

«Утверждаю»
Управляющий директор
ОАО «РУСАЛ Саяногорский алюминиевый завод»
А.Ю. Савченко
М.П.
«28» июня 2012 г.



Отчет
о мониторинге сокращений выбросов
парниковых газов

Период мониторинга: 01.01.2008 – 31.03.2012

проект Совместного Осуществления

«Снижение выбросов перфторуглеродов
на ОАО «РУСАЛ
Саяногорский алюминиевый завод»

Версия 02

2012

Содержание

РАЗДЕЛ А. Общая информация о проектной деятельности	3
РАЗДЕЛ Б. Система мониторинга сокращений выбросов парниковых газов, достигнутых при реализации проекта, и расчетные формулы	6
РАЗДЕЛ В. Процедуры по обеспечению и контролю качества	12
РАЗДЕЛ Г. Расчёт сокращений выбросов парниковых газов за период мониторинга	15

РАЗДЕЛ А. Общая информация о проектной деятельности

А.1 Название проекта

Снижение выбросов перфторуглеродов на ОАО «РУСАЛ Саяногорский алюминиевый завод»

А.2. Ссылка на проектную документацию

Версия 02 от 16.04.2012 года одобренная независимой экспертной организацией TUV NORD Certification, положительное заключение NO8000407361-2012-190 от 16.04.2012.

А.3. Краткое описание проекта

Целью данного проекта является сокращение выбросов перфторуглеродов (ПФУ) за счет снижения частоты анодных эффектов (ЧАЭ) в результате реализации комплекса технических мероприятий на всех электролизерах (снижения криолитового отношения (КО), предусматриваемых специально для этого в рамках реализации в 2001-2002 году на Саяногорском алюминиевом заводе. Проект не приводит к получению дополнительного количества алюминия. Объем производства остается равным, что до проекта, что после.

Реализация данного проекта основана на принципах устойчивого развития, т.е. со сниженным вредным воздействием на окружающую среду. В результате уменьшения анодных эффектов (АЭ) на выработку того же количества алюминия, происходит сокращение выбросов перфторуглеродов (CF₄ и C₂F₆) и сажи, что способствует снижению парникового эффекта и улучшению экологической обстановки в г. Саяногорск и Хакасии в целом.

Проект реализуется на производственных площадях Саяногорского алюминиевого завода (входит в состав «РУСАЛ»).

Проект стартовал в августе 2000 года и предусматривает сокращение выбросов перфторуглеродов (ПФУ) за счет снижения частоты анодных эффектов (ЧАЭ) в результате реализации мероприятий:

-Переход в 2001-2002 на кислые электролиты (изменение криолитового отношения) в корпусах 1-8;

-Изначальная работа электролизёров РА300 и 400 на кислых электролитах (в 2003 году были запущены новые мощные электролизёры РА-300 и РА-400 – собственные технологии РУСАЛа, позволяющие снизить потребление электроэнергии и увеличить срок эксплуатации электролизеров). На них сразу было предложена программа работы на кислых электролитах (с меньшим КО) для уменьшения ЧАЭ.

Характерной особенностью данного проекта СО на момент принятия заводом этого решения (и посей день), является то, что ставится цель по снижению частоты АЭ менее 0,2шт. в сутки. Такое решение было принято на основе ясного понимания причин возникновения анодных эффектов, а также основных факторов, способствующих возникновению АЭ. Одновременно с этим, в проекте пересматриваются с критической точки зрения существующая на 2001 год технология «щелочных» электролитов при криолитовом отношении 2,4-2,6 ед.

Установлено, что основной причиной возникновения АЭ является падение концентрации глинозема ниже критического уровня между циклами питания. Целью проекта является изменение состава электролита обеспечивающего максимальную устойчивость электролизера к колебаниям питания глиноземом. Оптимальной с этой точки зрения представляется технология «кислых» электролитов.

Целью данного перехода является изменение состава электролита, в корпусах 1-8 работающих по технологии предварительно обожжённых анодов, обеспечивающего максимальную устойчивость электролизера к колебаниям питания глиноземом, что характерно для питания электролизеров с верхним токоподводом. Оптимальной с этой точки зрения представляется технология «кислых» электролитов.

В отсутствие проектной деятельности было бы продолжено использование существующего оборудования для производства алюминия, без каких-либо мер по уменьшению частоты анодных эффектов, поскольку их возникновение, является обычной практикой и показателем работы электролизной ванны. Таким образом, проектная деятельность приведет к сокращению выбросов парниковых газов за период с 01.01.2008 по 31.03.2012 на 3351825 тСО₂-экв.

А.4. Сроки реализации основных этапов проекта

Переход на кислые электролиты

19/08/2000- Обсуждение намерений о переходе на технологию электролиза на «кислых электролитах» в рамках ст. 6 Киотского протокола.

05/2003 – осуждение на техническом совещании ОАО «РУСАЛ САЗ» намерений о изначальной работе серии РА по технологии электролиза на кислых электролитах с целью уменьшения АЭ до менее 0.5 шт. в рамках ст.6 Киотского протокола.

Переход осуществлялся в соответствии со следующим планом

I. 1 .ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП	
I. 1 серия: С-175 С-190	до IV кв. 2000г. до февраля 2001г.
2 серия	До 2001г.
3 серия	до IV кв. 2000г.
4 серия	до IV кв. 2000г.
X. 2. Подбор оптимального состава электролита	
I. 1 серия: С-175 С-190	IV кв. 2000г. - III кв. 2001г. февраль 2001г. - IV кв. 2001г.
2 серия: снижение КО XIV. добавка карбоната лития	I кв. 2001г. - III кв. 2001г. IV кв. 2000г. - III кв. 2001г.
3 серия	IV кв. 2000г. - III кв. 2001г.
4 серия	IV кв. 2000г. - III кв. 2001г.
XX. 3.Перевод на оптимальный состав электролита	
I. 1 серия: С-175 С-190	с IV кв. 2001г. с I кв. 2002г.
2 серия	с I кв. 2002г.
3 серия	с I кв. 2002г.
4 серия	с IV кв. 2001г.

