РУСАЛ

КРАСНОЯРСКИЙ АЛЮМИНИЕВЫЙ ЗАВОД

«Утверждаю»

Управляющий директор
ОАО «РУСАЛ Красноярск»

_____ Е.В. Никитин

Изменения
в специальную проектную документацию по проекту

«Снижение выбросов перфторуглеродов
на ОАО «РУСАЛ Красноярск»,

утвержденному приказом Минэкономразвития России
от 30 декабря 2010 годя № 709

г. Красноярск

А.4.3.1. Объем сокращений выбросов, рассчитанный на кредитный период:

Таблица А.4.3.1-1. Сокращения выбросов за кредитный период 2008-2012 г.

	Годы
Продолжительность кредитного периода	5 лет
Год	Оценка ежегодного снижения выбросов, т CO_2 эквивалента
2008	169 731
2009	294 789
2010	284 745
2011	530 073
2012	724 324
Суммарные сокращения выбросов за весь кредитный период (тонн CO_2 эквивалента)	2 003 662
Среднегодовые сокращения выбросов, (тонн CO_2 эквивалента)	400 732

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[1]) 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 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

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

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)»
Р-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
Р-8	$S_{CF4_PFVSS_Eco}$ 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.
Р-9	$F_{C2F6/CF4_PFVSS}$ 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	$F_{C2F6/CF4_PFPB}$ 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	$F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}$ 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.

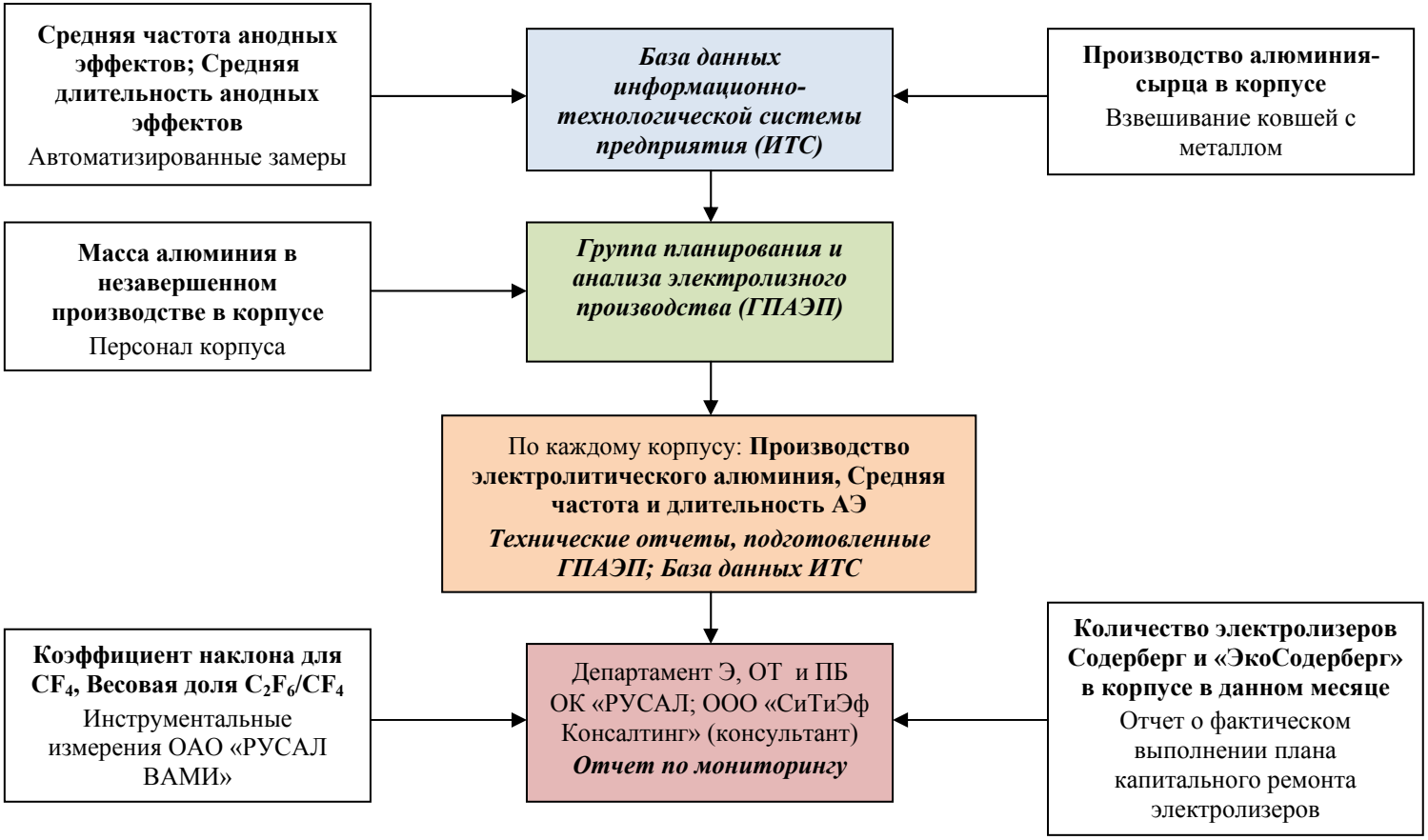
D.3. Пожалуйста, опишите операционную и управленческую структуру, которую исполнители проекта будут применять при реализации плана мониторинга:

