



«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

_____ Пол Херберт

12 июля 2010 г.

Отчет

о ходе реализации проекта совместного осуществления «Утилизация вторичного тепла за счет внедрения теплообменников фирмы «Альфа Лаваль» в филиале ОАО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске, Российская Федерация» за 2008-2009 гг.

(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
2010**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел А. Общая информация о проектной деятельности и мониторинге	3
Раздел Б. Основные мероприятия по мониторингу	7
Раздел В. Меры контроля и гарантии качества	21
Раздел Г. Расчет сокращений выбросов парниковых газов	31
Список использованных источников	39
Приложение 1. Выбор коэффициента эмиссии от сжигания угля на Усть – Илимской ТЭЦ	40
Приложение 2. Положение о порядке контроля качества подготовки проектной документации и отчетов о ходе реализации проектов, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, в ООО «СиСиДжиЭс»	42
Приложение 3. Расчет тепловых потерь в окружающую среду для теплообменника марки Wide Gap 350S	45

РАЗДЕЛ А. Общая информация о проектной деятельности и мониторинге

А.1. Название проекта, сектор

Утилизация вторичного тепла за счет внедрения теплообменников фирмы «Альфа Лаваль» в филиале ОАО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске, Российская Федерация

Сектор¹: Энергетика

А.2. Краткое описание проекта

Целью проекта является утилизация низкопотенциальной теплоты кислых и щелочных стоков отбелки целлюлозы в филиале ОАО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске (бывшее ОАО «ПО «Усть-Илимский лесопромышленный комплекс»), Иркутская область, Россия.

Центральным проектным мероприятием является установка охладителей стоков отбелки – четырех пластинчатых теплообменников фирмы «Альфа Лаваль» общей тепловой мощностью около 50 МВт, предназначенных для охлаждения кислых и щелочных стоков на двух технологических потоках производства беленой целлюлозы. Охлаждающей средой является вода, поступающая в теплообменники от выпарной станции с температурой 40 °С. За счет теплоты стоков вода подогревается до 55 °С и далее подается на технологические нужды в варочно-промывной (ВПЦ), отбельно-очистной (ООЦ) и сушильный цеха.

Вместе с тем установка охладителей стоков отбелки повлияла на работу теплообменников, предназначенных для охлаждения черного щелока и конденсации паров сдувок варочных котлов в ВПЦ. В связи с увеличением температуры воды на входе в теплообменники с 40 до 55 °С площадь поверхности теплообмена становится недостаточной для их эффективной и стабильной работы. Поэтому проектом также предусмотрена замена двенадцати кожухотрубных и пластинчатых охладителей щелока и конденсаторов паров сдувок 1-го и 2-го варочных котлов на спиральные теплообменники фирмы «Альфа Лаваль», обеспечивающие требуемый тепловой поток при более высокой входной температуре воды.

Кроме того, в связи с установкой новых теплообменников возросло гидравлическое сопротивление на прокачку воды и стоков. Поэтому реализация проекта потребовала заменить часть насосов на более мощные.

Первым шагом реализации проекта стало подписание Первым заместителем генерального директора распоряжения «О реализации проекта охлаждения щелочных фильтратов ООЦ № 252-а от 02.12.2004.

Следующим шагом стало подписание контракта с фирмой «Альфа Лаваль». Стоит заметить, что контракт с фирмой ОАО «Альфа Лаваль Поток» №705-06/62 на поставку первых теплообменников был заключен 25 февраля 2005 г. – буквально через неделю после вступления в силу Киотского протокола.

С октября 2005 г. по февраль 2007 г. в ООЦ были введены в эксплуатацию четыре узкоканальных пластинчатых теплообменника типа M30 фирмы «Альфа Лаваль» для охлаждения кислых и щелочных стоков отбелки. Однако, опыт эксплуатации узкоканальных теплообменников показал, что они быстро забиваются смолой и лигнином, присутствующих в стоках отбелки (особенно в щелочных). Это привело к необходимости выполнения частой и трудоемкой очистки теплообменников. Поэтому решено было внести изменения в проект и заменить узкоканальные теплообменники на ширококанальные типа WideGap 350S той же фирмы. К концу 2008 г. ширококанальные охладители были введены в эксплуатацию на обоих потоках щелочных стоков. На кислых стоках замену узкоканальных охладителей планируется осуществить в 2010 г.

¹ В соответствии с Приложением 1 к Правилам конкурсного отбора заявок, утвержденным приказом Минэкономразвития России от 23.11.2009 № 485.

А.3. Период мониторинга

- Начало периода мониторинга: 01.01.2008 г.
- Окончание периода мониторинга: 31.12.2009 г.

А.4. Методологии, используемые в проекте (включая версию документа)

А.4.1. Методология базовой линии

При установлении исходных условий и расчете сокращений выбросов ПГ разработчик предлагает свой собственный подход [С1], не согласуя его специально с какими-либо методологиями для механизма чистого развития (МЧР), но, безусловно, согласуя с требованиями *Решения 9/СМР.1, Добавление В* [С2].

А.4.2. Методология плана мониторинга

План мониторинга разработан на основе собственного подхода [С1] в соответствии со спецификой проекта и требованиями *Решения 9/СМР.1, Добавление В* [С2] без использования утвержденных методологий для МЧР.

А.5. Стадии исполнения проекта, включая расписание основных этапов проекта

Отбельно-очистной цех

Место установки	Тип теплообменника	Марка теплообменника	Количество, шт	Тепловая мощность, кВт	Ввод в эксплуатацию
Щелочные стоки, 1-й поток	Узкоканальный пластинчатый	M30	1	12060	15.07.2006 г., заменен на ширококанальный
Щелочные стоки, 2-й поток	Узкоканальный пластинчатый	M30	1	12060	22.02.2007 г., заменен на ширококанальный
Кислые стоки, 1-й поток	Узкоканальный пластинчатый	M30	1	12060	08.10.2005 г., планируется замена на ширококанальный в 2010 г.
Кислые стоки, 2-й поток	Узкоканальный пластинчатый	M30	1	12060	22.02.2007 г., планируется замена на ширококанальный в 2010 г.
Щелочные стоки, 1-й поток	Ширококанальный пластинчатый	WideGap 350S	1	13250	26.12. 2008 г.
Щелочные стоки, 2-й поток	Ширококанальный пластинчатый	WideGap 350S	1	13250	06.11.2008 г.
Кислые стоки, 1-й поток	Ширококанальный пластинчатый	WideGap 350S	1	13250	Планируется установка в 2010 г.
Кислые стоки, 2-й поток	Ширококанальный пластинчатый	WideGap 350S	1	13250	

Варочно-промывной цех

Место установки	Тип теплообменника	Марка теплообменника	Количество, шт	Тепловая мощность, кВт	Ввод в эксплуатацию
Охлаждение черного щелока варочного котла №2	Спиральный	1H-L-2T	1	12800	02.12.2008 г.
Основной конденсатор первой ступени варочного котла №2	Спиральный	2V-C-1T	1	7514	29.05.2008 г.
Основной конденсатор второй ступени варочного котла №2	Спиральный	2V-C-1T	1	7514	29.05.2008 г.
Основной конденсатор второй ступени варочного котла №2	Спиральный	2V-C-1T	1	3579	29.05.2008 г.
Вторичный конденсатор первой ступени варочного котла №2	Спиральный	ALSHE COND 14L	1	383,1	29.05.2008 г.
Вторичный конденсатор второй ступени варочного котла №2	Спиральный	ALSHE COND 14L	1	383,1	29.05.2008 г.
Охлаждение черного щелока варочного котла №1	Спиральный	1H-L-2T	1	13420	30.11.2009 г.
Основной конденсатор первой ступени варочного котла №1	Спиральный	2V-C-1T	1	5670	Установка завершена в 2009 г. Запуск планируется в 2010 г.
Основной конденсатор второй ступени варочного котла №1	Спиральный	2V-C-1T	2	5822	Установка завершена в 2009 г. Запуск планируется в 2010 г.
Вторичный конденсатор первой ступени варочного котла №1	Спиральный	2V-C-1T	1	164,9	Установка завершена в 2009 г. Запуск планируется в 2010 г.
Вторичный конденсатор второй ступени варочного котла №1	Спиральный	2V-C-1T	1	193,4	Установка завершена в 2009 г. Запуск планируется в 2010 г.

А.6. Зафиксированные отклонения или изменения от зарегистрированной проектной документации

Отклонения касаются только плана мониторинга.

А.7. Зафиксированные отклонения или изменения от зарегистрированного плана мониторинга

В соответствии с проектной документацией, расчет сокращений выбросов парниковых газов осуществляется на основании данных по расходу воды и ее температур до и после теплообменников. Отклонения от плана мониторинга были следующие: в интервале с 1 января 2008 г. по 16 апреля 2009 г. достигнутые сокращения выбросов парниковых газов рассчитывались

на основании данных «по стокам», а не «по воде». Это происходило из-за того, что приборная база «по воде» не была полностью установлена.

Принципиально важно отметить, что потери в окружающую среду для пластинчатых теплообменников ничтожны и поэтому мониторинг можно вести как по стокам, так и по воде. Как показывают расчеты (см. Приложение 3), потери в окружающую среду составляют 0,16%.

Следует также отметить, что после установки приборной базы «по воде», была проведена сверка количества сэкономленной тепловой энергии, рассчитанной на основании показаний измерительных приборов, установленных на стоках (старая приборная база) и на воде (новая приборная база). Результаты сверки зафиксированы в «Акте проверки приборной базы» от 26 мая 2009 г. Сверка показала, что расхождения численных значений количества теплоты, вычисленных по показаниям приборов, установленных на воде и на стоках, не превышают 1%. Поэтому было решено снизить количество сэкономленной тепловой энергии от пластинчатых теплообменников на 1% для периода с 01.01.2008 г. по 16.04.2009 г.

Это отклонение от зарегистрированного плана мониторинга было проанализировано и учтено в разделе «Выявление неисправностей и порядок действий в аварийной ситуации».

Начиная с 17.04.2009 г., вся измерительная база и автоматическая система оперативного диспетчерского управления (АСОДУ) были установлены на водяных потоках, и, начиная с этого момента, мониторинг осуществлялся в соответствии с зарегистрированной схемой мониторинга.

Все отклонения от плана мониторинга были приняты во внимание и описаны в разделе Г.

А.8. Изменения с момента окончания последней верификации

Изменения отсутствуют, так как это первая верификация.

