

«Утверждаю»  
Управляющий директор  
ОАО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод»

 В.С. Жирнаков



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  
Новокузнецкий 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	11
РАЗДЕЛ Г. Расчёт сокращений выбросов парниковых газов за период мониторинга	14

## **РАЗДЕЛ А. Общая информация о проектной деятельности**

### **А.1 Название проекта**

**Снижение выбросов перфторуглеродов на ОАО «РУСАЛ Новокузнецкий Аллюминиевый Завод»**

### **А.2. Ссылка на проектную документацию**

Версия 02 от 15.04.2012 года одобренная независимой экспертной организацией TUV NORD Certification, положительное заключение № 8000407363- 2012-192 от 17.04.2012.

### **А.3. Краткое описание проекта**

Целью данного проекта является сокращение выбросов перфторуглеродов (ПФУ) за счет снижения частоты и длительности анодных эффектов (ЧАЭ·ДАЭ) в результате реализации комплекса технических и организационных мероприятий (внедрение АСУТП на старых электролизерах БТ серии Содерберга с боковым токоподводом (HSS), предусматриваемых специально для этого в рамках реализации с начала 2003 года на Новокузнецком аллюминиевом заводе, а также ряда технических и организационных мероприятий по С серии в 2010, 2001 году, направленных на снижение длительности и частоты АЭ.

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 (CF<sub>4</sub> и C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>) и сажи, что способствует снижению парникового эффекта и улучшению тяжелой экологической обстановки в г. Новокузнецк и Кемеровской области.

Проект реализуется на производственных площадях Новокузнецкого аллюминиевого завода (входит в состав «РУСАЛ»).

Проект стартовал в декабре 2001 года и предусматривает сокращение выбросов перфторуглеродов (ПФУ) за счет снижения частоты анодных эффектов (ЧАЭ) в результате реализации мероприятий:

-мероприятия по БТ серии в 2003 году направлены на установку специализированной АСУТП Тролль, позволяющей более достоверно прогнозировать анодные эффекты.

-мероприятия по С серии в 2001 и 2010 году направлены на операционные улучшения, путем вывода части оборудования влияющего на время гашения в аутсорсинг, что позволит сделать его более доступным для персонала электролизного производства. Кроме того, были внесены изменения в инструкцию по обслуживанию электролизёров, влияющие на уменьшение времени гашения АЭ и исключение времени простоя во время АЭ.

Для серии С8 используется то же подход –актуализация работы заданным напряжением электролиза и мастеров анодного хозяйства(с 2010). Это позволит значительно снизить частоту АЭ до менее 0.5 шт.

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 846143 тСО<sub>2</sub>-экв.

#### **А.4. Сроки реализации основных этапов проекта**

25/12/2001- принятие решения при выводе части оборудования и обслуживания в аутсорсинг и замене тех инструкции по С серии с целью уменьшения АЭ в рамках ст.6 Киотского протокола.

01/02/2003 – принятие решения о снижении анодных эффектов по БТ серии, посредством автоматического управления АСУТП Тролль в ЭП в рамках ст.6 Киотского протокола

05/05/2010 - решение руководства НКАЗ о принятии решения о уменьшении анодных эффектов на С8 серии посредством стабилизации технологии в рамках ст.6 Киотского протокола.

#### **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 188341,9 тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента.

Объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2009 по 31.12.2009, составляет 154995,3 тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента.

Объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2010 по 31.12.2010, составляет 181410,4 тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента.

Объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2011 по 31.12.2011, составляет 249661,7 тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента.

Объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2012 по 31.03.2012, составляет 71733,7 тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента.

Соответственно, объем сокращений выбросов, рассчитанный на основании данных мониторинга за период с 01.01.2008 по 31.03.2012, составляет 846143 тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента.

