РУСАЛ

САЯНОГОРСКИЙ
АЛЮМИНИЕВЫЙ
ЗАВОД

«УТВЕРЖДАЮ»

Управляющий директор
ОАО «РУСАЛ Саяногорский
алюминиевый завод»

_____ А.Ю. Савченко

МП

«11» марта 2013 г.

Отчет
о мониторинге сокращений выбросов парниковых газов

проект Совместного Осуществления

Снижение выбросов перфторуглеродов на ОАО «РУСАЛ Саяногорский алюминиевый завод»

Период мониторинга: с 01.04.2012 г. по 31.12.2012 г.

Версия 02

11.03.2013

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, начавшийся в августе 2000 года, предусматривает сокращение выбросов перфторуглеродов (ПФУ) за счет снижения частоты анодных эффектов (ЧАЭ) в результате перехода 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.

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 01.04.2012 г. по 31.12.2012 г

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

Объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.04.2012 по 31.12.2012, составляет 628 590 тонн CO_2-эквивалента.

Внимание!

В целях соблюдения консервативности, за период с 01.04.2012 по 31.12.2012 для верификации заявляются сокращения выбросов в количестве 617 180 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. Николоямская, 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 11.03.2013.

А.9. Одобрение проекта

16.05.2012 проект получил утверждение Правительства Российской Федерации как Принимающей стороны, письмо # ДО74-612.

Одобрение со стороны Швейцарской Конфедерации получено 29.06.2012, письмо #J294-0485.

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

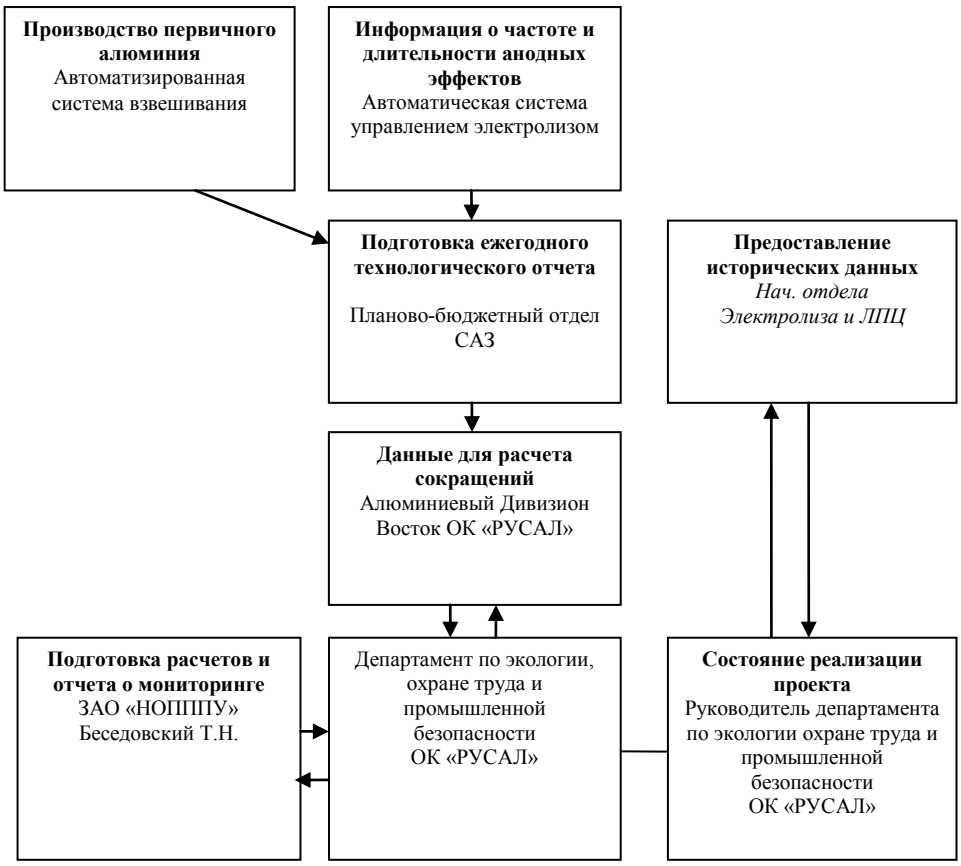
РАЗДЕЛ Б. Система мониторинга сокращений выбросов парниковых газов, достигнутых при реализации проекта, и расчетные формулы

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

Отклонений от величины сокращений выбросов рассчитанных в специальной проектной документации за аналогичный период нет, поскольку сокращения рассчитаны на основании реально достигнутых данных.