А.9. Лица, ответственные за подготовку и соблюдение плана мониторинга

Лица, ответственные за подготовку и соблюдение плана мониторинга:

Филиал ОАО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске:

- Александр Гензе, заместитель главного энергетика

ООО «СиСиДжиЭс»:

- Владимир Дьячков, директор Департамента реализации проектов
- Евгений Журавский, специалист Департамента реализации проектов

РАЗДЕЛ Б. Основные мероприятия по мониторингу

Б.1. Перечень измерительных приборов

Измерительные приборы соответствуют официальным правилам. Измерительные приборы проходят регулярную поверку в соответствии с Федеральным Законом «Об обеспечении единства измерений».

Таблицы Б.1.1. и Б.1.2. показывают перечень средств измерения, используемых для мониторинга.

Таблица Б.1.1. Данные о приборах, используемых для мониторинга сокращений выбросов ПГ в период с 01.01.2008 г. по 16.04.2009 г.

Позиция	Изменяемые параметры	Марка, тип прибора	Заводской номер	Предел измерения	Погрешность, класс точности	Единицы измерения	Межповерочный интервал	Дата последней поверки (калибровки)	Организация, осуществляющая поверку (калибровку)
Теплообменник кислых стоков первого потока поз. 51.117А	Параметры кислых стоков на выходе из теплообменника 1 потока	Измеритель температуры: ТСП-9201	521	-50....+500	А	Град.С	3 года	03.2008 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
	Параметры кислых стоков на входе в теплообменник 1 потока	Измеритель температуры: ТСПУ-276	580550	-50....+500	0,5	Град.С	3 года	02.2007 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
		Расходомер: EJA(dP)110	DK 256	0-800	1,0	м ³ /ч	3 года	02.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
Теплообменник кислых стоков второго потока поз. 52.117А	Параметры кислых стоков на выходе из теплообменника 2 потока	Измеритель температуры: ТСП-9201	520	-50....+500	А	Град.С	3 года	03.2008 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
	Параметры кислых стоков на входе в теплообменник 2 потока	Измеритель температуры: ТСПУ-276	580549	-50....+500	0,5	Град.С	3 года	02.2007 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
		Расходомер: UNE 11	КС 139	0-1000	1,0	м ³ /ч	2 года	09.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»

Отчет о ходе реализации проекта «Утилизация вторичного тепла за счет внедрения теплообменников
фирмы «Альфа Лаваль» в филиале ОАО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске, Российская Федерация»

стр. 8

Позиция	Измеряемые параметры	Марка, тип прибора	Заводской номер	Предел измерения	Погрешность, класс точности	Единицы измерения	Межповерочный интервал	Дата последней поверки (калибровки)	Организация, осуществляющая поверку (калибровку)
Теплообменник щелочных стоков первого потока поз. 51.117В	Параметры щелочных стоков на выходе из теплообменника 1 потока	Измеритель температуры: ТСП-9201	715	-50....+500	А	Град.С	3 года	06.2008 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
	Параметры щелочных стоков на входе в теплообменник 1 потока	Измеритель температуры: ТСП-9201	053	-50....+500	А	Град.С	3 года	01.2008 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
		Расходомер: EJA(dP)110	DA 840	0-800	1,0	м ³ /ч	3 года	04.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
Теплообменник щелочных стоков второго потока поз. 52.117В	Параметры щелочных стоков на выходе из теплообменника 2 потока	Измеритель температуры: ТСП-9201	052	-50....+500	А	Град.С	3 года	01.2008 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
	Параметры щелочных стоков на входе в теплообменник 2 потока	Измеритель температуры: ТСП-9201	005	-50....+500	А	Град.С	3 года	01.2007 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
		Расходомер: UNE 11	КС 146	0-1000	1,0	м ³ /ч	2 года	04.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»

Перечень измерительных приборов, используемых для контроля параметров мониторинга с 17.04.2009 г. по 31.12.2009 г.

Таблица Б.1.2. Данные о приборах, используемых для мониторинга сокращений выбросов ПГ в период с 17.04.2009 г. по 31.12.2009 г.

Позиция	Измеряемые параметры	Марка, тип прибора	Заводской номер	Предел измерения	Погрешность, класс точности	Единицы измерения	Межповерочный интервал	Дата последней поверки (калибровки)	Организация, осуществляющая поверку (калибровку)
Теплообменник кислых стоков первого потока поз. 51.117А	Параметры охлаждающей воды на выходе из теплообменника кислых стоков 1 потока	Измеритель температуры: ТСП 9201	522	-50...+500	А	Град.С	3 года	11.03.2008 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
		Расходомер: ЕЈА(dP)110	634881	0-800	0,5	м ³ /ч	3 года	04.06.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
	Параметры охлаждающей воды на входе в теплообменник кислых и щелочных стоков.	Измеритель температуры: ТСП 9201	052	-50...+500	А	Град.С	3 года	19.01.2008 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
Теплообменник щелочных стоков первого потока поз. 51.117В	Параметры охлаждающей воды на выходе из теплообменника щелочных стоков 1 потока	Измеритель температуры: ТСП 9201	053	-50...+500	А	Град.С	3 года	19.01.2008 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
		Расходомер: ЕЈА(dP)110	634886	0-800	0,5	м ³ /ч	3 года	04.06.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»

Позиция	Измеряемые параметры	Марка, тип прибора	Заводской номер	Предел измерения	Погрешность, класс точности	Единицы измерения	Межповерочный интервал	Дата последней поверки (калибровки)	Организация, осуществляющая поверку (калибровку)
Теплообменник кислых стоков второго потока поз. 52.117А	Параметры охлаждающей воды на выходе из теплообменника щелочных и кислых стоков 2 потока (общая)	Измеритель температуры: ТСП 9201	329	-50...+500	А	Град.С	3 года	11.03.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
Теплообменник щелочных стоков второго потока поз. 52.117В	Параметры охлаждающей воды на входе в теплообменник кислых и щелочных стоков (общая)	Измеритель температуры: ТСП 9201	326	-50...+500	А	Град.С	3 года	11.03.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
	Параметры охлаждающей воды на выходе из теплообменника второго потока, подаваемой в резервуар №209 (ФИ 1004), в сушильный цех (ФИ 1007), в ВПЦ (ФИ 1006)	Расходомер потока воды, направляемого в ООЦ: UNE 11	КС 129	0-1000	1,0	м ³ /ч	2 года	17.02.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
		Расходомер потока воды, направляемого в ВПЦ: ЕЈА(dP)110	05422	0-1400	1,0	м ³ /ч	3 года	13.04.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»
		Расходомер потока воды, направляемого в сушильный цех: ЕЈА(dP)110	11380	0-1000	1,0	м ³ /ч	3 года	13.04.2009 г.	ЦСР ООО «Автоматика»

Б.2. Данные мониторинга

Для периода с 01.01.2008 г. по 16.04.2009 г. данные регистрировались в соответствии со схемой, показанной на Рис. Б.2.1.

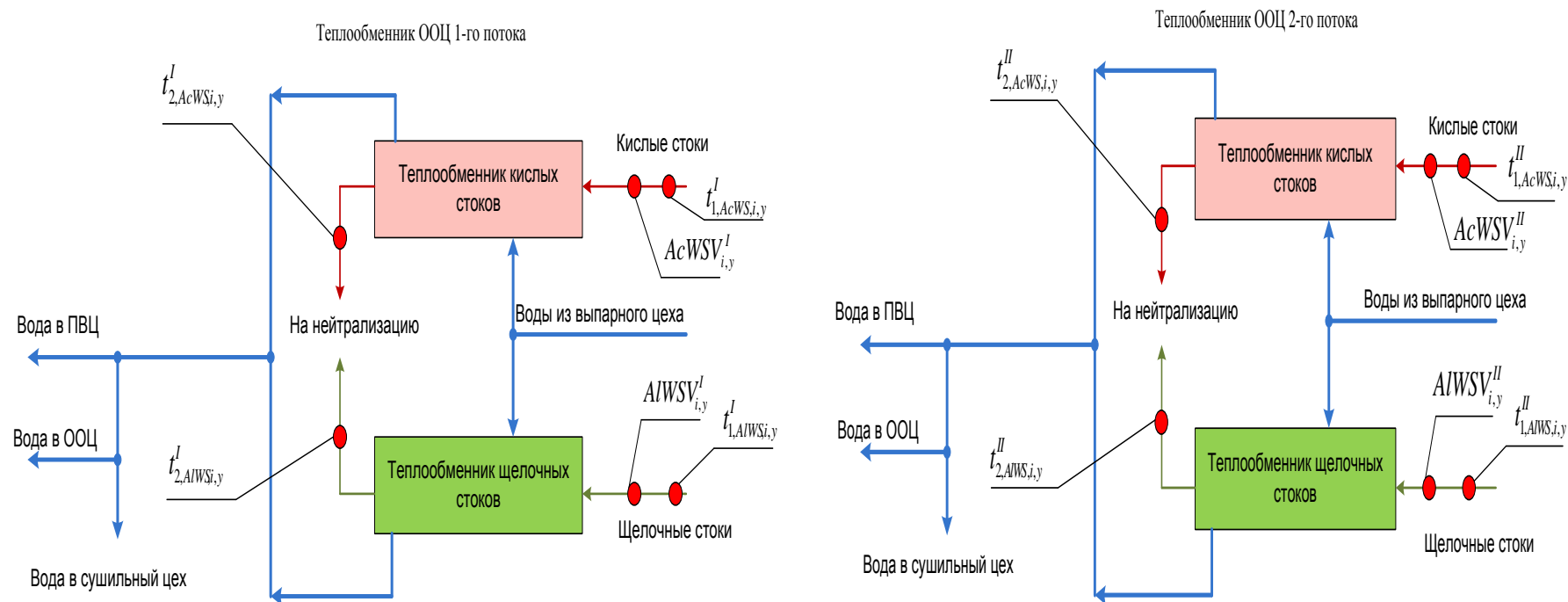


Рис. Б.2.1. Расположение точек мониторинга для периода с 01.01.2008 г. по 16.04.2009 г.

В соответствии с Рис. Б.2.1. следующие двенадцать параметров контролировались (см. Таблицу Б.2.1.):

Таблица Б.2.1. Данные, подлежащие сбору для целей мониторинга сокращений выбросов по проекту за период с 01.01.2008 г. по 16.04.2009 г.