А.5. Период мониторинга

С 01.01.2008 г. по 31.03.2012 г

А.6. Объем сокращений выбросов парниковых газов за период мониторинга

Объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2008 по 31.12.2008, составляет 681389,4 тонн СО₂-эквивалента.

Объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2009 по 31.12.2009, составляет 883044,3 тонн СО₂-эквивалента.

Объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2010 по 31.12.2010, составляет 820491 тонн СО₂-эквивалента.

Объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2011 по 31.12.2011, составляет 792039 тонн СО₂-эквивалента.

Объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2012 по 31.03.2012, составляет 174860,3 тонн СО₂-эквивалента.

Соответственно, объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2008 по 31.03.2012, составляет 3 351 824 тонн CO₂-эквивалента.

Объем сокращений выбросов, указанный в проектно-технической документации (ПТД) проекта для аналогичного периода составляет 3 457 962,25 тонн CO₂-эквивалента.

А.7. Информация о лице, ответственном за подготовку и представление отчета по мониторингу

Предоставление данных для подготовки отчета:

ОК «РУСАЛ»

Россия, 109240, г. Москва, ул. Николаямская, д.13/1

Контактное лицо:

Иван Иванович Ребрик, Директор департамента экологии;

Тел.: +7 (495) 720 5170. доб. 8602

Email: ivan.rebrik@rusal.com

Подготовка отчета по мониторингу:

ЗАО «Национальная организация поддержки проектов поглощения углерода»

Россия, 117105, г. Москва, ул. Нагатинская, д.1, стр.28

Контактные лица:

Беседовский Тимофей Николаевич, Ведущий специалист департамента развития проектов

Тел.: +7 (499) 788 78 35 доб. 108

Факс: +7 499 788 78 35 доб. 107

Email: BesedovskiyTN@ncsf.ru

А.8. Версия отчета о мониторинге

Версия 02 от 28.06.2012

А.9. Одобрение проекта

На дату 16.05.2012 проект получил одобрение Российской Федерации как Принимающей стороны, письмо # ДО74-612

Одобрение второй стороны находится в стадии согласования.

А.10. Вовлеченные стороны

Вовлечённая Сторона	Юридическое лицо участник проекта (нужное указать)	Пожалуйста укажите, желает ли вовлечённая Сторона рассматриваться как участник (Да/Нет)
Сторона А - Российская Федерация (Принимающая Сторона)	ОАО «РУСАЛ Саяногорский алюминиевый завод»	Нет
Сторона В – Швейцария (вторая сторона)	С.А. Витол	Нет

РАЗДЕЛ Б. Система мониторинга сокращений выбросов парниковых газов, достигнутых при реализации проекта, и расчетные формулы

Б.1. Принципиальная схема проведения мониторинга по проекту

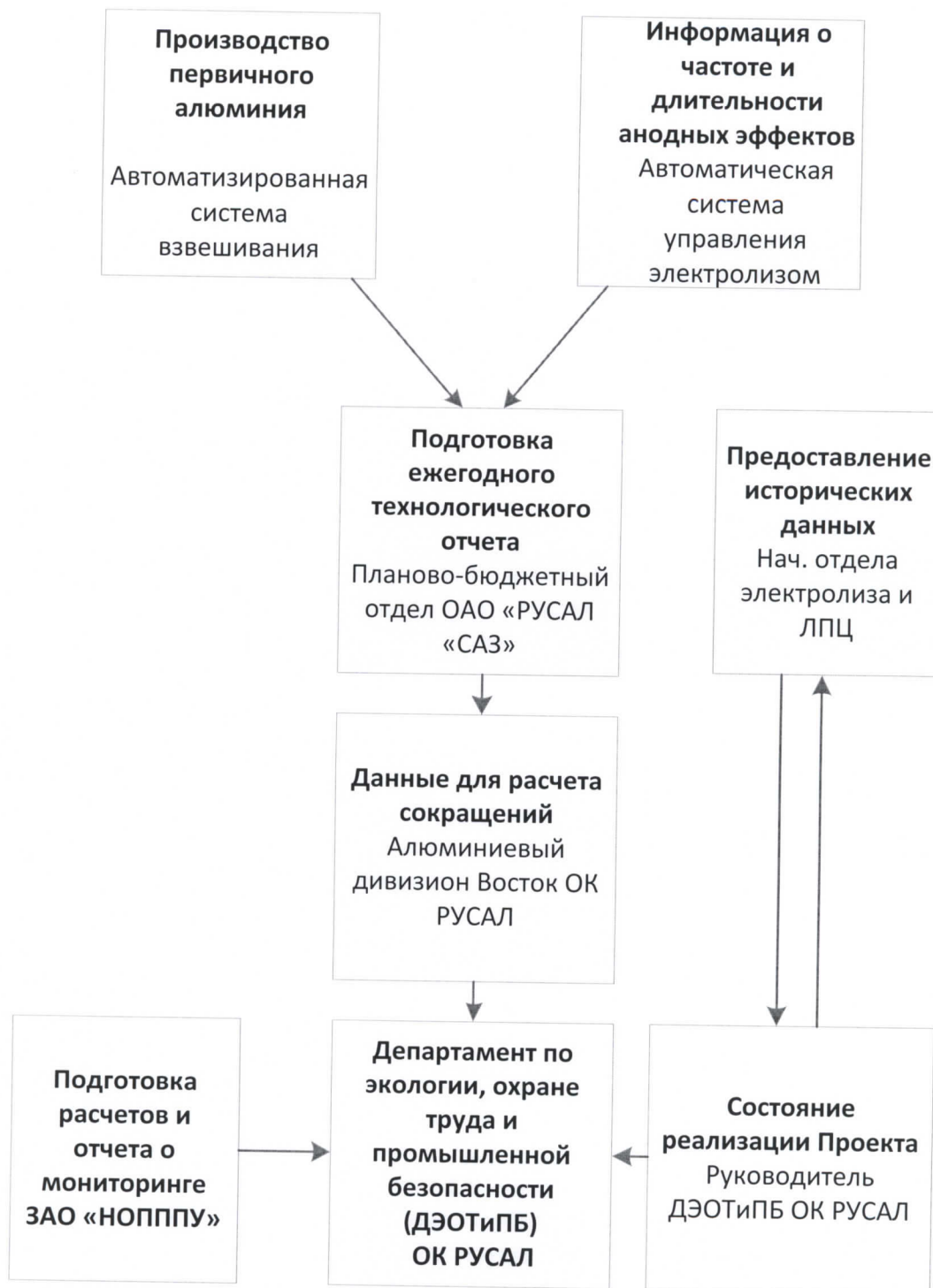
Необходимая для расчета сокращений выбросов парниковых газов информация собирается так, как это обычно делается на Саяногорском алюминиевом заводе, поэтому для мониторинга не требуется никакой иной дополнительной информации, по сравнению с уже собранной.

