РУСАЛ

КРАСНОЯРСКИЙ
АЛЮМИНИЕВЫЙ
ЗАВОД

Отчет о ходе реализации проекта

О Т Ч Е Т П О М О Н И Т О Р И Н Г У

ПРОЕКТА СОВМЕСТНОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
«Снижение выбросов перфторуглеродов на ОАО «РУСАЛ Красноярск»

ПЕРИОД МОНИТОРИНГА: ***с 1 января 2011 г. по 31 октября 2011 г.***

ВЕРСИЯ ОТЧЕТА: 1.2 (окончательная после верификации)

ДАТА ВЫПУСКА ОТЧЕТА: 19.12.2011

Содержание

Раздел А Общая информация о проекте

А.1 Введение 3

А.2. Используемая технология 3

А.3. Сокращение выбросов за период мониторинга 4

А.4. Контактная информация 5

Раздел В Описание системы мониторинга в проекте

В.1. Данные мониторинга 6

В.2. Учет, регистрация и хранение данных 12

В.3. Контроль состояния окружающей среды 13

В.4. Система управления 13

В.5. Поправки к плану мониторинга в соответствии с пунктом 40 «Руководства по критериям для установления исходных условий и мониторинга» (версия 03) 13

Раздел С Расчет сокращения выбросов

С.1. Формулы для расчета сокращения выбросов 13

С.2. Формулы для расчета выбросов в исходных условиях 14

С.3. Формулы для расчета проектных выбросов 14

С.4. Входные данные для расчета 14

С.5. Оценка сокращения выбросов для 2011 г. и 2012 г. 16

Приложение 1
Доработанный план мониторинга, вступающий в силу после представления результатов измерения выбросов ПФУ для электролизеров «ЭкоСодерберг» 20

Приложение 2
Ответ на запрос дальнейших действий, представленный в отчете по верификации, выпущенном для предыдущего периода мониторинга 44

Приложение 3
Заключение эксперта по результатам доработки плана мониторинга для проекта 45

Приложение 4
Информация о статусе калибровки/поверки оборудования прямого мониторинга 46

Раздел А Общая информация о проекте

А.1. Введение

Данные, представленные в настоящем отчете по мониторингу, были собраны за период с 1 января 2011 г. по 31 октября 2011 г. в соответствии со специальной проектной документацией (СПД) по проекту совместного осуществления «Снижение выбросов перфтоурглеродов на ОАО «РУСАЛ Красноярск», версия 5.0 от 21 марта 2011 г., номер проекта в международном журнале регистрации операций ID RU1000231[1]. В предыдущих отчетах по мониторингу (2008-2009, 2010) версия СПД указана как 3.0 от 27 октября 2008 г., доработка до версии 5.0 была выполнена по причине получения второго письма одобрения и последующей публикации СПД российским Координационным центром на сайте Секретариата при РКИК. Единственное отличие версии 3.0 от версии 5.0 – это текст в секции А.5.

Рассматриваемый проект утвержден в Российской Федерации как принимающей стороне Приказом Министерства Экономического Развития РФ № 709 от 30 декабря 2010 г.

Декларация об одобрении проекта со стороны Нидерландов от имени Министерства экономики, сельского хозяйства и инноваций, через уполномоченное агентство "NL Agency", действующее в качестве Координационного центра для проектов Совместного Осуществления была получена 18 марта 2011.

Целью рассматриваемого проекта является снижение выбросов перфторуглеродов (ПФУ) за счет уменьшения частоты анодных эффектов (ЧАЭ) и длительности анодных эффектов в результате реализации ряда организационных и технических мер в 24 корпусах электролиза предприятия «РУСАЛ – Красноярский алюминиевый завод» (КрАЗ), расположенного в городе Красноярск Российской Федерации. В проекте рассматриваются только выбросы CF_4 и C_2F_6.

Проект начался 1 января 2006 г. Реализация проекта, выражающаяся в достижении ежегодных целей по снижению частоты и длительности анодных эффектов на предприятии, будет вестись как минимум до 31 декабря 2012 г. Цель по ЧАЭ прописана в Технологическом Регламенте ТР 449.01.01.01 «Технологические параметры производства алюминия-сырца на электролизерах ОАО «РУСАЛ Красноярск».

Проект использует специфичный подход в рамках Совместного Осуществления в соответствии с параграфом 9 (а) «Руководства по критериям для установления исходных условий и мониторинга», версия 03. Он базируется, помимо прочего, на 3-ей версии методологии «Протокола по сокращению выбросов в атмосферу парниковых газов в алюминиевой промышленности» (приложение к «Протоколу по сокращению выбросов в атмосферу парниковых газов» Института исследований дикой природы (WRI) и Всемирного делового совета по устойчивому развитию (WBCSD)) 2006 г., которая была включена в «Руководящие принципы составления национальных кадастров парниковых газов» Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) 2006 г.

В соответствии с методологией МГЭИК на выбросы ПФУ влияют пять параметров, имеющих отношение к производству алюминия: объем производства электролитического алюминия, частота и длительность анодных эффектов, коэффициент наклона для выбросов CF_4 и весовое отношение (доля) C_2F_6 к CF_4. Поэтому на выбросы CO_2 в проекте и в исходных условиях отличаются только частотой и длительностью анодных эффектов.

Объем производства электролитического алюминия, частота и длительность анодных эффектов являются параметрами непрерывного мониторинга на Красноярском алюминиевом заводе: автоматически фиксируется каждый факт возникновения анодного эффекта и его длительность, поэтому значение ЧАЭ и длительности АЭ за период наблюдения (месяц, год) для каждого корпуса электролиза является усредненным.

[1] http://ji.unfccc.int/JIITLProject/DB/6FU0T3C7WY5XWTR9EM5JQD5RDVHDSI/details

Коэффициент наклона для CF_4 и весовое отношение C_2F_6 к CF_4 измеряются раз в три года для каждой технологии электролиза в соответствии с «Протоколом по измерению выбросов тетрафторметана (CF_4) и гексафторэтана (C_2F_6), выбросы от производства первичного алюминия», Агенство по охране окружающей среды и Международный институт алюминия, 2003 г. Данная периодичность измерений была также предписана в исходном детерминированном СПД, версия 5.0 от 21 марта 2011 г. В соответствии с упомянутым Протоколом значения коэффициента наклона для CF_4 и весового отношения (доли) C_2F_6 к CF_4 приняты равными для всех электролизных корпусов ОАО «РУСАЛ Красноярск», использующих одинаковую технологию и по точности определения соответствуют уровню Tier 3 Руководства МГЭИК.

А.2. Используемая технология

Проект был реализован в двадцати одном корпусе электролиза с электролизерами технологии Содерберга с верхним токоподводом, и в трех корпусах электролиза с технологией на основе предварительно обожженных анодов. Таким образом, в проекте участвуют 2233 электролизера, при этом на все электролизеры установлены автоматические точечные питатели глиноземом (АПГ).

В 2010 г. РУСАЛ Красноярск начал программу замены стандартных электролизеров технологии Содерберг типа С-8Б и С-8БМ на электролизеры модернизированной конструкции типа С-8Б(Э) и С-8БМ(Э) «Экологичный Содерберг». Новый тип электролизеров отличается от старого использованием коллоидного анода, конструкцией колокольного укрытия и набором конструкционных и технологических улучшений. Замена стандартных электролизеров Содерберга на «Экологичный Содерберг» производится в ходе капитального ремонта. При этом количество электролизеров не меняется, имеет место просто замещение старых на новые. Общее число электролизеров Содерберга с верхним токоподводом и АПГ (PFVSS) остается прежним: 1955 штук.

Таблица А.2.1. План-график замены электролизеров Содерберга на «Экологичный Содерберг»

Номер корпуса электролиза	Количество установленных электролизеров ЭкоСодерберг на 30/11/2011	Количество установленных электролизеров ЭкоСодерберг на 31/12/2011	Модель	Количество электролизеров, планируемых к установке в 2012 г.
1			С8БМ(Э)	20
2			С8БМ(Э)	19
3	40	41	С8БМ(Э)	9
4	42	44	С8БМ(Э)	15
5	33	34	С8БМ(Э)	9
50 (5ОУ)	20	20	С8БМ(Э)	0
6	38	40	С8БМ(Э)	13
9	2	2	С8Б(Э)	18
11			С8БМ(Э)	20
12			С8БМ(Э)	19
13			С8БМ(Э)	20
14			С8БМ(Э)	19
15			С8БМ(Э)	20
16			С8БМ(Э)	19
17			С8БМ(Э)	21
18			С8БМ(Э)	20
19			С8БМ(Э)	20
20			С8БМ(Э)	20
21			С8БМ(Э)	21
22			С8БМ(Э)	20
23			С8БМ(Э)	20
Всего	175	**181** (9% от общего		**362** (18% от общего

		количества)		количества)

Новый тип технологии на основе Содерберга вместе с использованием коллоидного анода обеспечит высокие технико-экономические показатели, и в то же время снизит выбросы загрязняющих веществ (не перфторуглеродов) до уровня, установленного российским природоохранным законодательством.

Необходимо понимать, что стандартные электролизеры Содерберга и электролизеры ЭкоСодерберг, установленные в одном корпусе, на практике не отличаются объемом наработки электролитического алюминия, что позволяет сохранить существующую систему мониторинга для этого показателя без изменений.

Электролиз алюминия базируется на четком физическом принципе (1-й закон Фарадея) и электролизеры на одной силе тока теоретически производят одинаковое количество алюминия. На практике данное количество отличается от теоретического на 10-15% в меньшую сторону для технологии Содерберг, применяемой на Красноярском алюминиевом заводе, и зависит, главным образом, от силы тока. Отношение между практически полученным и теоретически возможным объемом алюминия называется «выход по току». Технический отчет РУСАЛ Красноярск за январь-октябрь 2011 г. подтверждает, что суточное производство алюминия в корпусах, оборудованных только стандартными электролизерами Содерберга и «ЭкоСодербергом», на одной силе тока не отличается, например:

Таблица А.2.2. Сравнение фактических параметров работы корпусов с электролизерами Содерберга и «ЭкоСодербергом»

	Среднее удельное производство электролитического алюминия в корпусе, тонн/ванно-сутки	Сила тока, кА		Сила тока, кА (средняя)	Выход по току, % (средний)
Доля ЭкоСодерберга более 40%					
Корпус 3	1,238	173,86	Корпуса 3,4,5,6	173,77	87,81
Корпус 6	1,241	173,69			
ЭкоСодерберг не установлен					
Корпус 12	1,237	173,98	Корпуса 11,12,19,20,23	173,78	87,95
Корпус 19	1,239	173,63			

В соответствии с СПД, электролизеры для получения алюминия высокой частоты (АВЧ - 74 электролизера в корпусе 25) не входят в границы проекта, так как предназначены для рафинирования металла методом трехслойного электролиза, а не его исходного получения. В электролизере АВЧ анод находится внизу, в слое металла, и перфторуглероды в процессе производства не выделяются в связи с отсутствием анодных эффектов.

А.3. Сокращение выбросов за период мониторинга

За период с 1 января 2011 г. по 31 октября 2011 г. было произведено **450 986** тонн $CO_{2экв}$ Единиц Сокращения Выбросов (ЕСВ), что выше целевого значения, заложенного в специальной проектной документации (266 945 тонн $CO_{2экв}$). Причины отклонения – использование в расчетах новых коэффициентов наклона для CF_4 и весового отношения C_2F_6/CF_4:

- Новые коэффициенты наклона, которые используются в расчетах с 01.09.2010 г, получены в результате измерений, проведенных ВАМИ в соответствии со 2 этапом договора № 29.03.04/2010 «Проведение инструментальных замеров выбросов парниковых газов на ОАО «РУСАЛ Красноярск» в июле-августе 2010 г. В соответствии с рекомендациями

консультанта Международного Института Алюминия Джерри Маркса прежние коэффициенты действовали в течение трехлетнего периода, т.е. до 31.08.2010 г.

А.4. Контактная информация

РУСАЛ Красноярск	Максим Юрьевич Коробков, старший менеджер электролизного производства тел: +7 (3912) 56 3860 Maksim.Korobkov@rusal.com
ОК РУСАЛ	Иван Иванович Ребрик, Директор департамента по экологии, охране труда и промышленной безопасности Тел: +7 (495) 720 5170 доб. 8602 ivan.rebrik@rusal.com
ОК РУСАЛ	Максим Русланович Красов, менеджер департамента по экологии, охране труда и промышленной безопасности Тел: +7 (495) 720 5170 доб. 5159 Maksim.Krasov@rusal.com

Раздел В. Описание системы мониторинга в проекте

В.1. Данные мониторинга

В следующей таблице приведены данные, которые подлежат мониторингу в ходе проекта, и будут храниться не менее 10 лет после начала периода мониторинга для проекта (см. также В.2.).

Наименование параметра	Ед. изм.	Измер. (и), рассчит (р) или оценённые (о)	Частота регистрации	Доля подлежащих контролю данных	Комментарии
MP	тонн	и/р	ежемесячно	100%	Общий объем производства электролитического алюминия для выбросов в проекте и исходных условиях
AEFp	штук/ ванно-сутки	и	постоянно	100%	Фактическая средняя частота анодных эффектов
AEDp	мин	и	постоянно	100%	Фактическая средняя продолжительность анодных эффектов
S_{CF_4}	(кг CF_4 на тонну алюминия) / (мин. АЭ/ ванно-сутки)	и	Раз в три года, при смене типа электролизера и при значительном изменении технологии	Не менее 15 анодных эффектов на каждый тип используемой технологии (PFVSS и PFPB)	Коэффициент наклона 3 уровня для CF_4, измеренный в соответствии с последней версией «Протокола для измерения выбросов тетрафторметана (CF_4) и гексафторэтана (C_2F_6) при производстве первичного алюминия» и требованиями Агентства по охране окружающей среды

					США (EPA) и Международного института алюминия (IAI)
Весовая доля C_2F_6/CF_4	безразмерн.	и	Раз в три года, при смене типа электролизера и при значительном изменении технологии	Не менее 15 анодных эффектов на каждый тип используемой технологии (PFVSS и PFPB)	Коэффициент наклона 3 уровня для CF_4, измеренный в соответствии с последней версией «Протокола для измерения выбросов тетрафторметана (CF_4) и гексафторэтана (C_2F_6) при производстве первичного алюминия»
Средний вес (цена) 1 см. металла в электролизере	кг	р	Раз в год	10% электролизеров в корпусе	Метод основан на определении разности массовой доли меди в алюминии за 24 часа, измерении уровня металла в электролизере и последующим расчете по формуле. Показатель используется при определении НЗП по жидкому алюминию

а) ***Общий объем производства электролитического алюминия по корпусам электролиза***

Объем производства электролитического алюминия по корпусу за отчётный период (месяц) определяется суммированием массы металла, измеряемой путем взвешивания ковшей с жидким металлом, вылитым из электролизеров (алюминий-сырец), и массы алюминия в незавершенном производстве, включающего в себя жидкий алюминий, находящийся непосредственно в электролизерах, и небольшое количество твердого алюминия.