Идентификационный номер	Переменные данные	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), Подсчитанный (п), Оцененный (о)	Частота записи данных	Доля данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ документальный)	Численное значение ²
1. $AcWSV_{i,y}^I$	Объем кислых стоков, проходящих через теплообменник первого потока	Отбельно-очистной цех	м ³	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	9 780 034
2. $t_{1,AcWS,i,y}^I$	Средняя температура кислых стоков первого потока на входе в теплообменник	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	54,71
3. $t_{2,AcWS,i,y}^I$	Средняя температура кислых стоков первого потока на выходе из теплообменника	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	50,52
4. $AIWSV_{i,y}^I$	Объем щелочных стоков, проходящих через теплообменник первого потока	Отбельно-очистной цех	м ³	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	9 277 800

² В таблице представлены средние значения температур и суммарные объемные расходы стоков за период с 01.01.2008 г. по 16.04.2009 г., полученные путем обработки посуточных данных.

Идентификационный номер	Переменные данные	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), Подсчитанный (п), Оцененный (о)	Частота записи данных	Доля данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ документальный)	Численное значение ²
5. $t_{1,AIWS,i,y}^I$	Средняя температура щелочных стоков первого потока на входе в теплообменник	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	54,48
6. $t_{2,AIWS,i,y}^I$	Средняя температура щелочных стоков первого потока на выходе из теплообменника	Отбельно-очистной цех	м ³	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	50,60
7. $AcWSV_{i,y}^{II}$	Объем кислых стоков, проходящих через теплообменник второго потока	Отбельно-очистной цех	м ³	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	9 530 061
8. $t_{1,AcWS,i,y}^{II}$	Средняя температура кислых стоков второго потока на входе в теплообменник	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	55,14
9. $t_{2,AcWS,i,y}^{II}$	Средняя температура кислых стоков второго потока на выходе из теплообменника	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	50,80

Идентификационный номер	Переменные данные	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), Подсчитанный (п), Оцененный (о)	Частота записи данных	Доля данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ документальный)	Численное значение ²
10. $AIWSV_{i,y}''$	Объем щелочных стоков, проходящих через теплообменник второго потока	Отбельно-очистной цех	м ³	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	8 427 600
11. $t_{1,AIWS,i,y}''$	Средняя температура щелочных стоков второго потока на входе в теплообменник	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	58,84
12. $t_{2,AIWS,i,y}''$	Средняя температура щелочных стоков второго потока на выходе из теплообменника	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежесуточно	100%	Электронный и документальный	49,94

В таблице Б.2.1 представлены средние значения температур и суммарные объемные расходы стоков за период с 01.01.2008 г. по 16.04.2009 г., полученные путем обработки посуточных данных. Экономия тепла, рассчитанная на посуточной основе составила: $\Delta HС_y = 579\ 467$ ГДж для периода с 01.01.2008 г. по 31.12.2008 г. и $\Delta HС_y = 213\ 922$ ГДж для периода с 01.01.2009 г. по 16.04.2009 г (см. Раздел Г).

Для периода с 17.04.2009 г. по 31.12.2009 г. данные регистрировались в соответствии со схемой, показанной на Рис. Б.2.2.

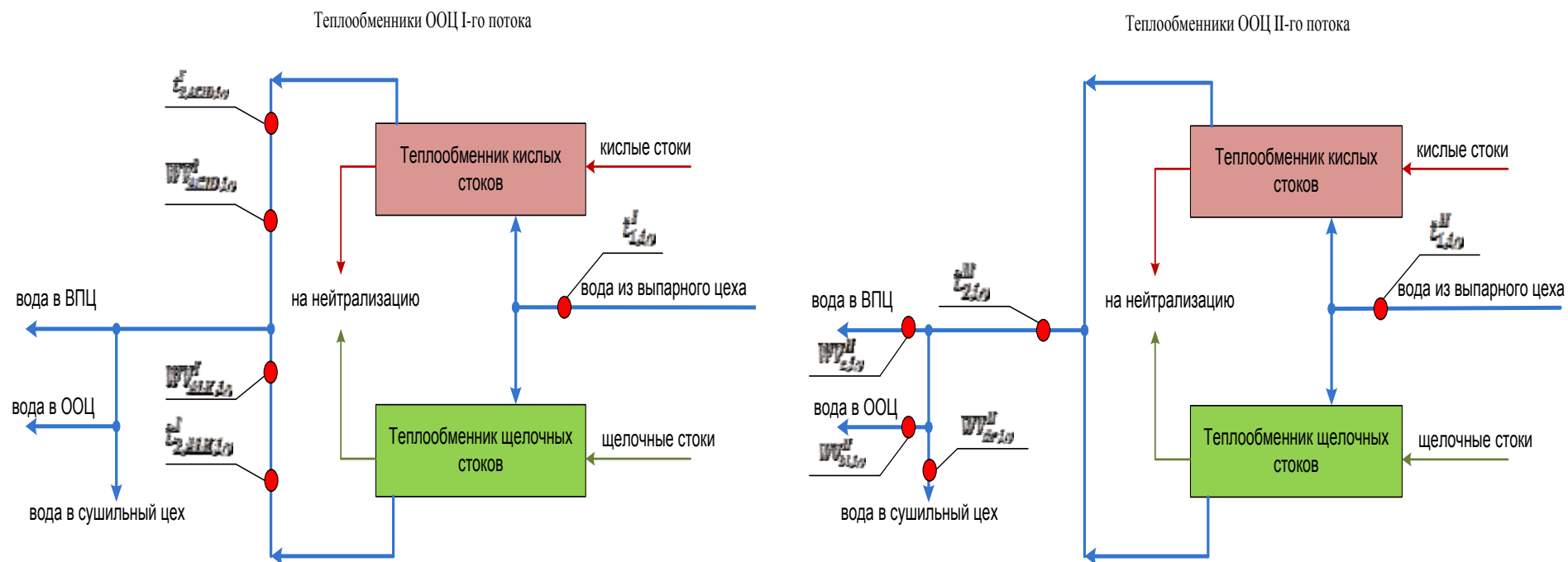


Рис Б.2.2. Расположение точек мониторинга для периода с 17.04.2009 г. по 31.12.2009 г.

В соответствии с Рис. Б.2.2. следующие десять параметров должны быть проконтролированы (см. Таблицу Б.2.2.):

Таблица Б.2.2. Данные, подлежащие сбору для целей мониторинга сокращений выбросов по проекту, и порядок их хранения

Идентификационный номер	Переменные данные	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), Подсчитанный (п), Оцененный (о)	Частота записи данных	Доля данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ документальный)	Численное значение ³
1. $WV_{ACID,ly}^I$	Объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменник кислых стоков первого потока	Отбельно-очистной цех	м ³	и	Ежечасно	100 %	Электронный и документальный	2 440 961
2. $t_{1,ly}^I$	Температура охлаждающей воды на входе в теплообменники кислых и щелочных стоков первого потока	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежечасно	100 %	Электронный и документальный	41,58
3. $t_{2,ACID,ly}^I$	Температура охлаждающей воды на выходе из теплообменника кислых стоков первого потока	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежечасно	100 %	Электронный и документальный	47,19

³ В таблице представлены средние значения температур и суммарные объемные расходы воды за период с 17.04.2009 г. по 31.12.2009 г., полученные путем обработки почасовых данных.

Идентификационный номер	Переменные данные	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), Подсчитанный (п), Оцененный (о)	Частота записи данных	Доля данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ документальный)	Численное значение ³
4. $WV_{ALK,i,y}^I$	Объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменник щелочных стоков первого потока	Отбельно-очистной цех	м ³	и	Ежечасно	100 %	Электронный и документальный	2 183 044
5. $t_{2,ALK,i,y}^I$	Температура охлаждающей воды на выходе из теплообменника щелочных стоков первого потока	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежечасно	100 %	Электронный и документальный	49,90
6. $WV_{BI,i,y}^I$	Объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в ООЦ	Отбельно-очистной цех	м ³	и	Ежечасно	100 %	Электронный и документальный	542 331

Идентификационный номер	Переменные данные	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), Подсчитанный (п), Оцененный (о)	Частота записи данных	Доля данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ документальный)	Численное значение ³
7. $WV_{др,г,г}^{II}$	Объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в сушильный цех	Отбельно-очистной цех	м ³	и	Ежечасно	100 %	Электронный и документальный	2 157 206
8. $WV_{с,г,г}^{II}$	Объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в ВПЦ	Отбельно-очистной цех	м ³	и	Ежечасно	100 %	Электронный и документальный	3 305 987
9. $t_{г,г}^{II}$	Температура охлаждающей воды на входе в теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежечасно	100 %	Электронный и документальный	36,49

Идентификационный номер	Переменные данные	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), Подсчитанный (п), Оцененный (о)	Частота записи данных	Доля данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ документальный)	Численное значение ³
10. $t_{2,г}^{II}$	Температура охлаждающей воды на выходе из теплообменника в кислых и щелочных стоков второго потока	Отбельно-очистной цех	°С	и	Ежечасно	100 %	Электронный и документальный	48,00

В таблице Б.2.2 представлены средние значения температур и суммарные объемные расходы стоков за период с 17.04.2009 г. по 31.12.2009 г., полученные путем обработки почасовых данных. Экономия тепла, рассчитанная на почасовой основе составила $\Delta H C_{\gamma} = 436\ 059$ (см. Раздел Г).

Б.3. Производственный экологический контроль

Производственный экологический контроль на предприятии осуществляет Отдел охраны труда и производственного контроля, подчиняющийся Дирекции по охране труда, промышленной и экологической безопасности. В состав Дирекции входят:

- Отдел охраны труда и производственного контроля;
- Отдел производственно-экологического контроля;
- Газоспасательная станция;
- Служба радиационной безопасности;
- Санитарно-промышленная лаборатория;
- Штаб гражданской обороны (ГО) и чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Программа производственного экологического контроля, осуществляемого предприятием в настоящее время, не претерпит существенных изменений после реализации проекта и будет выполняться по устоявшейся схеме и графикам.

Санитарно-промышленная лаборатория имеет достаточное техническое оснащение. Их способность выполнять измерения во всех закрепленных за ними областями деятельности подтверждена Свидетельствами о метрологической аттестации.

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.

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 отдельно по их видам и классам опасности.

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

Системы менеджмента качества, экологии и промышленной безопасности филиала в Усть-Илимске соответствуют международным стандартам ISO 9001, ISO 14001 и OHSAS 18001. Предприятие выпускает продукцию, сертифицированную на соответствие требованиям Лесного Попечительского Совета (FSC).