Измерение объема производства электролитического алюминия, частоты и продолжительности анодных эффектов осуществляется электронным способом без участия человека. Таким образом, Саяногорский алюминиевый завод является высокотехнологичным предприятием, с полностью автоматической системой учета рабочих показателей. Влияние человеческого фактора сведено к минимуму.

Расчет сокращения выбросов в конце каждого года кредитного периода выполняется на основании данных, предоставленных Алюминиевым Дивизионом ОК «РУСАЛ» для ежегодно предоставляемого регламента экологической отчетности (форма PFC 001) в международный институт алюминия (МИА). Исходные условия были рассчитаны в результате экспертной оценки специалистов ОК РУСАЛ и ОАО РУСАЛ Саяногорск на основании исторических данных.

Ниже представлена принципиальная схема организации системы мониторинга сокращений выбросов парниковых газов на ОАО «РУСАЛ Саяногорск».

Рисунок Б.1.1 Схема организации мониторинга на ОАО «РУСАЛ Саяногорский алюминиевый завод»



Б.2. Планируемые отклонения или исправления утвержденного плана мониторинга

Отклонение на 106138,25 от величины сокращений выбросов рассчитанных в проектной документации за 2008 -2012 год объясняется использованием прогнозных данных на 2012 на момент разработки проектной документации, в результате чего сокращения выбросов составили 3 351 824 тонн CO₂экв вместо расчетных 3 457 962,25 тонн CO₂экв согласно ПДД.

Б.3. Показатели, включенные в план мониторинга

Источниками выбросов ПГ, включенными в рамки Проекта являются следующие показатели:

- количество произведенного электролитического алюминия;
- средняя частота анодного эффекта;
- средняя продолжительность анодного эффекта;

Количество электролитического алюминия

Объем производства электролитического алюминия за год по корпусам определяется путем суммирования массы металла, определяемого путем взвешивания ковшей с металлом из корпусов электролиза и определения массы алюминия в жидком виде, находящегося в электролизерах в виде незавершенного производства.

1. Взвешивание ковшей с алюминием производится на весах «КГW-20», персоналом ДЛП (дирекции по литейному производству) в соответствии с инструкциями по эксплуатации «Весы электронные крановые типа КГW».

Весы включены в «Перечень средств измерений ДЛП» и ежегодно согласно «Графику поверки, калибровки средств измерений» проходят калибровку специалистами участка ремонта и калибровки средств измерений цеха автоматизации ООО «РУС-Инжиниринг», в соответствии с ГОСТ 8.453-82 «Весы для статистического взвешивания. Методы и средства поверки».

Допустимая максимальная погрешность: (±20 кг) при диапазоне взвешивания 5000-20000кг.

Записи по взвешиванию ковшей с металлом хранятся в электронном виде в АСУТП (АРМ Смит) не менее 5 лет.

2. Количество алюминия в жидком виде, находящегося в электролизерах (НЗП) в корпусах электролиза: определяется согласно методике снятия незавершенного производства и натуральных остатков алюминия и сырья в корпусах электролиза ЭП ОАО «РУСАЛ-Саяногорск» утвержденной Директором ЭП от 05.10.2009г. Масса жидкого алюминия по каждому корпусу определяется по формуле:

$M = N \cdot H \cdot Ц + n \cdot h \cdot ц$, где

M – масса жидкого алюминия в корпусе, т;

H - общий столб жидкого алюминия в действующих электролизерах, см;

N – количество действующих электролизеров (за исключением пусковых), шт;

Ц – цена 1 см жидкого алюминия в действующем электролизере, принимается в соответствии с последним определением жидкого НЗП алюминия в электролизерах методом индикатора.

n – количество пусковых электролизеров (возраст электролизеров до 5 суток);

h – общий столб жидкого алюминия в пусковых электролизерах, см;

ц – цена 1 см жидкого алюминия в пусковом электролизере:

для электролизеров: С-175 (1– 4 корпус) - 0,903 т

С-190 (2 корпус) – 0,903т

С-255 (5- 6 корпус и ОПКЭ) - 1,241 т

С-255 (7 – 8корпус) - 1,162 т

Масса жидкого алюминия в электролизном производстве рассчитывается путем сложения масс жидкого алюминия по каждому корпусу.

Масса твердого алюминия устанавливается путем измерения объема и умножения на удельный вес алюминия 2,7т/м³ или принимается в процентах от веса:

- в «козлах» в размере 100%;
- в сплесах, съемах из ковшей, миксеров в размере 70%;
- в стружке в размере 80%;

- в чушках, слитках в размере 100%.