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.

РАЗДЕЛ Е. Оценка сокращений выбросов парниковых газов

Е.1. Оценка выбросов проекта:

Объем выбросов парниковых газов в проекте в 2008-2010 г. получен на основе фактического мониторинга и верифицирован независимой экспертной компанией Bureau Veritas.

В июле-августе 2010 г. в соответствии со 2-м 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.

Значения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4, применяемые с 2010 г., и использованные для оценки ЕСВ в 2011-2012 гг. приведены в Таблице Е.1.1. ниже.

Измерения выбросов ПФУ для определения значений коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4, специфичных для «Экологичного Содерберга» будут проведены 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/CF_4 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 Е.1.1. 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)

Таблица E.1.2.: Выбросы CO_2 по проекту в 2008-2012 гг.

Параметр	2008	2009	2010	2011	2012
Проектные выбросы перфторуглеродов при производстве электролитического алюминия, тонн CO_2экв	358 820	198 879	415 054	526 338	298 472
Всего:	**358 820**	**198 879**	**415 054**	**526 338**	**298 472**

E.2. Оценка утечек:

Не применяется.

E.3. Сумма E.1. и E.2.:

Таблица E.3.1.: Сумма E.1. и E.2.

Параметр	2008	2009	2010	2011	2012
Проектные выбросы перфторуглеродов при производстве электролитического алюминия, тонн CO_2экв	358 820	198 879	415 054	526 338	298 472
Всего:	**358 820**	**198 879**	**415 054**	**526 338**	**298 472**

E.4. Оценка выбросов в соответствии с исходными условиями:

Объем выбросов парниковых газов в исходных условиях в 2008-2010 г. получен на основе фактического мониторинга и верифицирован независимой экспертной компанией Bureau Veritas.

Значения коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 в исходных условиях в соответствии с используемой методологией аналогичны проектным.

Таблица E.4.1. Выбросы CO_2 в исходных условиях в 2008-2012 гг.

Параметр	2008	2009	2010	2011	2012
Выбросы перфторуглеродов при производстве электролитического алюминия в исходных условиях, тонн CO_2экв	528 551	493 668	699 798	1 056 411	1 022 796
Всего:	**528 551**	**493 668**	**699 798**	**1 056 411**	**1 022 796**

E.5. Разность E.4. и E.3., определяющая сокращение выбросов по проекту:

Сокращение выбросов в результате реализации проекта рассчитывается по формуле D.1.4.-1.

Суммарное сокращение выбросов за период 2008-2012 гг. составляет **2 003 662 тонн CO_2экв.**

Среднегодовое сокращение выбросов за период 2008-2012 гг. составляет **400 732 тонн CO_2экв.**

E.6. Таблица, отражающая значения, получившиеся в результате применения вышеуказанных формул:

Таблица Е.6-1. Выбросы по проекту, выбросы в исходных условиях и сокращения выбросов в кредитном периоде с 2008 по 2012 г.

Год	Оцененные проектные выбросы (тонн CO_2-экв)	Оцененные утечки (тонн CO_2-экв)	Оцененные выбросы в исходных условиях (тонн CO_2-экв)	Оцененные сокращения выбросов (тонн CO_2-экв)
2008	358 820	0	528 551	169 731
2009	198 879	0	493 668	294 789
2010	415 054	0	699 798	284 745
2011	526 338	0	1 056 411	530 073
2012	298 472	0	1 022 796	724 324
Всего (тонн CO_2-экв)	1 797 562	0	3 801 223	2 003 662