Объем сокращений выбросов, указанный в проектно-технической документации (ПТД) проекта для аналогичного периода составляет 836824,5 тонн CO<sub>2</sub>-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](mailto: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](mailto: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**

<b>Вовлечённая Сторона</b>	<b>Юридическое лицо участник проекта (нужное указать)</b>	<b>Пожалуйста укажите, желает ли вовлечённая Сторона рассматриваться как участник (Да/Нет)</b>
Сторона А - Российская Федерация (Принимающая Сторона)	ОАО «РУСАЛ Новокузнецкий 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**

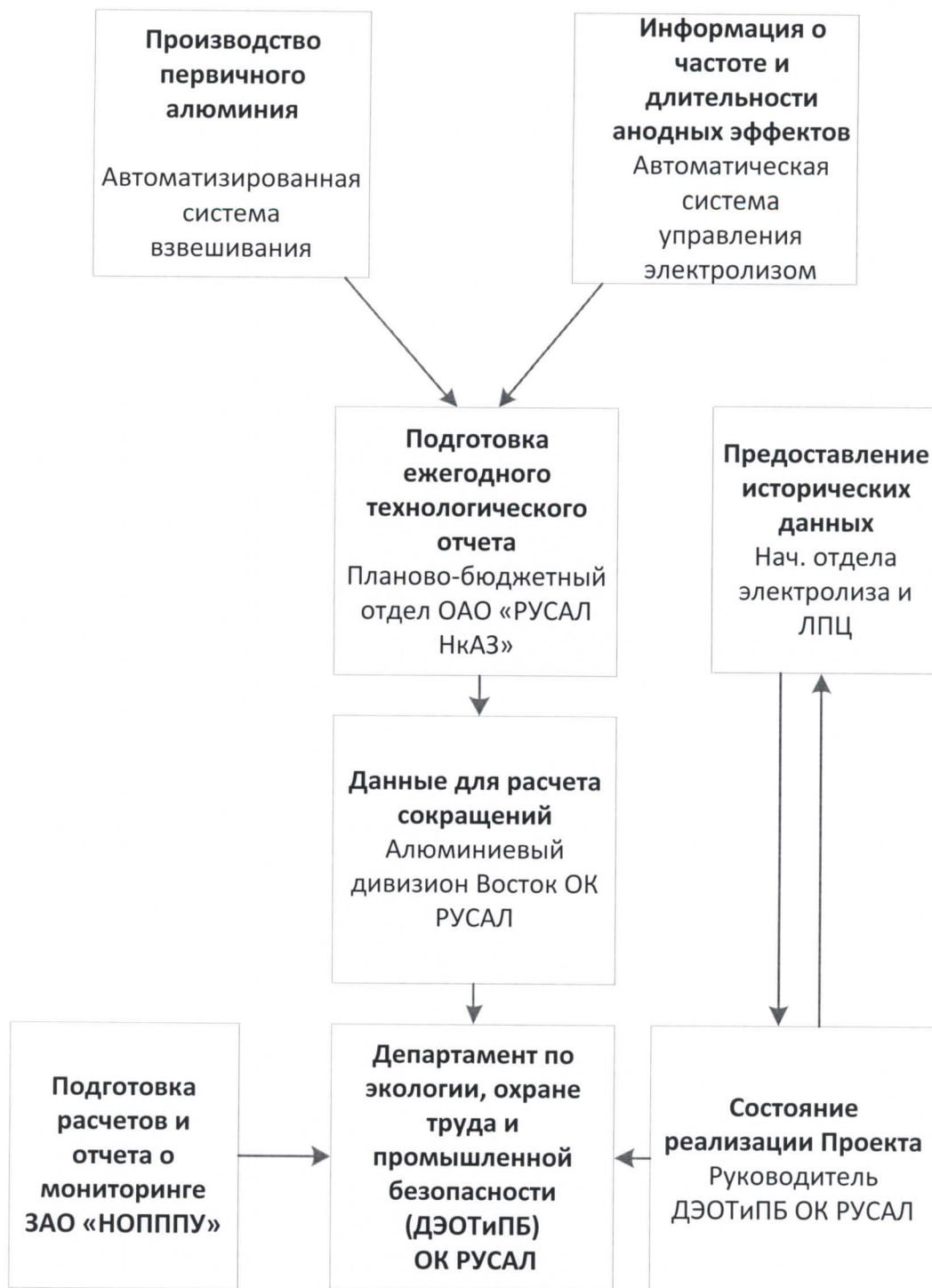
Необходимая для расчета сокращений выбросов парниковых газов информация собирается так, как это обычно делается на Новокузнецком алюминиевом заводе, поэтому для мониторинга не требуется никакой иной дополнительной информации, по сравнению с уже собранной.