Б.4. Сбор и хранение данных (включая используемое программное обеспечение)

Все данные будут храниться в архиве предприятия в электронном и бумажном виде в течение минимум двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.

РАЗДЕЛ В. Меры контроля и гарантии качества

В.1. Меры контроля и гарантии качества

Меры контроля и гарантии качества первичных данных для мониторинга представлены в Таблице В.1.1.

Таблица В.1.1. Контроль качества и гарантия качества как меры, предпринятые для мониторинга данных

Данные (таблица и идентификационный номер)	Степень неопределенности данных (высокая/средняя/низкая)	Процедуры контроля качества и гарантии качества данных
Таблица Б.2.1. ИН 1	Низкая	Для учета расхода кислых стоков первого потока используется расходомер стоков EJA(dp)110. Серийный номер DK 256. Диапазон измерений 0-800 м ³ /ч. Погрешность измерений 1,0 %. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.1. ИН 2	Низкая	Для учета температуры кислых стоков на входе в теплообменник первого потока используется датчик температуры ТСПУ-276. Серийный номер 580550. Диапазон измерений -50...+500 °С. Погрешность измерений 0,5 %. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.1. ИН 3	Низкая	Для учета температуры кислых стоков на выходе из теплообменника первого потока используется датчик температуры ТСП-9201. Серийный номер 521. Диапазон измерений -50...+500 °С. Класс точности А. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.1. ИН 4	Низкая	Для учета расхода щелочных стоков первого потока используется расходомер стоков EJA(dp)110. Серийный номер DA 840. Диапазон измерений 0-800 м ³ /ч. Погрешность измерений 1,0 %. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.1. ИН 5	Низкая	Для учета температуры щелочных стоков на входе в теплообменник первого потока используется датчик температуры ТСП-9201. Серийный номер 053. Диапазон измерений -50...+500 °С. Класс точности А. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигналы с прибора поступают на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.1. ИН 6	Низкая	Для учета температуры щелочных стоков на выходе из теплообменника первого потока используется датчик температуры ТСП-9201. Серийный номер 715. Диапазон измерений -50...+500 °С. Класс точности А. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.1. ИН 7	Низкая	Для учета расхода кислых стоков второго потока используется расходомер стоков UNE 11. Серийный номер KC 139. Диапазон измерений 0-1000 м ³ /ч. Погрешность измерений 1,0 %. Периодичность калибровки раз в 2 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.1. ИН 8	Низкая	Для учета температуры кислых стоков на входе в теплообменник второго потока используется датчик температуры ТСПУ-276. Серийный номер 580549. Диапазон измерений -50...+500 °С. Погрешность измерений 0,5 %. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.

Данные (таблица и идентификационный номер)	Степень неопределенности данных (высокая/средняя/низкая)	Процедуры контроля качества и гарантии качества данных
Таблица Б.2.1. ИН 9	Низкая	Для учета температуры кислых стоков на выходе из теплообменника второго потока используется датчик температуры ТСП-9201. Серийный номер 520. Диапазон измерений -50...+500 °С. Класс точности А. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.1. ИН 10	Низкая	Для учета расхода щелочных стоков второго потока используется расходомер стоков UNE 11. Серийный номер КС 146. Диапазон измерений 0-1000 м ³ /ч. Погрешность измерений 1,0 %. Периодичность калибровки раз в 2 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.1. ИН 11	Низкая	Для учета температуры щелочных стоков на входе в теплообменник второго потока используется датчик температуры ТСП-9201. Серийный номер 005. Диапазон измерений -50...+500 °С. Класс точности А. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.1. ИН 12	Низкая	Для учета температуры щелочных стоков на выходе из теплообменника второго потока используется датчик температуры ТСП-9201. Серийный номер 052. Диапазон измерений -50...+500 °С. Класс точности А. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигнал с прибора поступает на пульт оператора отбельного цеха.
Таблица Б.2.2. ИН 1	Низкая	Объемный расход охлаждающей воды, проходящей через теплообменник кислых стоков первого потока, измеряется с помощью расходомера EJA(dp)110, заводской номер 634881. Диапазон измерений 0-800 м ³ /ч. Класс точности 0,5. Периодичность калибровки раз в 3 года. Выходные сигналы с расходомера поступают в автоматизированную систему оперативного диспетчерского управления (АСОДУ).
Таблица Б.2.2. ИН 2	Низкая	Для измерения температуры охлаждающей воды на входе в теплообменники кислых и щелочных стоков первого потока используется преобразователь температуры ТСП 9201. Заводской номер 052. Рабочий диапазон измеряемых температур: -50... +500 °С. Класс точности А. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигналы с преобразователя поступают в АСОДУ.
Таблица Б.2.2. ИН 3	Низкая	Для измерения температуры охлаждающей воды на выходе из теплообменника кислых стоков первого потока используется преобразователь температуры ТСП 9201. Заводской номер 522. Рабочий диапазон измеряемых температур: -50... +500 °С. Класс точности А. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигналы с преобразователя поступают в АСОДУ.
Таблица Б.2.2. ИН 4	Низкая	Объемный расход охлаждающей воды, проходящей через теплообменник щелочных стоков первого потока, измеряется с помощью расходомера EJA(dp)110, заводской номер 634886. Диапазон измерений 0-800 м ³ /ч. Класс точности 0,5. Периодичность калибровки раз в 3 года. Выходные сигналы с расходомера поступают в АСОДУ.
Таблица Б.2.2. ИН 5	Низкая	Для измерения температуры охлаждающей воды на выходе из теплообменника щелочных стоков первого потока используется преобразователь температуры ТСП 9201. Заводской номер 053. Рабочий диапазон измеряемых температур: -50... +500 °С. Периодичность калибровки раз в 3 года. Сигналы с преобразователя поступают в АСОДУ.

Данные (таблица и идентификационный номер)	Степень неопределенности данных (высокая/средняя/низкая)	Процедуры контроля качества и гарантии качества данных
Таблица Б.2.2. ИН 6	Низкая	<p>Объемный расход охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в ООЦ, измеряется с помощью UNE 11, заводской номер KC129.</p> <p>Диапазон измерений 0-1000 м³/ч. Класс точности 1,0. Периодичность калибровки приборов 1 раз в 2 года. Калибровку осуществляет цех сервисного ремонта ООО «Автоматика».</p> <p>Выходные сигналы с расходомера поступают в АСОДУ.</p>
Таблица Б.2.2. ИН 7	Низкая	<p>Объемный расход охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в сушильный цех, измеряется с помощью расходомера ЕJA(dp), заводской номер 11380</p> <p>Диапазон измерений 0-1000 м³/ч. Класс точности 1,0. Периодичность калибровки раз в 3 года.</p> <p>Выходные сигналы с расходомера поступают в АСОДУ.</p>
Таблица Б.2.2. ИН 8	Низкая	<p>Объемный расход охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в ВПЦ, измеряется с помощью расходомера ЕJA(dp), заводской номер 05422.</p> <p>Диапазон измерений 0-1400 м³/ч. Класс точности 1,0. Периодичность калибровки раз в 3 года.</p> <p>Выходные сигналы с расходомера поступают в АСОДУ.</p>
Таблица Б.2.2. ИН 9	Низкая	<p>Для измерения температуры охлаждающей воды на входе в теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока используется преобразователь температуры ТСП 9201. Заводской номер 326. Рабочий диапазон измеряемых температур: -50... +500 °С. Класс точности А. Периодичность калибровки раз в 3 года.</p> <p>Сигналы с преобразователя поступают в АСОДУ.</p>
Таблица Б.2.2. ИН 10	Низкая	<p>Для измерения температур воды на выходе из теплообменников кислых и щелочных стоков второго потока используется преобразователь температуры ТСП 9201. Заводской номер 329. Рабочий диапазон измеряемых температур: -50... +500 °С. Класс точности А. Периодичность калибровки раз в 3 года.</p> <p>Сигналы с преобразователя поступают в АСОДУ.</p>

Внутренняя проверка

Внутреннюю проверку исходных данных в филиале ОАО «Группы «Илим» в г. Усть-Илимске осуществляет заместитель начальника отбельно-очистного цеха Владимир Цапов и/или заместитель главного энергетика Александр Гензе. В любом случае, заместитель главного энергетика Александр Гензе является ответственным за сбор, проверку и передачу информации, необходимой для мониторинга сокращений выбросов ПГ.

Перекрестная проверка

Верификация отчета о ходе реализации проекта возложена на директора департамента реализации проектов ООО «СиСиДжиЭс», или, по его указанию, на другого специалиста того же департамента, не причастного к подготовке данного отчета.

Дополнительная перекрестная проверка осуществляется директором департамента подготовки проекта ООО «СиСиДжиЭс», или, по его указанию, другим специалистом этого же департамента.

Более детально процедура контроля качества изложена в «Положении о порядке контроля качества подготовки проектной документации и отчетов о ходе реализации проектов, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, в ООО «СиСиДжиЭс» (Приложение 2).

В.2. Эксплуатационная и административная структура

В.2.1. Процедуры мониторинга

Передача данных

Запрос исходных данных, необходимых для расчета сокращений выбросов ПГ, осуществляется директором департамента реализации проектов ООО «СиСиДжиЭс» в центральный офис ОАО «Группы «Илим» в г. Санкт-Петербурге директору по охране труда, пожарной безопасности и экологии, который, в свою очередь, отдает приказ на предприятие о сборе данных. На каждом предприятии, где реализуются проекты в рамках Киотского протокола, имеется круг лиц (рабочая группа), ответственных за сбор, контроль и передачу данных для мониторинга. Ответственность этих лиц закреплена в соответствующих приказах. В филиале ОАО «Группы «Илим» в г. Усть-Илимске ответственность этих лиц закреплена приказом No. ФК/662 от 21.08.2009 г. Собранная на предприятии информация передается в Центральный офис директору по охране труда, пожарной безопасности и экологии, который, в свою очередь, передает ее 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 проектов (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 о ходе реализации проекта 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» (Приложение 2).

После проверок и внесения необходимых изменений в отчет, директор Департамента реализации проектов ООО «СиСиДжиЭс» информирует директора по охране труда, пожарной безопасности и экологии 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.

Сбор и хранение данных

Данные, необходимые для расчета сокращений выбросов ПГ, учитываются в соответствии со схемами, показанными на Рис. Б.2.1. и Рис. Б.2.2.