Масса алюминия в незавершенном производстве рассчитывается в конце каждого месяца, соответственно, вычитание значения на конец текущего месяца из предыдущего дает изменение незавершенного производства с положительным или отрицательным знаком. Данное разделение и методы определения количества металла закреплены в Регламенте расчета технико-экономических показателей электролизного производства на предприятиях алюминиевого дивизиона компании «РУСАЛ». Следует отметить, что изменение в количестве незавершенного производством металла за отчетный период составляет менее 1% годового объема производства электролитического алюминия.

Взвешивание ковшей производится персоналом группы контроля качества Отдела управления качеством Дирекции по экологии и качеству с помощью весов Scalex-1000 (3 единицы) согласно «Руководству для пользователей весов Scalex-1000 типа Areal». Эти весы включены в «Перечень подлежащих контролю измерительных приборов», и ежегодно проверяются согласно «Графику проверки измерительных приборов» специалистами федерального государственного предприятия «Красноярский ЦСМ» с выдачей свидетельств о калибровке. Допустимая максимальная точность составляет ±20 кг в пределах диапазона 5000-20000 кг (ГОСТ 8.453-82 «Весы для статистического взвешивания. Методы и средства проверки»).

Записи о взвешивании ковшей с металлом вносятся через автоматизированное рабочее место (АРМ) взвешивания и хранятся в электронной базе данных информационно-технологической системы предприятия (ИТС) на основе Oracle. Срок хранения информации физически ограничен только размерами дискового пространства, которое периодически наращивается.

Количество жидкого алюминия в корпусах электролиза определяется ежемесячно в соответствии

с действующими: инструкцией I 10.03-2002 «Методика учета запасов сырья, материалов, и незавершенного производством металла в корпусах электролиза» и «Типовой методикой по инвентаризации натурных остатков и НЗП на заводах ОАО «Русский алюминий».

Метод определения заключается в следующем: количество жидкого металла определяется путем умножения среднего уровня (высоты) металла в электролизере на средний вес одного сантиметра металла в электролизере и число электролизеров в работе. Замеры уровня металла производятся ежедневно для формирования суточного плана по выливке металла из электролизеров и планирования других операций. Данные за последний день текущего месяца сравниваются с аналогичными данными за последний день предыдущего месяца и служат основой для определения объема металла в незавершенном производстве за этот период.

Уровень металла в электролизере определяется с помощью линейки, которая является нестандартизированным средством измерения изготовленным по чертежу. Согласно инструкции И 8-21-2001 «Порядок выполнения измерений на электролизерах с верхним токоподводом» приспособления для замера уровня металла и электролита изготовленные по чертежам подлежат контролю ОТК при выпуске с производства и технологическим персоналом в процессе применения. При выпуске фирма поставщик ОАО «Сибирский инструментально-ремонтный завод» производит первичную калибровку с выдачей сертификата о первичной калибровке линейки. В процессе эксплуатации персонал, выполняющий замеры, осуществляет контроль состояния линейки методом визуального осмотра на предмет стирания нижней опорной части линейки и её механического повреждения. По результатам определяет пригодность к применению. 1 раз в 6 месяцев линейки в соответствие с утвержденным графиком направляются в Метрологическую службу для калибровки. По результатам калибровки выдается соответствующий сертификат. Градуировка линейки составляет 1 см, согласно рабочего стандарта РС 211.010.2008 (Измерение уровня металла и электролита) уровень металла определяется с точностью ±1 см.

Средний вес одного сантиметра жидкого металла определяют не реже 1 раза в год с помощью металла-индикатора. Метод основан на определении разности массовой доли меди в катодном алюминии до и после растворения навески меди, измерении уровня металла в электролизере и последующим расчете по формуле. Измерения производят на 10% электролизеров, установленных в корпусе, согласно существующего нормативного документа «Методика определения цены одного сантиметра жидкого алюминия в электролизерах методом индикатора». Медь взвешивается с точностью до 1 г.

Записи о количестве алюминия в электролизерах документированы посредством «Акта определения незавершенного производством металла в электролизерах ОАО «РУСАЛ-Красноярск» и хранятся по действующему порядку в архиве Группы планирования и анализа электролизного производства не менее 5 лет. Количество твердого металла измеряется путем умножения объема металла на удельный вес. Количество твердого металла отражается в актах снятия натурных остатков. Акты хранятся в архиве Группы планирования и анализа электролизного производства не менее 5 лет. Для целей отчетности в рамках рассматриваемого проекта Совместного Осуществления предусмотрено дополнительное копирование этих документов с целью их гарантированного сохранения на срок 10 лет.

Данные по производству электролитического алюминия, массе алюминия-сырца и массе алюминия в незавершенном производстве фиксируются в ежемесячных технических отчетах, являющихся частью интегрированной системы менеджмента предприятия. Дополнительно данные по производству электролитического алюминия доступны в ИТС.

b) ***Средняя частота и длительность анодных эффектов***

Средняя частота и длительность анодных эффектов по корпусам электролиза измеряется автоматизированной системой управления (АСУ) процессом электролиза алюминия: СААТ-1, СААТ-1М, Alumat, Simatic (зависит от корпуса электролиза). Информация архивируется в электронной базе данных информационно-технологической системы предприятия (ИТС) на основе Oracle. Доступ к данным по частоте и длительности анодных эффектов осуществляется через автоматизированное рабочее место (АРМ) SMIT. Продолжительность хранения упомянутых данных в электронной базе данных ОАО «РУСАЛ Красноярск» ограничена только размерами дискового

пространства, которое периодически наращивается. Таким образом, данные по частоте и длительности анодных эффектов, имевших место в кредитный период, будут храниться не менее 10 лет.
Для обеспечения обслуживающего и технологического персонала информацией серверная станция связана через Ethernet 10Base-T с АРМ оператора станции управления, АРМ мастеров электролизного и анодного производства. Обмен данными между главным компьютером и контроллерами пультов управления электролизерами (контроллеры низкого уровня) обеспечивается концентратором данных. И концентратор данных, и автоматизированное рабочее место оператора расположены в станции управления электролизным цехом. Работа системы управления электролизерами основана на принципе генерации управляющих воздействий на исполнительных механизмах электролизеров посредством математической обработки информации о процессе электролиза, логической обработки сигналов о положении органов управления и состоянии исполнительных механизмов.

Одна из функций системы автоматизированной системы управления производственным процессом заключается в контроле анодных эффектов через канал измерения напряжения в анодно-катодной зоне (Ua-k). Рабочее напряжение на электролизере составляет в среднем 4,5 Вольта. При его увеличении свыше 9 Вольт система автоматически фиксирует начало анодного эффекта и выдает соответствующую звуковую и световую информацию персоналу смены, обслуживающей электролизер. Среднее напряжение анодного эффекта составляет около 45 Вольт. При падении напряжения ниже уровня 3,5 Вольта, что происходит после принятых персоналом мер по гашению анодного эффекта, он считается погашенным и система фиксирует его продолжительность. Таким образом, на предприятии централизованно сохраняется информация по частоте и длительности каждого анодного эффекта.

Основная точность измерительного канала составляет ±0,2%. Канал калибруется раз в два года в соответствие с пособием «Руководящие принципы. АСУТП электролиза алюминия. Метод калибровки». Калибровка выполняется специалистами специализированной организации в соответствии с «Положением о проверке (калибровке) измерительных приборов».

Согласно данным, накопленным в процессе эксплуатации автоматизированной системы управления технологическим процессом, процент потерянной информации о частоте и продолжительности анодных эффектов в результат отказа автоматизированной системы управления приблизительно равен 2%, поэтому степень неопределенности низка и определяется точностью канала и работоспособностью автоматизированной системы управления технологическим процессом.

c) *Коэффициент наклона для CF_4 и весовая доля C_2F_6/CF_4*

Коэффициенты наклона для CF_4 и весовая доля C_2F_6/CF_4 были определены при проведении инструментальных измерений выбросов ПФУ согласно методике, приведенной в «Протоколе измерения эмиссии тетрафторметана (CF_4) и гексафторэтана (C_2F_6) при производстве первичного алюминия», Агентство по охране окружающей среды США (EPA) и Международный институт алюминия (IAI), 2003[2]. В соответствии с данной методикой значения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 были взяты равными для всех корпусов ОАО «РУСАЛ Красноярск», использующих соответствующую технологию.

В июле-августе 2010 г. в соответствии со 2 этапом договора № 29.03.04/2010 «Проведение инструментальных замеров выбросов парниковых газов на ОАО «РУСАЛ Красноярск» Всероссийский Алюминиево-Магниевый Институт (ВАМИ) провел новые измерения выбросов перфторуглеродов в одном корпусе электролиза с технологией Содерберг с АПГ (корпус №22) и двух корпусах электролиза с обожженными анодами и АПГ (корпус №7 и №8).

Исходя из принципа консервативности, для расчетов выбросов ПФУ в проекте и исходных условиях были выбраны значения коэффициента наклона и весовой доли C_2F_6/CF_4, определенные для корпуса №7, т.к. они меньше чем для корпуса №8. В целях консервативности значения весовой доли

[2] Protocol for Measurement of Tetrafluoromethane (CF_4) and Hexafluoroethane (C_2F_6) Emissions from Primary Aluminum Production, US EPA and IAI, 2003

C_2F_6/CF_4, определенные в 2010 г., и превышающие стандартные значения уровня Tier 2 из руководства МГЭИК 2006, были заменены на них при расчете ЕСВ. Дополнительная информация представлена в разделе С.4.

В 2010 г. РУСАЛ Красноярск начал программу замены стандартных электролизеров технологии Содерберг типа С-8Б и С-8БМ на электролизеры модернизированной конструкции типа С-8Б(Э) и С-8БМ(Э) «Экологичный Содерберг». Новый тип электролизеров отличается от старого использованием коллоидного анода, конструкцией колокольного укрытия и набором конструкционных и технологических улучшений. Главная цель модернизации технологии Содерберга – снижение выбросов загрязняющих веществ, регулируемых природоохранным законодательством для того, чтобы продлить период использования данной технологии без ее дорогостоящей замены.

Замена стандартных электролизеров Содерберга на «Экологичный Содерберг» производится в ходе капитального ремонта. При этом количество электролизеров не меняется, имеет место просто замещение старых на новые. Общее число электролизеров Содерберга с верхним токоподводом и АПГ (PFVSS) остается прежним: 1955 штук.

Несмотря на некоторые отличия в конструкции и улучшение характеристик электролизеров «Экологичный Содерберг», основные параметры, влияющие на выбросы ПФУ, такие как площадь анода и напряжение на электролизере остаются прежними. По международной классификации данные электролизеры являются электролизерами Содерберга с верхним токоподводом, для которых остаются применимыми значения стандартного коэффициента наклона и весовой доли C_2F_6/CF_4 МГЭИК для данной технологии уровня Tier 2 в отсутствии аналогичных коэффициентов уровня Tier 3.

Компания РУСАЛ приняла решение провести специальную серию измерений выбросов ПФУ для электролизеров «Экологичный Содерберг». Однако существующий подход для инструментальных измерений данных выбросов основывается на измерении в потоке отходящих газов от корпуса электролиза, а не отдельного электролизера. Поэтому РУСАЛ Красноярск планирует провести указанную серию измерений для уточнения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 для «ЭкоСодерберга» в 2012 г., когда первый корпус, оборудованный только данными электролизерами (№50, он же 5ОУ) перейдет на работу в стабильном режиме.

Значения весового коэффициента для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга останутся без изменений до 2013 г., или значительного изменения технологии для них (что не ожидается, т.к. они в любом случае заменяются «ЭкоСодербергом»). Поэтому для периода мониторинга с 1 января 2011 г. по 31 октября 2011 г. значения весового коэффициента для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга и ЭкоСодербергов приняты одинаковыми (см. секцию С.4.).

Согласно исследованиям Джерри Маркса, представленным в отчете об измерении выбросов перфторуглеродов в 2007 г., основными источниками неопределенности во время непрерывного измерения являются следующие:

- калибровка спектрометра;
- эффективность аналитического метода при расчете CF_4 и концентраций C_2F_6 по измеренному спектру;
- измерение расхода отходящих газов в сборном газопроводе;
- процент улавливания отходящих газов организованной системой газосбора и краткосрочные колебания доли собираемых газов во время анодного эффекта.

В приведенной ниже таблице перечислены источники неопределенности при измерении выбросов ПФУ и оценки масштаба каждого источника неопределенности. Использование для оценки неопределенности руководящих принципов 1 уровня Межправительственной группы экспертов по изменению климата (см. «Руководство по передовым методам и управлению неопределенностью в национальных кадастрах парникового газа» МГЭИК, раздел 6.3.2, http://www.ipcc-

nggip.iges.or.jp/public/gp/pdf/6_Uncertainty.pdf) позволяет ожидать, что общая комбинированная неопределенность, обусловленная всеми источниками даст результат, составляющий ±12% фактической величины. Методология расчета основана на комбинированных колебаниях всех основных источников неопределенности, и требуемая величина рассчитывается как квадратный корень из суммы квадратов отдельных неопределенностей.

Сводная таблица источников и величины неопределенности

Источник неопределенности	Оценка неопределенности
Калибровка спектрометра	< ±2%
Расчеты, выполненные с помощью спектрометра	< ±10%
Измерение расхода отходящих газов в сборном газопроводе	< ±5%
Доля образующихся ПФУ, уловленная системой организованного газосбора	< ±5%
Общая комбинированная неопределенность	< ±12%

Таким образом, неопределенность определения коэффициентов наклона и весовой доли составляет ±12%.

В.2 Учет, регистрация и хранение данных

№	Наименование данных	Единица измерения	Объем	Периодичность	Форма данных	Способ хранения (электронный / бумажный)	Место хранения	Срок хранения	Ответственность	
									за достоверность данных	за сохранность данных
1	Количество алюминия-сырца из корпусов электролиза	тонн	100%	Каждый ковш	Информация базы данных	В электронном виде	База данных информационно-технологической системы предприятия (ИТС)	не менее 10 лет	Начальник Отдела Управления Качеством (ОУК)	Руководитель ИТ-Сервис
2	Объем производства электролитического алюминия	тонн	Каждый корпус	Ежемесячно, ежегодно	Технический отчет	В бумажном виде	Группа планирования и анализа электролизного производства (ЭП)	не менее 10 лет	Начальник Участка Управления Технологией в корпусах электролиза (УУТвКЭ)	Начальник СКХ Департамента по электролизному производству (ДпоЭП)
3	Средняя частота анодных эффектов	штук АЭ/ ванно-сутки	Каждый корпус	Ежемесячно, ежегодно	Технический отчет	В бумажном виде	Группа планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник (УУТвКЭ)	Начальник СКХ ДпоЭП
			100%	Ежесуточно	Информация базы данных	В электронном виде	База данных ИТС	не менее 10 лет	Начальник (УУТвКЭ)	Руководитель ИТ-Сервис
4	Средняя длительность анодных эффектов	Минут	Каждый корпус	Ежемесячно, ежегодно	Технический отчет	В бумажном виде	Группа планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник (УУТвКЭ)	Начальник СКХ ДпоЭП
			100%	Ежесуточно	Информация базы данных	В электронном виде	База данных ИТС	не менее 10 лет	Начальник (УУТвКЭ)	Руководитель ИТ-Сервис
5	Коэффициент наклона для CF_4	(кг CF_4/ тонну алюминия) / (минут АЭ / ванно-сутки)	Не менее 15 анодных эффектов на каждый тип технологии электролиза	1 раз в три года	Отчет об измерениях	В бумажном виде	Департамент Э, ОТ и ПБ ОК «РУСАЛ»	не менее 10 лет	ОАО "РУСАЛ ВАМИ"	Департамент Э, ОТ и ПБ ОК «РУСАЛ»
6	Весовая доля C_2F_6/CF_4	безразмерная								
7	Выбросы ПФУ	т $CO_{2экв}$	Каждый корпус, завод	Ежегодно	Отчет по выбросам ПФУ	В бумажном виде	Департамент Э, ОТ и ПБ ОК «РУСАЛ»	не менее 10 лет	Департамент Э, ОТ и ПБ ОК «РУСАЛ»	Департамент Э, ОТ и ПБ ОК «РУСАЛ»
8	Средний вес (цена) 1 сантиметра жидкого металла в электролизере	кг	Каждый корпус	Ежегодно	Технический отчет	В бумажном виде	Группа планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник СКХ ДпоЭП	Начальник СКХ ДпоЭП

26 апреля 2010 г. управляющий директор РУСАЛ Красноярск Е.В. Никитин одобрил «Регламент управления данными проекта Совместного Осуществления «Снижение выбросов перфторуглеродов на ОАО «РУСАЛ Красноярск».