Измерение объема производства электролитического алюминия, частоты и продолжительности анодных эффектов осуществляется электронным способом без участия человека. Таким образом, Иркутский 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 НкаЗ на основании исторических данных.

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

Рисунок Б.1.1 Схема организации мониторинга на ОАО «РУСАЛ Новокузнецкий Алюминиевый Завод»



## **Б.2. Планируемые отклонения или исправления утвержденного плана мониторинга**

Отклонение на -9318.5 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 846143 тонн CO<sub>2</sub>экв вместо расчетных 836824,5 тонн CO<sub>2</sub>экв 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 «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: ( $\pm 20$  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 определяется по «Методике определения жидкого алюминия в электролизерах» в соответствии с инструкцией ТРП 00.01.02-04 «Электролизное производство. Определение жидкого незавершенного производства (НЗП) алюминия в электролизерах методом индикатора» один раз в квартал.

Способ определения заключается в следующем: Количество жидкого металла в корпусе определяется умножением среднего уровня металла по корпусу на среднюю массу одного сантиметра металла и на количество действующих электролизеров.

Уровень металла измеряют линейкой в соответствии с КПВО 440.01.01.15.02-2008 «Измерение уровня металла и электролита».

Среднюю массу одного сантиметра жидкого металла устанавливают не реже одного раза в год с помощью металла-индикатора по ГОСТ 3221-85. Метод основан на определении разности массовой доли меди в алюминии за определенный промежуток времени, измерения уровня металла в электролизере и последующим расчете по формуле. Измерения производят на 10% электролизеров. При проведении анализа металла соблюдаются условия установленные нормативной документацией на средства измерений.

### **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 Тролль 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». 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» не менее 5 лет.

#### Коэффициент наклона для CF<sub>4</sub> и массовая доля C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub>

Конкретные коэффициенты для процесса на основе анодов Содерберга VSS и HSS, должны использоваться как коэффициенты наклона для CF<sub>4</sub> (CF<sub>4</sub>S) и массовая доля C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub>.

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

Технология	Коэффициент уклона (а) [(перфторуглерод в кг/тонн Al) / (минуты анодного эффекта / день работы электролизера)]		Весовая доля C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	
	S <sub>CF<sub>4</sub></sub>	Погрешность (±%)	F <sub>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub></sub>	Погрешность (±%)
Анод Содерберга с верхним токоподводом (VSS)	0,092	17	0,053	15
Анод Содерберга с боковым токоподводом (HSS)	0,099	44	0,085	48

#### **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.

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 основан на специальных контрольных схемах, включающих стандарты, узлы учета, операторов, контрольные периоды, измерительные методы и параметры.

Расчет выбросов вредных веществ выполняются специалистами экологического отдела 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 Постановлением №182 от 31 марта 2005.

Данные о качественных характеристиках используемого в производстве сырья предоставляют специалисты отдела технического контроля по результатам лабораторных испытаний проводимых в центральной заводской лаборатории аккредитованной в системе аккредитации аналитических лабораторий Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Санитарные и экологические параметры (данные по очистке газов и герметизации электролитических ванн) осуществляется специалистами санитарно-промышленной лабораторией (СПЛ). СПЛ сертифицирована для соответствующей технологии и зарегистрирована в Государственном реестре . СПЛ ежегодно проверяется Сертификационной службой на предмет технологической компетенции.

Внутренняя проверка проводится на регулярной основе в каждом департаменте экологического контроля в целях проверки процедур учета, получения и хранения данных, а также процедур калибровки, тестирования оборудования и процедуры обучения персонала - в соответствии с Положением "Внутренний аудит". Калибровка измерительных приборов учета экологических параметров используются в соответствии с Положением "Мониторинг и контроль приборов учета".