Цена одного сантиметра определяется согласно методики: определения цены одного сантиметра жидкого алюминия в электролизерах методом индикатора, введенной в действие Распоряжением № РГМ-10-Р319 от «22» сентября 2010 г. Выполняется в соответствии с КПВО 501.01.01.119-2008 «Выполнение замеров жидкого НЗП алюминия методом индикатора (медь) С-175». КПВО 501.01.02.119-2008 «Выполнение замеров жидкого НЗП алюминия методом индикатора (медь) С-190». КПВО 501.01.03.119-2008 «Выполнение замеров жидкого НЗП алюминия методом индикатора (медь) С-255».

ТРП 501.01.06.02 Ред.1 «Электролизер РА-400. Управление технологическим процессом»,
ТРП 501.01.05.02 Ред.2 «Электролизер РА-300. Управление технологическим процессом».

Общий столб жидкого алюминия в действующих электролизерах измеряют в соответствии с КПВО 04.01.01.36 Измерение уровня металла и электролита С-175, КПВО 04.01.02.36 Измерение уровня металла и электролита С-190, КПВО 04.01.03.36 Измерение уровня металла и электролита С-255 (3 серия, ОПКЭ), КПВО 04.01.04.36 Измерение уровня металла и электролита С-255 (4 серия), ТРП 501.01.06.02 Ред.1 «Электролизер РА-400. Управление технологическим процессом», ТРП 501.01.05.02 Ред.2 «Электролизер РА-300. Управление технологическим процессом».

Частота и длительность анодного эффекта

Частота анодного эффекта (ЧАЭ) по корпусам электролиза за год, шт./электролизер*сутки и продолжительность анодного эффекта (АЭ) по корпусам электролиза за год, мин./эл. день осуществляется автоматизированной системой управления технологическим процессом электролиза алюминия АСУТП. Порядок работы оператора АСУТП определен в «Руководстве оператора АСУТП АРМ Смит». Для обмена данных между главным компьютером и контроллерами шкафов управления электролизерами (контроллерами нижнего уровня) служит концентратор данных. Концентратор данных и АРМ оператора размещен на диспетчерском пункте цеха электролиза.

Одной из функций АСУТП является контроль АЭ по каналу измерения напряжения на участке АНОД-КАТОД (Ua-k). Основная погрешность канала $\pm 0,1\%$.

Измерительный канал регулярно калибруется согласно методике «МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ информационно-измерительного канала напряжения электролизера МК ИИК ЭП ОАО «САЗ». Калибровку проводят специалисты цеха автоматизации ООО «РИК», в соответствии с Регламентом «поверки (калибровки) средств измерений».

Записи по ЧАЭ и длительности АЭ хранятся в электронном виде в «АРМ Смит» не менее 5 лет.

Коэффициент наклона для CF4 и массовая доля C2F6/CF4

Конкретные коэффициенты для процесса на основе анодов с верхним токоподводом и предварительным обжигом, должны использоваться как коэффициенты наклона для CF4 (CF4 S) и массовая доля C2F6/CF4.

Эти конкретные коэффициенты взяты из руководства МГЭИК 2006 (второй метод)

Технология	Коэффициент уклона ¹ (а) [(перфторуглерод в кг/тонн Al) / (минуты анодного эффекта / день работы электролизера)]		Весовая доля C ₂ /F ₆	
	SCF ₄	Погрешность (±%)	FC ₂ F ₆ /CF ₄	Погрешность (±%)

¹ Термин ванна-сутки означает число работающих ванн, умноженное на количество рабочих дней (МГЭИК 2006, том 3, раздел 4.4, стр. 4.55)

Предварительно обоженный Анод с верхней загрузкой и точечным питанием (CWPB & PFPB)	0,143	6	0,121	11
---	-------	---	-------	----

Б.4. Мониторинг выбросов загрязняющих веществ

В ходе анодного эффекта образуются прямые выбросы перфторуглеродов, твердых и газообразных фторидов, окиси углерода и двуокиси углерода, двуокиси серы, неорганической пыли и т.д.

Основными данными для мониторинга источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются:

- технологические доклады по видам производства (анод, электролиз);
- санитарные и экологические данные по мониторингу (газоочистки и герметизации электролизеров);
- первичные данные по используемым материалам.

Мониторинг выбросов загрязняющих веществ и качества атмосферного воздуха проводится в соответствии с утвержденными схемами аналитического контроля на источниках выбросов и в зоне воздействия завода.

Для этого на заводе действует санитарно-промышленная лаборатория испытательно-аналитического центра (СПЛ), оснащенная самым современным аналитическим оборудованием. Согласно утвержденным схемам контроля постоянно ведется инструментальная проверка эффективности работы природоохранных объектов и оборудования, проводятся замеры концентраций фтористого водорода, твердых фторидов, диоксида азота и сернистого ангидрида и пр. на источниках выбросов и в воздухе подфакельной зоны, проводятся еженедельные обходы корпусов электролиза для фиксации количества открытых электролизеров. В непосредственной близости от завода, в п. Новомихайловка, расположен стационарный гидрометеорологический пост, на котором ведутся наблюдения по определению качества атмосферного воздуха. Санитарно-промышленная лаборатория испытательно-аналитического центра ОАО «РУСАЛ Саяногорск» соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (международного стандарта ИСО/МЭК 17025-2005) и аккредитована в Системе аккредитации аналитических лабораторий (центров) на техническую компетентность. Аттестат аккредитации № ROCC RU.0001.512149, зарегистрирован в Едином реестре 10.10.2011г.

Также, для контроля загрязнения атмосферного воздуха в г. Саяногорске, ежегодно заключается договор с ФГБУ «Хакасским центром гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды». Мониторинг ведется на стационарном гидрометеорологическом посту по 7 ингредиентам: взвешенные частицы, диоксид серы, диоксид азота, твердые фториды, фтористый водород, формальдегид и бензапирен.

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется отделом экологии на основании результатов контроля работы пылегазоочистного оборудования, и в соответствии с «Методикой по анализу состава и объема выбросов, образующихся при производстве электролитического алюминия», утвержденной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору в соответствии с Приказом от 31 марта 2005г. №182.