Данный документ описывает методы и частоту сбора данных по мониторингу и их безопасное хранение, а также устанавливает ответственность за проверку правильности данных и их защиту.

B.3. Контроль состояния окружающей среды

Участники проекта не ожидают отрицательного воздействия на окружающую среду в результате выполнения работ по настоящему проекту, и российские правительственные органы не требуют никаких исследований воздействия проекта на окружающую среду.

B.4. Система управления

РУСАЛ Красноярск имеет интегрированную систему управления, сертифицированную по стандартам ISO 9001, 14001 и OHSAS 18001. Все связанное с электролизным производством и проектом оборудование охвачено заводскими процедурами калибровки (дополнительно см. Приложение 4). Используемое для измерения ПФУ оборудование ВАМИ калибровано в соответствии с техническими требованиями к техническому обслуживанию измерительного оборудования.

B.5. Поправки к плану мониторинга в соответствии с пунктом 40 «Руководства по критериям для установления исходных условий и мониторинга» (версия 03)

План мониторинга был реализован на практике за период мониторинга в полном соответствии со специальной проектной документацией.

С целью улучшения прозрачности плана мониторинга в соответствии с рекомендациями независимой экспертной компании Bureau Veritas, полученными во время проведения первоначальной верификации, план мониторинга был дополнен параметром: «средний вес (цена) 1 сантиметра жидкого металла в электролизере», применяемым при расчете массы жидкого алюминия в незавершенном производстве. Информация о значении данного параметра имеется в ежемесячном и ежегодном техническом отчете предприятия.

Поскольку РУСАЛ Красноярск внедряет новые модификации электролизеров Содерберга с верхним токоподводом: С-8Б(э) и С-8БМ(э), получившие название «Экологичный Содерберг», для которых в 2012 г. планируется провести отдельные измерения выбросов ПФУ для уточнения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4, участники проекта приняли решение доработать план мониторинга, представленный в Приложении 1 в формате секции D специальной проектной документации. Необходимо специально отметить, что доработанный план мониторинга будет применяться с момента представления результатов измерения выбросов ПФУ для электролизеров «Экологичный Содерберг», т.е. не применим для текущего периода мониторинга с 1 января 2011 г. по 31 декабря 2011 г.

Раздел C. Расчет сокращения выбросов

C.1. Формулы для расчета сокращения выбросов

В соответствии со специальной проектной документацией общее количество единиц сокращения выбросов (тонн $CO_{2экв}$) рассчитывается с помощью следующей формулы:

$$R_{CO_{2E}} = Eb_{CO_{2E}} - Ep_{CO_{2E}}$$ Формула (1)

Где:

$R_{CO_{2Э}}$ – сокращение выбросов, тонн $CO_{2экв}$

$Eb_{CO_{2Э}}$ – выбросы в исходных условиях, тонн $CO_{2экв}$

$Ep_{CO_{2Э}}$ – выбросы в проекте, тонн $CO_{2экв}$

С.2. Формулы для расчета выбросов в исходных условиях

$$Eb_{CO_{2E}} = MP \times AEFb \times AEDb \times S_{CF_4} \times \left(\frac{6500 + F_{C_2F_6/CF_4} \times 9200}{1000} \right)$$ Формула (2)

Где:

MP	Общий объем производства электролитического алюминия, тонн
AEFb	Средняя частота анодных эффектов для исходных условий, штук АЭ / ванно – сутки
AEDb	Средняя длительность анодных эффектов для исходных условий, минут
S_{CF_4}	Коэффициент наклона, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно – сутки
$F_{C_2F_6/CF_4}$	Весовая доля C_2F_6/CF_4
6500	Потенциал глобального потепления для CF_4
9200	Потенциал глобального потепления для C_2F_6

Для оценки выбросов ПФУ в исходных условиях заводом была предоставлена обоснованная оценка частоты и длительности анодных эффектов, которые имели бы место в отсутствие проекта. Значения данных параметров зафиксированы ex-ante, см. СПД, версия 5.0 от 21 марта 2011 г.

С.3. Формулы для расчета проектных выбросов

$$Ep_{CO_{2E}} = MP \times AEFp \times AEDp \times S_{CF_4} \times \left(\frac{6500 + F_{C_2F_6/CF_4} \times 9200}{1000} \right)$$ Формула (3)

Где:

MP	Общий объем производства электролитического алюминия, тонн
AEFp	Фактическая средняя частота анодных эффектов в проекте, штук АЭ / ванно – сутки
AEDp	Фактическая средняя длительность анодных эффектов в проекте, минут
S_{CF_4}	Коэффициент наклона, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно – сутки
$F_{C_2F_6/CF_4}$	Весовая доля C_2F_6/CF_4
6500	Потенциал глобального потепления для CF_4
9200	Потенциал глобального потепления для C_2F_6

С.4 Входные данные для расчета

Расчет сокращения выбросов выполнен по указанным формулам.

В июле-августе 2010 г. в соответствии со 2 этапом договора № 29.03.04/2010 «Проведение инструментальных замеров выбросов парниковых газов на ОАО «РУСАЛ Красноярск» Всероссийский Алюминиево-Магниевый Институт (ВАМИ) провел новые измерения выбросов перфторуглеродов от производства алюминия для определения уточненных коэффициента наклона для выбросов CF_4 и весового отношения C_2F_6 к CF_4 для технологии Содерберга с верхним токоподводом и АПГ и технологии на основе предварительно обожженных анодов с АПГ. Данные измерения проводились в одном корпусе электролиза с технологией Содерберг с АПГ (корпус №22) и двух корпусах электролиза с обожженными анодами и АПГ (корпус №7 и №8).

Исходя из принципа консервативности, для расчетов выбросов ПФУ в проекте и исходных условиях были выбраны значения коэффициента наклона и весовой доли C_2F_6/CF_4, определенные для корпуса

№7, т.к. они меньше чем для корпуса №8. В целях консервативности значения весовой доли C_2F_6/CF_4, определенные в 2010 г., и превышающие стандартные значения уровня Tier 2 из руководства МГЭИК 2006, были заменены на них при расчете ЕСВ.

Таблица С.4.1. Значения коэффициента наклона и весовой доли, использованные в расчетах

Технология	Название и обозначение	Значение, использованное в расчетах
Период действия коэффициентов		01.01.2011-31.10.2011
Содерберг с АПГ (PFVSS)	Коэффициент наклона (S_{CF_4})	**0,088**
Содерберг с АПГ (PFVSS)	Весовая доля ($F_{C_2F_6/CF_4}$)	**0,053** (Стандартное значение уровня Tier 2 из МГЭИК 2006)
Обоженные аноды с АПГ (PFPB)	Коэффициент наклона (S_{CF_4})	**0,131**
Обоженные аноды с АПГ (PFPB)	Весовая доля ($F_{C_2F_6/CF_4}$)	**0,121** (Стандартное значение уровня Tier 2 из МГЭИК 2006)

Расчет ЕСВ за 10 месяцев 2011 г. был сделан на основе Технического отчета, форма “05.2.02. ПТП АД Электролизное производство” и отчета с ежемесячными данными по длительности анодных эффектов в каждом корпусе электролиза РУСАЛ Красноярск. Оба отчета в электронной форме и доступны в информационно-технологической системе (ИТС) компании РУСАЛ. Для перекрестной проверки использовались месячные технические отчеты РУСАЛ Красноярск.

Для корпуса №5 отмечена определенная специфика, поскольку в нем функционирует опытный участок (корпус 5ОУ, он же №50). В отчете по форме 05.2.02. производство электролитического алюминия указано для всех электролизеров в корпусе №5, но длительность анодных эффектов в данном отчете не приведена. Такие данные приведены в месячных отчетах по длительности анодных эффектов раздельно для корпуса №5 и корпуса №5ОУ. Для консервативности большая длительность анодных эффектов (1,95 мин) взята в расчет для объединенного корпуса №5 (включая опытный участок).

При расчете сокращения выбросов были приняты по внимание ключевые факторы, перечисленные в п. 23 (b) (i)-(vi) Руководства по детерминации и верификации (Determination and Verification Manual), и оказывающие влияние на деятельность по проекту и связанные с ним риски, как то:

- Политика и законодательство по реформированию металлургического сектора («Стратегия развития металлургической промышленности до 2020 г.», одобренная Министерством промышленности и торговли РФ приказом №150 от 18 марта 2009 г.);
- Экономическая ситуация в металлургическом секторе и прогнозный спрос;
- Технические особенности электролитического производства алюминия;
- Доступность капитала;
- Местная доступность технологий;
- Цена и доступность топлива.

Для расчета выбросов в исходных условиях были фиксированы ex-ante только соответствующие значения частоты и длительности анодных эффектов, в соответствии со специальной проектной

документацией (СПД), версия 5.0 от 21 марта 2011 г. Сделано обоснованное предположение, что без намеренного внимания к этим основным факторам, влияющим на выбросы перфторуглеродов (в отсутствии проекта), которое компенсируется с финансовой точки зрения путем продажи образующихся ЕСВ, РУСАЛ Красноярск сохранял бы более высокие значения ЧАЭ и длительности анодных эффектов.

Производство электролитического алюминия и значения коэффициентов наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 являются предметом мониторинга в течение кредитного периода и одинаковы для проекта и исходных условий.

Как указано в Приложении I к настоящему отчету, в 2010 г. РУСАЛ Красноярск начал внедрение модернизированных электролизеров «Экологичный Содерберг», и одним из источников финансирования данного мероприятия является доход от продажи ЕСВ от рассматриваемого проекта[3].

Из этого следует, что ключевые факторы, перечисленные в п. 23 (b) (i)-(vi) Руководства по детерминации и верификации находятся в полном соответствии с подходом для расчета выбросов в исходных условиях и ЕСВ, примененным для настоящего проекта.

C.5. Оценка сокращения выбросов для 2011 г. и 2012 г.

Использование значений коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4, определенных в 2010 г. принципиально изменило объем ЕСВ, произведенный проектом по результатам 10 месяцев 2011 г., так как в сумме с предыдущими 2008, 2009 и 2010 годами он превысил суммарный объем ЕСВ, оцененный в одобренной СПД версия 5.0 от 21 марта 2011.

Принимая во внимание данный факт, участники проекта приняли решение привести уточненную оценку ЕСВ, которые будут произведены в 2011 и 2012 гг. для того, чтобы запросить к выпуску дополнительные Единицы Сокращения Выбросов в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 780 от 15 сентября 2011 г.

Значения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4, использованные для оценки ЕСВ в 2011-2012 гг. аналогичны приведенным в Таблице А.4.1. выше. Измерения выбросов ПФУ для определения значений коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF4, специфичных для «Экологичного Содерберга» будет выполнен в 2012 г. Принимая во внимание ограниченное количество электролизеров «ЭкоСодерберг», заменяющих стандартные электролизеры Содерберга (18% от общего количества к концу 2012 г.) и схожесть их технологии, сделано предположение, что текущие значения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF4 применимы для обоих типов электролизеров до конца 2012 г.

Частота и длительность анодных эффектов для 2011 г. приняты аналогичными значению за 10 месяцев 2011 г. Объем производства электролитического алюминия в 2011 г. и 2012 г. принят равным объему производства в 2010 г. ЧАЭ для 2012 г. взято из исходной оценки в СПД (0,28 штук/ванно-сутки для электролизеров Содерберга с верхним токоподводом и АПГ, и 0,1 штук/ванно-сутки для электролизеров с обожженными анодами и АПГ.

Длительность анодных эффектов в 2012 г. консервативно оценена в 2,0 минуты, поскольку в соответствии с Технологическим Регламентом ТР 449.01.30, ред. 3 «Длительность гашения анодных эффектов» предписанная длительность должна быть не более 1,8 минуты при ЧАЭ 0,3 штук/ванно-сутки для электролизеров Содерберга с верхним токоподводом и АПГ, и не более 1,8 минуты при ЧАЭ 0,2 штук/ванно-сутки для электролизеров с обожженными анодами и АПГ.

Таблица с расчетом ЕСВ за 10 месяцев 2011 г. и оценкой для всего 2011 г. и 2012 г. приведены ниже.