## **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» 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 Нказ» Форма МИА (PFC001)	В бумажном и электронном виде	ЭП ОАО «РУСАЛ Нказ» ОК РУСАЛ	не менее 5 лет	ПДО, ст. мастера серий ЭП ОК РУСАЛ	Менеджер ЭП ОК РУСАЛ
2	Средняя частота анодных эффектов	штук / электролизер / сутки	Каждый корпус	ежегодно	Технический отчет ОАО «РУСАЛ Нказ» Форма МИА (PFC001)	В бумажном и электронном виде	ЭП ОАО «РУСАЛ Нказ» ОК РУСАЛ	не менее 5 лет	ПДО, ст. мастера серий ЭП ОК РУСАЛ	Менеджер ЭП ОК РУСАЛ
3	Средняя длительность анодных эффектов	Минут	Каждый корпус	ежегодно	Технический отчет ОАО «РУСАЛ Нказ» Форма МИА (PFC001)	В бумажном и электронном виде	ЭП ОАО «РУСАЛ Нказ» ОК РУСАЛ	не менее 5 лет	ПДО, ст. мастера серий ЭП ОК РУСАЛ	Менеджер ЭП ОК РУСАЛ
1	Коэффициент наклона для CF <sub>4</sub>	(кг ПФУ / тонну алюминия) / (число минут анодного эффекта / электролизер / сутки)	-	ежегодно	Правила МГЭИК 2006	В электронном виде	Общедоступный источник данных	-	-	-
1	Весовая доля C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> /CF <sub>4</sub>	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  $PE_{p,CO_2}$ :

$$PE_{p,CO_2} = MP * AEF_p * AED_p * S_{CF_4} * (6500 + F_{C_2F_6/CF_4} * 9200) / 1000$$

где:

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

AEF<sub>p</sub>-средняя частота анодного эффекта по проектному сценарию, штук на ванна-сутки, форма МИА (PFC001)

AED<sub>p</sub>-средняя продолжительность анодного эффекта по проектному сценарию, минут анодного эффекта ванна-сутки, форма МИА (PFC001)

S<sub>CF<sub>4</sub></sub>- угловой коэффициент для CF<sub>4</sub>, килограмм CF<sub>4</sub> на тонну продукции алюминия деленный на количество минут анодного эффекта на ванна-сутки<sup>1</sup>

F<sub>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub></sub>- весовое отношение, (C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub>), МГЭИК 2006

6500- потенциал глобального потепления для CF<sub>4</sub><sup>2</sup>

9200- потенциал глобального потепления для C<sub>2</sub>F<sub>6</sub><sup>3</sup>

Конкретные коэффициенты для процесса на основе анодов Содерберга с верхним и боковым токоподводом, должны использоваться как коэффициенты наклона для CF<sub>4</sub> (CF<sub>4</sub> S) и массовая доля C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub>.

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

Технология	Коэффициент уклона (а) [(перфторуглерод в кг/тонн Al) / (минуты анодного эффекта / день работы электролизера)]		Весовая доля C <sub>2</sub> /F <sub>6</sub>	
	S <sub>CF<sub>4</sub></sub>	Погрешность (±%)	F <sub>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub></sub>	Погрешность (±%)
Анод Содерберга с верхним токоподводом (VSS)	0,092	17	0,053	15
Анод Содерберга с боковым токоподводом (HSS)	0,099	44	0,085	48

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

<sup>2</sup> [http://unfccc.int/ghg\\_data/items/3825.php](http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php)

<sup>3</sup> [http://unfccc.int/ghg\\_data/items/3825.php](http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php)

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<sub>b</sub>-средняя частота анодного эффекта по исходным условиям, штук на ванна-сутки, исторический тренд, согласно прогнозу ОАО «Русал НкАЗ».

AED<sub>b</sub>-средняя продолжительность анодного эффекта по исходным условиям, минут анодного эффекта ванна-сутки, форма МИА (PFC001)

S<sub>CF<sub>4</sub></sub>- угловой коэффициент для CF<sub>4</sub>, килограмм CF<sub>4</sub> на тонну продукции алюминия деленный на количество минут анодного эффекта на ванна-сутки<sup>4</sup>

F<sub>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub></sub>- весовое отношение, (C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub>), МГЭИК 2006

6500- потенциал глобального потепления для CF<sub>4</sub><sup>5</sup>

9200- потенциал глобального потепления для C<sub>2</sub>F<sub>6</sub><sup>6</sup>

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 НкАЗ»).

