расходомера остался тот же, заводской номер в проектно-технической документации был указан для усилителя (составная часть комплекта). В отчете о ходе реализации проекта приводится серийный номер комплекта расходомера (в соответствии с действующим заводским паспортом на данный комплект).
Температура теплой воды после конденсатора выпарной станции ТЭС-2, подаваемой на производственные нужды	Измеритель температуры: TR15 1xPT100/A/4 № 88008F14154	Измеритель температуры: TMT-182 № 88008F14154	Уточнение информации о приборе. Измеритель температуры остался тот же, марка в проектно-технической документации была указана для преобразователя (составная часть комплекта). В отчете о ходе реализации проекта приводится марка комплекта (в соответствии с действующим заводским паспортом на данный комплект).

B.6. Процедуры сбора первичных данных

Параметр мониторинга	Процедуры сбора первичных данных (включая ежедневный учет)
Объемы варки целлюлозы	1. Объем целлюлозы, получаемой в варочном цехе САЦ-1, постоянно измеряется с помощью расходомеров и датчика концентрации, установленных после варочных котлов. Кроме того, осуществляется перекрестная проверка двумя методами. Первый метод заключается в измерении количества оборотов специального лотка-дозатора с известной емкостью, с помощью которого щепа подается в варочные котлы. Затем, через утвержденные на предприятии нормы выхода целлюлозы, определяется объем целлюлозы по варке. Второй метод основывается на взвешивании готовой товарной продукции каждого типа и определении количества целлюлозы, израсходованной для производства этой продукции через специальные утвержденные на предприятии коэффициенты расхода. Данные коэффициенты утверждаются отдельно для каждой бумаго- и картоноделательной машины. 2. Данные с приборов поступают в АСУТП и отражаются в общей по комбинату автоматизированной системе диспетчерского управления (АСДУ), распечатываются на бумажном носителе в коммерческом отделе комбината и хранятся в памяти компьютера не менее 1 года, затем данные из компьютера коммерческого отдела передаются в архив предприятия. 3. Данные ежесуточно фиксируются оператором в суточных рапортах по варочному цеху, а также передаются в коммерческий отдел предприятия. Суточные рапорты затем сводятся в месячные и годовые. 4. Данные по варке целлюлозы будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.
Количество потребленного природного газа в котле-утилизаторе и на факеле	1. Количество потребленного природного газа постоянно измеряется с помощью расходомера. 2. Показания расходомера фиксируются в системе АСУТП и отображаются на мониторах всех компьютеров с установленным необходимым программным обеспечением. Данные распечатываются на бумажном носителе и хранятся в памяти компьютеров не менее 1 года, затем данные поступают в электронный архив комбината. 3. Данные ежесуточно фиксируются операторами ТЭС-2 в суточных рапортах, которые затем сводятся в месячные и годовые. 4. Данные по расходу природного газа будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.

Параметр мониторинга	Процедуры сбора первичных данных (включая ежедневный учет)
Расход мазута	1. Количество потребленного мазута постоянно измеряется с помощью расходомеров. 2. Показания расходомеров фиксируются в системе АСУТП и отображаются на мониторах всех компьютеров с установленным необходимым программным обеспечением. Данные распечатываются на бумажном носителе и хранятся в памяти компьютеров не менее 1 года, затем данные поступают в архив комбината. 3. Данные ежесуточно фиксируются операторами в суточных рапортах, которые затем сводятся в месячные и годовые. 4. Данные по расходу мазута будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.
Теплота сгорания мазута	1. Теплота сгорания мазута определяется поставщиком топлива, сертификат на топливо предоставляется на каждую поступившую на комбинат партию мазута. 2. Данные по теплоте сгорания записываются в рабочие журналы и затем переносятся в АСДУ, где хранятся не менее 1 года, затем данные передаются в электронный архив комбината. Данные отображаются на мониторах всех компьютеров с установленным необходимым программным обеспечением. 3. Данные по теплоте сгорания будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.
Теплота сгорания природного газа и щелоков	1. Теплоты сгорания природного газа и щелоков определяются опытным путем 1 раз в неделю в производственной лаборатории филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме. 2. Результаты опытов записываются лаборантами в рабочие журналы и затем переносятся в АСДУ, где хранятся не менее 1 года, затем данные передаются в электронный архив комбината. Данные отображаются на мониторах всех компьютеров с установленным необходимым программным обеспечением. 3. Данные по теплоте сгорания будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.
Начальные и конечные степени сухости щелоков	1. Начальные и конечные степени сухости щелоков определяются опытным путем еженедельно в производственной лаборатории филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме. 2. Результаты опытов записываются лаборантами в рабочие журналы и фиксируются в компьютере ведущего экономиста ЭнТЭС. 3. Данные по начальным и конечным степеням сухости щелоков будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.

Параметр мониторинга	Процедуры сбора первичных данных (включая ежедневный учет)
Количество щелоков, подаваемых на выпарные станции	1. Для учета количества щелоков, подаваемых на выпарные станции, используются расходомеры и датчики концентрации. Параметры измеряются постоянно. 2. Показания приборов фиксируются в системе АСУТП и отображаются на мониторах всех компьютеров с установленным необходимым программным обеспечением. Данные распечатываются на бумажном носителе и хранятся в памяти компьютеров не менее 1 года, затем данные поступают в архив комбината. 3. Данные ежесуточно фиксируются операторами в суточных рапортах, которые затем сводятся в месячные и годовые. 4. Данные по количеству щелоков, подаваемых на выпарные станции, будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.
Выработка, отпуск и потребление тепловой энергии	1. Для учета выработки, отпуска и потребления тепловой энергии используются датчики и преобразователи, постоянно измеряющие расход, температуру и давление пара. 2. Показания приборов фиксируются в системе АСУТП и отображаются на мониторах всех компьютеров с установленным необходимым программным обеспечением. Данные распечатываются на бумажном носителе и хранятся в памяти компьютеров не менее 1 года, затем данные поступают в архив комбината. 3. Данные ежесуточно фиксируются операторами в суточных рапортах, которые затем сводятся в месячные и годовые. 4. Данные по выработке, отпуску и потреблению тепла будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.
Количество теплой воды и потоков конденсата, подаваемое на повторное использование	1. Для учета количества теплой воды и потоков конденсата, подаваемых на производственные нужды, используются расходомеры. Параметры измеряются постоянно. 2. Показания приборов фиксируются в системе АСУТП и отображаются на мониторах всех компьютеров с установленным необходимым программным обеспечением. Данные распечатываются на бумажном носителе и хранятся в памяти компьютеров не менее 1 года, затем данные поступают в архив комбината. 3. Данные ежесуточно фиксируются операторами в суточных рапортах, которые затем сводятся в месячные и годовые. 4. Данные по количеству теплой воды и конденсата, подаваемых на повторное использование будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.

Параметр мониторинга	Процедуры сбора первичных данных (включая ежедневный учет)
Температуры воды конденсатов	1. Для учета температур воды и конденсатов используются датчики температуры. Параметры измеряются постоянно. 2. Показания приборов фиксируются в системе АСУТП и отображаются на мониторах всех компьютеров с установленным необходимым программным обеспечением. Данные распечатываются на бумажном носителе и хранятся в памяти компьютеров не менее 1 года, затем данные поступают в архив комбината. 3. Данные ежесуточно фиксируются операторами в суточных рапортах, которые затем сводятся в месячные и годовые. 4. Данные по температурам теплой воды и конденсата, будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.
Учет расхода электроэнергии	1. Расход электроэнергии на выпарных станциях и количество электроэнергии, отпускаемой ЭнТЭС, постоянно измеряется с помощью электросчетчиков. 2. Показания приборов фиксируются в системе АСУТП и отображаются на мониторах всех компьютеров с установленным необходимым программным обеспечением. Данные распечатываются на бумажном носителе и хранятся в памяти компьютеров не менее 1 года, затем данные поступают в архив комбината. 3. Данные ежесуточно фиксируются операторами в суточных рапортах, которые затем сводятся в месячные и годовые. 4. Данные по расходу электроэнергии выпарными станциями и отпуску электроэнергии ЭнТЭС будут храниться в архиве комбината на электронных и бумажных носителях не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.

B.7. Хранение информации

Все данные по мониторингу будут храниться в ОАО «Группа»Илим» и ООО «СиСиДжиЭс» в электронном и бумажном видах в течение минимум двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.

B.8. Причастность третьих лиц

Третьим лицом выступает ФГУ «Архангельский центр стандартизации, метрологии и сертификации».

B.9. Меры контроля и гарантии качества мониторинга

B.9.1. Контроль качества и гарантии качества измерения первичных данных

Данные (таблица и идентификационный номер)	Степень неопределенности данных (высокая/средняя/ низкая)	Процедуры контроля качества и гарантии качества измерения первичных данных
Таблица Д.1. ИН 1,2	Низкая	Для учета расхода природного газа на факел и на котёл-утилизатор применяются расходомеры. Погрешность измерений 1,0 %. Периодичность калибровки 1 раз в 5 лет. Выходные сигналы с преобразователей расходомеров поступают в АСУТП.
Таблица Д.2. ИН 4	Низкая	Объем целлюлозы, получаемой варочном цехе САЦ-1, измеряется с помощью: 1. Расходомера. Погрешность измерений 1,0 %. Периодичность калибровки 1 раз в 5 лет. 2. Измерителя концентрации. Погрешность измерений прибора 1,0 %. Настройка измерителя концентрации производится еженедельно по лабораторным анализам. Приборы установлены после варочных котлов САЦ-1. Данные с приборов поступают в АСУТП. Кроме того, дополнительно осуществляется перекрестная проверка объемов варки целлюлозы двумя методами. Первый метод заключается в измерении количества оборотов специального лотка-дозатора с известной емкостью, с помощью которого щепа подается в варочные котлы. Затем, через утвержденные на предприятии нормы выхода целлюлозы определяется объем целлюлозы по варке. Второй метод основывается на взвешивании готовой товарной продукции каждого типа и определении количества целлюлозы, израсходованной для производства этой продукции, через специальные утвержденные на предприятии коэффициенты расхода. Данные коэффициенты утверждаются отдельно для каждой бумаго- и картоноделательной машины.
Таблица Д.2. ИН 5	Низкая	Для учета расхода мазута на СРК применяются расходомеры. Погрешность измерений 1,0 %. Периодичность калибровки 1 раз в 5 лет. Выходные сигналы с преобразователей расходомеров поступают в АСУТП.
Таблица Д.1. ИН 3 Таблица Д.2. ИН 6-8	Низкая	Теплота сгорания природного газа и щелоков измеряется в производственной лаборатории комбината 1 раз в неделю. Приборы для измерения теплоты сгорания щелоков и природного газа: 1. Калориметрическая бомба. Погрешность измерений 0,1%. Периодичность поверки 1 раз в год. 2. Весы. Класс точности: 4. Периодичность поверки 1 раз в год. 3. Разновесы. Класс точности: 2. Периодичность поверки 1 раз в год.