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 «KGW-20», персоналом ДЛП (дирекции по литейному производству) в соответствии с инструкциями по эксплуатации «Весы электронные крановые типа KGW.

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 натурных 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:

М = N*H*Ц + n *h * ц, где

М – масса жидкого алюминия в корпусе, т;

Н - 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/м^3 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 ±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 CF_4 (CF_4 S) и массовая доля C_2F_6/CF_4. Эти конкретные коэффициенты взяты из руководства МГЭИК 2006 (второй метод).

Технология	**Коэффициент уклона[1] (a) [(перфторуглерод в кг/тонн Al) / (минуты анодного эффекта / день работы электролизера]**		**Весовая доля C_2/F_6**	
	S_{CF4}	Погрешность (±%)	$F_{C2F6/CF4}$	Погрешность (±%)
Предварительно обожжённый Анод с верхней загрузкой и точечным питанием (CWPB & PFPB)	0,143	6	0,121	11

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

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 элеткронном 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 элеткронном 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 элеткронном 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_pCO2_e:

$$PE_pCO2_e = MP * AEF_p * AED_p * S_{CF4} * (6500 + F_{C2F6}/_{CF4} * 9200)/1000$$

где:
MP- производство первичного алюминия, т/год, форма МИА (PFC001)
AEFp-средняя частота анодного эффекта по проектному сценарию, штук на ванна-сутки, форма МИА (PFC001)
AEDp-средняя продолжительность анодного эффекта по проектному сценарию, минут анодного эффекта ванна-сутки, форма МИА (PFC001)
S_{CF4}- угловой коэффициент для CF_4, килограмм CF_4 на тонну продукции алюминия деленный на количество минут анодного эффекта на ванна-сутки[2]
$F_{C2F6/CF4}$- весовое отношение, (C_2F_6/CF_4), МГЭИК 2006
6500- потенциал глобального потепления для CF_4[3]
9200- потенциал глобального потепления для C_2F_6[4]
Конкретные коэффициенты для процесса на основе анодов с верхним токоподводом и предварительным обжигом, должны использоваться как коэффициенты наклона для CF_4 (CF_4 S) и массовая доля C_2F_6/CF_4.
Эти конкретные коэффициенты взяты из руководства МГЭИК 2006 (второй метод)

Технология	**Коэффициент уклона[5] (a) [(перфторуглерод в кг/тонн Al) / (минуты анодного эффекта / день работы электролизера]**		**Весовая доля C_2/F_6**	
	S_{CF4}	Погрешность (±%)	$F_{C2F6/CF4}$	Погрешность (±%)
Предварительно обожжённый Анод с верхней загрузкой и точечным питанием (CWPB & PFPB)	0,143	6	0,121	11

[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)

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_bCO2_e:

$$BE_bCO2_e = MP * AEF_b * AED_b * S_{CF4} * (6500 + F_{C2F6}/_{CF4} * 9200)/1000$$

где:
MP- производство первичного алюминия, т/год, форма МИА (PFC001)
AEFb-средняя частота анодного эффекта по исходным условиям, штук на ванна-сутки, исторический тренд, согласно прогнозу ОАО «Русал САЗ».
AEDb-средняя продолжительность анодного эффекта по исходным условиям, минут анодного эффекта ванна-сутки, форма МИА (PFC001)
S_{CF4}- угловой коэффициент для CF_4, килограмм CF_4 на тонну продукции алюминия деленный на количество минут анодного эффекта на ванна-сутки[6]
$F_{C2F6/CF4}$- весовое отношение, (C_2F_6/CF_4), МГЭИК 2006
6500- потенциал глобального потепления для CF_4[7]
9200- потенциал глобального потепления для C_2F_6[8]
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 отсутствии 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»).