БТ-82	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Частота анодных эффектов, шт/сут.	0,93	1,12	1,14	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Длительность анодных эффектов, мин.	1,62	1,71	1,71	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
БТ-88	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Частота анодных эффектов, шт/сут.	1,11	1,02	1,03	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Длительность анодных эффектов, мин.	1,65	1,67	1,63	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65

<sup>4</sup> Термин ванна-сутки означает число работающих ванн, умноженное на количество рабочих дней (МГЭИК 2006, том 3, раздел 4.4, стр. 4.55)

<sup>5</sup> [http://unfccc.int/ghg\\_data/items/3825.php](http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php)

<sup>6</sup> [http://unfccc.int/ghg\\_data/items/3825.php](http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>С-2,3</b>													
Частота анодных эффектов, шт/сут.	1,50	1,32	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
Длительность анодных эффектов, мин.	2,59	2,13	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36
<b>С-8БМ</b>													
Частота анодных эффектов, шт/сут.	1,03	0,99	0,94	0,88	0,91	1,01	1,15	1,10	1,19	1,51	1,27	1,09	1,09
Длительность анодных эффектов, мин.	2,84	2,40	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62

### 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

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

Корпус	Технология	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
2	BT-82	HSS	2008	17 428,0	0,67	1,06	1,60	1,68	0,099	0,085	13550,5	22444,6	8894,1
3	BT-88	HSS	2008	23 175,0	0,63	1,05	1,72	1,65	0,099	0,085	18014,6	29015,1	11000,5
4	BT-88	HSS	2008	23 128,0	0,56	1,05	1,73	1,65	0,099	0,085	16220,4	28956,3	12735,8
5	BT-88	HSS	2008	21 761,0	0,58	1,05	1,66	1,65	0,099	0,085	15196,1	27244,8	12048,7



6	BT-88	HSS	2008	21 836,0	0,42	1,05	1,81	1,65	0,099	0,085	12002,1	27338,7	15336,6
7	S-2	VSS	2008	31 095,0	1,17	1,41	1,89	2,36	0,092	0,053	44135,3	66441,2	22305,9
8	S-2	VSS	2008	31 100,0	1,14	1,41	1,93	2,36	0,092	0,053	43942,5	66451,8	22509,4
9	S-3	VSS	2008	31 103,0	1,32	1,41	1,94	2,36	0,092	0,053	51071,5	66458,3	15386,7
10	S-3	VSS	2008	36 600,0	1,16	1,41	1,91	2,36	0,092	0,053	52302,6	78203,8	25901,2
11	S-8BM	VSS	2008	40 701,0	1,20	1,20	1,96	2,62	0,092	0,053	61602,3	82684,0	21081,7
12	S-8BM	VSS	2008	40 767,0	1,18	1,18	1,94	2,62	0,092	0,053	60198,3	81339,5	21141,1
<b>Всего</b>			2008	318 694,0							388236,1	576578,0	<b>188341,9</b>

Корпус	Технология	Тип электролизера	Период	Производство электролитического алюминия	Частота АЭ, штук на ванна-сутки		Длительность АЭ, мин. на ванна-сутки		Кэфф. наклона CF4	Весовое отношение C2F6/CF4	Выбросы ПФУ, тСО2Э		
					Проект	Исх. усл	Проект	Исх. усл			Проект	Исх. усл	Сокращения
2	BT-82	HSS	2009	4 384,6	0,7	1,06	1,64	1,68	0,099	0,085	3699,7	5646,7	1946,9
3	BT-88	HSS	2009	5 015,0	0,7	1,05	1,63	1,65	0,099	0,085	3979,9	6278,8	2299,0
4	BT-88	HSS	2009	4 752,5	0,6	1,05	1,64	1,65	0,099	0,085	3391,9	5950,1	2558,2
5	BT-88	HSS	2009	5 561,2	0,6	1,05	1,80	1,65	0,099	0,085	4215,6	6962,7	2747,0
6	BT-88	HSS	2009	5 592,8	0,4	1,05	1,89	1,65	0,099	0,085	3377,0	7002,1	3625,1
7	S-2	VSS	2009	30 095,4	1,1	1,41	1,84	2,36	0,092	0,053	38835,0	64305,2	25470,2
8	S-2	VSS	2009	30 245,4	1,1	1,41	1,83	2,36	0,092	0,053	38963,8	64625,8	25662,0
9	S-3	VSS	2009	30 283,7	1,2	1,41	1,86	2,36	0,092	0,053	44925,1	64707,6	19782,5
10	S-3	VSS	2009	35 397,6	1,3	1,41	1,86	2,36	0,092	0,053	53872,8	75634,5	21761,6
11	S-8BM	VSS	2009	38 308,8	1,5	1,54	1,96	2,62	0,092	0,053	73945,9	99265,7	25319,8
12	S-8BM	VSS	2009	38 619,2	1,5	1,49	1,98	2,62	0,092	0,053	73288,9	97111,6	23822,8
<b>Всего</b>			2009	228 256,1							342495,6	497490,9	154995,2