Таблица Д.2. ИН 9	Низкая	Теплота сгорания мазута. Используются данные сертифицированных лабораторий поставщиков топлива. В конце года определяется средневзвешенное значение.
Таблица Д.2. ИН 10-15	Низкая	Для учета выработки, отпуска и потребления тепловой энергии используются: 1. Расходомеры пара. Погрешность измерений 0,5 %. Периодичность калибровки 1 раз в год; 2. Измеритель температуры. Класс точности С. Периодичность калибровки 1 раз в 5 лет; 3. Измеритель давления. Погрешность измерений 0,5 %. Периодичность калибровки 1 раз в год. Сигналы с приборов поступают в АСУТП.
Таблица Д.2. ИН 16-19	Низкая	Расход щелоков измеряется с помощью: 1. Расходомеров. Погрешность 1,0%. Периодичность калибровки 1 раз в 5 лет. 2. Измерителя температуры. Погрешность измерений 1 ^{o}С. Периодичность калибровки 1 раз в 4 года. 3. Измеритель плотности. Измерение плотности щелоков производится лабораторным методом 1 раз в сутки. По объемному расходу, температуре и плотности вычисляется массовый расход щелоков в тоннах а.с.в.
Таблица Д.2. ИН 20-22	Низкая	Расходы теплой воды и потоков конденсата измеряются с помощью электромагнитных расходомеров. Погрешность измерений 1,0%. Периодичность калибровки приборов 1 раз в 5 лет. Выходные сигналы с расходомеров поступают в АСУТП.
Таблица Д.2. ИН 23-26	Низкая	Для измерения температур теплой воды и потоков конденсата после выпарной станции ТЭС-2 используются преобразователи температуры. Класс точности В, С. Периодичность калибровки 1 раз в 5 лет. Сигналы с преобразователей поступают в АСУТП.
Таблица Д.3. ИН 27-29	Низкая	Расход электроэнергии на выпарных станциях и отпускаемое количество электроэнергии ЭнТЭС измеряется с помощью электросчетчиков. Погрешность измерений 0,5 %. Периодичность калибровки 1 раз в 8 лет.

В.9.2. Внутренние проверки

Ответственность за реализацию проекта совместного осуществления со стороны Центрального офиса возложена на начальника отдела охраны труда и промышленной безопасности Ивана Чухломина (Приказ № ГД-120 от 06.07.2010). Дважды в год проводятся проверка и анализ хода выполнения проекта на уровне Центрального офиса и Филиалов. Проверки и анализ проводятся на основании данных и рекомендаций, предоставляемых ООО «СиСиДжиЭс». Первый анализ проводится в период май-июнь на основании результатов верификации сокращений, второй анализ проводится в октябре на основании данных, полученных в ходе тренинга и предварительной оценки сокращений за январь-сентябрь. По результатам проверки и анализа разрабатываются рекомендации по совершенствованию плана мониторинга и по максимизации сокращений выбросов парниковых газов.

Лица, ответственные за проверку первичных данных для мониторинга:

- начальник ПЭО ПЛ «Энергетика» Балакшин М.Н. (потребление топливно-энергетических ресурсов, технические показатели);
- ведущий экономист ЭнТЭС Артамонова Е.Б. (потребление топливно-энергетических ресурсов, технические показатели);

- начальник бюджетного отдела Белых Н.Е. (объемы варки целлюлозы и выпуск продукции);
- главный эколог Рябов Н.А. (влияние проекта на окружающую среду).

Внутренняя проверка результатов расчетов сокращений выбросов ПГ выполнена начальником выпарного цеха Воронцовым М.М. и начальником планово-экономического отдела Продуктовая линия "Энергетика" Балакшиным М.Н. По результатам проверки отчета о мониторинге составлен Акт внутреннего аудита (Акт №3 от 18.03.2011).

Ответственность данных лиц закреплена в Приказе № ГД-16 от 01.02.2011. Действия членов этой рабочей группы подробно описаны в Руководстве по мониторингу.

Не менее одного раза в год на предприятии проводится комплексная проверка соблюдения процедур мониторинга. В 2010 г. такая проверка была проведена 19-20 мая. По результатам проверки составлен акт внутреннего аудита (Акт №1 от 25.05.2010).

B.9.3. Перекрестные проверки

Проверка первичных данных осуществляется путем перекрестной проверки различных источников, в которых фиксируются эти данные.

Проверка отчетов о ходе реализации проекта выполняется как сотрудниками Филиала ОАО «Группа» Илим» в Коряжме, так и сотрудниками ООО «СиСиДжиЭс».

В ООО «СиСиДжиЭс» проверка отчетов выполняется директором Департамента реализации проектов или по его поручению другим сотрудником указанного Департамента, непосредственно не связанным с подготовкой данного отчета.

Дополнительная перекрестная проверка проводится директором Департамента подготовки проектов ООО «СиСиДжиЭс» или по его поручению другим сотрудником данного Департамента.

Процедуры контроля качества выполненных расчетов подробно изложены в «Положении о порядке контроля качества подготовки проектной документации и отчетов о ходе реализации проектов, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, в ООО «СиСиДжиЭс».

B.9.4. Тренинги

Весь персонал выпарной станции прошел аттестацию в соответствии с требованиями Ростехнадзора. Кроме того, в связи с пуском выпарной станции персонал проходил обучение в рамках договора с поставщиком оборудования "Андритц" в объеме, соответствующем должностным обязанностям.

Не менее раза в год ООО «СиСиДжиЭс» совместно с руководством филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме осуществляет проведение тренингов для персонала предприятия, связанного со сбором, проверкой, хранением и передачей первичных данных.

Руководство по мониторингу, где подробно описаны действия каждого члена рабочей группы, были утверждены и введены в действие в рамках предприятия.

Проверка оборудования, необходимого для сбора первичных данных для мониторинга и обучение персонала была проведена 12-25 октября 2010 года (Акт №2 от 27.10.2010).

B.10. Процедуры мониторинга в чрезвычайных ситуациях

При возникновении на предприятии чрезвычайных ситуаций, затрагивающих систему мониторинга проекта (аварии оборудования, выход из строя измерительных приборов и пр.), специалистами ОАО «Группа» Илим» и ООО «СиСиДжиЭс» проводится анализ возникшей ситуации, разрабатываются альтернативные схемы мониторинга и измерений на период таких ситуаций, а также корректирующие действия для оборудования и/или плана мониторинга.

B.11. Производственный экологический контроль

Предприятие сертифицировано по международному стандарту ISO 14001 «Экологический менеджмент» и осуществляет свою деятельность в соответствии с этим стандартом.

Предприятие выпускает продукцию, сертифицированную на соответствие требованиям Лесного Попечительского Совета (FSC).

Производственный экологический контроль на предприятии осуществляет отдел главного эколога, подчиняющийся начальнику отдела охраны responsible промышленной безопасности. В состав Службы (Отдела) входят:

- отдел охраны окружающей среды (ОООС), включающий в себя производственную лабораторию;
- цех биологической очистки промышленных стоков (ЦБОПС), включающий в себя производственную лабораторию.

В рамках производственного экологического контроля осуществляются:

- аналитический контроль над соблюдением установленных нормативов выброса загрязняющих веществ в окружающую среду в соответствии с графиками лабораторного контроля;
- мониторинг влияния объектов размещения отходов на подземные и поверхностные воды, атмосферный воздух, почву;
- контроль над содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны и др.

Данные, получаемые аналитической лабораторией, обрабатываются и сводятся в ежемесячные и годовые отчеты, в которых отражены все необходимые детализированные сведения, в том числе и по участкам, затрагиваемых настоящим проектом.

Предприятие отчитывается по следующим официальным годовым статистическим формам:

- 2-тп (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха», в которой содержится информация о количестве уловленных и обезвреженных атмосферных загрязнителей, детализированных выбросах специфических загрязняющих веществ, количестве источников выбросов, мероприятиях по уменьшению выбросов в атмосферу, выбросах от отдельных групп источников загрязнения;
- 2-тп (водхоз) «Сведения об использовании воды», в которой дана информация о расходе воды из природных источников, сбросе сточных вод и содержании в них загрязняющих веществ, мощности очистных сооружений и др.;
- 2-тп (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления», в которой приводится годовой баланс движения отходов раздельно по их видам и классам опасности.

В соответствии с российским законодательством, предприятие ежегодно разрабатывает и осуществляет планы природоохранных мероприятий.

РАЗДЕЛ Г. Оценка воздействия на окружающую среду

Комбинат расположен в промышленной зоне г. Коряжмы на расстоянии 1,0 км от жилой застройки. Реконструируемое производство входит в состав действующего целлюлозно-бумажного комбината и не имеет своей санитарно-защитной зоны.

В рассматриваемом проекте вместо старого изношенного оборудования установлено новое, современное, закупленное у фирмы «Андритц» (Финляндия), что позволяет более полно и эффективно осуществлять процесс выпаривания щелоков.

Ввод в эксплуатацию новой выпарной станции позволяет полностью избавиться от выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в процессе упаривания щелоков. А нормализация работы других выпарных станций за счет перераспределения потоков щелоков и снижения нагрузки позволяет минимизировать массу выбросов от всех выпарных станций комбината.

Мониторинг состояния окружающей среды за 2010 г. показал, что произошло снижение выбросов вредных веществ относительно уровня, соответствующего предпроектной деятельности (Таблицы Г.1 – Г.3).

Снижение выбросов вредных веществ в атмосферу от выпарных станций в 2010 г. составило 417 т.