Г.3 Формулы расчета сокращений выбросов

Сокращения по проекту рассчитываются следующим образом:

$$ER_{CO_{2E}} = BE_bCO_{2E} - PE_pCO_{2E}$$

Где:

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

[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

Г.4 Расчет сокращений выбросов за период 01/04/2012-31/12/2012

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, тСО2Э		
-	-	-	-	-	Проект	Исх. усл	Проект	Исх. усл	-	-	Проект	Исх. усл	Сокращения
1	PFPB	C-255 опкэ	2-3 квартал 2012	3 029	0,19	0,82	1,27	1,27	0,143	0,121	779	3434	2655
3	PFPB	RA-400	2-3 квартал 2012	8 124	0,15	1,47	1,11	1,11	0,143	0,121	1453	14405	12952
4	PFPB	C-175	2-3 квартал 2012	28 618	0,10	0,95	2,00	2,00	0,143	0,121	6480	58885	52404
5	PFPB	C-175	2-3 квартал 2012	16 364	0,09	0,95	1,98	1,98	0,143	0,121	3139	33335	30195
6	PFPB	C-190	2-3 квартал 2012	12 975	0,08	0,83	2,05	2,05	0,143	0,121	2230	24034	21805
7	PFPB	C-175	2-3 квартал 2012	28 843	0,05	0,95	2,04	2,04	0,143	0,121	3459	60535	57076
8	PFPB	C-175	2-3 квартал 2012	28 896	0,07	0,95	2,04	2,04	0,143	0,121	4621	60646	56026
9	PFPB	C-255 3-серия	2-3 квартал 2012	34 394	0,08	0,82	1,98	1,98	0,143	0,121	5709	60795	55086
10	PFPB	C-255 3-серия	2-3 квартал 2012	34 426	0,07	0,82	1,96	1,96	0,143	0,121	4922	60237	55315
11	PFPB	C-255 4-серия	2-3 квартал 2012	34 233	0,14	0,82	1,59	1,59	0,143	0,121	8000	48592	40592
12	PFPB	C-280	2-3 квартал 2012	1 512	0,07	0,82	1,92	1,92	0,143	0,121	218	2591	2373
13	PFPB	C-255 4-серия	2-3 квартал 2012	34 133	0,17	0,82	1,66	1,66	0,143	0,121	10363	50582	40219
	PFPB	RA-300	2-3 квартал 2012	2 020	0,30	1,47	0,77	0,77	0,143	0,121	508	2484	1976
Всего			2-3 квартал 2012	267 567							51881	480555	**428675**

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	01/10-31/10/2012	470	0,4	0,82	2,17	2,17	0,143	0,121	409	910	501
3	PFPB	RA-400	01/10-31/10/2012	1 492	0,2	1,47	1,18	1,18	0,143	0,121	312	2812	2500
4	PFPB	C-175	01/10-31/10/2012	4 811	0,1	0,95	1,84	1,84	0,143	0,121	1060	9107	8047
5	PFPB	C-175	01/10-31/10/2012	2 781	0,1	0,95	1,95	1,95	0,143	0,121	522	5580	5058
6	PFPB	C-190	01/10-31/10/2012	2 212	0,1	0,83	1,99	1,99	0,143	0,121	388	3977	3589
7	PFPB	C-175	01/10-31/10/2012	4 882	0,0	0,95	1,88	1,88	0,143	0,121	400	9442	9042

8	PFPB	C-175	01/10-31/10/2012	4 916	0,1	0,95	1,89	1,89	0,143	0,121	809	9560	8750
9	PFPB	C-255 3-серия	01/10-31/10/2012	5 871	0,1	0,82	1,53	1,53	0,143	0,121	685	8019	7334
10	PFPB	C-255 3-серия	01/10-31/10/2012	5 871	0,1	0,82	1,61	1,61	0,143	0,121	720	8439	7719
11	PFPB	C-255 4-серия	01/10-31/10/2012	5 775	0,2	0,82	1,44	1,44	0,143	0,121	1575	7424	5849
12	PFPB	C-280	01/10-31/10/2012	271	0,2	0,82	1,91	1,91	0,143	0,121	100	462	362
13	PFPB	C-255 4-серия	01/10-31/10/2012	5 813	0,2	0,82	1,63	1,63	0,143	0,121	1821	8459	6638
	PFPB	RA-300	01/10-31/10/2012	370	0,4	1,47	0,52	0,52	0,143	0,121	82	307	225
Всего			01/10-31/10/2012	45 535							8884	74498	**65614**