Показания приборов, используемых для мониторинга сокращений выбросов ПГ, фиксируются в АСОДУ и отображаются на мониторах всех компьютеров с необходимым установленным программным обеспечением. Данные распечатываются на бумажных носителях и хранятся в электронном виде в памяти

компьютеров в течение трех лет, затем данные передаются в электронный архив предприятия. Данные будут храниться в архиве на электронных и бумажных носителях в течение минимум двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.

Ежеквартальные данные, необходимые для мониторинга сокращений выбросов ПГ, будут передаваться от заместителя главного энергетика филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске в департамент реализации проектов ООО «СиСиДжиЭс».

Таблица В.2.1. Процедуры мониторинга

Параметр мониторинга	Процедура регистрации, мониторинга, записи и хранения данных(включая ежедневный мониторинг)
Объемы стоков	Объемы кислых и щелочных стоков, проходящих через теплообменники первого и второго потоков, постоянно измеряются с помощью расходомеров. Данные с приборов поступают на пульт управления отбельного цеха. Раз в сутки показатели заносятся в электронный журнал (электронную таблицу Excel). Данные по объемам стоков будут храниться в архиве комбината не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.
Температуры стоков	Температуры кислых и щелочных стоков на входе и выходе из теплообменников первого и второго потоков постоянно измеряются с помощью датчиков температуры. Данные с приборов поступают на пульт управления отбельного цеха. Раз в сутки показатели заносятся в электронный журнал (электронную таблицу Excel). Данные по температурам стоков будут храниться в архиве комбината не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.
Объемы воды	Объемы воды, проходящей через теплообменники первого и второго потоков, постоянно измеряются с помощью расходомеров. Данные с приборов поступают и отображаются в общей по комбинату автоматизированной системе диспетчерского управления, распечатываются на бумажном носителе в энергетическом отделе комбината. Данные по объемам воды будут храниться в архиве комбината не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.
Температуры воды	Температуры воды на входе и выходе теплообменников первого и второго потоков постоянно измеряются с помощью датчиков температуры. Данные с приборов поступают и отображаются в общей по комбинату автоматизированной системе диспетчерского управления, распечатываются на бумажном носителе в энергетическом отделе комбината. Данные по температурам воды будут храниться в архиве комбината не менее двух лет по окончании зачетного периода или последнего выпуска ЕСВ.

Выявление неисправностей и порядок действий в аварийной ситуации

Для мониторинга сокращений выбросов ПГ задействованы также процедуры, используемые в рамках стандартов:

- ISO 9001:2008 «Системы менеджмента качества»;
- ISO 14001:2004 «Системы экологического менеджмента»;
- OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья».

Предприятие сертифицировано по всем трем вышеперечисленным стандартам.

Согласно этим процедурам, 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.

Так для первого периода мониторинга (с 01.01.2008 г. по 16.04.2009 г.), когда приборная база по «воде» не была завершена, была разработана альтернативная схема измерений по «стокам» (Рис. Б.2.1) и соответствующая методика вычислений (Раздел Г.1.1).

Предварительный анализ показал, что предложенная альтернативная схема измерений приемлема. Результаты по экономии тепла, получаемые «по стокам» могут превышать результаты, получаемые «по воде» не более чем на 0,17% (См. Приложение 3).

После установки приборной базы «по воде», была проведена сверка количества сэкономленной тепловой энергии, рассчитанной на основании показаний измерительных приборов, установленных на стоках (старая приборная база) и на воде (новая приборная база). Результаты сверки зафиксированы в «Акте проверки приборной базы» от 26 мая 2009 г. Сверка показала, что расхождения численных значений количества теплоты, вычисленных по показаниям приборов, установленных на воде и на стоках, не превышают 1%.

В методике расчета сокращений эта возможная погрешность была учтена введением специального понижающего коэффициента $k=1\%$.

Действия в течение калибровки или поломки измерительных приборов и оборудования

Проверка приборов осуществляется в период планового останова оборудования. При необходимости на место снятого прибора устанавливается резервный, поверенный. Работа оборудования без приборов учета и контроля не допускается.

При выходе из строя прибора учета, измеряемый им параметр контролируется с помощью дублирующего прибора. В случае если это невозможно, вышедший из строя прибор заменяется резервным. Если вышедший из строя прибор не может быть заменен, пока оборудование работает, то регистрация измеряемого им параметра на период не более 15 суток в течение года, осуществляется на основании расчета среднего значения показаний этого прибора, взятых за предшествующие выходу из строя 3 суток. Данная процедура учета разработана на основании п. 9.8 «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя» [С7].

При превышении периода работы без приборной регистрации какого-либо параметра более 15 суток, к расчету принимается его наиболее консервативное (в отношении объемов снижения выбросов ПГ) значение с момента начала мониторинга проекта по окончательно принятой схеме измерений, то есть с 17.04.2009 г.

В.2.2. Роли и обязанности

Руководство центрального офиса ОАО Группы «Илим» в Санкт-Петербурге ответственно за соблюдение исполнения плана мониторинга на предприятии (директор по охране труда, пожарной безопасности и экологии).

Руководство филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске ответственно за:

- нормальное функционирование оборудования;
- периодическую калибровку и надлежащее обслуживание оборудования (главный метролог Николай Гниденко);
- сбор данных, необходимых для расчета сокращений выбросов ПГ (заместитель главного энергетика Александр Гензе);
- подготовку и проведение учебных тренингов для персонала предприятия, связанного со сбором данных, необходимых для мониторинга сокращений выбросов ПГ по проекту (заместитель главного энергетика Александр Гензе).

Руководство ООО «СиСиДжиЭс» ответственно за:

- подготовку и проведение учебных тренингов для персонала предприятия, связанного со сбором данных, необходимых для мониторинга сокращений выбросов ПГ по проекту (директор Департамента реализации проектов Владимир Дьячков);
- подготовка отчета о ходе реализации проекта (директор департамента реализации проектов Владимир Дьячков);
- проверка правильности первичных данных и вычислений сокращений выбросов парниковых газов (директор департамента подготовки проектов Александр Самородов);
- взаимодействие с независимой экспертной организацией по вопросу верификации сокращений выбросов ПГ (директор департамента реализации проектов Владимир Дьячков).



Рис. В.2.1. Схема передачи данных (от первичных данных до отчета о ходе реализации проекта)

Персональная ответственность по сбору и хранению первичных данных представлена в Таблице В.2.2.

Таблица В.2.2. Персональная ответственность по сбору и хранению первичных данных

Исходные данные	Документ, в котором фиксируется параметр	Ответственное лицо
Параметры мониторинга за период с 01.01.2008 г. по 16.04.2009 г.		
Объем кислых стоков, проходящих через теплообменник первого потока	Электронный журнал	Заместитель главного энергетика Александр Гензе Заместитель начальника ООЦ В.Цапов
Температура кислых стоков первого потока на входе в теплообменник		
Температура кислых стоков первого потока на выходе из теплообменника		
Объем щелочных стоков, проходящих через теплообменник первого потока		
Температура щелочных стоков первого потока на входе в теплообменник		
Температура щелочных стоков первого потока на выходе из теплообменника		
Объем кислых стоков, проходящих через теплообменник второго потока		
Температура кислых стоков второго потока на входе в теплообменник		
Температура кислых стоков второго потока на выходе из теплообменника		
Объем щелочных стоков, проходящих через теплообменник второго потока		
Температура щелочных стоков второго потока на входе в теплообменник		
Температура щелочных стоков второго потока на выходе из теплообменника		
Параметры мониторинга за период с 17.04.2009 г. по 31.12.2009 г.		
Объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменник кислых стоков первого потока	Отчетная форма «Утилизация тепловой энергии в ЦОиДХ»	Заместитель главного энергетика А. Гензе
Объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменник щелочных стоков первого потока		
Температура охлаждающей воды на входе в теплообменники кислых и щелочных стоков первого потока		
Температура охлаждающей воды на выходе из теплообменника кислых стоков первого потока		
Температура охлаждающей воды на выходе из теплообменника щелочных стоков первого потока		
Объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в ООЦ		
Объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в сушильный цех		
Объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в ВПЦ		
Температура охлаждающей воды на входе в теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока		
Температура охлаждающей воды на выходе из теплообменников кислых и щелочных стоков второго потока		

В.2.3. Тренинги

Весь персонал ООЦ и ВПЦ прошел аттестацию в объеме инструкции по технической эксплуатации пластинчатых теплообменников «Альфа Лаваль». Не аттестованный работник не допускается к обслуживанию и ремонту теплообменного оборудования.

Начальник ООЦ периодически принимает экзамены на знание Инструкции. Работник, успешно сдавший экзамен, расписывается в соответствующем журнале и допускается к работе с теплообменниками.

Не менее раза в год специалисты ООО «СиСиДжиЭс» проводят тестовую верификацию для проверки соблюдения исполнения плана мониторинга в филиале ОАО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске. Проверка оборудования, связанного со сбором данных, необходимых для мониторинга, и тренинги персонала проводились 27-29 января 2009 г. и 23-24 июня 2009 г.

В.2.4. Участие третьих лиц

ЦСР ООО «Автоматика».

В.3. Оценка воздействия на окружающую среду

Реализация проекта позволяет сократить сжигание угля на Усть-Илимской ТЭЦ. В результате этого снижаются выбросы в атмосферу не только парниковых газов, но и вредных веществ, образующихся при сжигании угля.

В Таблице В.3.1. представлены расчетные данные по изменению количества выбрасываемых в атмосферу вредных веществ в результате реализации проекта. Расчеты выполнены в соответствии с РД 34.02.305-98 «Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС», выпущенной ВТИ [СЗ].

В результате проекта потребление угля на Усть-Илимской ТЭЦ в 2008 г. снижается в среднем на 55,3 тыс. тонн. В связи с этим снижаются выбросы диоксидов серы на 303,7 т/год, оксидов углерода – на 459,5 т/год, оксидов азота (в пересчете на диоксид азота) – на 203,7 т/год, взвешенных веществ на 725 т/год. В целом снижение валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляет 1691,9 т/год.

В результате проекта потребление угля на Усть-Илимской ТЭЦ в 2009 г. снижается в среднем на 62,1 тыс. тонн. В связи с этим снижаются выбросы диоксидов серы на 340,8 т/год, оксидов углерода – на 515,6 т/год, оксидов азота (в пересчете на диоксид азота) – на 228,6 т/год, взвешенных веществ на 813,6 т/год. В целом снижение валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляет 1898,6 т/год.