[3] Письмо № 6/УД-795/10 РУСАЛ Красноярск в Сбербанк от 31.08.2010

Таблица С.4.2. Расчет фактических выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.01.11-31.10.11

Корпус	Технология электролиза	Производство электролитического алюминия, т	ЧАЭ, штук/ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэфф. наклона CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4	Выбросы ПФУ, т CO2экв		Объем Единиц Сокращения Выбросов, т CO2экв
			Проект	Исходные условия	Проект	Исходные условия			Проект	Исходные условия	
1	PFVSS	34 445	0,49	0,65	1,86	2,66	0,088	0,053	19 362	36 621	17 260
2	PFVSS	31 756	0,46	0,65	1,70	2,66	0,088	0,053	15 342	33 762	18 420
3	PFVSS	32 196	0,53	0,65	1,98	2,66	0,088	0,053	20 738	34 230	13 492
4	PFVSS	35 182	0,53	0,65	1,99	2,66	0,088	0,053	22 752	37 405	14 653
5	PFVSS	31 161	0,55	0,65	1,95	2,66	0,088	0,053	20 609	33 130	12 521
6	PFVSS	32 292	0,48	0,65	1,88	2,66	0,088	0,053	17 912	34 332	16 420
7	PFPB	39 081	0,25	0,60	1,64	2,17	0,131	0,121	15 933	50 748	34 814
8	PFPB	37 936	0,30	0,60	1,69	2,17	0,131	0,121	19 430	49 261	29 831
9	PFVSS	33 595	0,50	0,65	1,89	2,66	0,088	0,053	19 532	35 717	16 186
10	PFVSS	36 384	0,55	0,65	1,94	2,66	0,088	0,053	23 844	38 683	14 839
11	PFVSS	34 138	0,36	0,65	1,68	2,66	0,088	0,053	12 653	36 295	23 641
12	PFVSS	34 515	0,34	0,65	1,66	2,66	0,088	0,053	12 163	36 696	24 533
13	PFVSS	34 600	0,33	0,65	1,82	2,66	0,088	0,053	12 938	36 786	23 848
14	PFVSS	34 636	0,35	0,65	1,92	2,66	0,088	0,053	14 484	36 824	22 341
15	PFVSS	34 194	0,44	0,65	1,82	2,66	0,088	0,053	16 836	36 354	19 518
16	PFVSS	33 861	0,47	0,65	1,93	2,66	0,088	0,053	18 721	36 000	17 280
17	PFVSS	36 593	0,52	0,65	1,89	2,66	0,088	0,053	22 031	38 905	16 874
18	PFVSS	36 325	0,54	0,65	1,90	2,66	0,088	0,053	22 887	38 620	15 732
19	PFVSS	36 761	0,53	0,65	1,86	2,66	0,088	0,053	22 116	39 083	16 967
20	PFVSS	36 283	0,51	0,65	1,90	2,66	0,088	0,053	21 832	38 575	16 743
21	PFVSS	36 634	0,50	0,65	1,80	2,66	0,088	0,053	20 089	38 948	18 859
22	PFVSS	35 970	0,63	0,65	1,81	2,66	0,088	0,053	25 014	38 242	13 228
23	PFVSS	36 698	0,54	0,65	1,91	2,66	0,088	0,053	23 135	39 016	15 881
26	PFPB	20 520	0,29	0,60	1,63	2,17	0,131	0,121	9 542	26 646	17 104
Всего по заводу		825 756							449 894	900 880	**450 986**

Таблица С.5.1. Оценка будущих выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.01.11-31.12.11

Корпус	Технология электролиза	Производство электролитического алюминия, т	ЧАЭ, штук/ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэфф. наклона CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4	Выбросы ПФУ, т CO2экв		Объем Единиц Сокращения Выбросов, т CO2экв
			Проект	Исходные условия	Проект	Исходные условия			Проект	Исходные условия	
1	PFVSS	41 733	0,49	0,65	1,86	2,66	0,088	0,053	23 458	44 370	20 911
2	PFVSS	38 306	0,46	0,65	1,70	2,66	0,088	0,053	18 507	40 726	22 220
3	PFVSS	38 389	0,53	0,65	1,98	2,66	0,088	0,053	24 727	40 814	16 087
4	PFVSS	42 062	0,53	0,65	1,99	2,66	0,088	0,053	27 201	44 719	17 519
5	PFVSS	28 814	0,55	0,65	1,95	2,66	0,088	0,053	19 057	30 634	11 578
6	PFVSS	38 562	0,48	0,65	1,88	2,66	0,088	0,053	21 390	40 998	19 608
7	PFPB	46 616	0,25	0,60	1,64	2,17	0,131	0,121	19 005	60 532	41 527
8	PFPB	44 985	0,30	0,60	1,69	2,17	0,131	0,121	23 040	58 414	35 374
9	PFVSS	40 174	0,50	0,65	1,89	2,66	0,088	0,053	23 357	42 712	19 355
10	PFVSS	39 402	0,55	0,65	1,94	2,66	0,088	0,053	25 821	41 891	16 070
11	PFVSS	40 552	0,36	0,65	1,68	2,66	0,088	0,053	15 031	43 114	28 083
12	PFVSS	41 462	0,34	0,65	1,66	2,66	0,088	0,053	14 611	44 081	29 471
13	PFVSS	40 839	0,33	0,65	1,82	2,66	0,088	0,053	15 271	43 419	28 148
14	PFVSS	40 721	0,35	0,65	1,92	2,66	0,088	0,053	17 028	43 294	26 266
15	PFVSS	40 181	0,44	0,65	1,82	2,66	0,088	0,053	19 784	42 720	22 936
16	PFVSS	39 826	0,47	0,65	1,93	2,66	0,088	0,053	22 019	42 342	20 323
17	PFVSS	43 114	0,52	0,65	1,89	2,66	0,088	0,053	25 957	45 838	19 881
18	PFVSS	43 142	0,54	0,65	1,90	2,66	0,088	0,053	27 183	45 868	18 685
19	PFVSS	43 510	0,53	0,65	1,86	2,66	0,088	0,053	26 177	46 259	20 082
20	PFVSS	43 456	0,51	0,65	1,90	2,66	0,088	0,053	26 148	46 201	20 053
21	PFVSS	42 923	0,50	0,65	1,80	2,66	0,088	0,053	23 538	45 635	22 097
22	PFVSS	42 853	0,63	0,65	1,81	2,66	0,088	0,053	29 801	45 560	15 760
23	PFVSS	43 721	0,54	0,65	1,91	2,66	0,088	0,053	27 563	46 483	18 920
26	PFPB	22 938	0,29	0,60	1,63	2,17	0,131	0,121	10 666	29 786	19 119
Всего по заводу		968 281							526 338	1 056 411	**530 073**

Таблица С.5.2. Оценка будущих выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.01.12-31.12.12

Корпус	Технология электролиза	Производство электролитического алюминия, т	ЧАЭ, штук/ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэфф. наклона CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4	Выбросы ПФУ, т CO2экв		Объем Единиц Сокращения Выбросов, т CO2экв
			Проект	Исходные условия	Проект	Исходные условия			Проект	Исходные условия	
1	PFVSS	41 733	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	14 371	43 117	28 747
2	PFVSS	38 306	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	13 191	39 577	26 386
3	PFVSS	38 389	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	13 219	39 662	26 443
4	PFVSS	42 062	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	14 484	43 457	28 973
5	PFVSS	28 814	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	9 922	29 770	19 848
6	PFVSS	38 562	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	13 279	39 841	26 562
7	PFPB	46 616	0,10	0,56	2,00	2,20	0,131	0,121	9 298	57 278	47 979
8	PFPB	44 985	0,10	0,56	2,00	2,20	0,131	0,121	8 973	55 274	46 301
9	PFVSS	40 174	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	13 834	41 507	27 673
10	PFVSS	39 402	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	13 568	40 709	27 141
11	PFVSS	40 552	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	13 964	41 897	27 933
12	PFVSS	41 462	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	14 277	42 837	28 560
13	PFVSS	40 839	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	14 063	42 194	28 131
14	PFVSS	40 721	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	14 022	42 072	28 049
15	PFVSS	40 181	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	13 836	41 514	27 678
16	PFVSS	39 826	0,10	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	4 898	41 147	36 249
17	PFVSS	43 114	0,10	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	5 302	44 544	39 242
18	PFVSS	43 142	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	14 856	44 573	29 717
19	PFVSS	43 510	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	14 983	44 953	29 971
20	PFVSS	43 456	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	14 964	44 897	29 933
21	PFVSS	42 923	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	14 780	44 347	29 566
22	PFVSS	42 853	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	14 756	44 274	29 518
23	PFVSS	43 721	0,28	0,62	2,00	2,71	0,088	0,053	15 055	45 171	30 116
26	PFPB	22 938	0,10	0,56	2,00	2,20	0,131	0,121	4 575	28 184	23 609
Всего по заводу		968 281							298 472	1 022 796	**724 324**

Приложение 1

Доработанный план мониторинга, вступающий в силу после представления результатов измерения выбросов ПФУ для электролизеров «ЭкоСодерберг»

РАЗДЕЛ D. План мониторинга

D.1. Описание выбранного плана мониторинга:

В соответствии с Разделом D, пункт 30 (b) Руководства по критериям установления исходных условий и мониторингу для Совместного Осуществления, версия 03: «Изменения плана мониторинга, если они делаются для улучшения точности и/или применимости собранной информации, должны быть обоснованы участниками проекта и предоставлены аккредитованной независимой экспертной организации как часть детерминации, упомянутой в параграфе 37 Руководства по совместному осуществлению».

Участники проекта после трех лет последовательного мониторинга, который базировался на соответствующем плане мониторинга, прошедшем исходную детерминацию (является частью специальной проектной документации, версия 5.0 от 21 марта 2011 г., номер проекта в международном журнале регистрации операций ID RU1000231[4]) приняли решение пересмотреть его для того, чтобы:

1. Доработать расчетные формулы для учета внедрения модернизированных электролизеров «ЭкоСодерберг»;
2. Представить изменившийся ожидаемый объем Единиц Сокращения Выбросов, который будет произведен в результате применения при расчете новых коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 (их значения были получены в результате инструментальных измерений, выполненных в июле-августе 2010 г.).
3. Воспользоваться возможностью и представить фактически внедренный план мониторинга в крайней версии формата специальной проектной документации для Совместного Осуществления, поскольку предыдущий план был разработан в 2007-2008 гг., а также улучшить прозрачность плана мониторинга.

Настоящий доработанный план мониторинга вступит в силу с момента представления результатов измерения выбросов перфторуглеродов для электролизеров «Экологичный Содерберг» (ожидается в 2012 г.).

Необходимо также принять во внимание, что версия специальной проектной документации (СПД), упомянутая в предыдущих отчетах по мониторингу (2008-2009, 2010 гг.) имеет реквизиты 3.0 от 27 октября 2008 г., при этом доработка до версии 5.0 была сделана после получения второго одобрения и последующей публикации СПД на вебсайте РКИК российским Координационным центром по Совместному Осуществлению. Единственным отличием версии 3.0 и версии 5.0 является текст в разделе А.5.

В соответствии с приложением к Решению 9/Заседания сторон 1 в Отчете конференции сторон как совещания сторон Киотского протокола на его первой секции, прошедшей в Монреале с 28 ноября по 10 декабря 2005 г. (Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its first session, held at Montreal from 28 November to 10 December 2005. Appendix B to Decision 9/CMP.1) и Руководства по

[4] http://ji.unfccc.int/JIITLProject/DB/6FU0T3C7WY5XWTR9EM5JQD5RDVHDSI/details

критериям установления исходных условий и мониторинга для Совместного Осуществления, версия 03, план мониторинга устанавливается на основе пошагового подхода:

Шаг 1. Идентификация и описание выбранного подхода мониторинга

Участники проекта используют специфичный подход в рамках Совместного Осуществления в соответствии с параграфом 9 (а) «Руководства по критериям для установления исходных условий и мониторинга», версия 03. Он базируется, помимо прочего, на 3-ей версии методологии «Протокола по сокращению выбросов в атмосферу парниковых газов в алюминиевой промышленности» (приложение к «Протоколу по сокращению выбросов в атмосферу парниковых газов» Института исследований дикой природы (WRI) и Всемирного делового совета по устойчивому развитию (WBCSD)) 2006 г., которая была включена в «Руководящие принципы составления национальных кадастров парниковых газов» Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) 2006 г.

В соответствии с методологией МГЭИК на выбросы ПФУ влияют пять параметров, имеющих отношение к производству алюминия: объем производства электролитического алюминия, частота и длительность анодных эффектов, коэффициент наклона для выбросов CF_4 и весовое отношение (доля) C_2F_6 к CF_4. Поэтому на выбросы CO_2 в проекте и в исходных условиях отличаются только частотой и длительностью анодных эффектов.

Объем производства электролитического алюминия, частота и длительность анодных эффектов являются параметрами непрерывного мониторинга на Красноярском алюминиевом заводе: автоматически фиксируется каждый факт возникновения анодного эффекта и его длительность, поэтому значение ЧАЭ и длительности АЭ за период наблюдения (месяц, год) для каждого корпуса электролиза является усредненным.

Коэффициент наклона и весовое отношение C_2F_6 к CF_4 измеряются раз в три года для каждой технологии электролиза в соответствии с «Протоколом по измерению выбросов тетрафторметана (CF_4) и гексафторэтана (C_2F_6), выбросы от производства первичного алюминия», Агенство по охране окружающей среды и Международный институт алюминия, 2003 г. Данная периодичность измерений была также предписана в исходном детерминированном СПД, версия 5.0 от 21 марта 2011 г. В соответствии с упомянутым Протоколом значения коэффициента наклона и весового отношения (доли) C_2F_6 к CF_4 приняты равными для всех электролизных корпусов ОАО «РУСАЛ Красноярск», использующих одинаковую технологию и по точности определения соответствуют уровню Tier 3 Руководства МГЭИК.

Актуальные значения коэффициенты наклона получены в результате измерений, проведенных Всероссийским алюминиево-магниевым институтом (ВАМИ) в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010 «Проведение инструментальных замеров выбросов парниковых газов на ОАО «РУСАЛ Красноярск» в июле-августе 2010 г.

В 2010 г. РУСАЛ Красноярск начал программу замены стандартных электролизеров технологии Содерберг типа С-8Б и С-8БМ на электролизеры модернизированной конструкции типа С-8Б(Э) и С-8БМ(Э) «Экологичный Содерберг». Новый тип электролизеров отличается от старого использованием коллоидного анода, конструкцией колокольного укрытия и набором конструкционных и технологических улучшений. Замена стандартных электролизеров Содерберга на «Экологичный Содерберг» производится в ходе капитального ремонта. При этом количество электролизеров не меняется, имеет место просто замещение старых на новые. Общее число электролизеров Содерберга с верхним токоподводом и АПГ (PFVSS) остается прежним: 1955 штук.

Таблица D.1.A. План-график замены электролизеров Содерберга на «Экологичный Содерберг»

Номер корпуса электролиза	Количество установленных электролизеров ЭкоСодерберг на 30/11/2011	Количество установленных электролизеров ЭкоСодерберг на 31/12/2011	Модель	Количество электролизеров, планируемых к установке в 2012 г.
1			С8БМ(Э)	20
2			С8БМ(Э)	19
3	40	41	С8БМ(Э)	9
4	42	44	С8БМ(Э)	15
5	33	34	С8БМ(Э)	9
50 (5ОУ)	20	20	С8БМ(Э)	0
6	38	40	С8БМ(Э)	13
9	2	2	С8Б(Э)	18
11			С8БМ(Э)	20
12			С8БМ(Э)	19
13			С8БМ(Э)	20
14			С8БМ(Э)	19
15			С8БМ(Э)	20
16			С8БМ(Э)	19
17			С8БМ(Э)	21
18			С8БМ(Э)	20
19			С8БМ(Э)	20
20			С8БМ(Э)	20
21			С8БМ(Э)	21
22			С8БМ(Э)	20
23			С8БМ(Э)	20
Всего	175	**181** (9% от общего количества)		**362** (18% от общего количества)

Новый тип технологии на основе Содерберга вместе с использованием коллоидного анода обеспечит высокие технико-экономические показатели, и в то же время снизит выбросы загрязняющих веществ (не перфторуглеродов) до уровня, установленного российским природоохранным законодательством.