РАЗДЕЛ В. Процедуры по обеспечению и контролю качества

В.1 Подтвержденные процедуры и схема управления проектом

Все приборы, задействованные в мониторинге, проходят необходимую поверку и калибровку в соответствии с установленным регламентом и процедурами контроля качества:

- количество произведенного первичного алюминия (весы KGW калибруются специалистами цеха автоматизации ООО «РУС-Инжиниринг», каждый год в соответствии с графиком проверок и калибровки средств измерительной техники по стандарту ГОСТ 8.453-82 «Весы для статического взвешивания. Методы и средства поверки»).

- средняя частота анодного эффекта; средняя продолжительность анодного эффекта (Измерительный канал регулярно калибруется специалистами цеха автоматизации ООО «РИК» в соответствии с «МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ информационно-измерительного канала напряжения электролизера МК ИИК ЭП ОАО «САЗ». в соответствии с Регламентом «поверки (калибровки) средств измерений».

В.1.1 Роль и ответственность

Ответственность за сбор информации за отчетный период возложена на департамент экологии ОК «РУСАЛ», в соответствии с разработанной процедурой управления данными ПСО.

Ответственным за ежегодный расчет сокращений выбросов является менеджер департамента экологии ОК «РУСАЛ», в соответствии с разработанной процедурой управления данными ПСО.

В.1.2 Хранение данных мониторинга

№	Наименование данных	Единица измерения	Объем	Периодичность	Форма данных	Способ хранения (электронный / бумажный)	Место хранения	Срок хранения	Ответственность	
									за достоверность данных	за сохранность данных
1	Объем производства электролитического алюминия	Тонн	Каждый корпус	ежегодно	Технический отчет ОАО «РУСАЛ Саяногорск» Форма МИА (PFC001)	В бумажном и электронном виде	ГПиОП ЭП ОАО «РУСАЛ Саяногорск» ОК РУСАЛ	не менее 5 лет	ПДО, ст. мастера серий ЭП ОК РУСАЛ	Менеджер ГПиОП ЭП ОК РУСАЛ
2	Средняя частота анодных эффектов	штук / электролизер/сутки	Каждый корпус	ежегодно	Технический отчет ОАО «РУСАЛ Саяногорск» Форма МИА (PFC001)	В бумажном и электронном виде	ГПиОП ЭП ОАО «РУСАЛ Саяногорск» ОК РУСАЛ	не менее 5 лет	ПДО, ст. мастера серий ЭП ОК РУСАЛ	Менеджер ГПиОП ЭП ОК РУСАЛ
3	Средняя длительность анодных эффектов	Минут	Каждый корпус	ежегодно	Технический отчет ОАО «РУСАЛ Саяногорск» Форма МИА (PFC001)	В бумажном и электронном виде	ГПиОП ЭП ОАО «РУСАЛ Саяногорск» ОК РУСАЛ	не менее 5 лет	ПДО, ст. мастера серий ЭП ОК РУСАЛ	Менеджер ГПиОП ЭП ОК РУСАЛ
1	Коэффициент наклона для CF_4	(кг ПФУ/ тонну алюминия) / (число минут анодного эффекта / электролизер /сутки)	-	ежегодно	Правила МГЭИК 2006	В электронном виде	Общедоступный источник данных	-	-	-
1	Весовая доля C_2F_6/CF_4	Доли единиц	-	ежегодно	Правила МГЭИК 2006	В электронном виде	Общедоступный источник данных	-	-	-

В.2 Вовлечение третьих сторон

Для подготовки данного отчета были привлечены специалисты ЗАО «Национальная организация поддержки проектов поглощения углерода», которые разработали расчетную модель мониторинга, систематизировали и обработали полученную информацию и оформили отчет.

В.3 Внутренний аудит и меры контроля

Обеспечение правильности ввода данных и получения результатов по расчету сокращений выбросов ПГ обеспечивается процедурой внутреннего аудита в департаменте экологии ОК «РУСАЛ». Процедура внутреннего аудита прописана в разработанной процедуре управления данными ПСО.

Внутренняя проверка проводится на ежегодной основе во время предоставления регламента экологической отчетности по форме PFC 001 в международный институт алюминия. Смысл проверки состоит в сравнении вводимых данных в форму PFC 001 и в расчетную модель сокращений выбросов, а также в последующем сравнении и предоставлении формы и результатов по сокращению выбросов ПГ в международный институт алюминия, где, соответственно, будет проведена дополнительная проверка в виде сопоставления отчетных данных.

РАЗДЕЛ Г. Расчёт сокращений выбросов парниковых газов за период мониторинга

Г.1. *Формулы расчёта выбросов ПГ от проектной деятельности*

Проектные выбросы ПГ будут иметь место вследствие возникновения анодного эффекта при производстве первичного алюминия PE_{pCO_2} :

$$PE_{pCO_2} = MP * AEF_p * AED_p * S_{CF_4} * (6500 + F_{C_2F_6/CF_4} * 9200) / 1000$$

где:

MP- производство первичного алюминия, т/год, форма МИА (PFC001)

AEF_p-средняя частота анодного эффекта по проектному сценарию, штук на ванна-сутки, форма МИА (PFC001)

AED_p-средняя продолжительность анодного эффекта по проектному сценарию, минут анодного эффекта ванна-сутки, форма МИА (PFC001)

S_{CF4}- угловой коэффициент для CF₄, килограмм CF₄ на тонну продукции алюминия деленный на количество минут анодного эффекта на ванна-сутки²

F_{C2F6/CF4}- весовое отношение, (C₂F₆/CF₄), МГЭИК 2006

6500- потенциал глобального потепления для CF₄³

9200- потенциал глобального потепления для C₂F₆⁴

Конкретные коэффициенты для процесса на основе анодов с верхним токоподводом и предварительным обжигом, должны использоваться как коэффициенты наклона для CF₄ (CF₄ S) и массовая доля C₂F₆/CF₄.