Таблица Г.1. Выбросы загрязняющих веществ от всех выпарных станций в 2010 году, т

Наименование	До реализации проекта	Фактически в 2010 году	Увеличение(+)/Сокращение(-)
Сероводород	2,9	2,4	-0,5
Метанол	220,7	0,0	-220,7
Диметилдисульфид	40,9	0,0	-40,9
Диметилсульфид	59,1	0,0	-59,1
Метилмеркаптан	2,3	1,8	-0,5
Скипидар	95,7	0,0	-95,7
Всего:	**421,6**	**4,2**	**-417,4**

Таблица Г.2. Выбросы загрязняющих веществ по комбинату в целом за 2010 год, т

Наименование	До реализации проекта	Фактически в 2010 году	Увеличение(+)/Сокращение(-)
Диоксид серы (SO_2)	3 820,76	849,85	-2 970,91
Оксиды азота (NO_2)	3 966,29	3 285,40	-680,89
Оксид углерода (CO)	6 475,41	2 127,13	-4 348,28
Сероводород	1 052,98	44,31	-1 008,67
Метанол	487,32	116,13	-371,19
Диметилдисульфид	246,65	110,10	-136,56
Диметилсульфид	217,83	38,23	-179,60
Метилмеркаптан	127,75	15,03	-112,72
Скипидар	242,75	30,60	-212,15
Всего:	**16 637,74**	**6 616,77**	**-10 020,97**

Таблица Г.3. Количество загрязняющих веществ на входе и на выходе из очистных сооружений комбината в 2010 году, т

Ингредиент	До реализации проекта		Фактически в 2010 году		Увеличение(+)/ Сокращение(-)	
	Вход	Выход	Вход	Выход	Вход	Выход
БПК 20	67 496,04	10 594,67	20 350,44	937,92	-47 145,6	-9 656,75
ХПК	214 063,70	88 455,56	57 774,3	10 503,45	-156 289,4	-77 952,11
Лигносульфонаты	50 217,73	37 241,98	7 852,65	1 481,19	-42 365,08	-35 760,79
Взвешенные вещества	37 237,73	11 028,75	16 225,86	1 872,24	-21 011,87	-9 156,51
Метанол	8 766,82	1 519,29	1 929,22	84,89	-6 837,6	-1 434,40
Фенолы	158,95	3,73	163,23	0,91	+4,28	-2,83
Всего:	**377 940,97**	**148 843,98**	**104 295,70**	**14 880,60**	**-273 645,27**	**-133 963,39**

РАЗДЕЛ Д. Данные мониторинга

Д.1. Данные, подлежащие сбору для определения выбросов ПГ по проекту

Идентификационный номер, обозначение	Наименование показателя	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), подсчитанный (п), оцененный (о)	Частота записи данных	Доля данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ бумажный)	Численное значение
1. $FC^{v}_{NG,B,y}$	Объемный расход природного газа на котёл-утилизатор	Энергетическая служба комбината	тыс. м^3	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	2 547
2. $FC^{v}_{NG,T,y}$	Объемный расход природного газа на факел	Энергетическая служба комбината	тыс. м^3	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	1 288
3. $NCV_{NG,y}$	Средневзвешенная низшая теплота сгорания природного газа	Производственная лаборатория, энергетическая служба комбината	ГДж/тыс. м^3	и	Еженедельно	100 %	Электронный и бумажный	33,51

Д.2. Данные, подлежащие сбору для определения выбросов ПГ для сценария исходных условий

Идентификационный номер, обозначение	Наименование показателя	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), подсчитанный (п), оцененный (о)	Частота записи данных	Доля данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ бумажный)	Численное значение
4. $P_{1,y}$	Объем целлюлозы, получаемой в варочном цехе САЦ-1	Коммерческий отдел комбината, варочный цех САЦ-1	т в.с.ц	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	373 860
5. $FC_{fuel\ oil,BLRB,y}$	Расход мазута на СРК по проекту	Энергетическая служба комбината	т	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	2 047

6. $\left(NCV_{RL,PJ,y}\right)_{adm}$	Средневзвешенная низшая теплота сгорания красного щелока, отнесенная к абсолютно сухому веществу, по проекту	Производственная лаборатория, энергетическая служба комбината	ГДж/т а.с.в	и	Еженедельно	100 %	Электронный и бумажный	11,56
7. $\left(NCV_{BL\ CPP,y}\right)_{adm}$	Средневзвешенная низшая теплота сгорания ЧЩ КБП, отнесенная к абсолютно сухому веществу	Производственная лаборатория, энергетическая служба комбината	ГДж/т а.с.в	и	Еженедельно	100 %	Электронный и бумажный	11,87
8. $\left(NCV_{BL\ SBPP,y}\right)_{adm}$	Средневзвешенная низшая теплота сгорания ЧЩ ПСБЦ, отнесенная к абсолютно сухому веществу	Производственная лаборатория, энергетическая служба комбината	ГДж/т а.с.в	и	Еженедельно	100 %	Электронный и бумажный	10,87
9. $NCV_{fuel\ oil,y}$	Средневзвешенная низшая теплота сгорания мазута	Сертификат на топливо	ГДж/т а.с.в	и	На каждую поступившую партию мазута	100 %	Электронный и бумажный	40,61
10. $HC_{CHP-3,PJ,y}$	Расход тепловой энергии на выпарной станции ТЭС-3 по проекту	Планово-экономический отдел Продуктовая линия "Энергетика"	ГДж	и, п	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	1 376 162
11. $HC_{CHP-2,PJ,y}$	Расход тепловой энергии на выпарной станции ТЭС-2 по проекту	Планово-экономический отдел Продуктовая линия "Энергетика"	ГДж	и, п	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	2 715 919
12. $HG_{MGB,y}$	Выработка тепловой энергии котлом-утилизатором	Энергетическая служба комбината	ГДж	и, п	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	140 270

13. $HG_{BLRB,PJ,y}$	Суммарное количество тепловой энергии, выработанной содорегенерационными котлами по проекту	Энергетическая служба комбината	ГДж	и, п	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	9 528 157
14. $HG_{BWWB,PJ,y}$	Суммарное количество тепловой энергии, выработанной котлами, сжигающими КДО по проекту	Энергетическая служба комбината	ГДж	и, п	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	3 593 083
15. $HS_{CHP,PJ,y}$	Отпуск тепловой энергии от ЭнТЭС по проекту	Планово-экономический отдел Продуктовая линия "Энергетика"	ГДж	и, п	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	10 369 895
16. $LE_{UkrNIIHimMASH,RL,PJ,y}$	Количество красного щелока, подаваемого на УкрНИИХимМаш	Энергетическая служба комбината	т а.с.в	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	68 429
17. $LE_{CHP-2,BL\ CPP,PJ,y}$	Количество ЧЩ КБП, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2 по проекту	Энергетическая служба комбината	т а.с.в	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	486 019
18. $LE_{CHP-2,BL\ SBPP,PJ,y}$	Количество ЧЩ ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2 по проекту	Энергетическая служба комбината	т а.с.в	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	183 106
19. $LE_{CHP-3,BL\ SBPP,PJ,y}$	Количество ЧЩ ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-3 по проекту	Энергетическая служба комбината	т а.с.в	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	366 125
20. $CWG_{PJ,i,y}$	Объем теплой воды, подаваемой на повторное использование по проекту	Энергетическая служба комбината	$м^3$	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	26 115 751*

21. $PCG_{PJ,i,y}$	Объем условно чистого конденсата, подаваемого на повторное использование по проекту	Энергетическая служба комбината	$м^3$	и, п	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	1 194 714*
22. $TCG_{PJ,i,y}$	Объем очищенного конденсата, подаваемого на повторное использование по проекту	Энергетическая служба комбината	$м^3$	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	1 178 815*
23. $t_{1,i,y}$	Температура воды на входе в новую выпарную станцию	Энергетическая служба комбината	^oC	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	19,06*
24. $t_{2,CW,PJ,i,y}$	Температура теплой воды на выходе с новой выпарной станции	Энергетическая служба комбината	^oC	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	40,49*
25. $t_{2,PC,PJ,i,y}$	Температура условно чистого конденсата на выходе с новой выпарной станции	Энергетическая служба комбината	^oC	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	55,93*
26. $t_{2,TC,PJ,i,y}$	Температура очищенного конденсата на выходе с новой выпарной станции	Энергетическая служба комбината	^oC	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	75,25*

* В таблице представлены общегодовые расходы и среднегодовые температуры, однако для автоматического расчета экономии тепловой энергии от использования теплой воды и конденсатов использовались почасовые данные. Результаты расчетов представлены в Приложении 4.

Д.3. Данные, подлежащие сбору для определения утечек

Идентификационный номер, обозначение	Наименование показателя	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), подсчитанный (п), оцененный (о)	Частота записи данных	Доля данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ бумажный)	Численное значение
27. $EC_{CHP-2,PJ,y}$	Расход электроэнергии на выпарной станции ТЭС-2 по проекту	Планово-экономический отдел Продуктовая линия "Энергетика"	МВт·ч	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	20 881
28. $EC_{CHP-3,PJ,y}$	Расход электроэнергии на выпарной станции ТЭС-3 по проекту	Планово-экономический отдел Продуктовая линия "Энергетика"	МВт·ч	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	10 186
29. $ES_{CHP,PJ,y}$	Отпуск электроэнергии от ЭнТЭС по проекту	Энергетическая служба комбината	МВт·ч	и	Непрерывно	100 %	Электронный и бумажный	205 557

РАЗДЕЛ Е. Расчет сокращений выбросов парниковых газов

Е.1. Расчет выбросов парниковых газов по проекту

Выбросы парниковых газов (ПГ) по проекту в течение года *y*, т CO_2-экв:

$$PE_y = PE_{NG,y},$$

где $PE_{NG,y}$ – выбросы CO_2 по проекту от сжигания природного газа в котле-утилизаторе и на факеле в течение года *y*, т CO_2:

$$PE_{NG,y} = FC_{NG,B+T,y} \times EF_{CO2,NG},$$

где $EF_{CO2,NG}$ – коэффициент эмиссии для природного газа, т CO_2/ГДж. В соответствии с МГЭИК [С3], а также с учетом фракции окисленного углерода 0,995, этот коэффициент принят постоянным и равным $EF_{CO2,NG}$ =0,0561×0,995=0,05582 т CO_2/ГДж;

$FC_{NG,B+T,y}$ – расход природного газа на котёл-утилизатор и на факел в течение года *y*, ГДж:

$$FC_{NG,B+T,y} = FC_{NG,B,y} + FC_{NG,T,y},$$

где $FC_{NG,B,y}$ – расход природного газа на котел-утилизатор в течение года *y*, ГДж;

$FC_{NG,T,y}$ – расход природного газа на факел в течение года *y*, ГДж.

$$FC_{NG,B,y} = FC^{v}_{NG,B,y} \times NCV_{NG,y},$$

где $FC^{v}_{NG,B,y}$ – объемный расход природного газа на котёл-утилизатор в течение года *y*, тыс. м^3;

$NCV_{NG,y}$ – средневзвешенная низшая теплота сгорания природного газа в течение года *y*, ГДж/тыс. м^3.

$$FC_{NG,T,y} = FC^{v}_{NG,T,y} \times NCV_{NG,y}$$

где $FC^{v}_{NG,T,y}$ – объемный расход природного газа на факел по проекту в течение года *y*, тыс. м^3.