Необходимо понимать, что электролизеры Содерберга и «ЭкоСодерберг», установленные в одном корпусе, на практике не отличаются выпуском электролитического алюминия, что позволяет сохранить существующую систему мониторинга для этого параметра без изменений. Наработка электролитического алюминия основана на четком физическом принципе (1-й закон Фарадея) и электролизеры на одной силе тока производят теоретически одинаковое количество алюминия. На практике фактическая наработка отличается от теоретической на 10-15% в меньшую сторону для электролизеров технологии Содерберг Красноярского алюминиевого завода (в зависимости от силы тока в серии). Соотношение между теоретическим и фактическим выпуском алюминия получило название «выход по току». Технический отчет КРАЗ за январь-октябрь 2011 г. подтверждает, что ежедневное производство алюминия в корпусах, оснащенных только стандартными электролизерами Содерберга, и корпусах, имеющих в своем составе электролизеры «ЭкоСодерберг», на одной силе тока не отличается, например:

Таблица D.1.B. Сравнение фактических показателей корпусов Содерберг и «ЭкоСодерберг»

	Средний удельный выпуск электролитического алюминия, тонн/ванно-сутки	Сила тока, кА		Кила тока, kA (средняя)	Выход по току, % (средний)
Доля «ЭкоСодерберга» более 40%					
Корпус 3	1,238	173,86	Корпуса 3,4,5,6	173,77	87,81
Корпус 6	1,241	173,69			
«ЭкоСодерберг» не установлен					
Корпус 12	1,237	173,98	Корпуса 11,12,19,20,23	173,78	87,95

Несмотря на разницу в конструкции, основные параметры, влияющие на выбросы перфторуглеродов: площадь и расположение анода, напряжение на электролизере – остаются прежними, а по международной классификации электролизеры «ЭкоСодерберг» остаются электролизерами Содерберга с верхним токоподводом, для которых стандартные коэффициенты МГЭИК уровня 2 остаются применимыми до получения специфичным коэффициентов уровня Tier 3.

Компания РУСАЛ приняла решение провести инструментальные измерения выбросов ПФУ уровня Tier 3 от электролизеров модификации «ЭкоСодерберг», для того, чтобы использовать их в расчетах отдельно от стандартных электролизеров Содерберга. При этом существующий подход к инструментальным измерениям выбросов ПФУ предполагает измерения в потоке отходящих газов от всего корпуса, а не от отдельно взятого электролизера, поэтому РУСАЛ Красноярск планирует проводить измерения для определения специфичных для «ЭкоСодерберга» значений коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 в 2012 г., когда первый корпус, оснащенный исключительно данной модификацией электролизеров (корпус №50, он же 5ОУ) будет оперировать в полностью стабильном режиме. Значения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга останутся неизменными до 2013 г. или значительных изменений в технологии (что не ожидается, поскольку они и так будут заменяться на «ЭкоСодерберг»).

Уже сейчас для результатов будущих измерений сделано принципиальное консервативное допущение в том, что если новые значения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4, определенные в ходе замеров, окажутся выше, чем соответствующие стандартные значения из Руководства МГЭИК 2006 для составления национальных кадастров парниковых газов, то конечные определяемые значения будут уменьшены до стандартных (см. формулы в разделе D.1.1.2 и D.1.1.4). Такое решение гарантирует, что при прочих равных условиях, выбросы ПФУ, рассчитанные для электролизеров «Экологичный Содерберг» на базе инструментальных измерений 2012 г., в любом случае не будут выше рассчитанных на основе стандартных коэффициентов уровня Tier 2 из Руководства МГЭИК 2006 для технологии Содерберг с верхним токоподводом.

Формулы, применяемые для описанного подхода, приведены в Разделе D.1.1.

Шаг 2. Применение выбранного подхода.

Все данные мониторинга в соответствии с Руководящими указаниями для пользователей формата специальной проектной документации для проектов Совместного Осуществления, версия 04 должны четко и ясно подразделяться на три группы:

a. Данные и параметры, которые не меняются в течение кредитного периода и определяются один раз (и таким образом, остаются зафиксированы на всем протяжении кредитного периода) и которые уже доступны на стадии детерминации проектной документации;

b. Данные и параметры, которые не меняются в течение кредитного периода и определяются один раз (и таким образом, остаются зафиксированы на всем протяжении кредитного периода) и которые не доступны на стадии детерминации проектной документации;

c. Данные и параметры, которые изменяются в течение кредитного периода.

В контексте проекта данное подразделение следующее:

Данные и параметры, которые не меняются в течение кредитного периода и определяются один раз. Эти данные доступны на стадии детерминации специальной проектной документации

Таблица D.1.B. Данные и параметры, зафиксированные в течение кредитного периода, и доступные на стадии детерминации

№	Параметр, единицы измерения	Обозначение	Значение		Источник данных
1.	Средняя частота анодных эффектов в исходных условиях, технология Содерберг с верхним токоподводом и АПГ, штук/ванно-сутки	$AEFb_{PFVSS}$	2008 2009 2010 2011 2012	0,76 0,73 0,69 0,65 0,62	Исторические данные РУСАЛ Красноярск. См. Приложение 2 к специальной проектной документации проекта, версия 5.0 от 21 марта 2011 г., номер проекта в международном журнале регистрации операций ID RU1000231.
2.	Средняя частота анодных эффектов в исходных условиях, технология с обожженными анодами и АПГ, штук/ванно-сутки	$AEFb_{PFPB}$	2008 2009 2010 2011	0,71 0,67 0,64 0,6	Исторические данные РУСАЛ Красноярск. См. Приложение 2 к специальной проектной документации проекта, версия 5.0 от 21 марта 2011 г., номер проекта в

			2012 0,56	международном журнале регистрации операций ID RU1000231
3.	Средняя длительность анодных эффектов в исходных условиях, технология Содерберг с верхним токоподводом и АПГ, минут	$AEDb_{PFVSS}$	2008 2,5 2009 2,55 2010 2,61 2011 2,66 2012 2,71	Исторические данные РУСАЛ Красноярск. См. Приложение 2 к специальной проектной документации проекта, версия 5.0 от 21 марта 2011 г., номер проекта в международном журнале регистрации операций ID RU1000231
4.	Средняя длительность анодных эффектов в исходных условиях, технология, технология с обожженными анодами и АПГ, минут	$AEDb_{PFPB}$	2008 2,09 2009 2,11 2010 2,14 2011 2,17 2012 2,2	Исторические данные РУСАЛ Красноярск. См. Приложение 2 к специальной проектной документации проекта, версия 5.0 от 21 марта 2011 г., номер проекта в международном журнале регистрации операций ID RU1000231
5.	Потенциал глобального потепления для CF_4, безразмерная величина	GWP_{CF4}	6500	Climate Change 1995, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, p.22
6.	Потенциал глобального потепления для C_2F_6, безразмерная величина	GWP_{C2F6}	9200	Climate Change 1995, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, p.22
7.	Установленный по умолчанию коэффициент наклона для технологии Содерберг с верхним токоподводом и АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки	$S_{CF4_PFVSS_default}$	0.092	Руководящие принципы составления национальных кадастров парниковых газов, МГЭИК 2006, Глава 4, Таблица 4.16 (метод уровня 2)
8.	Установленный по умолчанию коэффициент наклона для технологии с обожженными анодами и АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки	$S_{CF4_PFPB_default}$	0.143	Руководящие принципы составления национальных кадастров парниковых газов, МГЭИК 2006, Глава 4, Таблица 4.16 (метод уровня 2). Значение для технологии обожженных анодов с центральным токоподводом и АПГ.
9.	Установленная по умолчанию весовая доля C_2F_6 / CF_4 для	$F_{C2F6/CF4_PFVSS_default}$	0,053	Руководящие принципы составления национальных кадастров парниковых газов,

	технологии Содерберг с верхним токоподводом и АПГ, безразмерная величина			МГЭИК 2006, Глава 4, Таблица 4.16 (метод уровня 2)
10.	Установленная по умолчанию весовая доля C_2F_6 / CF_4 для технологии с обожженными анодами и АПГ, безразмерная величина	$F_{C2F6/CF4_PFPB_default}$	0,121	Руководящие принципы составления национальных кадастров парниковых газов, МГЭИК 2006, Глава 4, Таблица 4.16 (метод уровня 2)

Данные и параметры, зафиксированные в течение кредитного периода и не доступные на стадии детерминации

Таких данных не отмечено.

Данные и параметры, являющиеся предметом мониторинга в течение кредитного периода.

Параметры описаны в разделе D.1.1. ниже.

D.1.1. Опция 1 – Мониторинг выбросов по проектному сценарию и в исходных условиях:

D.1.1.1. Собранные данные для контроля выбросов по проекту и порядок хранения этих данных:

Идентификационный номер	Показатель	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), подсчитанный (п), оцененный (о)	Частота проведения регистрационных записей	Часть данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ на бумажном носителе)	Комментарии
P-1	$\mathbf{P}_{_electrolytic_Al}$ Производство электролитического алюминия в корпусе	Месячные и годовые технические отчеты Группы планирования и анализа электролизного производства (ГПАЭП)	тонн	и/п	Ежемесячно	Все	Бумажный	См. дополнительно раздел D.2.
P-2	$\mathbf{P}_{_raw_Al}$ Производство алюминия-сырца в корпусе	База данных информационно-технологической системы предприятия (ИТС)	тонн	и	Ежемесячно	Все	Электронный/ бумажный	Аналогично указанному выше

P-3	$\Delta M_{_Al_in_progress}$ Изменение массы алюминия в незавершенном производстве в корпусе	Месячные и годовые технические отчеты ГПАЭП	тонн	и/п	Ежемесячно	Все	Бумажный	Аналогично указанному выше
P-4	**AEFp** Средняя частота анодных эффектов в корпусе	База данных ИТС	штук / ванно-сутки	и	Ежедневно	Все	Электронный/ бумажный	Аналогично указанному выше
P-5	**AEDp** Средняя длительность анодных эффектов в корпусе	База данных ИТС	минут	и	Ежедневно	Все	Электронный/ бумажный	Аналогично указанному выше
P-6	S_{CF4_PFVSS} Коэффициент наклона для CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга с АПГ	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010 «Проведение инструментальных замеров выбросов парниковых газов на ОАО «РУСАЛ Красноярск»	кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки	и	Один раз в три года или в случае изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	Коэффициент наклона уровня Tier 3 определен при помощи измерений в соответствии с «Протоколом по измерению выбросов тетрафторметана (CF_4) и гексафторэтана (C_2F_6)»
P-7	S_{CF4_PFPB} Коэффициент наклона для CF_4 для электролизеров с обожженными анодами и АПГ	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010	кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки	и	Один раз в три года или в случае изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	Аналогично указанному выше
P-8	$S_{CF4_PFVSS_Eco}$ Коэффициент наклона для CF_4 для	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со	кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ /	и	Один раз в три года или в случае	Не менее 15 анодных эффектов для	Бумажный	Первоначальные измерения для «Экологичного

	электролизеров «Экологичный Содерберг» с АПГ	2-м этапом договора № 29.03.04/2010	ванно-сутки		изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	каждой технологии электролиза		Содерберга» будут проведены в 2012 г.
Р-9	$\mathbf{F_{C2F6/CF4_PFVSS}}$ Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга с АПГ	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010	безразмерная величина	и	Один раз в три года или в случае изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	
Р-10	$\mathbf{F_{C2F6/CF4_PFPB}}$ Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для электролизеров с обожженными анодами и АПГ	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010	безразмерная величина	и	Один раз в три года или в случае изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	
Р-11	$\mathbf{F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}}$ Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для электролизеров «Экологичный Содерберг» с АПГ	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010	безразмерная величина	и	Один раз в три года или в случае изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	Первоначальные измерения для «Экологичного Содерберга» будут проведены в 2012 г.
Р-12	$\mathbf{N_{PFVSS_total}}$ Total Общее количество электролизеров технологии Содерберг с АПГ в корпусе	Отчет о фактическом выполнении плана капитального ремонта	штук	п	Ежемесячно	Все	Бумажный	Стандартные электролизеры Содерберга проходят модернизацию в «Экологичный Содерберг» в ходе капитального ремонта
Р-13	$\mathbf{N_{PFVSS_Standard}}$	Отчет о	штук	п	Ежемесячно	Все	Бумажный	Аналогично

	Количество стандартных электролизеров Содерберга с АПГ в корпусе в данном месяце	фактическом выполнении плана капитального ремонта						указанному выше
P-14	N_{PFVSS_Eco} Количество электролизеров «Экологичный Содерберг» с АПГ в корпусе в данном месяце	Отчет о фактическом выполнении плана капитального ремонта	штук	п	Ежемесячно	Все	Бумажный	Аналогично указанному выше

D.1.1.2. Описание формул, используемых для оценки выбросов, предусмотренных проектом (для каждого газа, источника и т.п; в единицах CO_2 эквивалента):

$$PE = PE_{PFVSS} + PE_{PFBP} \quad \textbf{(D.1.1.2.-1)}$$

Где:

PE – Суммарные проектные выбросы перфторуглеродов от производства электролитического алюминия, тонн CO2экв

PE_{PFVSS} – Проектные выбросы перфторуглеродов от производства электролитического алюминия по технологии Содерберг с АПГ, тонн CO2экв

PE_{PFPB} – Проектные выбросы перфторуглеродов от производства электролитического алюминия по технологии обожженных анодов с АПГ, тонн CO2экв

$$PE_{PFVSS} = \sum(P_{_electrolytic_Al} * AEFp * AEDp * (N_{PFVSS_Standard}/N_{PFVSS_total} * S_{CF4_PFVSS} + N_{PFVSS_Eco}/N_{PFVSS_total} * S_{CF4_PFVSS_Eco}) * (GWP_{CF4} + (N_{PFVSS_Standard}/N_{PFVSS_total} * F_{C2F6/CF4_PFVSS} * + N_{PFVSS_Eco}/N_{PFVSS_total} * F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}) * GWP_{C2F6})/1000)$$

Условия:

$$S_{CF4_PFVSS} <= S_{CF4_PFVSS_default};\ S_{CF4_PFVSS_Eco} <= S_{CF4_PFVSS_default};\ F_{C2F6/CF4_PFVSS} <= F_{C2F6/CF4_PFVSS_default};\ F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco} <= F_{C2F6/CF4_PFVSS_default} \quad \textbf{(D.1.1.2.-2)}$$

Где:

PE_{PFVSS} – Проектные выбросы перфторуглеродов от производства электролитического алюминия по технологии Содерберг с АПГ, тонн CO2экв

$P_{_electrolytic_Al}$ – Производство электролитического алюминия в корпусе, тонн

AEFp – Средняя частота анодных эффектов в корпусе в проекте, штук/ ванно-сутки

AEDp – Средняя длительность анодных эффектов в корпусе в проекте, минут

S_{CF4_PFVSS} – Коэффициент наклона для CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга с АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки

$S_{CF4_PFVSS_Eco}$ – Коэффициент наклона для CF_4 для электролизеров «ЭкоСодерберг» с АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки

$F_{C2F6/CF4_PFVSS}$ – Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга с АПГ, безразмерная величина

$F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}$ – Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для электролизеров «ЭкоСодерберг» с АПГ, безразмерная величина

$S_{CF4_PFVSS_default}$ – Установленный по умолчанию коэффициента наклона для CF_4 для технологии Содерберг с верхним токоподводом и АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки (0,092)

$F_{C2F6/CF4_PFVSS_default}$ – Установленная по умолчанию весовая доля C_2F_6 / CF_4 для CF_4 для технологии Содерберг с верхним токоподводом и АПГ, безразмерная (0,053)

GWP_{CF4} – Потенциал глобального потепления для CF_4, безразмерная величина (6500)

GWP_{C2F6} – Потенциал глобального потепления для C_2F_6, безразмерная величина (9200)

N_{PFVSS_total} – Общее количество электролизеров технологии Содерберг с АПГ в корпусе, штук

$N_{PFVSS_Standard}$ – Количество стандартных электролизеров Содерберга с АПГ в корпусе в данном месяце, штук