Эти конкретные коэффициенты взяты из руководства МГЭИК 2006 (второй метод)

Технология	Коэффициент уклона ⁵ (а) [(перфторуглерод в кг/тонн Al) / (минуты анодного эффекта / день работы электролизера)]		Весовая доля C ₂ /F ₆	
	S _{CF4}	Погрешность (±%)	F _{C2F6/CF4}	Погрешность (±%)

² Термин ванна-сутки означает число работающих ванн, умноженное на количество рабочих дней (МГЭИК 2006, том 3, раздел 4.4, стр. 4.55)

³ http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php

⁴ http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php

⁵ Термин ванна-сутки означает число работающих ванн, умноженное на количество рабочих дней (МГЭИК 2006, том 3, раздел 4.4, стр. 4.55)

Предварительно обоженный Анод с верхней загрузкой и точечным питанием (CWPB & PFPB)	0,143	6	0,121	11
---	-------	---	-------	----

Г.2 Формулы расчета выбросов в соответствии с исходными условиями

Выбросы ПГ в соответствии с исходными условиями будут иметь место вследствие возникновения анодного эффекта при производстве первичного алюминия BE_{bCO_2} :

$$BE_{bCO_2} = MP * AEF_b * AED_b * S_{CF_4} * (6500 + F_{C_2F_6/CF_4} * 9200) / 1000$$

где:

MP- производство первичного алюминия, т/год, форма МИА (PFC001)

AEF_b-средняя частота анодного эффекта по исходным условиям, штук на ванна-сутки, исторический тренд, согласно прогнозу ОАО «Русал САЗ».

AED_b-средняя продолжительность анодного эффекта по исходным условиям, минут анодного эффекта ванна-сутки, форма МИА (PFC001)

S_{CF₄}- угловой коэффициент для CF₄, килограмм CF₄ на тонну продукции алюминия деленный на количество минут анодного эффекта на ванна-сутки⁶

F_{C₂F₆/CF₄}- весовое отношение, (C₂F₆/CF₄), МГЭИК 2006

6500- потенциал глобального потепления для CF₄⁷

9200- потенциал глобального потепления для C₂F₆⁸

Используемые коэффициенты наклона и весового отношения для соответствующей технологии взяты из МГЭИК 2006 Глава 4, стр.4.58, таблица 4.16.

Для оценки выбросов ПФУ в отсутствие проекта (сценарий исходных условий) заводу была предоставлена разумная оценка частоты анодного эффекта, которые имели бы место в отсутствие проекта (см. приложение проектно-технической документации проекта «Снижение выбросов перфторуглеродов на ОАО «РУСАЛ Саяногорск»).

Исходные	Средняя Частота анодных эффектов, (AEF _b)			
	C-175	C-190	C-255	PA-300
2000	1,010	0,830	0,850	
2001	0,880	0,830	0,790	
2002	0,945	0,830	0,820	
2003	0,945	0,830	0,820	2,203
2004	0,945	0,830	0,820	1,467
2005	0,945	0,830	0,820	1,467
2006	0,945	0,830	0,820	1,467
2007	0,945	0,830	0,820	1,467

⁶ Термин ванна-сутки означает число работающих ванн, умноженное на количество рабочих дней (МГЭИК 2006, том 3, раздел 4.4, стр. 4.55)

⁷ http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php

⁸ http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php

2008	0,945	0,830	0,820	1,467
2009	0,945	0,830	0,820	1,467
2010	0,945	0,830	0,820	1,467
2011	0,945	0,830	0,820	1,467

Г.3 Формулы расчета сокращений выбросов

Сокращения по проекту рассчитываются следующим образом:

$$ER_{CO_{2E}} = VE_{bCO_{2E}} - PE_{pCO_{2E}}$$

Где:

$ER_{CO_{2E}}$ – сокращение выбросов ПФУ по проекту в год, тонн $CO_{2экв}$ /год;

$VE_{bCO_{2E}}$ – выбросы по исходным условиям в год, тонн $CO_{2экв}$ /год;

$PE_{pCO_{2E}}$ – выбросы по проектному сценарию в год, тонн $CO_{2экв}$ /год

Д.4 Расчет сокращений выбросов за период 2008-2011 гг и 1 квартал 2012

Корпус	Тип электролизера		Период	Производство электролитического алюминия	Частота АЭ, штук на ванна-сутки		Длительность АЭ, мин. на ванна-сутки		Коэфф. наклона CF4	Весовое отношение C2F6/CF4	Выбросы ПФУ, тCO2Э		
					Проект	Исх. усл	Проект	Исх. усл			Проект	Исх. усл	Сокращения
-	-	-	-	-					-	-			
1	PFPB	S-175	2008	57 429,6	0,11	0,95	1,83	1,83	0,143	0,121	12227,3	108187,3	95960,0
3	PFPB	S-175/190	2008	59 626,3	0,11	0,89	1,59	1,59	0,143	0,121	11033,0	91681,0	80647,9
4	PFPB	S-175	2008	57 592,9	0,11	0,95	1,83	1,83	0,143	0,121	12262,0	108495,0	96232,9
5	PFPB	S-175	2008	57 603,3	0,11	0,95	1,83	1,83	0,143	0,121	12264,2	108514,5	96250,3
6	PFPB	S-255	2008	69 751,0	0,10	0,82	1,78	1,78	0,143	0,121	13790,4	111027,2	97236,8
7	PFPB	S-255	2008	69 729,5	0,10	0,82	1,78	1,78	0,143	0,121	13786,2	110992,9	97206,8
8	PFPB	S255/280	2008	72 933,5	0,10	0,82	0,74	0,74	0,143	0,121	6000,6	48311,3	42310,6
9	PFPB	S-255/300	2008	73 852,4	0,10	1,14	0,74	0,74	0,143	0,121	6076,2	68227,8	62151,6
10	PFPB	S-255/300	2008	15 913,8	0,10	1,14	0,74	0,74	0,143	0,121	1309,3	14701,8	13392,5
Всего			2008	534 432,4							88749,4	770138,7	681389,4