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	01/11-30/11/2012	474	0,1	0,82	1,81	1,81	0,143	0,121	62	766	704
3	PFPB	RA-400	01/11-30/11/2012	1 486	0,2	1,47	0,88	0,88	0,143	0,121	320	2088	1768
4	PFPB	C-175	01/11-30/11/2012	4 626	0,1	0,95	1,91	1,91	0,143	0,121	955	9089	8134
5	PFPB	C-175	01/11-30/11/2012	2 670	0,1	0,95	1,86	1,86	0,143	0,121	398	5109	4711
6	PFPB	C-190	01/11-30/11/2012	2 123	0,1	0,83	1,94	1,94	0,143	0,121	274	3721	3447
7	PFPB	C-175	01/11-30/11/2012	4 741	0,1	0,95	1,80	1,80	0,143	0,121	499	8780	8281
8	PFPB	C-175	01/11-30/11/2012	4 768	0,1	0,95	1,88	1,88	0,143	0,121	596	9222	8626
9	PFPB	C-255 3-серия	01/11-30/11/2012	5 681	0,1	0,82	1,66	1,66	0,143	0,121	867	8419	7552
10	PFPB	C-255 3-серия	01/11-30/11/2012	5 633	0,1	0,82	1,67	1,67	0,143	0,121	688	8399	7711
11	PFPB	C-255 4-серия	01/11-30/11/2012	5 643	0,1	0,82	1,55	1,55	0,143	0,121	1315	7809	6493
12	PFPB	C-280	01/11-30/11/2012	263	0,1	0,82	1,48	1,48	0,143	0,121	25	348	323
13	PFPB	C-255 4-серия	01/11-30/11/2012	5 612	0,2	0,82	1,66	1,66	0,143	0,121	1544	8316	6772
	PFPB	RA-300	01/11-30/11/2012	364	0,6	1,47	0,32	0,32	0,143	0,121	70	186	116
Всего			01/11-30/11/2012	44 084							7614	72253	**64639**

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	01/12-31/12/2012	498	0,1	0,82	2,00	2,00	0,143	0,121	120	889	769
3	PFPB	RA-400	01/12-31/12/2012	1 540	0,2	1,47	0,56	0,56	0,143	0,121	146	1378	1232
4	PFPB	C-175	01/12-31/12/2012	4 754	0,1	0,95	1,89	1,89	0,143	0,121	1076	9243	8167
5	PFPB	C-175	01/12-31/12/2012	2 784	0,1	0,95	1,94	1,94	0,143	0,121	576	5557	4981
6	PFPB	C-190	01/12-31/12/2012	2 194	0,1	0,83	1,89	1,89	0,143	0,121	334	3747	3413
7	PFPB	C-175	01/12-31/12/2012	4 862	0,0	0,95	1,84	1,84	0,143	0,121	390	9203	8813
8	PFPB	C-175	01/12-31/12/2012	4 929	0,1	0,95	1,95	1,95	0,143	0,121	837	9889	9052
9	PFPB	C-255 3-серия	01/12-31/12/2012	5 856	0,1	0,82	1,79	1,79	0,143	0,121	799	9358	8559
10	PFPB	C-255 3-серия	01/12-31/12/2012	5 799	0,1	0,82	1,75	1,75	0,143	0,121	773	9060	8287
11	PFPB	C-255 4-серия	01/12-31/12/2012	5 863	0,1	0,82	1,63	1,63	0,143	0,121	1475	8531	7056
12	PFPB	C-280	01/12-31/12/2012	270	0,0	0,82	2,38	2,38	0,143	0,121	34	573	540
13	PFPB	C-255 4-серия	01/12-31/12/2012	5 847	0,1	0,82	1,89	1,89	0,143	0,121	1625	9866	8240
	PFPB	RA-300	01/12-31/12/2012	379	0,3	1,47	1,19	1,19	0,143	0,121	168	720	552
Всего			01/12-31/12/2012	45 575							8352	78015	**69663**