N_{PFVSS_Eco} – Количество электролизеров «Экологичный Содерберг» с АПГ в корпусе в данном месяце, штук

$$\mathbf{PE_{PFBP} = \sum(P_{_electrolytic_Al} * AEFp * AEDp * S_{CF4_PFPB}) * (GWP_{CF4} + F_{C2F6/CF4_PFPB} * GWP_{C2F6})/1000)}$$

Условия:

$$\mathbf{S_{CF4_PFPB} <= S_{CF4_PFPB_default};\ F_{C2F6/CF4_PFPB} <= F_{C2F6/CF4_PFPB_default}} \qquad \textbf{(D.1.1.2.-3)}$$

Где:

PE_{PFPB} – Проектные выбросы перфторуглеродов от производства электролитического алюминия по технологии обожженных анодов с АПГ, тонн CO2экв

$P_{_electrolytic_Al}$ – Производство электролитического алюминия в корпусе, тонн

AEFp – Средняя частота анодных эффектов в корпусе в проекте, штук/ ванно-сутки

AEDp – Средняя длительность анодных эффектов в корпусе в проекте, минут

S_{CF4_PFPB} – Коэффициент наклона для CF_4 для электролизеров с обожженными анодами и АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки

$F_{C2F6/CF4_PFPB}$ – Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для электролизеров с обожженными анодами и АПГ, безразмерная величина

$S_{CF4_PFPB_default}$ – Установленный по умолчанию коэффициент наклона для CF_4 для технологии с обожженными анодами и АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки (0,143)

$F_{C2F6/CF4_PFPB_default}$ – Установленная по умолчанию весовая доля C_2F_6 / CF_4 для технологии с обожженными анодами и АПГ, безразмерная величина (0,121)

GWP_{CF4} – Потенциал глобального потепления для CF_4, безразмерная величина (6500)

GWP_{C2F6} – Потенциал глобального потепления для C_2F_6, безразмерная величина (9200)

$$\mathbf{P_{_electrolytic_Al} = P_{_raw_Al} + \Delta M_{_Al_in_progress}} \qquad \textbf{(D.1.1.2.-4)}$$

Где:

$P_{_electrolytic_Al}$ – Производство электролитического алюминия в корпусе, тонн

$P_{_raw_Al}$ – Производство алюминия-сырца в корпусе, тонн

$\Delta M_{_Al_in_progress}$ – Изменение массы алюминия в незавершенном производстве в корпусе, тонн

D.1.1.3. Данные, необходимые для определения исходных условий антропогенных выбросов парниковых газов от источников в рамках проекта, порядок сбора и хранения этих данных:								
Идентификационный номер	Показатель	Источник данных	Единица измерения	Измеренный (и), подсчитанный (п), оцененный (о)	Частота проведения регистрационных записей	Часть данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ на бумажном носителе)	Комментарии
Р-1	$\mathbf{P}_{_electrolytic_Al}$ Производство электролитического алюминия в корпусе	Месячные и годовые технические отчеты Группы планирования и анализа электролизного производства (ГПАЭП)	тонн	и/п	Ежемесячно	Все	Бумажный	См. дополнительно раздел D.2.
Р-2	$\mathbf{P}_{_raw_Al}$ Производство алюминия-сырца в корпусе	База данных информационно-технологической системы предприятия (ИТС)	тонн	и	Ежемесячно	Все	Электронный/ бумажный	Аналогично указанному выше
Р-3	$\Delta\mathbf{M}_{_Al_in_progress}$ Изменение массы алюминия в незавершенном производстве в корпусе	Месячные и годовые технические отчеты ГПАЭП	тонн	и/п	Ежемесячно	Все	Бумажный	Аналогично указанному выше
Р-6	$\mathbf{S}_{CF4_PFVSS}$ Коэффициент наклона для CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга с АПГ	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010 «Проведение инструментальных замеров выбросов	кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки	и	Один раз в три года или в случае изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	Коэффициент наклона уровня 3 определен при помощи измерений в соответствии с «Протоколом по измерению выбросов тетрафторметана

		парниковых газов на ОАО «РУСАЛ Красноярск»						(CF_4) и гексафторэтана (C_2F_6)»
P-7	$\mathbf{S_{CF4_PFPB}}$ Коэффициент наклона для CF_4 для электролизеров с обожженными анодами и АПГ	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010	кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки	и	Один раз в три года или в случае изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	Аналогично указанному выше
P-8	$\mathbf{S_{CF4_PFVSS_Eco}}$ Коэффициент наклона для CF_4 для электролизеров «Экологичный Содерберг» с АПГ	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010	кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки	и	Один раз в три года или в случае изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	Первоначальные измерения для «Экологичного Содерберга» будут проведены в 2012 г.
P-9	$\mathbf{F_{C2F6/CF4_PFVSS}}$ Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга с АПГ	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010	безразмерная величина	и	Один раз в три года или в случае изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	
P-10	$\mathbf{F_{C2F6/CF4_PFPB}}$ Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для электролизеров с обожженными анодами и АПГ	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом договора № 29.03.04/2010	безразмерная величина	и	Один раз в три года или в случае изменения типа электролизеров / значительных изменений в технологии	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	
P-11	$\mathbf{F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}}$ Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для электролизеров	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом	безразмерная величина	и	Один раз в три года или в случае изменения типа	Не менее 15 анодных эффектов для каждой	Бумажный	Первоначальные измерения для «Экологичного Содерберга»

	«Экологичный Содерберг» с АПГ	договора № 29.03.04/2010			электролизеров / значительных изменений в технологии	технологии электролиза		будут проведены в 2012 г.
P-12	N_{PFVSS_total} Total Количество электролизеров технологии Содерберг с АПГ в корпусе	Отчет о фактическом выполнении плана капитального ремонта	штук	п	Ежемесячно	Все	Бумажный	Стандартные электролизеры Содерберга проходят модернизацию в «Экологичный Содерберг» в ходе капитального ремонта
P-13	$N_{PFVSS_Standard}$ Количество стандартных электролизеров Содерберга с АПГ в корпусе в данном месяце	Отчет о фактическом выполнении плана капитального ремонта	штук	п	Ежемесячно	Все	Бумажный	Аналогично указанному выше
P-14	N_{PFVSS_Eco} Количество электролизеров «Экологичный Содерберг» с АПГ в корпусе в данном месяце	Отчет о фактическом выполнении плана капитального ремонта	штук	п	Ежемесячно	Все	Бумажный	Аналогично указанному выше

D.1.1.4. Описание формул, используемых для оценки выбросов, предусмотренных исходными условиями (для каждого газа, источника и т.п.; в единицах CO_2 эквивалента):

$$BE = BE_{PFVSS} + BE_{PFBP} \quad \textbf{(D.1.1.4.-1)}$$

Где:

BE – Суммарные выбросы перфторуглеродов от производства электролитического алюминия, тонн CO2экв

BE_{PFVSS} – Выбросы перфторуглеродов от производства электролитического алюминия по технологии Содерберг с АПГ в исходных условиях, тонн CO2экв

BE_{PFPB} – Выбросы перфторуглеродов от производства электролитического алюминия по технологии с обожженными анодами и АПГ в исходных условиях, тонн CO2экв

$$BE_{PFVSS} = \sum(P_{_electrolytic_Al} * AEFb_{PFVSS} * AEDb_{PFVSS} * (N_{PFVSS_Standard}/N_{PFVSS_total} * S_{CF4_PFVSS} + N_{PFVSS_Eco}/N_{PFVSS_total} * S_{CF4_PFVSS_Eco}) * (GWP_{CF4} + (N_{PFVSS_Standard}/N_{PFVSS_total} * F_{C2F6/CF4_PFVSS} * + N_{PFVSS_Eco}/N_{PFVSS_total} * F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}) * GWP_{C2F6})/1000)$$

Условия:

$$S_{CF4_PFVSS} <= S_{CF4_PFVSS_default};\ S_{CF4_PFVSS_Eco} <= S_{CF4_PFVSS_default};\ F_{C2F6/CF4_PFVSS} <= F_{C2F6/CF4_PFVSS_default};\ F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco} <= F_{C2F6/CF4_PFVSS_default} \quad \textbf{(D.1.1.4.-2)}$$

Где:

BE_{PFVSS} – Выбросы перфторуглеродов от производства электролитического алюминия по технологии Содерберг с АПГ в исходных условиях, тонн CO2экв

$P_{_electrolytic_Al}$ – Производство электролитического алюминия в корпусе, тонн

$AEFb_{PFVSS}$ – Средняя частота анодных эффектов в корпусе в исходных условиях, технология Содерберг с АПГ, штук/ ванно-сутки

$AEDb_{PFVSS}$ – Средняя длительность анодных эффектов в корпусе в исходных условиях, технология Содерберг с АПГ, минут

S_{CF4_PFVSS} – Коэффициент наклона для CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга с АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки

$S_{CF4_PFVSS_Eco}$ – Коэффициент наклона для CF_4 для электролизеров «ЭкоСодерберг» с АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки

$F_{C2F6/CF4_PFVSS}$ – Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга с АПГ, безразмерная величина

$F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}$ – Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для электролизеров «ЭкоСодерберг» с АПГ, безразмерная величина

$S_{CF4_PFVSS_default}$ – Установленный по умолчанию коэффициент наклона для CF_4 для технологии Содерберг с верхним токоподводом и АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки (0,092)

$F_{C2F6/CF4_PFVSS_default}$ – Установленная по умолчанию весовая доля C_2F_6 / CF_4 для CF_4 для технологии Содерберг с верхним токоподводом и АПГ, безразмерная величина (0,053)

GWP_{CF4} – Потенциал глобального потепления для CF_4, безразмерная величина (6500)

GWP_{C2F6} – Потенциал глобального потепления для C_2F_6, безразмерная величина (9200)

N_{PFVSS_total} – Общее количество электролизеров технологии Содерберг с АПГ в корпусе, штук

$N_{PFVSS_Standard}$ – Количество стандартных электролизеров Содерберга с АПГ в корпусе в данном месяце, штук

N_{PFVSS_Eco} – Количество электролизеров «Экологичный Содерберг» с АПГ в корпусе в данном месяце, штук

$$BE_{PFBP} = \sum(P_{_electrolytic_Al} * AEFb_{PFPB} * AEDb_{PFPB} * S_{CF4_PFPB}) * (GWP_{CF4} + F_{C2F6/CF4_PFPB} * GWP_{C2F6})/1000)$$

Условия:

$$S_{CF4_PFPB} <= S_{CF4_PFPB_default};\ F_{C2F6/CF4_PFPB} <= F_{C2F6/CF4_PFPB_default} \quad \textbf{(D.1.1.4.-3)}$$

Где:

BE_{PFPB} – Выбросы перфторуглеродов от производства электролитического алюминия по технологии с обожженными анодами и АПГ в исходных условиях, тонн CO2экв

$P_{_electrolytic_Al}$ – Производство электролитического алюминия в корпусе, тонн

$AEFb_{PFPB}$ – Средняя частота анодных эффектов в корпусе в исходных условиях, технология с обожженными анодами и АПГ, штук/ ванно-сутки

$AEDb_{PFVSS}$ – Средняя длительность анодных эффектов в корпусе в исходных условиях, с обожженными анодами и АПГ, минут

S_{CF4_PFPB} – Коэффициент наклона для CF_4 для электролизеров с обожженными анодами и АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки

$F_{C2F6/CF4_PFPB}$ – Весовая доля C_2F_6 / CF_4 для электролизеров с обожженными анодами и АПГ, безразмерная величина
$S_{CF4_PFPB_default}$ – Установленный по умолчанию коэффициент наклона для CF_4 для технологии с обожженными анодами и АПГ, кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки (0,143)
$F_{C2F6/CF4_PFPB_default}$ – Установленная по умолчанию весовая доля C_2F_6 / CF_4 для технологии с обожженными анодами и АПГ, безразмерная величина (0,121)
GWP_{CF4} – Потенциал глобального потепления для CF_4, безразмерная величина (6500)
GWP_{C2F6} – Потенциал глобального потепления для C_2F_6, безразмерная величина (9200)

$$\mathbf{P_{_electrolytic_Al} = P_{_raw_Al} + \Delta M_{_Al_in_progress}} \qquad \textbf{(D.1.1.4.-4)}$$

Где:
$P_{_electrolytic_Al}$ – Производство электролитического алюминия в корпусе, тонн
$P_{_raw_Al}$ – Производство алюминия-сырца в корпусе, тонн
$\Delta M_{_Al_in_progress}$ – Изменение массы алюминия в незавершенном производстве в корпусе, тонн

D. 1.2. Опция 2 – Прямой мониторинг сокращений выбросов по проекту (значения должны согласовываться с данными из раздела Е):

Не применяется.

D.1.2.1. Данные, подлежащие сбору для целей мониторинга сокращений выбросов по проекту, и порядок их хранения:								
Идентификационный номер *(Пожалуйста, используйте номера с целью облегчения использования перекрестных ссылок с D.2)*	Переменные данные	Источник данных	Единица данных	Измеренный (и), подсчитанный (п), оцененный (о)	Частота проведения регистрационных записей	Часть данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ на бумажном носителе)	Комментарии

Не применяется.

D.1.2.2. Описание формул, используемых для подсчета сокращений выбросов по проекту (для каждого газа, источника и т.п; выбросов/сокращений выбросов в единицах CO_2 эквивалента):

Не применяется.

D.1.3. Порядок проведения учета утечек в плане мониторинга:

В данном проекте утечки отсутствуют ввиду того, что деятельность в рамках проекта (операционные улучшения и снижение ЧАЭ) не приводит к увеличению выбросов ПГ или к появлению новых источников выбросов ПГ вне границ проекта.

D.1.3.1. Там, где применимо, пожалуйста, опишите данные и род информации, которые будут собираться для осуществления мониторинга эффекта утечек по проекту:								
Идентификационный номер *(Пожалуйста, используйте номера с целью облегчения использования перекрестных ссылок с D.2)*	Переменные данные	Источник данных	Единица данных	Измеренный (и), подсчитанный (п), оцененный (о)	Частота проведения регистрационных записей	Часть данных, подлежащих мониторингу	Способ хранения (электронный/ на бумажном носителе)	Комментарии

Не применяется.

D.1.3.2. Описание формул, используемых для оценки утечек (для каждого газа, источника и т.п; в единицах CO_2 эквивалента):

Не применяется.

D.1.4. Описание формул, используемых для оценки сокращения выбросов, предусмотренных в проекте (для каждого газа, источника и т.п; выбросы/сокращения выбросов в единицах CO_2 эквивалента):

Следующая формула используется для расчета сокращения выбросов:

$$\mathbf{ER_y = BE_y - PE_y} \qquad \textbf{(D.1.4.-1)}$$

Где:
ER_y – Сокращение выбросов за период y, тонн CO2экв
BE_y – Выбросы в исходных условиях за период y, тонн CO2экв
PE_y – Проектные выбросы за период y, тонн CO2экв

D.1.5. Информация о сборе и учете данных о воздействии проекта на окружающую среду в соответствии с процедурами по требованию принимающей стороны (там, где применимо):

Участники проекта не ожидают никакого отрицательного воздействия на окружающую среду в результате внедрения мероприятий в рамках данного проекта, а органы власти РФ не требуют никаких исследований в отношении воздействия проекта на окружающую среду.

Мониторинг состояния окружающей среды, имеющий отношение к деятельности алюминиевого завода, проводится в соответствии с применимым законодательством и стандартом ISO14001.