Корпус	Технология	Тип электролизера	Период	Производство электролитического алюминия	Частота АЭ, штук на ванна-сутки		Длительность АЭ, мин. на ванна-сутки		Кэфф. наклона CF4	Весовое отношение C2F6/CF4	Выбросы ПФУ, тСО2Э		
					Проект	Исх. усл	Проект	Исх. усл			Проект	Исх. усл	Сокращения
2	BT-82	HSS	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3	BT-88	HSS	2010	14 219,1	0,7	1,05	1,81	1,65	0,099	0,085	12572,7	17802,3	5229,6
4	BT-88	HSS	2010	14 413,5	0,6	1,05	1,74	1,65	0,099	0,085	11169,2	18045,7	6876,5
5	BT-88	HSS	2010	16 338,4	0,7	1,05	1,77	1,65	0,099	0,085	13556,9	20455,7	6898,8
6	BT-88	HSS	2010	15 235,7	0,8	1,05	1,80	1,65	0,099	0,085	14925,7	19075,1	4149,4
7	S-2	VSS	2010	30 867,0	1,1	1,41	1,77	2,36	0,092	0,053	37749,6	65954,0	28204,4
8	S-2	VSS	2010	30 935,0	0,9	1,41	1,78	2,36	0,092	0,053	33547,9	66099,3	32551,4
9	S-3	VSS	2010	30 947,6	1,1	1,41	1,80	2,36	0,092	0,053	39753,6	66126,2	26372,6
10	S-3	VSS	2010	36 367,0	1,2	1,41	1,81	2,36	0,092	0,053	52465,6	77705,9	25240,3
11	S-8BM	VSS	2010	39 721,3	1,2	1,20	1,91	2,62	0,092	0,053	58320,0	80146,6	21826,6
12	S-8BM	VSS	2010	39 753,0	1,4	1,35	1,93	2,62	0,092	0,053	66701,4	90762,0	24060,6
Всего			2010	268 797,6							340762,5	522172,8	181410,3

Корпус	Технология	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
2	BT-82	HSS	2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	BT-88	HSS	2011	18 655,2	0,7	1,05	1,47	1,65	0,099	0,085	12891,9	23356,3	10464,5
4	BT-88	HSS	2011	17 231,0	0,6	1,05	1,48	1,65	0,099	0,085	11360,4	21573,2	10212,8
5	BT-88	HSS	2011	18 369,0	0,6	1,05	1,53	1,65	0,099	0,085	12895,3	22998,0	10102,7
6	BT-88	HSS	2011	18 156,9	0,6	1,05	1,55	1,65	0,099	0,085	12187,6	22732,4	10544,8
7	S-2	VSS	2011	31 238,0	0,9	1,41	1,77	2,36	0,092	0,053	30773,6	66746,7	35973,1
8	S-2	VSS	2011	31 184,0	0,9	1,41	1,76	2,36	0,092	0,053	30415,7	66631,3	36215,6
9	S-3	VSS	2011	31 259,0	0,9	1,41	1,79	2,36	0,092	0,053	30828,7	66791,6	35962,9
10	S-3	VSS	2011	36 711,6	1,0	1,41	1,77	2,36	0,092	0,053	40859,6	78442,3	37582,7
11	S-8BM	VSS	2011	40 344,0	0,8	1,09	1,90	2,62	0,092	0,053	39096,9	74189,2	35092,3
12	S-8BM	VSS	2011	40 213,8	0,9	1,09	1,90	2,62	0,092	0,053	46439,6	73949,8	27510,1
Всего			2011	283 362,5							267749,3	517410,8	249661,6