Кроме того, также сокращается вывоз угольной золы на золоотвал.

Таблица В.3.1. Изменение выбросов вредных веществ в атмосферу на УИ ТЭЦ, т/год

Загрязняющее вещество	Численное значение	
	2008 г.	2009 г.
Взвешенные вещества	-725,0	-813,6
Диоксид серы (SO ₂)	-303,7	-340,8
Оксиды азота в пересчете на диоксид азота (NO ₂)	-203,7	-228,6
Оксид углерода (CO)	-459,5	-515,6
Всего выбросов	-1691,9	-1898,6

РАЗДЕЛ Г. Расчет сокращений выбросов парниковых газов

Г.1. Расчет сокращений выбросов парниковых газов по проекту

Г.1.1. Расчет сокращений выбросов парниковых газов в течение периода с 01.01.2008 г. по 16.04.2009 г.

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

$$ER_y = ER_{UICHPP,y} - LE_y,$$

где $ER_{UICHPP,y}$ - сокращение выбросов CO_2 на УИ ТЭЦ в результате проекта в течение года y , т CO_2 ;

$$ER_{UICHPP,y} = \Delta FC_{coal,UICHPP,y} \cdot EF_{\text{CO}_2,coal} \cdot 10^{-3},$$

где $EF_{\text{CO}_2,coal}$ - коэффициент эмиссии CO_2 при сжигании угля, кг $\text{CO}_2/\text{ГДж}$. $EF_{\text{CO}_2,coal} = 98,92$ кг $\text{CO}_2/\text{ГДж}$ (См. Приложение 1);

$\Delta FC_{coal,UICHPP,y}$ уменьшение расхода угля на УИ ТЭЦ в результате проекта в течение года y , ГДж.

$$\Delta FC_{coal,UICHPP,y} = \frac{1,31 \cdot \Delta HC_y}{\eta_{boiler,UICHPP} \cdot (1 - \varepsilon_{heat}^{aux}) \cdot (1 - \varepsilon_{sl}) \cdot k_{HF}},$$

где $\eta_{boiler,UICHPP}$ - КПД паровых котлов УИ ТЭЦ. Принят постоянным и равным $\eta_{boiler,UICHPP} = 0,917$ [С9, стр. 417];

ε_{heat}^{aux} - относительный расход тепловой энергии на собственные нужды УИ ТЭЦ. Принят постоянным и равным $\varepsilon_{UICHPP}^{aux} = 0,05$ [С12, приложение 2, табл.7];

ε_{sl} - относительные потери тепловой энергии в паропроводе от УИ ТЭЦ до УИ ЛПК. Приняты постоянными и равными $\varepsilon_{sl} = 0,05$ [С11, стр. 348];

k_{HF} - коэффициент теплового потока на УИ ТЭЦ. Принят постоянным и равным $k_{HF} = 0,98$ [С8, стр.135, рис. 10.2];

1,31 – коэффициент, отражающий зависимость между изменением подачи теплоты на турбину и изменением отпуски теплоты из производственного отбора [С10, стр. 95, табл. 4.6];

ΔHC_y - уменьшение потребления тепловой энергии (пара) извне на технологические нужды УИ ЛПК в результате проекта в течение года y , ГДж.

$$\Delta HC_y = (1 - K_{los}) \cdot (HS_{ACID,y}^I + HS_{ALK,y}^I + HS_{ACID,y}^{II} + HS_{ALK,y}^{II}),$$

где K_{los} - коэффициент тепловых потерь в окружающую среду от пластинчатых теплообменников, принят равным 0,01 (см. разделы А.7 и В.2.1)

$HS_{ACID,y}^I$ -теплота, утилизированная теплообменником кислых стоков первого потока, ГДж;

$$HS_{ACID,y}^I = \sum_{i=1}^n \frac{24 \cdot \rho_{wastes} \cdot c_{p,wastes} \cdot AcWSV_{i,y}^I \cdot (t_{1,AcWS,i,y}^I - t_{2,AcWS,i,y}^I)}{10^6},$$

где i - индекс, указывающий, что в расчетах используются суточные данные;

n - количество дней работы теплообменника в году y ;

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

ρ_{wastes} - плотность стоков, кг/м³. Принята постоянной и равной $\rho_{wastes} = 1000$ кг/м³;

$c_{p,wastes}$ - удельная изобарная теплоемкость стоков, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. Принята постоянной и равной $c_{p,wastes} = 4,187 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$;

$AcWSV_{i,y}^I$ - объем кислых стоков, проходящих через теплообменник первого потока, в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, м³/час;

$t_{2,AcWS,i,y}^I$ - температура кислых стоков первого потока на выходе из теплообменника в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, °С;

$t_{1,AcWS,i,y}^I$ - температура кислых стоков первого потока на входе в теплообменник в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, °С;

$HS_{ALK,y}^I$ -теплота, утилизированная теплообменником щелочных стоков первого потока, ГДж;

$$HS_{ALK,y}^I = \sum_{i=1}^n \frac{24 \cdot \rho_{wastes} \cdot c_{p,wastes} \cdot AlWSV_{i,y}^I \cdot (t_{1,AlWS,i,y}^I - t_{2,AlWS,i,y}^I)}{10^6},$$

где $AIWSV_{i,y}^I$ - объем щелочных стоков, проходящих через теплообменник первого потока в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, м³/час;

$t_{2,AIWS,i,y}^I$ - температура щелочных стоков первого потока на выходе из теплообменника в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, °С;

$t_{1,AIWS,i,y}^I$ - температура щелочных стоков первого потока на входе в теплообменник в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, °С;

$HS_{ACID,y}^{II}$ - теплота, утилизированная теплообменником кислых стоков второго потока, ГДж;

$$HS_{ACID,y}^{II} = \sum_{i=1}^n \frac{24 \cdot \rho_{wastes} \cdot c_{p,wastes} \cdot AcWSV_{i,y}^{II} \cdot (t_{1,AcWS,i,y}^{II} - t_{2,AcWS,i,y}^{II})}{10^6},$$

где $AcWSV_{i,y}^{II}$ - объем кислых стоков, проходящих через теплообменник второго потока, в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, м³/час;

$t_{2,AcWS,i,y}^{II}$ - температура кислых стоков второго потока на выходе из теплообменника в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, °С;

$t_{1,AcWS,i,y}^{II}$ - температура кислых стоков второго потока на входе в теплообменник в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, °С;

$HS_{ALK,y}^{II}$ - теплота, утилизированная теплообменником щелочных стоков второго потока, ГДж;

$$HS_{ALK,y}^{II} = \sum_{i=1}^n \frac{24 \cdot \rho_{wastes} \cdot c_{p,wastes} \cdot AIWSV_{i,y}^{II} \cdot (t_{1,AIWS,i,y}^{II} - t_{2,AIWS,i,y}^{II})}{10^6},$$

где $AIWSV_{i,y}^{II}$ - объем щелочных стоков, проходящих через теплообменник второго потока, в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, м³/час;

$t_{2,AIWS,i,y}^{II}$ - температура щелочных стоков второго потока на выходе из теплообменника в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, °С;

$t_{1,AWS,i,y}''$ - температура щелочных стоков второго потока на входе в теплообменник в течение i -го дня работы теплообменника с начала года, °С;

LE_y - утечки в течение года y , т CO₂-экв; См. раздел Г.2.

Г.1.2. Расчет сокращений выбросов парниковых газов по проекту в течение периода с 17.04.2009 г. по 31.12.2009 г.

Сокращения выбросов ПГ в результате проекта в течение года y , т CO₂-экв:

$$ER_y = ER_{UICHPP,y} - LE_y,$$

где $ER_{UICHPP,y}$ - сокращение выбросов CO₂ на УИ ТЭЦ в результате проекта в течение года y , т CO₂;

$$ER_{UICHPP,y} = \Delta FC_{coal,UICHPP,y} \cdot EF_{CO_2,coal} \cdot 10^{-3}$$

где $EF_{CO_2,coal}$ - коэффициент эмиссии CO₂ при сжигании угля, кг CO₂/ГДж. $EF_{CO_2,coal} = 98,92$ кг CO₂/ГДж. (См. приложение 1);

$\Delta FC_{coal,UICHPP,y}$ - уменьшение расхода угля на УИ ТЭЦ в результате проекта в течение года y , ГДж.

$$\Delta FC_{coal,UICHPP,y} = \frac{1,31 \cdot \Delta HC_y}{\eta_{boiler,UICHPP} \cdot (1 - \varepsilon_{heat}^{aux}) \cdot (1 - \varepsilon_{sl}) \cdot k_{HF}},$$

где $\eta_{boiler,UICHPP}$ - КПД паровых котлов УИ ТЭЦ. Принят постоянным и равным $\eta_{boiler,UICHPP} = 0,917$ [С9, стр. 417];

ε_{heat}^{aux} - относительный расход тепловой энергии на собственные нужды УИ ТЭЦ. Принят постоянным и равным $\varepsilon_{UICHPP}^{aux} = 0,05$ [С12, приложение 2, табл. 7];

ε_{sl} - относительные потери тепловой энергии в паропроводе от УИ ТЭЦ до УИ ЛПК. Приняты постоянными и равными $\varepsilon_{sl} = 0,05$ [С11, стр. 348];

k_{HF} - коэффициент теплового потока на УИ ТЭЦ. Принят постоянным и равным $K_{HF} = 0,98$ [С8, стр. 135, рис. 10.2];

1,31 – коэффициент, отражающий зависимость между изменением подачи теплоты на турбину и изменением отпуска теплоты из производственного отбора [С10, стр. 95, табл. 4.6].

ΔHC_y - уменьшение потребления тепловой энергии (пара) извне на технологические нужды УИ ЛПК в результате проекта в течение года y , ГДж.

$$\Delta HC_y = HS_{ACID,y}^I + HS_{ALK,y}^I + HS_{ACID,y}^{II} + HS_{ALK,y}^{II}$$

где $HS_{ACID,y}^I$ - теплота, утилизированная теплообменником кислых стоков первого потока, ГДж;

$$HS_{ACID,y}^I = \sum_{i=1}^n \frac{\rho_{water} \cdot c_{p,water} \cdot WV_{ACID,i,y}^I \cdot (t_{2,ACID,i,y}^I - t_{1,i,y}^I)}{10^6},$$

где i - индекс, указывающий, что в расчетах используются часовые данные;

n - количество часов работы теплообменника в году y ;

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

ρ_{water} - плотность воды, кг/м³. Принята постоянной и равной $\rho_{water} = 1000$ кг/м³;

$c_{p,water}$ - удельная изобарная теплоемкость воды, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. Принята постоянной и равной $C_{p,water} = 4,187 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$;

$WV_{ACID,i,y}^I$ - объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменник кислых стоков первого потока в течение i -го часа работы теплообменника с начала года y , м³;

$t_{2,ACID,i,y}^I$ - средняя температура охлаждающей воды на выходе из теплообменника кислых стоков первого потока за i -й час работы теплообменника с начала года y , °C;

$t_{1,i,y}^I$ - средняя температура охлаждающей воды на входе в теплообменники кислых и щелочных стоков первого потока за i -й час их работы с начала года y , °C.