D.2. Процедуры контроля качества и гарантии качества, предпринятые для мониторинга данных:		
Данные *(укажите таблицу и*	Степень неопределенности данных	Объясните планируемые процедуры контроля качества/ гарантии качества для этих данных, либо почему в таких процедурах нет необходимости

идентификационный номер)	(высокая/средняя/низкая)	
Табл. D.1.1.1., D.1.1.3. P-1 $P_{_electrolytic_Al}$ P-2 $P_{_raw_Al}$ P-3 $\Delta M_{_Al_in_progress}$	низкая	Объем производства электролитического алюминия по корпусу за отчётный период (месяц) определяется суммированием массы металла, измеряемой путем взвешивания ковшей с жидким металлом, вылитым из электролизеров (алюминий-сырец), и массы алюминия в незавершенном производстве, включающего в себя жидкий алюминий, находящийся непосредственно в электролизерах, и небольшое количество твердого алюминия. Масса алюминия в незавершенном производстве рассчитывается в конце каждого месяца, соответственно, вычитание значения на конец текущего месяца из предыдущего дает изменение незавершенного производства с положительным или отрицательным знаком. Данное разделение и методы определения количества металла закреплены в Регламенте расчета технико-экономических показателей электролизного производства на предприятиях алюминиевого дивизиона компании «РУСАЛ». Следует отметить, что изменение в количестве незавершенного производством металла за отчетный период составляет менее 1% годового объема производства электролитического алюминия. Взвешивание ковшей осуществляется на весах “Scalex-1000” работниками отдела контроля качества в соответствие с инструкцией по эксплуатации этих весов. Весы включены в «Перечень поверяемых средств измерений» и поверяются ежегодно согласно «Графику поверки средств измерения» специалистами ФБУ «Красноярский ЦСМ» с выдачей свидетельства о поверке. Максимальная допустимая погрешность в диапазоне измерения 5000-20000 кг составляет ±20 кг (ГОСТ 8.453-82. Государственная система обеспечения единства измерений. Весы для статистического взвешивания. Методы и средства поверки). Записи результатов взвешивания ковшей с металлом заносятся в «АРМ взвешивания» и хранятся в электронном виде в Информационной и Технологической системе (ИТС) (база данных на Oracle). Время хранения данных ограниченно только объемом свободного дискового пространства, которое периодически увеличивается. Количество алюминия в жидком виде, находящегося в электролизерах определяется ежемесячно на основании действующих стандартов: инструкция И 10.03-2002 «Методика проведения инвентаризации сырья, материалов, незавершенного производства в цехах электролиза» и «Стандартная методика учета рабочих остатков и материалов незавершенного производства на заводах ОАО «Русский Алюминий». Метод определения состоит в следующем: количество металла в жидком виде рассчитывается умножением среднего уровня (высоты) металла в электролизере на средний вес одного сантиметра металла и на количество действующих электролизеров. Измерения осуществляются ежедневно для формирования суточного плана по выливке металла из электролизеров и других операций. Данные за последние сутки месяца сравниваются с данными за последние сутки предыдущего месяца для оценки изменения количества металла, находящегося в производстве. Уровень металла в электролизере определяется с помощью линейки, которая является нестандартным средством измерения, изготовленном по чертежу. Согласно И 8-21-2001 «Порядок выполнения измерений на электролизерах с верхним токоподводом» приспособления для замера уровня металла и электролита, изготовленные по чертежам, подлежат контролю ОТК при выпуске с производства и технологическим персоналом в процессе применения. При выпуске фирма поставщик ОАО «Сибирский инструментально-

		ремонтный завод» производит первичную калибровку с выдачей свидетельства о калибровки линейки. В процессе эксплуатации персонал выполняющий замеры осуществляет контроль состояния линейки методом сличения с аттестованной линейкой (рулеткой) и визуального осмотра на предмет стирания нижней опорной части линейки и её механического повреждения. По результатам определяет пригодность к применению. Градуировка линейки составляет 1 см, согласно рабочему стандарту РС 211.010.2008 (Измерение уровня металла и электролита) уровень металла определяется с точностью ±1 см. Средний вес одного сантиметра жидкого металла определяют не реже 1 раза в год с помощью металла-индикатора. Метод основан на определении разности массовой доли меди в алюминии за 24 часа, измерении уровня металла в электролизере и последующим расчете по формуле. Измерения производят на 10% электролизеров, установленных в корпусе согласно существующему нормативному документу И10-03-2002 «Методика проведения инвентаризации сырья, материалов, незавершенного производства в цехах электролиза» п.5.11. Медь взвешивается с точностью 0,1 г.
Табл. D.1.1.1., D.1.1.3. P-4 AEFp P-5 AEDp	низкая	Средняя частота и длительность анодного эффекта по корпусам электролиза в течение отчётного периода измеряется автоматизированной системой управления (АСУ) процессом электролиза алюминия SAAT-1, CAAT-1M, Alumat, Simatic (в зависимости от корпуса). Информация архивируется в электронной базе данных Информационно-Технологической Системы предприятия (ИТС) на основе Oracle. Доступ к данным по частоте и длительности анодных эффектов осуществляется через автоматизированное рабочее место (АРМ) SMIT. Продолжительность хранения упомянутых данных ограничена только размерами дискового пространства, которое периодически наращивается. Таким образом, данные по частоте и длительности анодных эффектов, имевших место в кредитный период, будут хранится не менее 10 лет. Для обеспечения обслуживающего и технологического персонала информацией серверная станция связана через Ethernet 10Base-T с АРМ оператора станции управления, АРМ мастеров электролизного и анодного производства. Обмен данными между главным компьютером и контроллерами пультов управления электролизерами (контроллеры низкого уровня) обеспечивается концентратором данных. И концентратор данных, и автоматизированное рабочее место оператора расположены в станции управления электролизным цехом. Работа системы управления электролизерами основана на принципе генерации управляющих воздействий на исполнительных механизмах электролизеров посредством математической обработки информации о процессе сокращения (процесс электролиза), логической обработки сигналов о положении органов управления и состоянии исполнительных механизмов. Одна из функций системы автоматизированной системы управления производственным процессом заключается в контроле анодных эффектов через канал измерения напряжения в анодно-катодной зоне (Ua-k). Рабочее напряжение на ванне составляет в среднем 4,5 В. При его увеличении свыше 9 В система автоматически фиксирует начало анодного эффекта и выдает соответствующую звуковую и световую информацию персоналу смены, обслуживающей электролизер. Среднее напряжение анодного эффекта составляет около 45 В. При падении напряжения ниже уровня 3,5 Вольта, что происходит после принятых персоналом мер по гашению анодного эффекта, он считается погашенным и система фиксирует его продолжительность. Таким образом, на предприятии централизованно сохраняется информация по частоте и длительности каждого анодного эффекта. Основная точность измерительного канала составляет ±0,2%. Канал калибруется раз в два года в

		соответствие с пособием «Руководящие принципы. АСУТП электролиза алюминия. Метод калибровки». Калибровка выполняется специалистами специализированной организации в соответствии с «Положением о проверке (калибровке) измерительных приборов». Согласно данным, накопленным в процессе эксплуатации автоматизированной системы управления технологическим процессом, процент потерянной информации о частоте и продолжительности анодных эффектов в результат отказа автоматизированной системы управления приблизительно равен 2%, поэтому степень неопределенности низка и определяется точностью канала и работоспособностью автоматизированной системы управления технологическим процессом.
Табл. D.1.1.1., D.1.1.3. P-6 S_{CF4_PFVSS} P-7 S_{CF4_PFPB} P-8 $S_{CF4_PFVSS_Eco}$ P-9 $F_{C2F6/CF4_PFVSS}$ P-10 $F_{C2F6/CF4_PFPB}$ P-11 $F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}$	высокая	Коэффициенты наклона для CF4 и весовая доля C2F6/CF4 были определены при проведении инструментальных измерений выбросов ПФУ согласно методике, приведенной в «Протоколе измерения эмиссии тетрафторметана (CF4) и гексафторэтана (C2F6) при производстве первичного алюминия», Агентство по охране окружающей среды США (EPA) и Международный институт алюминия (IAI), 2003 . В соответствии с данной методикой значения коэффициента наклона для CF4 и весовой доли C2F6/CF4 были взяты равными для всех корпусов ОАО «РУСАЛ Красноярск», использующих соответствующую технологию. Значения коэффициентов наклона и весовая доля C2F6/CF4 по точности соответствуют значениям уровня Trier 3 руководства МГЭИК 2006. Согласно исследованиям Джерри Маркса, представленным в отчете об измерении выбросов перфторуглеродов в 2007 г., основными источниками неопределенности во время непрерывного измерения являются следующие: - калибровка спектрометра; - эффективность аналитического метода при расчете CF4 и концентраций C2F6 по измеренному спектру; - измерение расхода отходящих газов в сборном газопроводе; Другим источником неопределенности при измерениях на электролизерах Содерберга Красноярского алюминиевого завода является процент улавливания отходящих газов организованной системой газосбора и краткосрочные колебания доли собираемых газов во время анодного эффекта. В приведенной ниже таблице перечислены источники неопределенности при измерении выбросов ПФУ и оценки масштаба каждого источника неопределенности. Использование для оценки неопределенности руководящих принципов 3 уровня Межправительственной группы экспертов по изменению климата (см. «Руководство по передовым методам и управлению неопределенностью в национальных кадастрах парникового газа» МГЭИК, раздел 6.3.2 http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/pdf/6_Uncertainty.pdf) позволяет ожидать, что общая комбинированная неопределенность, обусловленная всеми источниками, даст результат, составляющий ±12% фактической величины. Методология расчета основана на комбинированных колебаниях всех основных источников неопределенности, и требуемая величина рассчитывается как квадратный корень из суммы квадратов отдельных неопределенностей. Сводная таблица источников и величины неопределенности Источник неопределенности — Оценка неопределенности

		Калибровка спектрометра < ± 2% Расчеты, выполненные с помощью спектрометра < ± 10% Измерение расхода отходящих газов в сборном газопроводе < ± 5% Доля образующихся ПФУ, уловленная системой организованного газосбора < ± 5% Общая комбинированная неопределенность < ± 12% Таким образом, неопределенность при определении коэффициентов наклона и весовой доли составляет ±12%. Для оценки результатов измерений применен консервативный подход, заключающийся в том, что если новые значения коэффициентов наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4, полученные в результате измерений, превышают таковые, взятые из руководства МГЭИК 2006, для расчётов будут использоваться последние (см. табл. D.1.1.).
Табл. D.1.1.1. P-12 N_{PFVSS_total} P-13 $N_{PFVSS_Standard}$ P-14 N_{PFVSS_Eco}	низкая	Общее количество электролизеров технологии Содерберг с верхним токоподводом и АПГ (PFVSS) в корпусах ОАО «РУСАЛ Красноярск» не изменяется. Замена стандартных электролизеров Содерберга на «ЭкоСодерберг» производится в процессе капитального ремонта электролизеров по графику. Это подтверждается Отчетом о фактическом выполнении плана капитального ремонта. Таким образом, для каждого корпуса можно легко рассчитать и зафиксировать долю каждой модификации PFVSS для каждого месяца.

Примечание: Степень неопределенности составляет соответственно: низкая <±5%, средняя от ±5% до ± 10%, высокая >±10%,

На КрАЗе существует сертифицированная интегрированная система управления, отвечающая требованиям ISO 9001, 14001 и OHSAS 18001. Все связанное с электролизным производством и проектом оборудование охвачено заводскими процедурами калибровки. Используемое для измерения ПФУ оборудование ВАМИ калибровано в соответствии с техническими требованиями к техническому обслуживанию измерительного оборудования.

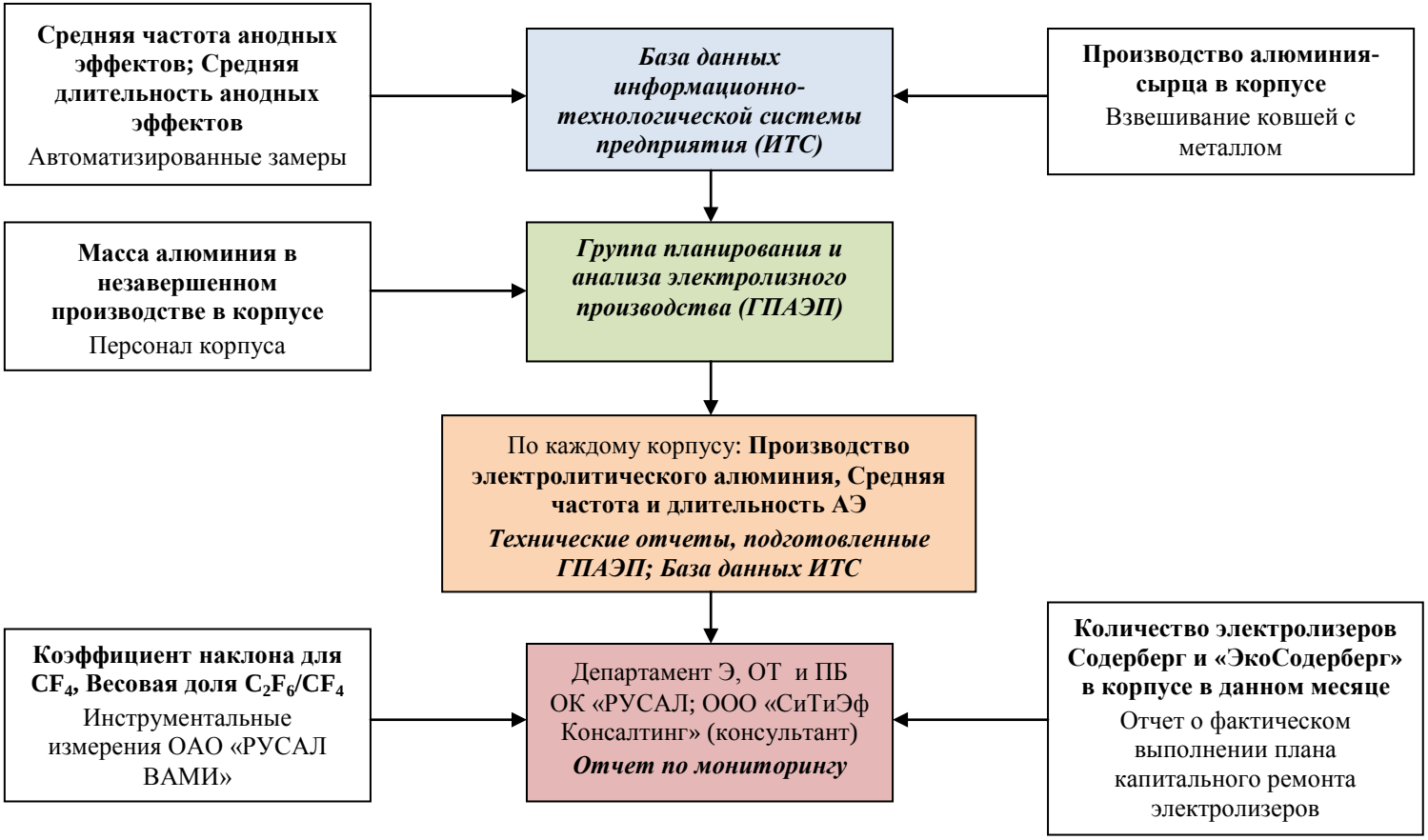
D.3. Пожалуйста, опишите операционную и управленческую структуру, которую исполнители проекта будут применять при реализации плана мониторинга:

Значение параметров мониторинга фиксируется в документации, которая является частью существующей комплексной системы управления РУСАЛ Красноярск. Технические отчеты РУСАЛ Красноярск ежемесячно направляются в офис объединенной компании РУСАЛ в г. Москве. Из него также имеется доступ к корпоративной базе данных ИТС. Основная ответственность за мониторинг по проекту СО возлагается на Департамент по экологии, охране труда и промышленной безопасности объединенной компании РУСАЛ (Департамент Э, ОТ и ПБ ОК РУСАЛ). Количество электролизеров по типам (Содерберг или «ЭкоСодерберг») будет определяться ежемесячно на основании Отчета о фактическом выполнении плана капитального ремонта электролизеров по каждому корпусу.