Корпус	Технология	Тип электролизера	Период	Производство электролитического алюминия	Частота АЭ, штук на ванна-сутки		Длительность АЭ, мин. на ванна-сутки		Кэфф. наклона CF4	Весовое отношение C2F6/CF4	Выбросы ПФУ, тСО2Э		
					Проект	Исх. усл	Проект	Исх. усл			Проект	Исх. усл	Сокращения
2	BT-82	HSS	2011	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,099	0,085	0,0	0,0	0,0
3	BT-88	HSS	2012	4 694,0	0,6	1,05	1,38	1,65	0,099	0,085	2708,5	5876,9	3168,3
4	BT-88	HSS	2012	4 655,0	0,6	1,05	1,46	1,65	0,099	0,085	3141,4	5828,1	2686,7
5	BT-88	HSS	2012	5 113,0	0,5	1,05	1,50	1,65	0,099	0,085	3032,4	6401,5	3369,0
6	BT-88	HSS	2012	4 820,0	0,5	1,05	1,49	1,65	0,099	0,085	2561,6	6034,6	3473,1
7	S-2	VSS	2012	7 817,0	0,9	1,41	1,80	2,36	0,092	0,053	8101,7	16702,7	8601,0
8	S-2	VSS	2012	7 784,0	0,9	1,41	1,82	2,36	0,092	0,053	7836,4	16632,2	8795,8
9	S-3	VSS	2012	7 789,0	0,7	1,41	1,79	2,36	0,092	0,053	6586,1	16642,9	10056,7
10	S-3	VSS	2012	9 124,0	0,8	1,41	1,78	2,36	0,092	0,053	8841,5	19495,4	10653,9
11	S-8BM	VSS	2012	10 167,0	0,6	1,09	1,85	2,62	0,092	0,053	7427,5	18696,2	11268,7
12	S-8BM	VSS	2012	10 093,0	0,7	1,09	1,95	2,62	0,092	0,053	8899,9	18560,2	9660,3
Всего			2012	72 056,0							59137,1	130870,6	71733,6

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

Конфиденциальная форма Международного Института Алюминия

МИА

ВЫБРОСЫ ПФУ НА ЗАВОДАХ ПЕРВИЧНОГО АЛЮМИНИЯ

Годовой отчет за: 2011

Срок представления: 20 Января 2011

Алюминиевый завод	ОАО "РУСАЛ Новокузнецк"																	
Местоположение	г. Новокузнецк																	
Данные по анодным эффектам	Номер серии электролиза												Завод					
	4			5			6			7						8		
	Номер корпуса																	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
Категория технологического процесса	HSS	HSS	HSS	HSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	VSS	HSS	VSS	VSS					
Технология электролиза	BT88	BT88	BT88	BT88	C2(3)	C2(3)	C2(3)	C2(3)	C8BM	C8BM	BT88	C2(3)	C8BM					
Тип питания	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF					
Производство электролитического алюминия, тонн	18655	17231	18369	18157	31238	31184	31259	36712	40344	40214	72 412	130 393	80 558					
Число электролизеров, ванносуток (среднее)	70,6	65,3	69,4	68,7	83,4	83,2	83,3	98,0	89,6	89,3	274,0	347,9	178,9					
Количество анодных эффектов за год, шт.	16 827	14 742	16 156	15 096	26 363	26 214	26 045	34 971	25 987	30 842	62 821	113 593	56829					
Средняя частота анодных эффектов, шт/сут.	0,65	0,62	0,64	0,60	0,87	0,86	0,86	0,98	0,79	0,95	0,63	0,89	0,87					
Средняя длительность анодных эффектов, минуты	1,47	1,48	1,53	1,55	1,77	1,76	1,79	1,77	1,90	1,90	1,50	1,77	1,90					
Усредненное перенапряжение анодных эффектов, мВ																		
Перенапряжение Алгебраическое или Положительное?	нет												нет					
Установлен ли компьютерный контроль для прогноза начала АЭ?	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					
Есть ли автоматическое прерывание АЭ после их начала?	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					
Используются ли коэффициенты выбросов уровня 3 для расчета выбросов ПФУ?	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 CF <sub>4</sub> ?	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 <sub>2</sub> F <sub>6</sub> ?	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					

Фамилия:

Тел.:

Должность:

Факс:

Компания:

E-Mail:

Please return completed form by email to:

Confidential Statistical Officer

Tel No: 00 44 20 7930 0528

International Aluminium Institute

Fax No: 00 44 20 7321 0183

London SW1Y 4TF United Kingdom

E-Mail: nihenn@world.aluminium.org