E.2. Расчет выбросов парниковых газов для сценария исходных условий

Выбросы ПГ по сценарию исходных условий в течение года *y*, т CO_2-экв:

$$BE_y = BE_{NG,y},$$

где $BE_{NG,y}$ – выбросы CO_2 от сжигания природного газа по сценарию исходных условий *y*, т CO_2:

$$BE_{NG,y} = \Delta FC_{NG,CHPP-1,y} \times EF_{CO2,NG},$$

где $\Delta FC_{NG,CHPP-1,y}$ – уменьшение расхода природного газа в ТЭЦ-1 в результате проекта в течение года *y*, ГДж:

$$\Delta FC_{NG,CHPP-1,y} = \frac{\Delta HG_{CHPP-1,y}}{\eta_{B,CHPP-1}},$$

где $\eta_{B,CHPP-1}$ – КПД газовых котлов ТЭЦ-1. Данный КПД принят постоянным по годам и равным $\eta_{B,CHPP-1}$ = 0,93 [С6, стр.14];

$\Delta HG_{CHPP-1,y}$ – уменьшение выработки тепловой энергии котлами ТЭЦ-1 в результате проекта в течение года *y*, ГДж:

$$\Delta HG_{CHPP-1,y} = \frac{1,2485 \times \Delta HC_{PJ,y}}{(1-\omega_{HN}) \times (1-q_{CHPP-1}) \times \omega_{TF}},$$

где ω_{HN} – относительные потери в паровых сетях комбината. Данная величина принята постоянной по годам и равной ω_{HN} = 0,02 [С6, стр.22];

ω_{TF} – коэффициент теплового потока. Данная величина принята постоянной по годам и равной ω_{TF} = 0,98 [С7, стр.135, рис. 10.2];

q_{CHPP-1} – относительный расход тепловой энергии на собственные нужды ТЭЦ-1.Данная величина принята постоянной по годам и равной q_{CHPP-1} = 0,02 [С8, табл. 4];

1,2485 – коэффициент, отражающий зависимость между изменением расхода свежего пара на турбины и изменением отпуска теплоты из производственных отборов турбин (см. Приложение 1);

$\Delta HC_{PJ,y}$ – суммарная экономия тепловой энергии в цикле производства целлюлозы в результате проекта в течение года *y*, ГДж:

$$\Delta HC_{PJ,y} = \Delta HC_{CHP,PJ,y} + \Delta HS_{CHP,PJ,y} + \Delta HC_{W,PJ,y} + \Delta HS_{MGB,y},$$

где $\Delta HC_{CHP,PJ,y}$ – экономия тепловой энергии на выпарку щелоков в результате проекта в течение года *y*, ГДж;

$\Delta HS_{CHP,PJ,y}$ – дополнительный отпуск тепловой энергии от ЭнТЭС за счет большей выработки тепловой энергии в СРК в течение года *y*, ГДж;

$\Delta HC_{W,PJ,y}$ – суммарная экономия тепловой энергии за счет повторного использования теплой воды и конденсатов от новой выпарной станции в течение года у, ГДж;

$\Delta HS_{MGB,y}$ – дополнительный отпуск тепловой энергии за счет работы котла-утилизатора в течение года у, ГДж.

$$\Delta HC_{CHP,PJ,y} = HC_{CHP,BL,y} - HC_{CHP,PJ,y},$$

где $HC_{CHP,PJ,y}$ – суммарный расход тепловой энергии на выпаривание щелоков по проекту в течение года *y*, ГДж;

$HC_{CHP,BL,y}$ – суммарный расход тепловой энергии на выпаривание щелоков по сценарию исходных условий в течение года *y*, ГДж.

$$HC_{CHP,PJ,y} = HC_{CHP-3,PJ,y} + HC_{CHP-2,PJ,y},$$

где $HC_{CHP-3,PJ,y}$ – расход тепловой энергии на выпарной станции ТЭС-3 по проекту в течение года *y*, ГДж;

$HC_{CHP-2,PJ,y}$ – расход тепловой энергии на выпарной станции ТЭС-2 по проекту в течение года *y*, ГДж.

$$HC_{CHP,BL,y} = HC_{CHP-2,BL,y} + HC_{CHP-3,BL,y} + HC_{UkrNIIHimMash,BL,y},$$

где $HC_{CHP-2,BL,y}$ – расход тепловой энергии на выпарных станциях ТЭС-2 по сценарию исходных условий в течение года *y*, ГДж;

$HC_{CHP-3,BL,y}$ – расход тепловой энергии на выпарной станции ТЭС-3 по сценарию исходных условий в течение года *y*, ГДж;

$HC_{UkrNIIHimMash,BL,y}$ – расход тепловой энергии на выпарной станции УкрНИИХимМаш по сценарию исходных условий в течение года *y*, ГДж.

$$HC_{CHP-2,BL,y} = \beta_{HC,CHP-2,BL} \times LE_{CHP-2,BL,y},$$

где – удельный расход тепловой энергии на выпарной станции ТЭС-2 по сценарию исходных условий, ГДж/т а.с.в. Он принимается постоянным по годам и численно равным $\beta_{HC,CHP-2,BL}$ = 6,811 ГДж/т а.с.в.[С1, раздел Б.1];

$LE_{CHP-2,BL,y}$ – суммарный объем щелоков, подаваемых на выпарные станции ТЭС-2 по сценарию исходных условий в течение года *y*, т а.с.в.:

$$LE_{CHP-2,BL,y} = LE_{CHP-2,BL\ CPP,BL,y},$$

где $LE_{CHP-2,BL\ CPP,BL,y}$ – объем ЧЩ КБП, подаваемого на выпарные станции ТЭС-2 по сценарию исходных условий в течение года *y*, т а.с.в.;

$$LE_{CHP-2,BL\ CPP,BL,y} = LG_{BL\ CPP,BL,y},$$

где $LG_{BL\ CPP,BL,y}$ – объем ЧЩ КБП, поданного на выпарку по сценарию исходных условий в течение года *y*, т а.с.в.

$$LG_{BL\ CPP,BL,y} = \alpha_{BL\ CPP,BL} \times P_{1,y},$$

где – удельный выход ЧЩ КБП по сценарию исходных условий, т а.с.в./т в.с.ц. Он принят постоянным по годам и численно равным $\alpha_{BL\ CPP,BL}$ = 1,202 т а.с.в./т в.с.ц. [С1, раздел Б.1],

$P_{1,y}$ – объем целлюлозы, получаемой в варочном цехе САЦ-1 в течение года *y*, т в.с.ц.

$$HC_{CHP-3,BL,y} = \beta_{HC,CHP-3,BL} \times LE_{CHP-3,BL,y},$$

где – удельный расход тепловой энергии на выпарной станции ТЭС-3 по сценарию исходных условий, ГДж/т а.с.в. Он принят постоянным по годам и численно равным $\beta_{HC,CHP-3,BL}$ = 3,244 ГДж/т а.с.в. [С1, раздел Б.1];

$LE_{CHP-3,BL,y}$ – суммарный объем щелоков, подаваемых на выпарную станцию ТЭС-3 по сценарию исходных условий в течение года *y*.

$$LE_{CHP-3,BL,y} = LE_{CHP-3,BL\ SBPP,BL,y}$$

где $LE_{CHP-3,BL\ SBPP,BL,y}$ – объем ЧЩ ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-3 по сценарию исходных условий в течение года *y*, т а.с.в.;

$$LE_{CHP-3,BL\ SBPP,BL,y} = LE_{CHP-2,BL\ SBPP,PJ,y} + LE_{CHP-3,BL\ SBPP,PJ,y},$$

где $LE_{CHP-2,BL\ SBPP,PJ,y}$ – объем ЧЩ ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2 по проекту в течение года *y*, т а.с.в.;

$LE_{CHP-3,BL\ SBPP,PJ,y}$ – объем ЧЩ ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-3 по проекту в течение года *y*, т а.с.в.

$$HC_{UkrNIIHimMash,BL,y} = \beta_{HC,UkrNIIHimMash,BL} \times LE_{UkrNIIHimMash,BL,y},$$

где – удельный расход тепловой энергии на выпарной станции УкрНИИХимМаш по сценарию исходных условий, ГДж/т а.с.в. Он принимается постоянным по годам и численно равным $\beta_{HC,UkrNIIHimMash,BL}$ = 18,260 ГДж/т а.с.в. [С1, раздел Б.1

$LE_{UkrNIIHimMash,BL,y}$ – суммарный объем щелоков, подаваемых на выпарную станцию УкрНИИХимМаш по сценарию исходных условий в течение года у, т а.с.в.