После сбора всех данных отчет по мониторингу разрабатывается менеджером Департамента по экологии, охране труда и промышленной безопасности ОК «РУСАЛ» совместно с ООО «СиТиЭф Консалтинг» - консультационной компанией, учрежденной Carbon Trade & Finance SICAR S.A. (покупатель ЕСВ, образующихся в результате реализации проекта). Общая схема данных мониторинга представлена на рис. D.3.A.

Периодические инструментальные измерения выбросов ПФУ от электролизеров различных технологий проводятся специалистами ОАО «РУСАЛ ВАМИ» по запросу Департамента Э, ОТ и ПБ ОК РУСАЛ. Верификация данных мониторинга в рамках проекта внутри компании производится ответственными подразделениями РУСАЛ Красноярск согласно существующим схемам и процедурам. Внутренний аудит каждого производственного отдела выполняется группой внутреннего аудита, что является частью сертифицированной системы управления качеством. Хранение отчетности по мониторингу осуществляется в течение 10 лет.

Рис. D.3.A. Схема реализации плана мониторинга



D.3.A. Учет, регистрация и хранение данных

№	Наименование данных	Единица измерения	Объём	Периодичность	Форма данных	Способ хранения (электронный / бумажный)	Место хранения	Срок хранения	Ответственность	
									за достоверность данных	за хранение данных
1	Производство алюминия-сырца в корпусе	тонн	100%	Каждый ковш	Информация базы данных	В электронном виде	База данных информационно-технологической системы предприятия (ИТС)	не менее 10 лет	Начальник Отдела Управления Качеством (ОУК)	Руководитель ИТ-сервис
2	Масса алюминия в незавершенном производстве в корпусе	тонн	100%	Ежемесячно	Технический отчет	В бумажном виде	Группа планирования и анализа электролизного производства (ЭП)	не менее 10 лет	Начальник Участка Управления Технологией в корпусах электролиза (УУТвКЭ)	Начальник СКХ Департамента по электролизному производству (ДпоЭП)
3	Объем производства электролитического алюминия	тонн	Каждый корпус/ 100%	Ежемесячно, ежегодно	Технический отчет	В бумажном виде	Группа планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник УУТвКЭ	Начальник СКХ ДпоЭП
4	Средняя частота анодных эффектов	штук АЭ/ ванно-сутки	Каждый корпус	Ежемесячно, ежегодно	Технический отчет	В бумажном виде	Группа планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник УУТвКЭ	Начальник СКХ ДпоЭП
			100%	Ежедневно	Информация базы данных	В электронном виде	База данных ИТС	не менее 10 лет	Начальник УУТвКЭ	Руководитель ИТ-сервис
5	Средняя длительность анодных эффектов	минут	Каждый корпус	Ежемесячно, ежегодно	Технический отчет	В бумажном виде	Группа планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник УУТвКЭ	Начальник СКХ ДпоЭП
			100%	Ежедневно	Информация базы данных	В электронном виде	База данных ИТС	не менее 10 лет	Начальник УУТвКЭ	Руководитель ИТ-сервис
6	Коэффициент наклона для CF_4	(кг CF_4/ тонну алюминия) / (минут АЭ / ванно-сутки)	Не менее 15 анодных эффектов на каждый тип	Один раз в три года	Отчет об измерениях	В бумажном виде	Департамент Э, ОТ и ПБ ОК «РУСАЛ»	не менее 10 лет	ОАО «РУСАЛ ВАМИ»	Департамент Э, ОТ и ПБ ОК «РУСАЛ»”
7	Весовая доля C_2F_6/CF_4	безразмерная величина								

			технологии электролиза							
8	Количество электролизеров Содерберг и «ЭкоСодерберг» в корпусе в данном месяце	штук	100%	Ежемесячно	Отчет о фактическом выполнении плана капитального ремонта	В бумажном виде	Группа планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник УУТвКЭ	Начальник СКХ ДпоЭП
9	Выбросы ПФУ	т $CO_{2экв}$	Каждый корпус/ Завод	Ежегодно	Отчет о мониторинге ПСО	В бумажном виде	Департамент Э, ОТ и ПБ ОК «РУСАЛ»	не менее 10 лет	Департамент Э, ОТ и ПБ ОК «РУСАЛ»	Департамент Э, ОТ и ПБ ОК «РУСАЛ»

D.4. Названия физических/юридических лиц, разработавших план мониторинга::

План мониторинга разработан:

ООО «СиТиЭф Консалтинг» (Москва);

Контактное лицо: Мячин Константин, менеджер углеродных проектов;

Тел. +7 495 984 59 51

Факс +7 495 984 59 52

e-mail: konstantin.myachin@carbontradefinance.com

ООО «СиТиЭф Консалтинг» не является участником проекта.

Приложение 2

Ответ на запрос дальнейших действий, представленный в отчете по верификации, выпущенном для предыдущего периода мониторинга

В отчетё о верификации No. Russia –ver 0112//2011, ревизия № 01, выпущенном компанией Bureau Veritas, верификатором был сделан один запрос дальнейших действий (FAR). В табл. An.3.1.приводится ответ для закрытия этого запроса в ходе текущей верификации.

Table An.3.1. Ответ на запрос дальнейших действий (FAR) в отчете периодической верификации Bureau Veritas No. Russia –ver/0112//2011

FAR 01. Рассмотрите, пожалуйста, необходимость инструментальных измерений для коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 на КрАЗ для цехов 1-6 принимая во внимание цели. изложенные в CAR 02.	Компания РУСАЛ приняла решение провести инструментальные измерения выбросов ПФУ уровня 3 от электролизеров модификации «ЭкоСодерберг», для того, чтобы использовать их в расчетах отдельно от стандартных электролизеров Содерберга. При этом существующий подход к инструментальным измерениям выбросов ПФУ предполагает измерения в потоке отходящих газов от всего корпуса, а не от отдельно взятого электролизера, поэтому РУСАЛ Красноярск планирует проводить измерения для определения специфичных для «ЭкоСодерберга» значений коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 в 2012 г., когда первый корпус, оснащенный исключительно данной модификацией электролизеров (корпус №50, он же 5ОУ) будет оперировать в полностью стабильном режиме. Значения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга останутся неизменными до 2013 г. или значительных изменений в технологии (что не ожидается, поскольку они и так будут заменяться на «ЭкоСодерберг»).

Приложение 3

Заключение эксперта по результатам доработки плана мониторинга по проекту

Как мы уже отмечали ранее, несмотря на некоторые конструктивные различия между имеющимися электролизерами Содерберга и их экологичной модификацией, нет оснований считать их новым типом электролизера, для которых стандартные значения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 Tier 2 МГЭИК более не применимы.

Основной упор в создании электролизера «Экологичный Содерберг» сделан на снижение выбросов фторидов и других загрязняющих веществ высокого класса опасности, что достигается использованием ультрадисперсной механоактивированной анодной массы (коллоидный анод), и улучшением характеристик организованного газоотсоса и герметизации электролизера. При этом ключевые параметры, влияющие на выбросы ПФУ, такие как площадь анода и напряжение на ванне остаются прежними.

Поэтому, приведение значений коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4, полученных по результатам замеров в 2010 г., к значению не выше стандартного коэффициента МГЭИК уровня Tier 2, сделанное разработчиками Отчета по мониторингу выбросов парниковых газов на РУСАЛ Красноярск за 10 мес. 2011 г., является достаточным основанием применять их для электролизеров «Экологичный Содерберг» до получения новых значений указанных коэффициентов, независимо от общего количества установленных электролизеров данной модификации. Это объясняется, в частности, большей выборкой результатов измерений для технологии Содерберг, которая была заложена в основу расчета стандартных коэффициентов Tier 2 МГЭИК, по сравнению с двумя сериями измерений, проведенных на КРАЗ (в 2007 и 2010 г.), а также известной консервативностью стандартных коэффициентов МГЭИК.

В соответствии со служебным письмом от 29 мая 2011 г. №9111-01-1-358/11 показатель выбросов перфторуглеродов на электролизерах «Экологичный Содерберг» на ОАО «РУСАЛ Красноярск» был включен в перечень показателей оценки экологических и технологических показателей технологии «Экологичный Содерберг», распоряжение № РГМ-11-Р271 от 05.05.2011.

Первоначальное задание предполагало проведение измерений в корпусе 5ОУ в сентябре 2011 г., поскольку данный корпус оборудован только электролизерами С-8БМ(э), что позволяет измерять выбросы ПФУ непосредственно в газоотводных трактах, как это предписано используемой методикой. Однако в связи с тем, что технология для электролизеров «Экологичный Содерберг» еще находится в стадии освоения, Техническим советов ОК «РУСАЛ» было принято решение перенести измерения для данного подтипа электролизеров на 1 кв. 2012 г., с целью обеспечения их максимальной корректности и представительности.

Сравнивая план мониторинга (раздел D), представленный в исходной версии специальной проектной документации и Отчете по мониторингу за 10 мес. 2011 г. мы не отмечаем существенных отличий между ними. Единственным отличительным моментом обновленного плана мониторинга в формульной части является определение доли электролизеров «Экологичный Содерберг» в общем количестве электролизеров в корпусе с целью применения для них специфичных значений коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4. Данное изменение полностью обосновано с точки зрения планируемых измерений выбросов ПФУ для электролизеров «Экологичный Содерберг», с учетом того, что производительность электролизеров (напряжение тока для серии электролизеров в корпусе) не изменяется.

Остальные изменения носят редакторский характер, поскольку подход, основанный на расчете выбросов ПФУ через объем производства электролитического алюминия, частоту и длительность анодных эффектов, остается прежним, и полностью применим для условий ОАО «РУСАЛ Красноярск» на сегодняшний день.

Директор департамента экологии
ОП ООО «РУСАЛ ИТЦ» в СПб — Буркат В.С.

Специалист департамента экологии
ОП ООО «РУСАЛ ИТЦ» в СПб — Зорько К.И.

Приложение 4

Информация о калибровке/ поверке оборудования прямого мониторинга

Наименование измерительного прибора/ устройства, серийный номер (если применимо)	Класс точности	Дата предыдущей калибровки/ поверки	Дата следующей калибровки/ поверки	Документ, подтверждающий калибровку/ поверку
Automated system of the electrolysis control				
Цех 1. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1М	0,2	02/03/2011	02/03/2013	Протокол № Н-01 от 02.03.2011
Цех 2. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1М	0,2	20/04/2011	20/04/2013	Протокол № Н-02 от 20.04.2011
Цех 3. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1М	0,2	21/04/2011	21/04/2013	Протокол № Н-03 от 21.04.2011
Цех 4. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1М	0,2	27/05/2011	27/05/2013	Протокол № Н-04 от 21.04.2011
Цех 5. АСУТП электролиза алюминия СААТ-2	0,2	05/03/2011	05/03/2013	Протокол № Н-05/1 от 05.03.2011
Цех 5.АСУТП электролиза алюминия Алюмат	0,2	24/05/2011	24/05/2013	Протокол № Н-05 от 24.05.2011
Цех 6. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1	0,2	26/05/2011	26/05/2013	Протокол № Н-06 от 26.05.2011
Цех 7.АСУТП электролиза алюминия Simatic	0,2	27/05/2011	27/05/2013	Протокол № Н-07 от 27.05.2011
Цех 8. АСУТП электролиза алюминия Simatic	0,2	20/05/2011	20/05/2013	Протокол № Н-08 от 20.05.2011
Цех 9. АСУТП электролиза алюминия СААТ-2	0,2	16/04/2010	16/04/2010	Протокол № Н-10 от 16.04.2010
Цех 10. АСУТП электролиза алюминия СААТ-2	0,2	16/04/2010	16/04/2010	Протокол № Н-9 от 16.04.2010
Цех 11. АСУТП электролиза алюминия СААТ-2	0,2	30/04/2010	30/04/2010	Протокол № Н-11 от 30.04.2010
Цех 12. АСУТП электролиза алюминия СААТ-2	0,2	30/04/2010	30/04/2010	Протокол № Н-12 от 30.04.2010
Цех 13.АСУТП электролиза алюминия Алюмат	0,2	18/04/2011	18/04/2011	Протокол № Н-13 от 30.04.2010
Цех 14. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1	0,2	19/04/2011	19/04/2011	Протокол № Н-14 от 19.04.2011
Цех 15. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1	0,2	19/04/2011	19/04/2011	Протокол № Н-15 от 19.04.2011
Цех 16. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1	0,2	30/10/2009	30/10/2011	Протокол № 016 от 30.10.2009
Цех 17. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1	0,2	12/04/2011	12/04/2013	Протокол № Н-17 от 12.04.2011
Цех 18. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1	0,2	1304/2011	13/04/2013	Протокол № Н-18 от 13.04.2011
Цех 19. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1	0,2	25/05/2011	25/05/2013	Протокол № Н-19 от 25.05.2011

Цех 20. АСУТП электролиза алюминия Selltrol	0,2	03/06/2011	03/06/2013	Протокол № Н-20 от 03.06.2011
Цех 21. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1М	0,2	05/07/2011	05/07/2013	Протокол № Н-21 от 05.07.2011
Цех 22. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1М	0,2	16/07/2011	16/07/2013	Протокол № Н-22 от 16.07.2011
Цех 23. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1М	0,2	29/07/2011	29/07/2013	Протокол № Н -23 от 29.07.2011
Цех 26. АСУТП электролиза алюминия СААТ-1М	0,2	17/05/2011	17/05/2013	Протокол № Н-05 от 17.05.2011
Весы для ковшей с металлом				
Весы площадного типа «Scalex-1000», №2094-123	0,2	07/02/2011	07/02/2012	Свидетельство о поверке № 8/010
Весы площадного типа «Scalex -1000», №2094-122	0,2	11/11/2011	11/11/2012	Свидетельство о поверке № 124/010
Весы площадного типа «Scalex -1000», №2094-119	0,2	25/03/2011	25/03/2012	Свидетельство о поверке № 18/010
Сертификаты метрологических организаций				
ФГУ «Красноярский ЦСМ»	ISO MEC 17025-2006	24/10/2008	31/12/2013	Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3278 от 10.10.2008
Метрологическая служба ООО «РУС-Инжиниринг»	«Требования к выполнению калибровочных работ», утвержденные Госстандартом России 21.09.1994	11/12/2009	11/12/2014	Регистрационный номер 001222 в ФГУП «ВНИИМС»