$HS_{ALK,y}^I$ - теплота, утилизированная теплообменником щелочных стоков первого потока, ГДж;

$$HS_{ALK,y}^I = \sum_{i=1}^n \frac{\rho_{water} \cdot c_{p,water} \cdot WV_{ALK,i,y}^I \cdot (t_{2,ALK,i,y}^I - t_{1,i,y}^I)}{10^6},$$

где $WV_{ALK,i,y}^I$ - объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменник щелочных стоков первого потока в течение i -го часа работы теплообменника с начала года y , м³;

$t_{2,ALK,i,y}^I$ - средняя температура охлаждающей воды на выходе из теплообменника щелочных стоков первого потока за i -й час его работы с начала года y , °C.

$HS_{ACID,y}^{II} + HS_{ALK,y}^{II}$ - теплота, утилизированная теплообменниками кислых и щелочных стоков второго потока, ГДж.

$$HS_{ACID,y}^{II} + HS_{ALK,y}^{II} = \sum_{i=1}^n \frac{\rho_{water} \cdot c_{p,water} \cdot WV_{i,y}^{II} \cdot (t_{2,i,y}^{II} - t_{1,i,y}^{II})}{10^6},$$

где $WV_{i,y}^{II}$ - объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока в течение i -го часа работы теплообменников с начала года y , м³;

$$WV_{i,y}^{II} = WV_{bl,i,y}^{II} + WV_{dr,i,y}^{II} + WV_{c,i,y}^{II},$$

где $WV_{bl,i,y}^{II}$ - объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в ООЦ в течение i -го часа работы теплообменников с начала года y , м³;

$WV_{dr,i,y}^{II}$ - объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в сушильный цех в течение i -го часа работы теплообменников с начала года y , м³;

$WV_{c,i,y}^{II}$ - объем охлаждающей воды, проходящей через теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока и направляемой в ВПЦ в течение i -го часа работы теплообменников с начала года y , м³.

$t_{2,i,y}^{II}$ - средняя температура охлаждающей воды на выходе из теплообменников кислых и щелочных стоков второго потока за i -й час их работы с начала года y , °С;

$t_{1,i,y}^{II}$ - средняя температура охлаждающей воды на входе в теплообменники кислых и щелочных стоков второго потока за i -й час их работы с начала года y , °С.

LE_y - утечки в течение года y , т CO₂-экв., См. раздел Г.2.

Г.2. Расчет утечек парниковых газов

Утечки в течение года y , т CO₂-экв:

$$LE_y = LE_{ES,y}$$

где $LE_{ES,y}$ - утечки от сжигания ископаемого топлива электростанциями для компенсации уменьшения отпуска электроэнергии в сеть в результате проекта в течение года y , т CO₂.

$$LE_{ES,y} = \Delta ES_{UI CHPP,y} \cdot EF_{CO_2,grid}^y$$

где $EF_{CO_2,grid}^y$ - коэффициент эмиссии CO_2 для электроэнергии, потребляемой из сети в течение года y , т $CO_2/МВт\cdotч$. Для России согласно «Практическому руководству для разработки проектной документации по проектам совместного осуществления» в зависимости от рассматриваемого года: $EF_{CO_2,grid}^{2008} = 0,565$ т $CO_2/МВт\cdotч$, $EF_{CO_2,grid}^{2009} = 0,557$ т $CO_2/МВт\cdotч$ [С4, стр. 43];

$\Delta ES_{UICHPP,y}$ - уменьшение отпуска электрической энергии на тепловом потреблении от УИ ТЭЦ в результате проекта в течение года y , МВт·ч.

$$\Delta ES_{UICHPP,y} = \frac{0,305 \cdot \Delta HC_y \cdot (1 - \varepsilon_{el}^{aux})}{3,6 \cdot (1 - \varepsilon_{sl})}$$

где 0,305 – коэффициент, отражающий зависимость между изменением выработки электроэнергии на тепловом потреблении и изменением отпуска теплоты из производственного отбора [С10, стр. 95, табл. 4.6].

ε_{sl}^{aux} - относительные затраты электроэнергии на собственные нужды УИ ТЭЦ. Приняты постоянными и равными $\varepsilon_{sl}^{aux} = 0,05$ [С8, стр.18].

Г.3. Расчет сокращений выбросов парниковых газов

Сокращение выбросов ПГ в течение году y т CO_2 -экв:

$$ER_y = ER_{UICHPP,y} - LE_y$$

Результаты расчетов приведены в Таблице Г.3.1.

Таблица Г.3.1. Сводная таблица сокращений выбросов ПГ за 2008 и 2009 гг.

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Численное значение	
			2008 г.	2009 г.
Выбросы ПГ по проекту				
Сокращение потребления угля на УИ ТЭЦ	$\Delta FC_{coal, UI CHPP, y}$	ГДж	935 960	1 049 855
Коэффициент эмиссии для угля	$EF_{CO_2, coal}$	т CO ₂ /ГДж	0,09892	0,09892
Сокращения выбросов CO₂ от УИ ТЭЦ	$ER_{UI CHPP, y}$	т CO₂-экв	92 585	103 852
Утечки				
Уменьшение отпуска электрической энергии на тепловом потреблении от УИ ТЭЦ	$\Delta ES_{UI CHPP, y}$	МВт·ч	49 094	55 068
Коэффициент эмиссии CO ₂ для электроэнергии, потребляемой из сети	$EF_{CO_2, grid}^y$	т CO ₂ /ГДж	0,565	0,557
Утечки от сжигания топлива электростанциями для компенсации уменьшения отпуска электроэнергии в сеть	$LE_{ES, y}$	т CO₂-экв	27 738	30 673
Сокращения выбросов ПГ				
Сокращения выбросов ПГ	ER_y	т CO₂-экв	64 847	73 179

В соответствии с проектной документацией, прогнозная величина сокращений выбросов парниковых газов составляет 118 072 и 142 545 т CO₂-экв за 2008 и 2009 года соответственно.

Основной причиной более низкого фактического значения величины сокращений парниковых газов по сравнению с проектной величиной является более низкая тепловая нагрузка на теплообменники, чем планировалось.

ООО «СиСиДжиЭс»

12.07.2010 г.



Владимир Дьячков, директор Департамента реализации проектов



Евгений Журавский, специалист Департамента реализации проектов

ССЫЛКИ

- [С1] Проектная документация «Утилизации вторичного тепла за счет внедрения теплообменников фирмы «Альфа Лаваль» в филиале ОАО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске, Российская Федерация». Версия.1.1 / 18.09.2009.
- [С2] Решение 9/СМР.1. Руководство по реализации Статьи 6 Киотского протокола. FCCC/КР/СМР/2005/8/Add.2. 30 марта 2006 г.
- [С3] РД 34.02.305-98 «Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС», ВТИ, 1998.
- [С4] Практическое руководство для разработки проектной документации по проектам совместного осуществления. Том 1. Общее руководство. Версия 2.3. Министерство экономики Нидерландов. Май 2004.
- [С5] Энергетическое топливо СССР, М. Энергоатомиздат, 1991.
- [С6] Руководство МГЭИК по национальной инвентаризации парниковых газов. Том 2, Энергия. 2006.
- [С7] Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Главное управление государственного энергетического надзора. Москва. 1995.
- [С8] Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. - М.: Энергоатомиздат, 1987.
- [С9] Теплотехнический справочник. Под ред. В.Н. Юренева и П.Д. Лебедева. В 2-х томах. Том 2. М.: Энергия, 1976 г.
- [С10] Сазанов Б.В., Ситас В.И. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат, 1990 г.
- [С11] Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. - МЭИ, 2001.
- [С12] Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку теплоты отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий (4 издание), М. 2002.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Выбор коэффициента эмиссии от сжигания угля на Усть-Илимской ТЭЦ

На Усть-Илимской ТЭЦ сжигается уголь 2-х марок⁴, их характеристики⁵ представлены в нижеприведенной Таблице П.1.1.

Таблица П.1.1. Характеристики топлива, сжигаемого на Усть-Илимской ТЭЦ

Показатель	Обозначение	Единицы измерения	Уголь Ирша-Бородинский (Канско-Ачинский угольный бассейн)	Жеронский (Тунгусский угольный бассейн)
Низшая теплота сгорания на рабочую массу	NCV_{Coal}	Ккал/кг	3 650	4 430
		МДж/кг	15,28	18,55
Зольность на сухую массу	A^d	%	11	24
Влажность на рабочую массу	W_t^r	%	33	18
Содержание углерода на сухую беззольную массу	C^{daf}	%	71,5	80,3

Коэффициенты эмиссии ПГ при сжигании топлива в общем случае учитывают выбросы CO_2 , CH_4 и N_2O . Однако вклад CH_4 и N_2O в общие выбросы ПГ при сжигании пренебрежимо мал⁶ (с учетом потенциалов глобального потепления), поэтому в расчетах их не учитываем.

Определим коэффициент $EF_{CO_2,coal}$ на основании имеющихся данных. Коэффициент эмиссий CO_2 напрямую зависит от содержания углерода в топливе и может быть вычислен как, кг/ГДж:

$$EF_{CO_2,coal} = \frac{44}{12} \times K_C$$

где K_C – коэффициент содержания углерода на единицу энергии топлива по рабочей массе топлива, кг С/ГДж;

$$K_C = 10 \times \frac{C^r}{NCV_{Coal}}$$

где NCV_{Coal} – Низшая теплота сгорания топлива на рабочую массу, МДж/кг.