где $LE_{UkrNIIHimMash,RL,BL,y}$ – объем красного щелока, подаваемого на выпарную станцию УкрНИИХимМаш по сценарию исходных условий в течение года *y*, т а.с.в.

$$LE_{UkrNIIHimMash,RL,BL,y} = LE_{CHP-2,RL,PJ,y},$$

где $LE_{CHP-2,RL,PJ,y}$ – объем красного щелока, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2 по проекту течение года *y*, т а.с.в.

$$\Delta HS_{CHP,PJ,y} = \varphi_{HS,CHP,y} \times \Delta HG_{BLRB,PJ,y},$$

где $\varphi_{HS,CHP,y}$ – показатель удельного отпуска тепловой энергии от ЭнТЭС в течение года *y*, ГДж/ГДж;

$\Delta HG_{BLRB,PJ,y}$ – суммарная дополнительная выработка тепловой энергии в СРК по проекту в течение года *y*, ГДж.

$$\varphi_{HS,CHP,y} = \frac{HS_{CHP,PJ,y}}{HG_{CHP,PJ,y}},$$

где $HG_{CHP,PJ,y}$ – суммарная выработка тепловой энергии котлами ЭнТЭС по проекту в течение года *y*, ГДж;

$HS_{CHP,PJ,y}$ – отпуск тепловой энергии ЭнТЭС по проекту в течение года *y*, ГДж.

$$HG_{CHP,PJ,y} = HG_{MGB,y} + HG_{BLRB,PJ,y} + HG_{BWWB,PJ,y},$$

где $HG_{MGB,y}$ – количество тепловой энергии, выработанной котлом-утилизатором в течение года *y*, ГДж;

$HG_{BLRB,PJ,y}$ – суммарное количество тепловой энергии, выработанной содорегенерационными котлами по проекту в течение года *y*, ГДж;

$HG_{BWWB,PJ,y}$ – суммарное количество тепловой энергии, выработанной котлами, сжигающими КДО по проекту в течение года *y*, ГДж.

$$\Delta HG_{BLRB,PJ,y} = \Delta HG_{BLRB,RL,PJ,y} + \Delta HG_{BLRB,BL\ CPP,PJ,y},$$

где $\Delta HG_{BLRB,RL,PJ,y}$ – дополнительная выработка тепловой энергии в СРК по проекту за счет сжигания красного щелока с более высокой теплотой сгорания в течение года *y*, ГДж;

$\Delta HG_{BLRB,BL\ CPP,PJ,y}$ – дополнительная выработка тепловой энергии в СРК по проекту за счет сжигания большего количества ЧЩ КБП в течение года *y*, ГДж.

$$\Delta HG_{BLRB,RL,PJ,y} = HG_{BLRB,RL,PJ,y} - HG_{BLRB,RL,BL,y},$$

где $HG_{BLRB,RL,PJ,y}$ – выработка тепловой энергии в СРК по проекту за счет сжигания красного щелока в течение года *y*, ГДж;

$HG_{BLRB,RL,BL,y}$ – выработка тепловой энергии в СРК по сценарию исходных условий за счет сжигания красного щелока в течение года *y*, ГДж.

$$HG_{BLRB,RL,PJ,y} = LE_{CHP-2,RL,PJ,y} \times \left(NCV_{RL,PJ,y}\right)_{adm} \times \eta_{BLRB,y},$$

где $LE_{CHP-2,RL,PJ,y}$ – объем красного щелока, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2 по проекту в течение года *y*, т а.с.в;

$\left(NCV_{RL,PJ,y}\right)_{adm}$ – средневзвешенная низшая теплота сгорания красного щелока, отнесенная к абсолютно сухому веществу, по проекту в году *y*, ГДж/т а.с.в.;

$\eta_{BLRB,y}$ – средний КПД СРК в году *y*.

$$\eta_{BLRB,y} = \frac{HG_{BLRB,PJ,y}}{LE_{RL,PJ,y} \times (NCV_{RL,PJ,y})_{adm} + LE_{CHP-2,BLCPP,PJ,y} \times (NCV_{BLCPP,y})_{adm} + (LE_{CHP-2,BLSBPP,PJ,y} + LE_{CHP-3,BLSBPP,PJ,y}) \times \left(NCV_{BLSBPP,y}\right)_{adm} + FC_{fueioil,BLRB,PJ,y} \times NCV_{fueloil,y}},$$

где $LE_{RL,PJ,y}$ – объем красного щелока, подаваемого на СРК по проекту в течение года, т а.с.в., в 2010 г. $LE_{RL,PJ,y} = LE_{UkrNIIHimMash,RL,PJ,y}$;

$\left(NCV_{BL\ SBPP,y}\right)_{adm}$ – средневзвешенная низшая теплота сгорания ЧЩ ПСБЦ, отнесенная к абсолютно сухому веществу, в году *y*, ГДж/т а.с.в;

$NCV_{fuel\ oil,y}$ – средневзвешенная низшая теплота сгорания мазута в году *y*, ГДж/т;

$FC_{fuel\ oil,BLRB,PJ,y}$ – суммарный расход мазута в СРК по проекту в течение года *y*, т;

$LE_{CHP-2,BL\ CPP,PJ,y}$ – объем ЧЩ КБП, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2 по проекту в течение года *y*, т а.с.в.

$$HG_{BLRB,RL,BL,y} = LE_{UkrNIIHimMash,RL,BL,y} \times \left(NCV_{RL,BL,y}\right)_{adm} \times \eta_{BLRB,y},$$

где $\left(NCV_{RL,BL,y}\right)_{adm}$ – средневзвешенная низшая теплота сгорания красного щелока, отнесенная к абсолютно сухому веществу, по сценарию исходных условий в течение года *y*, ГДж/т а.с.в. Она принимается постоянной по годам и равной $\left(NCV_{RL,BL,y}\right)_{adm}$ = 8,845 ГДж/т а.с.в. [С1, раздел Б.1].

$$\Delta HG_{BLRB,BL\ CPP,PJ,y} = \left(LE_{CHP-2,BL\ CPP,PJ,y} - LE_{CHP-2,BL\ CPP,BL,y}\right) \times \left(NCV_{BL\ CPP,y}\right)_{adm} \times \eta_{BLRB,y}.$$

$$\Delta HS_{MGB,y} = HG_{MGB,y} \times \left(1 - k_B\right),$$

где $HG_{MGB,y}$ – выработка тепловой энергии котлом-утилизатором, сжигающим дурнопахнущие газы и метанольную фракцию по проекту в течение года *y*, ГДж;

k_B – коэффициент расхода тепловой энергии на собственные нужды котла-утилизатора. Он принят постоянным по годам и численно равным k_B = 0,05. Значение расхода тепловой энергии на собственные нужды котла-утилизатора могло бы быть принято равным 0,02[С8, табл. 4]. Но, следуя принципу консервативности, значение k_B было зафиксировано на уровне 0,05.

$$\Delta HC_{W,PJ,y} = HC_{CW,BL,y} + HC_{PC,BL,y} + HC_{TC,BL,y},$$

где $HC_{CW,BL,y}$ – расход тепловой энергии на нагрев воды для производственных нужд по сценарию исходных условий в течение года *y*, который по проекту будет компенсироваться за счет повторного использования теплой воды от новой выпарной станции, ГДж;

$HC_{PC,BL,y}$ – расход тепловой энергии на нагрев воды для производственных нужд по сценарию исходных условий в течение года *y*, который по проекту будет компенсироваться за счет повторного использования условно чистого конденсата от новой выпарной станции, ГДж;

$HC_{TC,BL,y}$ – расход тепловой энергии на нагрев воды на производственные нужды по сценарию исходных условий в течение года *y*, который по проекту будет компенсироваться за счет повторного использования очищенного конденсата от новой выпарной станции, ГДж.

$$HC_{CW,BL,y} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\rho_w \times c_w \times CWG_{PJ,i,y} \times (t_{2,CW,PJ,i,y} - t_{1,i,y})}{1 \times 10^6},$$

где i – индекс, указывающий, что в расчетах будут использоваться часовые данные;

n - число часов работы выпарной станции в году *y*;

$\sum_{i=1}^{n}$ - сумма всех значений рассматриваемой величины за год *y* (определяется каждый час и затем суммируется);

$CWG_{PJ,i,y}$ – объем теплой воды, образующейся по проекту в течение *i*-го часа работы новой выпарной станции с начала года *y*, м^3.

$t_{2,CW,PJ,i,y}$ – средняя температура теплой воды по проекту на выходе с новой выпарной станции за *i*-й час работы выпарки с начала года y , ^{o}C;

$t_{1,i,y}$ – средняя температура воды на входе за i-й час работы новой выпарной станции с начала года y , °С;

ρ_w – плотность воды, кг/м^3. Плотность воды принята постоянной $\rho_w = 1000$ кг/м^3;

c_w – удельная теплоемкость воды, $\frac{кДж}{кг \times {}^oC}$. Удельная теплоемкость воды принята постоянной $c_w = 4{,}187 \ \frac{кДж}{кг \times {}^oC}$.

$$HC_{PC,BL,y} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\rho_w \times c_w \times PCG_{PJ,i,y} \times (t_{2,PC,PJ,i,y} - t_{1,i,y})}{1 \times 10^6},$$

где $PCG_{PJ,i,y}$ – объем условно чистого конденсата, образующегося по проекту в течение *i*-го часа работы новой выпарной станции с начала года *y*, м^3;

$t_{2,PC,PJ,i,y}$ – средняя температура потока условно чистого конденсата по проекту на выходе с выпарной станции ТЭС-2 за *i-й* час работы выпарки с начала года *y*, °С.

$$HC_{TC,BL,y} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\rho_w \times c_w \times TCG_{PJ,i,y} \times (t_{2,TC,PJ,i,y} - t_{1,i,y})}{1 \times 10^6},$$

где $TCG_{PJ,i,y}$ – объем очищенного конденсата, образующегося по проекту в течение *i*-го часа работы новой выпарной станции с начала года *y*, м^3;

$t_{2,TC,PJ,i,y}$ – средняя температура потока очищенного конденсата по проекту на выходе с новой выпарной станции ТЭС-2 за *i-й* час работы выпарки с начала года *y*, °С.

Расчет величин $HC_{CW,BL,y}$, $HC_{PC,BL,y}$, $HC_{TC,BL,y}$ выполнялся в автоматическом режиме на почасовой основе. Результаты расчетов представлены в Приложении 4

Приводимые далее формулы применялись для определения экономии тепловой энергии от использования условно чистого конденсата для периода с 1 октября 2010 г. по 31декабря 2010 г. В данных формулах используются месячные показатели (расходы и температуры), а не почасовые, как было предусмотрено планом мониторинга. Данное отклонение было вызвано выходом расходомера из строя в октябре 2010 г.

Месячные объемы условно чистого конденсата, образующегося на новой выпарной станции «Андритц», и затем полезно используемого на производстве, для периода с октября по декабрь 2010 г. рассчитывались на основании данных по

выпарке щелоков (см. Приложение 3). К расчету принимались минимальные для данного месяца значения количества выпаренной воды, фиксируемые каждую неделю. Это в свою очередь давало и минимальное количество образующегося конденсата, а следовательно и минимальный эффект по сокращению ПГ от использования конденсата.

Данный подход был применен для мониторинга сокращений выбросов за 2008-2009 гг., в рамках которого было произведено сравнение рассчитанных и фактический объемов относительно чистого конденсата, поступившего на производство. Установлено, что расчетные значения ниже фактических на 6,7 – 15,9 %. На основании этого можно утверждать, что решение по определению объемов условно чистого конденсата на основе данных по выпарке щелоков является обоснованным и консервативным.