Корпус	Тип электролизера		Период	Производство электролитического алюминия	Частота АЭ, штук на ванна-сутки		Длительность АЭ, мин. на ванна-сутки		Коэфф. наклона CF4	Весовое отношение C2F6/CF4	Выбросы ПФУ, тСО2Э		
					Проект	Исх. усл	Проект	Исх. усл			Проект	Исх. усл	Сокращения
-	-	-	-	-					-	-			
1	PFPB	S-175	2009	56 543,0	0,10	0,95	1,95	1,95	0,143	0,121	12226,2	113319,0	101092,9
3	PFPB	S-175/190	2009	58 548,6	0,14	0,89	1,88	1,88	0,143	0,121	16308,0	106578,3	90270,3
4	PFPB	S-175	2009	56 526,2	0,11	0,95	2,01	2,01	0,143	0,121	13302,5	116658,3	103355,8
5	PFPB	S-175	2009	56 673,2	0,12	0,95	2,00	2,00	0,143	0,121	14513,7	116786,8	102273,1
6	PFPB	S-255	2009	68 334,1	0,08	0,82	1,98	1,98	0,143	0,121	11633,8	121031,0	109397,2
7	PFPB	S-255	2009	68 616,5	0,08	0,82	1,85	1,85	0,143	0,121	11120,7	113200,2	102079,5
8	PFPB	S255/280	2009	70 332,3	0,11	0,82	1,88	1,88	0,143	0,121	15598,2	118103,0	102504,8
9	PFPB	S-255/300	2009	71 736,9	0,13	1,14	1,88	1,88	0,143	0,121	19332,6	168005,6	148673,0
10	PFPB	S-255/300	2009	20 843,9	0,13	1,14	1,02	1,02	0,143	0,121	2943,6	26341,4	23397,8
Всего			2009	528 154,6							116979,3	1000023,6	883044,3

Корпус	Тип электролизера		Период	Производство электролитического алюминия	Частота АЭ, штук на ванна-сутки		Длительность АЭ, мин. на ванна-сутки		Коэфф. наклона CF4	Весовое отношение C2F6/CF4	Выбросы ПФУ, тСО2Э		
					Проект	Исх. усл	Проект	Исх. усл			Проект	Исх. усл	Сокращения
-	-	-	-	-					-	-			
1	PFPB	C-255 опкэ	2010	5 929,8	0,15	0,82	1,39	1,39	0,143	0,121	1346,0	7358,2	6012,2
3	PFPB	RA-400	2010	18 123,1	0,06	1,47	0,74	0,74	0,143	0,121	876,0	21423,0	20547,0
4	PFPB	C-175	2010	56 948,1	0,09	0,95	1,84	1,84	0,143	0,121	10038,8	107803,3	97764,5
5	PFPB	C-175	2010	32 487,8	0,14	0,95	1,89	1,89	0,143	0,121	9358,7	63171,0	53812,3
6	PFPB	C-190	2010	25 664,0	0,09	0,83	1,85	1,85	0,143	0,121	4548,6	42902,0	38353,4
7	PFPB	C-175	2010	57 159,7	0,07	0,95	1,93	1,93	0,143	0,121	8046,8	113496,4	105449,6
8	PFPB	C-175	2010	57 069,4	0,10	0,95	1,92	1,92	0,143	0,121	11809,8	112730,0	100920,1
9	PFPB	C-255 3-серия	2010	68 920,7	0,08	0,82	1,76	1,76	0,143	0,121	10828,8	108287,8	97459,0
10	PFPB	C-255 3-серия	2010	68 917,7	0,08	0,82	1,78	1,78	0,143	0,121	10417,1	109513,6	99096,5
11	PFPB	C-255 4-серия	2010	67 908,8	0,09	0,82	1,79	1,79	0,143	0,121	11645,7	108516,5	96870,9
12	PFPB	C-280	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	PFPB	C-255 4-серия	2010	67 817,6	0,11	0,82	1,90	1,90	0,143	0,121	15851,8	115030,5	99178,7
	PFPB	RA-300	2010	4 345,5	0,38	1,47	0,98	0,98	0,143	0,121	1775,7	6802,7	5027,0

Всего			2010	531 292,1						96543,9	917034,9	820491,1
-------	--	--	------	-----------	--	--	--	--	--	---------	----------	----------

Тип электролизера	-	Период	Производство электролитического алюминия	Частота АЭ, штук на ванна-сутки		Длительность АЭ, мин. на ванна-сутки		Коэфф. наклона CF4	Весовое отношение C2F6/CF4	Выбросы ПФУ, тСО2Э		
				Проект	Исх. усл	Проект	Исх. усл			Проект	Исх. усл	Сокращения
-	-	-	-					-	-			
PFPB	C-255 опкэ	2011	5 614,7	0,21	0,82	1,90	1,90	0,143	0,121	2392,5	9523,4	7131,0
PFPB	RA-400	2011	17 535,1	0,13	1,47	0,85	0,85	0,143	0,121	2028,3	23809,1	21780,7
PFPB	C-175	2011	56 857,4	0,10	0,95	1,95	1,95	0,143	0,121	12311,9	114066,2	101754,3
PFPB	C-175	2011	32 479,8	0,13	0,95	1,96	1,96	0,143	0,121	8801,9	65494,4	56692,5
PFPB	C-190	2011	25 484,2	0,09	0,83	1,96	1,96	0,143	0,121	4894,1	45134,6	40240,4
PFPB	C-175	2011	57 095,2	0,08	0,95	1,90	1,90	0,143	0,121	9448,1	111606,2	102158,0
PFPB	C-175	2011	57 020,6	0,12	0,95	2,01	2,01	0,143	0,121	14848,3	117913,3	103065,0
PFPB	C-255 3-серия	2011	68 070,5	0,10	0,82	1,81	1,81	0,143	0,121	13011,1	109990,3	96979,3
PFPB	C-255 3-серия	2011	68 009,2	0,10	0,82	1,85	1,85	0,143	0,121	13149,6	112319,8	99170,2
PFPB	C-255 4-серия	2011	51 659,5	0,12	0,82	1,95	1,95	0,143	0,121	12612,1	89929,5	77317,4
PFPB	C-280	2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFPB	C-255 4-серия	2011	51 082,0	0,13	0,82	2,13	2,13	0,143	0,121	15162,2	97132,6	81970,4
PFPB	RA-300	2011	2 564,8	0,48	1,47	1,37	1,37	0,143	0,121	1832,4	5612,9	3780,6
		2011	493 473,0							110492,5	902532,4	792039,9