C^r – содержание углерода в топливе на рабочую массу, %,

$$C^r = C^{daf} \times \frac{100 - A^r - W_t^r}{100}$$

где W_t^r – влажность топлива на рабочую массу, %;

C^{daf} – содержание углерода в топливе на сухую беззольную массу, %;

⁴ <http://www.irkutskenergo.ru/qa/968.2.html>

⁵ Согласно справочника *Энергетическое топливо СССР, М. Энергоатомиздат, 1991.*[С5]

⁶ Руководство МГЭИК по национальной инвентаризации парниковых газов. Том 2, Энергия. 2006. [С6]

A^r – зольность на рабочую массу топлива, %;

$$A^r = A^d \times \frac{100 - W_t^r}{100}$$

где A^d – зольность на сухую массу топлива, %.

Результаты расчетов представлены в нижеприведенной Таблице П.1.2.

Таблица П.1.2. Коэффициенты эмиссии углей, сжигаемых на Усть-Илимской ТЭЦ


Коэффициент эмиссии	Единицы измерения	Уголь Ирша-Бородинский (Канско-Ачинский угольный бассейн)	Жеронский (Тунгусский угольный бассейн)
$EF_{CO_2,coal}$	кг CO ₂ /ГДж	102,31	98,92

Поскольку точно неизвестно, в каком соотношении используются данные марки углей в течение каждого года кредитного периода, то из соображений консервативности принимаем минимальный коэффициент эмиссии, равный 98,92 кг CO₂/ГДж на весь период с 2008 по 2012 гг.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Положение о порядке контроля качества подготовки проектной документации и отчетов о ходе реализации проектов, направленных на сокращение выбросов ПГ в ООО «СиСиДжиЭс»

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор

 М.А.Юлкин
«08» декабря 2009 г.

ПОЛОЖЕНИЕ

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

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Настоящее положение устанавливает порядок контроля качества подготовки проектной документации и отчетов о ходе реализации (отчетов о мониторинге) проектов, направленных на сокращение выбросов парниковых газов из источников и/или на увеличение их абсорбции поглотителями (далее – «Проекты»).
- 1.2. Контроль качества подготовки проектной документации и отчетов о ходе реализации проектов выполняется во взаимодействии между структурными подразделениями (департаментами) ООО «СиСиДжиЭс» (далее – «Компания») и владельцем проекта (далее – «Клиент»).
- 1.3. Контроль качества подготовки проектной документации и отчетов о ходе реализации проектов предшествует их передаче на экспертизу независимой организации.

2. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- 2.1. Проектная документация, подготовленная сотрудником Департамента подготовки проектов, проходит следующие процедуры контроля качества:
 - 2.1.1. Проверка проектной документации директором Департамента подготовки проектов или по его поручению другим сотрудником Департамента подготовки проектов, непосредственно не связанным с подготовкой данной проектной документации;
 - 2.1.2. Устранение исполнителем выявленных замечаний и согласование внесенных изменений с директором Департамента подготовки проектов;
 - 2.1.3. Проверка проектной документации директором Департамента реализации проектов или по его поручению другим сотрудником Департамента реализации проектов;
 - 2.1.4. Устранение исполнителем выявленных замечаний и согласование внесенных изменений с директором Департамента реализации проектов;

2

- 2.1.5. Окончательная проверка и правка проектной документации директором Департамента подготовки проектов;
- 2.1.6. Передача проектной документации Клиенту на проверку;
- 2.1.7. Устранение исполнителем выявленных замечаний и согласование внесенных изменений с Клиентом и директором Департамента подготовки проектов, а при необходимости также и с директором Департамента реализации проектов;
- 2.1.8. Передача проектной документации Генеральному директору и Клиенту.
- 2.2. По выполнении описанной выше процедуры и при отсутствии замечаний со стороны Генерального директора и/или Клиента проектная документация считается готовой для передачи на экспертизу независимой организации. В противном случае процедура повторяется.
- 2.3. Директор Департамента подготовки проектов выполняет проверку всех разделов проектной документации.
- 2.4. Директор Департамента реализации проектов выполняет проверку тех разделов проектной документации, в которых описывается план и процедуры мониторинга проекта. Другие разделы проверяет при необходимости или по своему усмотрению.
- 2.5. Генеральный директор принимает окончательное решение о передаче проектной документации на экспертизу независимой организации.

3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ОТЧЕТОВ О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ

- 3.1. Отчет о ходе реализации проекта, подготовленный сотрудником Департамента реализации проектов, проходит следующие процедуры контроля качества:
 - 3.1.1. Проверка отчета ходе реализации проекта директором Департамента реализации проектов или по его поручению другим сотрудником Департамента реализации проектов, непосредственно не связанным с подготовкой данного отчета о ходе реализации проекта;
 - 3.1.2. Устранение исполнителем выявленных замечаний и согласование внесенных изменений с директором Департамента реализации проектов;
 - 3.1.3. Проверка отчета ходе реализации проекта директором Департамента подготовки проектов или по его поручению другим сотрудником Департамента подготовки проектов;
 - 3.1.4. Устранение исполнителем выявленных замечаний и согласование внесенных изменений с директором Департамента подготовки проектов;
 - 3.1.5. Окончательная проверка и правка отчета о ходе реализации проекта директором Департамента реализации проектов;
 - 3.1.6. Передача отчета о ходе реализации проекта Клиенту на проверку;
 - 3.1.7. Устранение исполнителем выявленных замечаний и согласование внесенных изменений с Клиентом и директором Департамента реализации проектов, а при необходимости также и с директором Департамента подготовки проектов;
 - 3.1.8. Передача отчета о ходе реализации проекта Генеральному директору и Клиенту.

3

- 3.2. По выполнении описанной выше процедуры и при отсутствии замечаний со стороны Генерального директора и/или Клиента отчет о ходе реализации проекта считается готовым для передачи на экспертизу независимой организации. В противном случае процедура повторяется.
- 3.3. Директор Департамента реализации проектов выполняет проверку всех разделов отчета о ходе реализации проекта.
- 3.4. Директор Департамента подготовки проектов выполняет проверку тех разделов отчета о ходе реализации проекта, в которых представлены результаты вычислений сокращения выбросов парниковых газов из источников и/или увеличения абсорбции парниковых газов поглотителями. Другие разделы проверяет при необходимости или по своему усмотрению.
- 3.5. Генеральный директор принимает окончательное решение о передаче отчета о ходе реализации проекта на экспертизу независимой организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Расчет теплотерь в окружающую среду для теплообменника марки Wide Gap 350S

Теплотери в окружающую среду происходят за счет теплоотдачи при свободной конвекции воздуха и излучения.

Расчет теплоотдачи при свободной конвекции

Количество тепла, теряемое теплообменником посредством конвекции, Вт ([1], стр.156, раздел 2-3-1):

$$Q = \alpha \cdot \Delta t \cdot F,$$

где α - коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²°С);

Δt - температурный напор, °С:

$$\Delta t = t_c - t_o,$$

где t_c - температура наружной стенки теплообменника, °С;

t_o - температура воздуха, омывающего теплообменник, °С;

F - площадь наружной поверхности теплообменника, м².

Коэффициент теплоотдачи можно вычислить из числа Нуссельта $\overline{Nu} = \frac{\overline{\alpha} \cdot l}{\lambda}$.

Число Нуссельта для теплоотдачи при свободном движении жидкости ([1], стр. 177, формула 2-133):

$$\overline{Nu} = C \cdot (Gr \cdot Pr)^n,$$

где C, n – постоянные, в нашем случае $C=0,15; n=1/3$ ([1], стр. 177, табл.2-33);

Gr – число Грасгофа, определяемое по формуле $Gr = \frac{g \cdot \beta \cdot \Delta t \cdot l^3}{\nu^2}$;

Pr – число Прандтля, определяемое по формуле $Pr = \frac{\nu}{a}$;

ν - коэффициент кинематической вязкости, в нашем случае $\nu = 17,57 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 / \text{с}$ ([1], стр.163, табл.2-25)⁷;

λ - коэффициент теплопроводности, в нашем случае $\lambda = 2,72 \cdot 10^{-2} \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°С}}$ ([1], стр.163, табл.2-25);

a - коэффициент температуропроводности, в нашем случае $a = 24,8 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 / \text{с}$ ([1], стр.163, табл.2-25);

l - характерный размер – высота теплообменника, м;

β - коэффициент объёмного расширения, К⁻¹:

$$\beta = \frac{1}{273 + t_{cp}}.$$

Расчет теплоотдачи при излучении

Количество тепла, передаваемое излучением, Вт ([1], стр. 189, формула 2-158):

⁷ Величины принимаются при температуре $t_{cp} = \frac{1}{2} \cdot (t_c + t_o)$

$$Q = 5,67 \cdot \left[\left(\frac{T_c}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_o}{100} \right)^4 \right] \cdot F.$$

Результаты расчётов представлены в Таблице П.3.1.

Таблица П.3.1. Результаты расчетов теплотерь в окружающую среду от теплообменника марки Wide Gap 350S

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Теплоотдача конвекцией			
Число Прандтля	Pr	-	0,708
Кинематическая вязкость	ν	м ² /с	1,757E-05
Коэффициент температуропроводности	a	м ² /с	2,480E-05
Число Грасгофа	Gr	-	8,124E+09
Ускорение свободного падения	g	м/с ²	9,810
Коэффициент объемного расширения	β	К ⁻¹	0,0032
Характерный размер	l	м	1,260
Температура теплоносителя	t_c	°С	60
Температура воздуха в цехе	t_o	°С	20
Температурный напор	Δt	°С	40
Постоянные:			
	C	-	0,150
	n	-	0,333
Число Нуссельта	Nu	-	268,81
Коэффициент теплоотдачи	α	Вт/(м ² °С)	5,803
Коэффициент теплопроводности	λ	Вт/(м°С)	0,027
Наружная площадь теплообменника	F	м ²	42,21
Количество тепла, теряемого с конвекцией	$Q_{конв.}$	кВт	9,798
Теплообмен излучением			
Температура теплоносителя	T_1	К	333
Температура воздуха в цехе	T_2	К	293
Количество тепла, передаваемого излучением	$Q_{изл.}$	Вт	11,791
Общие теплотери			
Суммарное количество теплотерь в окружающую среду	$Q_{конв.+изл.}$	кВт	21,588
Паспортная мощность теплообменника	$Q_{ном.}$	кВт	13 250
Доля потерь от общей мощности теплообменника	Δ	%	<u>0,163</u>

Список литературы

- [1] Теплотехнический справочник. Под ред. В.Н. Юренина и П.Д. Лебедева. В 2-х томах. Том 2. М.: Энергия, 1976 г.