Расход тепловой энергии на нагрев воды для производственных нужд по сценарию исходных условий в течение года y, который по проекту будет компенсироваться за счет повторного использования условно чистого конденсата от новой выпарной станции, ГДж;

$$HC_{PC,BL,y} = \sum \frac{\rho_w \times c_w \times PCG_{PJ,j,y} \times (t_{2,PC,PJ,j,y} - t_{1,j,y})}{10^6},$$

where $PCG_{PJ,j,y}$ – объем очищенного конденсата, образующегося по проекту в течение месяца *j* в году *y*, м^3;

$t_{2,PC,PJ,j,y}$ – средняя температура потока условно чистого конденсата по проекту на выходе с выпарной станции ТЭС-2 в течение месяца *j* в году *y*, ^{o}C (Табл. Е.2.1);

$t_{1,i,y}$ – средняя температура воды на входе в новую выпарную станцию в течение месяца *j* в году *y*, ^{o}C (Табл. Е.2.1).

Таблица Е.2.1. Среднемесячные температуры воды и условно чистого конденсата, ^{o}C

Параметр	Октябрь, 2010 г.	Ноябрь, 2010 г.	Декабрь, 2010 г.
Средняя температура воды на входе в новую выпарную станцию, $t_{1,j,y}$	18,46	15,13	12,56
Средняя температура потока условно чистого конденсата по проекту на выходе с выпарной станции, $t_{2,PC,PJ,j,y}$	54,20	55,30	56,51

$$PCG_{PJ,j,y} = EWQ_{PJ,j,y} \cdot \chi ;$$

где $EWQ_{PJ,j,y}$ – количество воды, выпаренной на новой выпарной станции в течение месяца *j* года *y*, м^3;

$\chi = 0,3098$ – массовая доля условно чистого конденсата в общем количестве выпаренной воды, рассчитывалась на основании проектных технических данных выпарной станции (см. Приложение 2).

$$EWQ_{PJ,j,y} = EWQ_{BL,CPP,PJ,j.y} + EWQ_{BL,SBPP,PJ,j,y} ,$$

где $EWQ_{BL,CPP,PJ,j,y}$ – количество воды, выпаренной из ЧЩ КБП в течение месяца *j* года *y*, м^3;

$EWQ_{BL,SBPP,PJ,j,y}$ – количество воды, выпаренной из ЧЩ ПСБЦ в течение месяца *j* года *y*, м^3.

$$EWQ_{BL,CPP,PJ,j,y} = \alpha^{EWQ}_{BL,CPP,PJ,j,y} \cdot LE_{BL,CPP,PJ,j,y} ;$$

где $\alpha^{EWQ}_{BL,CPP,PJ,j,y}$ – количество выпаренной воды на 1 т а.с.в. ЧЩ КБП по проекту в течение месяца *j* года *y*, м^3/т а.с.в.; принимается минимальное значение из недельных данных за месяц *j* года *y*;

$LE_{BL,CPP,PJ,j,y}$ – количество ЧЩ КБП, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2 по проекту в течение месяца *j* года *y*, т а.с.в. ;

$$\alpha^{EWQ}_{BL,CPP,PJ,j,y} = MIN\left[\frac{\left(100-\varphi_{BL,CPP,in,l,j,y}\right)}{\varphi_{BL,CPP,in,l,j,y}} - \frac{\left(100-\varphi_{BL,CPP,out,l,j,y}\right)}{\varphi_{BL,CPP,out,l,j,y}}\right],$$

где $\varphi_{BL,CPP,in,l,j,y}$ – начальная степень сухости ЧЩ КБП, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2, зафиксированная за неделю *l* в месяце *j* года *y*, % а.с.в.;

$\varphi_{BL,CPP,out,l,j,y}$ – конечная степень сухости ЧЩ КБП, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2, зафиксированная за неделю *l* в месяце *j* года *y*, % а.с.в.

$$EWQ_{BL,SBPP,PJ,j,y} = \alpha^{EWQ}_{BL,SBPP,PJ,j,y} \cdot LE_{BL,SBPP,PJ,j,y};$$

где $\alpha^{EWQ}_{BL,SBPP,PJ,j,y}$ – количество выпаренной воды на 1 т а.с.в. ПСБЦ по проекту в течение месяца *j* года *y*, м^3/т а.с.в. принимается минимальное значение из недельных данных за месяц *j* года *y*;

$LE_{BL,SBPP,PJ,j,y}$ – количество ЧЩ ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2 по проекту в течение месяца *j* года *y*, т а.с.в.;

$$\alpha^{EWQ}_{BL,SBPP,PJ,j,y} = MIN\left[\frac{\left(100-\varphi_{BL,SBPP,in,l,j,y}\right)}{\varphi_{BL,SBPP,in,l,j,y}} - \frac{\left(100-\varphi_{BL,SBPP,out,l,j,y}\right)}{\varphi_{BL,SBPP,out,l,j,y}}\right],$$

где $\varphi_{BL,SBPP,in,l,j,y}$ – начальная степень сухости ЧЩ ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2, зафиксированная за неделю *l* в месяце *j* года *y*, % а.с.в.;

$\varphi_{BL,SBPP,out,l,j,y}$ – конечная степень сухости ЧЩ ПСБЦ, подаваемого на выпарную станцию ТЭС-2, зафиксированная за неделю *l* в месяце *j* года *y*, % а.с.в.

Консерватизм параметров $\alpha^{EWQ}_{BL,CPP,PJ,j,y}$ и $\alpha^{EWQ}_{BL,SBPP,PJ,j,y}$, обосновывается тем, что для их расчета использовались минимальные для данного месяца значения количества выпаренной воды, фиксируемых каждую неделю. Это в свою очередь давало и минимальное количество образующегося конденсата, а следовательно и минимальный эффект по сокращению ПГ от использования конденсатов.

E.3. Расчет утечек парниковых газов

Утечки в течение года *y*, т CO_2-экв:

$L_y = L_{ES,y}$,

где $L_{ES,y}$ – утечки от сжигания топлива электростанциями для компенсации уменьшения отпуска электроэнергии в сеть в результате проекта в течение года *y*, т CO_2-экв.:

$L_{ES,y} = \Delta ES_y \times EF_{CO_2,grid,y}$,

где $EF_{CO2,grid,y}$ – коэффициент эмиссии CO_2 для сетевой электроэнергии, т CO_2/МВт·ч. Для России согласно «Практическому руководству для разработки проектной документации по проектам совместного осуществления» [C4] в зависимости от рассматриваемого года: $EF^{2010}_{CO2,grid}$=0,55 т CO_2/МВт·ч;

ΔES_y – уменьшение отпуска электроэнергии в сеть в результате проекта в течение года *y*, МВт·ч:

$\Delta ES_y = \Delta ES_{CHPP-1,y} - \Delta EC_{PJ,y}$,

где $\Delta EC_{PJ,y}$ – суммарная экономия электрической энергии в цикле производства целлюлозы в результате проекта в течение года, МВт·ч;

$\Delta ES_{CHPP-1,y}$ – уменьшение отпуска электрической энергии на тепловом потреблении от ТЭЦ-1 в результате проекта в течение года *y*, МВт·ч:

$$\Delta ES_{CHPP-1,y} = \frac{0,2445 \times \Delta HC_{PJ,y}\left(1 - e_{CHPP-1}\right)}{3,6 \times \left(1 - \omega_{HN}\right)},$$

где e_{CHPP-1} – величина относительных затрат электроэнергии на собственные нужды ТЭЦ-1. Данная величина принята постоянной по годам и равной e_{CHPP-1} = 0,05 [C10, стр. 28];

ω_{HN} – относительные потери в паровых сетях комбината. Данная величина принята постоянной по годам и равной ω_{HN} = 0,02 [C6, стр. 22];

0,2445 – коэффициент, отражающий взаимосвязь изменения выработки электроэнергии на тепловом потреблении и изменения количества пара, отбираемого из отборов турбин (см. Приложение 1);

$\Delta HC_{PJ,y}$ – суммарная экономия тепловой энергии в цикле производства целлюлозы в результате проекта в течение года *y*, ГДж.

$\Delta EC_{PJ,y} = \Delta EC_{CHP,PJ,y} + \Delta ES_{CHP,PJ,y}$,

где $\Delta EC_{CHP,PJ,y}$ – экономия электрической энергии на выпарку щелоков в результате проекта в течение года *y*, МВт·ч;

$\Delta ES_{CHP,PJ,y}$ – дополнительный отпуск электроэнергии от ЭнТЭС за счет дополнительной выработки тепловой энергии в СРК в течение года *y*, МВт·ч.

$$\Delta EC_{CHP,PJ,y} = EC_{CHP,BL,y} - EC_{CHP,PJ,y},$$

где $EC_{CHP,PJ,y}$ – суммарный расход электроэнергии на выпаривание щелоков по проекту в течение года *y*, МВт·ч;

$EC_{CHP,BL,y}$ – суммарный расход электроэнергии на выпаривание щелоков по сценарию исходных условий в течение года *y*, МВт·ч;

$$EC_{CHP,PJ,y} = EC_{CHP-2,PJ,y} + EC_{CHP-3,PJ,y},$$

где $EC_{CHP-2,PJ,y}$ – расход электроэнергии на выпарной станции ТЭС-2 по проекту в течение года *y*, МВт·ч;

$EC_{CHP-3,PJ,y}$ – расход электроэнергии на выпарной станции ТЭС-3 по проекту в течение года *y*, МВт·ч;

$$EC_{CHP,BL,y} = EC_{CHP-2,BL,y} + EC_{CHP-3,BL,y} + EC_{UkrNIIHimMash,BL,y},$$

где $EC_{CHP-2,BL,y}$ – расход электроэнергии на выпарных станциях ТЭС-2 по сценарию исходных условий в течение года *y*, МВт·ч;

$EC_{CHP-3,BL,y}$ – расход электроэнергии на выпарной станции ТЭС-3 по сценарию исходных условий в течение года *y*, МВт·ч;

$EC_{UkrNIIHimMash,BL,y}$ – расход электроэнергии на выпарной станции УкрНИИХимМаш по сценарию исходных условий в течение года *y*, МВт·ч.