Корпус	Тип электролизера	-	Период	Производство электролитического алюминия	Частота АЭ, штук на ванна-сутки		Длительность АЭ, мин. на ванна-сутки		Коэфф. наклона CF4	Весовое отношение C2F6/CF4	Выбросы ПФУ, тСО2Э		
					Проект	Исх. усл	Проект	Исх. усл			Проект	Исх. усл	Сокращения
-	-	-	-	-					-	-			
1	PFPB	C-255 опкэ	2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	PFPB	RA-400	2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	PFPB	C-175	2012	13 185,6	0,1	0,95	1,92	1,92	0,143	0,121	3777,9	26045,7	22267,8
5	PFPB	C-175	2012	7 875,7	0,1	0,95	1,90	1,90	0,143	0,121	2077,3	15394,9	13317,6
6	PFPB	C-190	2012	6 151,7	0,1	0,83	1,92	1,92	0,143	0,121	1367,5	10672,8	9305,3
7	PFPB	C-175	2012	13 427,9	0,1	0,95	1,87	1,87	0,143	0,121	2163,3	25833,6	23670,3

8	РФПВ	С-175	2012	13 562,4	0,1	0,95	1,86	1,86	0,143	0,121	2744,8	25952,8	23207,9
9	РФПВ	С-255 3-серия	2012	16 768,8	0,1	0,82	1,62	1,62	0,143	0,121	3693,9	24251,3	20557,4
10	РФПВ	С-255 3-серия	2012	16 719,6	0,1	0,82	1,83	1,83	0,143	0,121	3676,8	27314,6	23637,8
11	РФПВ	С-255 4-серия	2012	15 218,2	0,1	0,82	1,59	1,59	0,143	0,121	3014,6	21601,2	18586,7
12	РФПВ	С-280	2012	639,8	0,1		2,00						
13	РФПВ	С-255 4-серия	2012	14 688,7	0,1	0,82	1,74	1,74	0,143	0,121	3196,2	22816,5	19620,3
	РФПВ	РА-300	2012	816,7	0,7	1,47	0,96	0,96	0,143	0,121	563,2	1252,4	689,1
Всего			2012								26275,4	201135,7	174860,3

Форма МИА (PFC001) на основании которой производился расчет реально достигнутых сокращений выбросов.

Конфиденциальная форма Международного Института Алюминия **МИА**

ВЫБРОСЫ ПФУ НА ЗАВОДАХ ПЕРВИЧНОГО АЛЮМИНИЯ

ФОРМА PFC001

Годовой отчет за: 2008

Срок представления: 31 марта 2009

Алюминиевый завод	SAZ													
Местоположение														
Данные по анодным эффектам	Номер серии электролиза													Завод
	1			3				4				ОПКЭ		
	Номер корпуса													
Категория технологического процесса	1	2	3	4	5	6	7	8	ОПКЭ					PPFB
Технология электролиза	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB	PPFB
Тип питания	B-175	B-175	B-190	B-175	B-175	B-255	B-255	B-255	B-280	B-255	RA-300	B-255	RA-400	PP
Производство электролитического алюминия, тонн	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF
Число электролизеров, ванносушки (среднее)	57429.60	59626.34	57592.93	57603.30	69750.99	69729.46	72933.54	73852.41	15913.82					534432.39
Количество анодных эффектов за год, шт.	101.62	101.62	101.62	101.65	81.70	81.70	88.64	89.54	15.70					763.80
Средняя частота анодных эффектов, шт/сут.	4246	4215	3317	4309	3364	2916	2366	3796	800					29829
Средняя длительность анодных эффектов, минуты	0.11	0.11	0.09	0.12	0.11	0.10	0.09	0.12	0.14					0.11
Усредненное перенапряжение анодных эффектов, мВ	1.81	2.30	2.49	1.54	1.95	2.46	2.25	2.27	2.46					2.11
Перенапряжение Алгебраическое или Положительное?	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Установлен ли компьютерный контроль для прогноза начала АЭ?	Положит.	Положит.	Положит.	Положит.	Положит.	Положит.	Положит.	Положит.	Положит.					Положит.
Есть ли автоматическое прерывание АЭ после их начала?	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Используются ли коэффициенты выбросов уровня 3 для расчета выбросов ПФУ?	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Какой коэффициент выбросов уровня 3 используется для CF ₄ ?	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Какой коэффициент выбросов уровня 3 используется для C ₂ F ₆ ?	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Какой коэффициент выбросов уровня 3 используется для C ₂ F ₄ ?	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Данные представлены (заполните):

Фамилия: Голощапов В. Г.

Тел.: +7 495 720 5170. доб. 61-09

Должность: менеджер Аналитического отдела ИД АД

Факс:

Компания: РУСАЛ Глобал Менеджмент Б.В.

E-Mail: vitaliy.goloschapov@rusal.com

Please return completed form by email to:

Confidential Statistical Officer

Tel N 00 44 20 7930 0528

International Aluminium Institute

Fax N 00 44 20 7321 0183

London SW1Y 4TE, United Kingdom

E-Mail gibson@world-aluminium.org