$$EC_{CHP-2,BL,y} = \beta_{EC,CHP-2,BL} \times LE_{CHP-2,BL,y},$$

где $\beta_{EC,CHP-2,BL}$ – удельный расход электроэнергии на выпарной станции ТЭС-2 по сценарию исходных условий, МВт·ч/т а.с.в. Принят постоянным по годам и численно равным $\beta_{EC,CHP-2,BL}$ = 0,0103 МВт·ч/т а.с.в [С1, раздел Б.1];

$LE_{CHP-2,BL,y}$ – суммарный объем щелоков, подаваемых на выпарную станцию ТЭС-2 по сценарию исходных условий в течение года *y*, т а.с.в.;

$$EC_{CHP-3,BL,y} = \beta_{EC,CHP-3,BL} \times LE_{CHP-3,BL,y},$$

где $\beta_{EC,CHP-3,BL}$ – удельный расход электроэнергии на выпарной станции ТЭС-3 по сценарию исходных условий, МВт·ч/т а.с.в. Принят постоянным по годам и численно равным $\beta_{EC,CHP-3,BL}$ = 0,0194 МВт·ч/т а.с.в [С1, раздел Б.1];

$LE_{CHP-3,BL,y}$ – суммарный объем щелоков, подаваемых на выпарную станцию ТЭС-3 по сценарию исходных условий в течение года *y*, т а.с.в.;

$$EC_{UkrNIIHimMash,BL,y} = \beta_{EC,UkrNIIHimMash,BL} \times LE_{UkrNIIHimMash,BL,y},$$

где $\beta_{EC,UkrNIIHimMash,BL}$ – удельный расход электроэнергии на выпарной станции УкрНИИХимМаш по сценарию исходных условий, МВт·ч/т а.с.в. Принят постоянным по годам и численно равным $\beta_{EC,UkrNIIHimMash,BL}$ = 0,2153 МВт·ч/т а.с.в. [С1, раздел Б.1];

$LE_{UkrNIIHimMash,BL,y}$ – суммарный объем щелоков, подаваемых на выпарную станцию УкрНИИХимМаш по сценарию исходных условий в течение года *y*, т а.с.в.

$$\Delta ES_{CHP,PJ,y} = \varphi_{ES,CHP,y} \times \Delta HG_{BLRB,PJ,y},$$

где $\varphi_{ES,CHP,y}$ – показатель удельного отпуска электрической энергии ЭнТЭС по проекту в течение года *y*, МВт·ч/ГДж.

$\Delta HG_{BLBR,PJ,y}$ – суммарная дополнительная выработка тепловой энергии СРК по проекту в течение года *y*, ГДж.

$$\varphi_{ES,CHP,y} = \frac{ES_{CHP,PJ,y}}{HG_{CHP,PJ,y}},$$

где $ES_{CHP,PJ,y}$ – отпуск электрической энергии от ЭнТЭС по проекту в течение года *y*, МВт·ч;

$HG_{CHP,PJ,y}$ – суммарная выработка тепловой энергии котлами ЭнТЭС по проекту в течение года *y*, ГДж.

Е.4. Расчет сокращений выбросов парниковых газов

Сокращения выбросов ПГ в течение года *y*, т CO_2-экв:

$$ER_y = BE_y - PE_y - L_y$$

Результаты расчетов приведены в Таблице Е.4.1.

Таблица Е.4.1. Сводная таблица сокращений выбросов ПГ за 2010 г.

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Численное значение
Выбросы ПГ по сценарию исходных условий			
Выбросы ПГ от сжигания природного газа	$BE_y = BE_{NG,y}$	т CO_2-экв	314 547
Выбросы ПГ по проекту			
Выбросы ПГ от сжигания природного газа в котле-утилизаторе и на факеле	$PE_y = PE_{NG,y}$	т CO_2-экв	7 171
Утечки			
Утечки от сжигания топлива электростанциями для компенсации уменьшения отпуска электроэнергии в сеть	$L_y = L_{ES,y}$	т CO_2-экв	148 939
Сокращение выбросов ПГ			
Сокращения выбросов ПГ	ER_y	т CO_2-экв	**158 437**

Е.5. Анализ отклонения сокращений выбросов ПГ от зарегистрированных в проектной документации

В соответствии с проектной документацией, прогнозная величина сокращений выбросов парниковых газов за 2010 г. составляет 175 871 т CO_2-экв. Сокращения выбросов ПГ по мониторингу составили 158 437 т CO_2-экв, что ниже прогноза на 17 434 т CO_2-экв. или на 9,91%.

Основные факторы снижения количества единиц сокращенных выбросов (ЕСВ) парниковых газов в 2010 г. относительно значений, зафиксированных в проектно-технической документации:

- фактическая экономия тепла от использования теплой воды ниже прогнозного значения на 248 129 ГДж или на 9,6% (Табл. Е.5.1). Данный фактор снизил количество ЕСВ на 19 755 т CO_2-экв или на 11,2 % (Табл. Е.5.2);

- фактическая экономия тепла за счет использования очищенного конденсата сократилась на 96 667 ГДж или на 25,7% по сравнению с прогнозом. Данный фактор снизил количество ЕСВ на 7 696 т CO_2-экв или на 4,4 %.

Однако существуют и положительные факторы, которые повысили количество ЕСВ, а именно:

- фактическая экономия тепла за счет использования условно чистого конденсата оказалось выше прогнозной на 63 534 ГДж или на 52,2 %. Это повысило количество ЕСВ на 5 059 т CO_2-экв или на 2,9%.

- фактические утечки оказались ниже прогнозных на 9 002 МВт·ч или на 3,2%. Это повысило количество ЕСВ на 4 952 т CO_2-экв или на 2,8%.

Влияние остальных факторов на снижение запланированных ЕСВ незначительно и компенсируются друг другом.

Таким образом, с учетом как отрицательных, так и положительных факторов, общее снижение количества ЕСВ составило 17 434 т CO_2-экв или 9,91% от уровня, заложенного в проектно-технической документации.

Таблица Е.5.1. Показатели работы предприятия в 2010 г.

Параметр	Единица измере-ния	Проектно-техническая документа-ция	Отчет о ходе реализации проекта	Δ
Расход теплой воды	$м^3$	29 497 229	26 115 751	-3 381 478
Расход условно чистого конденсата	$м^3$	937 999	1 194 714	256 715
Расход очищенного конденсата	$м^3$	2 089 327	1 178 815	-910 512
Среднегодовая температура охлаждающей воды (на входе)	^oC	24	19,06	-4,94
Среднегодовая температура теплой воды	^oC	45	40,49	-4,51
Среднегодовая температура условно чистого конденсата	^oC	55	55,93	0,93
Среднегодовая температура очищенного конденсата	^oC	67	75,25	8,25
Расход природного газа на котел-утилизатор	ГДж	96 688	85 322	-11 366
Расход природного газа на факел	ГДж	18 401	43 138	24 737
Утечки (уменьшение отпуска электроэнергии в сеть)	МВт·ч	279 800	270 798	-9 002
Экономия тепловой энергии, всего	ГДж	4 222 563	3 950 743	-271 820
в том числе за счет:				
- отпуска тепла котлом-утизиатором	ГДж	120 475	133 256	12 781
- использования теплой воды и конденсатов, всего	ГДж	3 091 505	2 810 242	-281 263
в том числе за счет:				
- теплой воды	ГДж	2 593 603	2 345 474	-248 129
- условно чистого конденсата	ГДж	121 738	185 272	63 534
- очищенного конденсата	ГДж	376 164	279 497	-96 667
- дополнительного отпуска тепла от ЭнТЭС	ГДж	260 028	256 898	-3 130
- снижения расхода тепла на выпарку	ГДж	750 555	750 346	-209

Таблица Е.5.2. Влияние различных факторов на изменение количества ЕСВ

Фактор	Изменение ЕСВ относительно проектных значений	
	т CO_2-экв	%
Снижение экономии тепла за счет использования теплой воды	-19 755	-11,2%
Снижение экономии тепла за счет использования очищенного конденсата	-7 696	-4,4%
Увеличение экономии тепла за счет использования условно чистого конденсата	5 059	2,9%
Снижение утечек	4 952	2,8%
Увеличение расхода природного газа, сжигаемого на факеле	-1 381	-0,79%
Уменьшение расхода природного газа, сжигаемого в котле-утилизаторе	635	0,36%
Уменьшение экономии тепла на выпарке щелоков	1 018	0,58%
Увеличение отпуска тепла котлом-утилизатором	-17	-0,01%
Уменьшение отпуска тепла от ЭнТЭС	-249	-0,14%
Всего	**-17 434**	**-9,91%**

ООО «СиСиДжиЭс»
27.05.2011 г.

Владимир Дьячков, директор Департамента реализации проектов

Евгений Журавский, специалист Департамента реализации проектов

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

[C1] Проектно-техническая документация **“**Модернизация выпарного хозяйства филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме**».** Версия 1.2/ 13.05.2009.

[C2] Решение 9/CMP.1. Руководство по реализации Статьи 6 Киотского протокола. FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.2. 30 марта 2006 г.

[C3] Руководство МГЭИК по национальной инвентаризации парниковых газов. Том 2. Энергия. 2006 г.

[C4] Практическое руководство для разработки проектной документации по проектам совместного осуществления. Том 1. Общее руководство. Версия 2.3. Министерство экономики Нидерландов. Май 2004.

[C5] Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. – М.: Главное управление государственного энергетического надзора, 1995.

[C6] Энергетический паспорт № 231/Э промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов ОАО «Котласский целлюлозно-бумажный комбинат».

[C7] Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. - М.: Энергоатомиздат, 1987.

[C8] Приказ Минпромэнерго №268 от 4.10.2005.

[C9] Сазанов Б.В., Ситас В.И. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий.- М.: Энергоатомиздат, 1990 г.

[C10] Соколов Е.Я. Тепловые сети. - М.: МЭИ, 2001.

[C11] Стандарт предприятия «Управление устройствами для мониторинга и измерений»/Филиал ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжме – Коряжма, 2009.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Характеристики паровых турбин ТЭЦ-1

Экономия теплоэнергии в результате проекта приводит к уменьшению подачи пара из отборов турбин ТЭЦ-1. Для определения сокращения расхода топлива в ТЭЦ-1 необходимо найти изменение расхода свежего пара, подаваемого на турбины. При этом необходимо также определить, насколько уменьшится выработка электроэнергии на базе теплового потребления (которая в общем случае должны быть скомпенсирована дополнительной выработкой электроэнергии в сети). Входным параметром является изменение отпуска теплоты из производственного отбора турбин.

Для производства электроэнергии на ТЭЦ-1 комбината установлены 7 турбоагрегатов (№№ 1-3 типа ВПТ-25-4 (ПТ-25-90/10); № 4 типа ПТ-60-90/13; №№ 5-6 типа ПТ-60-130/13; № 7 типа Р-50-130/13).

Одна из установленных на ТЭЦ-1 турбин - с противодавлением (Р-50-130/13). Как правило, турбины с противодавлением при устойчивой потребности в производственном паре работают в базовом режиме, а регулирование тепловой и электрической нагрузок выполняют менее «жесткими» по режимам работы турбинами, в данном случае турбинами типа ПТ.

На основе графических диаграмм режимов и энергетических характеристик турбин, представленных в аналитическом виде [С9, стр. 95, табл. 4.6], были получены следующие пары уравнений:

1. Турбины ВТП-25-4:

$$\Delta Q_0 = 1{,}204 \times \Delta Q_P$$

$$\Delta N_t = \frac{0{,}201 \times \Delta Q_P}{3{,}6}$$

2. Турбина ПТ-60-90/13

$$\Delta Q_0 = 1{,}181 \times \Delta Q_P$$

$$\Delta N_t = \frac{0{,}178 \times \Delta Q_P}{3{,}6}$$

3. Турбины ПТ-60-130/13

$$\Delta Q_0 = 1{,}310 \times \Delta Q_P$$

$$\Delta N_t = \frac{0{,}305 \times \Delta Q_P}{3{,}6}$$

где ΔQ_0 – изменение подачи теплоты (свежего пара) на турбины, ГДж;

ΔQ_p – изменение отпуска теплоты из производственного отбора, ГДж;

ΔN_t – изменение выработки электроэнергии на тепловом потреблении, МВт·ч;

3,6 – коэффициент перевода ГДж в МВт·ч.

Худшими с точки зрения энергетической эффективности являются турбины с наименьшими начальными параметрами пара и наивысшими параметрами пара в отборах. Именно такие наименее эффективные турбины предприятие будет стараться разгружать по возможности в первую очередь. На ТЭЦ-1 КЦБК такими турбинами являются турбины типа ПТ-60-90/13.

Однако невозможно точно определить, какие именно турбины и в течение какого времени будут участвовать в регулировании нагрузки, поэтому при оценке выбросов ПГ была использована осредненная по установленной мощности характеристика работы всех турбин типа ПТ (т.е. предполагая равномерное снижение количества часов работы всех турбин), что является умеренно консервативным решением:

$$\Delta Q_0 = \frac{1{,}204 \times 3 \times 25 + 1{,}181 \times 1 \times 60 + 1{,}310 \times 2 \times 60}{3 \times 25 + 1 \times 60 + 2 \times 60} \times \Delta Q_P = 1{,}2485 \times \Delta Q_P$$

$$\Delta N_t = \frac{0{,}201 \times 3 \times 25 + 0{,}178 \times 1 \times 60 + 0{,}305 \times 2 \times 60}{3{,}6 \times (3 \times 25 + 1 \times 60 + 2 \times 60)} \times \Delta Q_P = \frac{0{,}2445 \times \Delta Q_P}{3{,}6}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Обоснование массовой доли условно чистого конденсата в общем количестве выпаренной воды

Массовая доля условно чистого конденсата в общем количестве выпаренной воды рассчитывалась на основании проектных технических данных выпарной станции (см. www.ilimgroup.ru/techprocess/evaporator-station/facts1/).

Схема сбора, очистки и использования конденсатов от выпарной станции представлена на рисунке П 1.1.

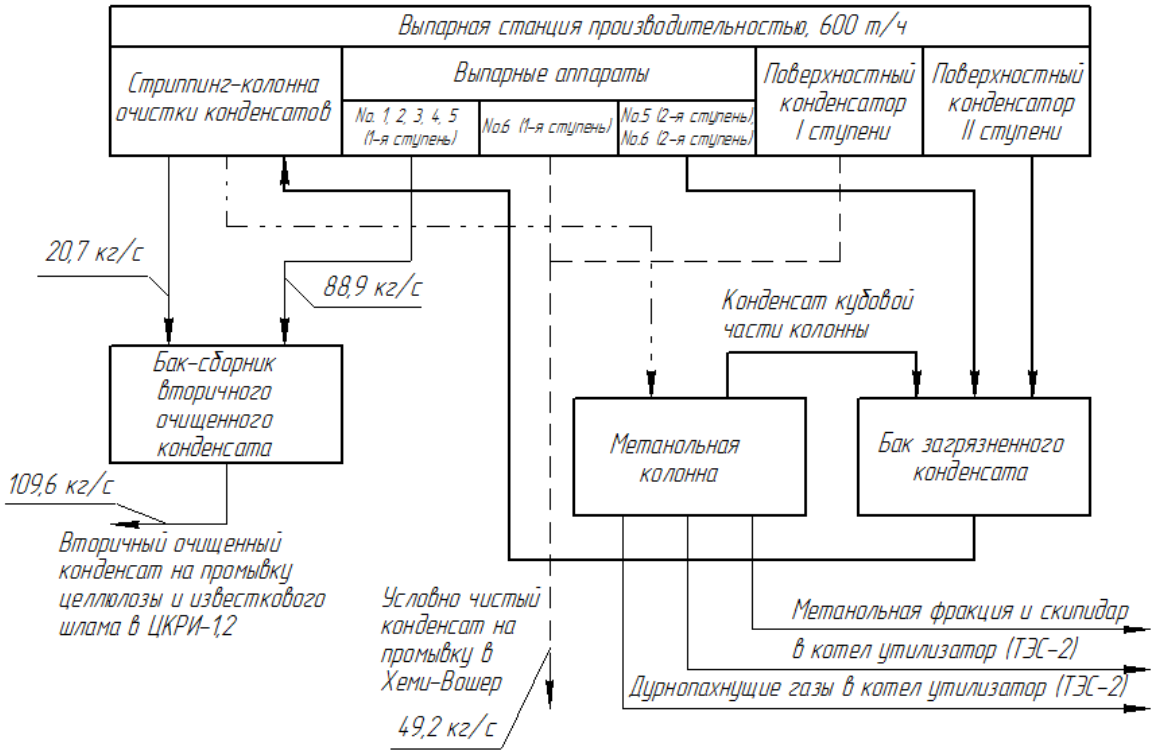


Рисунок П 1.1. Схема сбора, очистки и использования конденсатов от новой выпарной станции

Из аппаратов №№ 1, 2, 3, 4 и первой ступени аппарата №5 вторичный конденсат откачивается насосами в бак вторичного очищенного конденсата, где смешивается с конденсатом, очищенным в стриппинг-колонне, и подается для использования на технические нужды.

Условно чистый вторичный конденсат первой ступени 6 корпуса совместно с конденсатом поверхностного конденсатора I ступени подается на промывку целлюлозы в установке «Хеми-Вошер».

Вторые ступени пятого и шестого выпарных аппаратов оборудованы внутренней системой отдувки метанола. Пар подается в нижнюю часть теплообменника, поднимается вверх против потока конденсата. Теплообменник работает подобно внутренней стриппинг-колонне. Противоточная схема, а также хороший контакт пара с жидкостью обеспечивает максимальную очистку. Загрязненный метанолом конденсат выводится из отдельной секции в верхней части

теплообменника и подается в бак грязного конденсата, откуда он подается в стриппинг-колонну для очистки.

Поток грязного конденсата и поток очищенного конденсата (Поток А) вместе перекачиваются для использования на ЦБК.

Согласно с проектными данными, секундные расходы потоков конденсатов, образующихся на выпарной станции следующие:

$G_{\text{конд А}}$=88,9 кг/сек для конденсата Потока А;

$G_{\text{грязного конденсата}}$=20,7 кг/сек для потока грязного конденсата;

$G_{\text{конд В}}$=49,2 кг/сек для конденсата Потока В (условно чистого).

На основании вышеизложенного массовую долю условно чистого конденсата в общем количестве выпаренной воды можно определить из следующего отношения:

$$\chi = \frac{49,2}{88,9 + 20,7 + 49,2} = 0,3098 .$$

Соответственно массовая доля очищенного конденсата равна μ =1-0,3098=0,6902.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Данные по выпарке щелоков

НАЧАЛЬНЫЕ И КОНЕЧНЫЕ СТЕПЕНИ СУХОСТИ ЩЕЛОКОВ ЗА ОКТЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2010 Г

Дата	ЧЩ КБП, % А.С.В.		ЧЩ ПСБЦ, % А.С.В.		РАСХОД ЧЩ КБП, т а.с.в.	РАСХОД ЧЩ ПСБЦ, т а.с.в.
	начальная	конечная	начальная	конечная		
04.10.2010	14,0	64,5	13,3	64,5	37403,813	16286,843
11.10.2010	12,8	65,0	14,1	65,0		
18.10.2010	15,1	66,9	13,5	66,9		
25.10.2010	13,0	65,8	14,7	65,8		
01.11.2010	13,1	68,1	12,4	68,1	43101,215	13251,806
08.11.2010	13,1	62,3	12,4	62,3		
15.11.2010	13,1	64,2	13,0	64,2		
29.11.2010	12,9	63,4	12,9	63,4		
06.12.2010	13,3	66,4	12,9	66,4	43327,413	16836,288
13.12.2010	13,8	65,0	12,9	65,0		
20.12.2010	12,4	63,1	13,5	63,1		

Начальник ЭнТЭС Берсеневский А.А.

Ведущий экономист ЭнТЭС Артамонова Е.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Экономия тепла от использования теплой воды и конденсатов*, Гдж

Величина.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Ноя.	Дек.	**2010 г.**
Экономия тепла от использования теплой воды	206 871	174 502	205 566	179 896	205 976	195 430	196 571	203 418	193 252	181 329	195 411	207 251	**2 345 474**
Экономия тепла от использования очищенного конденсата (конденсат А)	18 840	15 303	17 750	13 503	15 472	13 211	14 295	12 986	13 564	12 881	17 779	19 688	**185 272**
Экономия тепла от использования условно чистого конденсата (конденсат В)	26 862	21 704	25 454	22 219	24 423	23 402	22 594	22 016	23 450	-	-	-	-

* расчет экономии выполнялся в автоматическом режиме на почасовой основе