РУСАЛ

КРАСНОЯРСКИЙ
АЛЮМИНИЕВЫЙ
ЗАВОД

Описание действий, осуществленных в соответствии со специальной проектной документацией

ПРОЕКТА СОВМЕСТНОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

«Снижение выбросов перфторуглеродов на ОАО «РУСАЛ Красноярск»

ПЕРИОД МОНИТОРИНГА: ***с 1 ноября 2011 г. по 30 июня 2012 г.***

ВЕРСИЯ ОТЧЕТА: 1.2 (окончательная после верификации)

ДАТА ВЫПУСКА ОТЧЕТА: 24.09.2012

Содержание

Раздел А Общая информация о проекте

А.1 Введение 3

А.2. Используемая технология 4

А.3. Сокращение выбросов за период мониторинга 5

А.4. Контактная информация 6

Раздел В Описание системы мониторинга в проекте

В.1. Данные мониторинга 6

В.2. Учет, регистрация и хранение данных 16

В.3. Контроль состояния окружающей среды 19

В.4. Система управления 19

В.5. Поправки к плану мониторинга в соответствии с пунктом 40 «Руководства по критериям для установления исходных условий и мониторинга» (версия 03) 19

Раздел С Расчет сокращения выбросов

С.1. Формулы для расчета сокращения выбросов 19

С.2. Формулы для расчета выбросов в исходных условиях 20

С.3. Формулы для расчета проектных выбросов 21

С.4. Входные данные для расчета 23

С.5. Расчетные таблицы 26

Приложение 1
Информация о статусе калибровки/поверки оборудования для проведения мониторинга 35

Приложение 2
Пример механизации выполнения операций по обслуживанию электролизеров и гашению анодных эффектов 39

Раздел А Общая информация о проекте

А.1. Введение

Данные, представленные в настоящем отчете по мониторингу, были собраны за период с 1 ноября 2011 г. по 30 июня 2012 г. для проекта Совместного Осуществления «Снижение выбросов перфтоурглеродов на ОАО «РУСАЛ Красноярск», Специальная Проектная Документация (СПД) 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 – текст в секции А.5.

В связи с внедрением на ОАО «РУСАЛ Красноярск» усовершенствованных электролизеров «Экологический Содерберг» в Приложении 1 Отчета по мониторингу за 10 мес. 2011 г., версия 1.2 от 19.12.2011 был представлен Доработанный план мониторинга, вступающий в силу после представления результатов измерения выбросов ПФУ для электролизеров «Экологический Содерберг». Настоящий отчет по мониторингу полностью базируется на данном доработанном плане мониторинга, за исключением консервативного допущения о возможности использования новых (более низких) значений коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 для электролизеров «Экологический Содерберг» с ноября 2011 г. (замеры проведены в мае-июне 2012 г.).

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. В частности для сокращения длительности гашения анодных эффектов на заводе внедряются универсальные средства механизации, оборудованные гидромолотом для пробивки корки электролита (см. Приложение 2). 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

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

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 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 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 электролизеров 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 корпусах 7,8,26 применяется технология с предварительно обожженными анодами (PFPB);
- в корпусах 1-6, 9-23 применяется технология Содерберга (PFVSS).

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) «Экологический Содерберг». Новый тип электролизеров отличается от старого использованием коллоидного анода, конструкцией колокольного укрытия и набором конструкционных и технологических улучшений. Замена стандартных электролизеров Содерберга на «Экологический Содерберг» производится в ходе капитального ремонта. При этом количество электролизеров не меняется, имеет место простое замещение старых на новые.

Таблица А.2.1. Электролизеры технологии Содерберг и ЭкоСодерберг, установленные на Красноярском алюминиевом заводе на начало и конец периода мониторинга

Номер корпуса электролиза	Количество электролизеров ЭкоСодерберг на 01/11/2011	Количество электролизеров ЭкоСодерберг на 30/06/2012	Общее количество электролизеров Содерберг в корпусе
1	-	-	94
2	-	-	86
3	40	46	86
4	40	45	94
5	51	62	86
6	37	41	86
9	2	2	92
10	-	-	92
11	-	-	92
12	-	-	92

13	-	-	92
14	-	-	92
15	-	-	92
16	-	-	92
17	-	-	98
18	-	-	98
19	-	-	98
20	-	-	98
21	-	-	98
22	-	-	98
23	-	-	98
Всего	170	196	1954

Таблица А.2.2. Количество замен электролизеров Содерберга на «Экологический Содерберг», произведенных в период мониторинга

Корпус	Ноя. 2011	Дек. 2011	Янв. 2012	Фев. 2012	Мар. 2012	Апр. 2012	Май 2012	Июн. 2012	Всего
3	1	1	1	1	нет	2	нет	нет	**6**
4	2	2	нет	1	нет	нет	нет	нет	**5**
5 (вместе с №50)	2	2	3	1	1	1	1	нет	**11**
6	1	1	нет	1	1	нет	нет	нет	**4**

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 ноября 2011 г. по 30 июня 2012 г. было произведено **333 078** тонн $CO_{2экв}$ Единиц Сокращения Выбросов (ЕСВ). Проект по сумме произведенных ЕСВ по итогам 2008-2010 гг. и 10 мес. 2011 г. (1 200 250 тонн $CO_{2экв}$) превысил объем ЕСВ, запланированный к получению за период 2008-2012 гг. (1 165 116 тонн $CO_{2экв}$), что обусловлено использованием в расчетах уточненных значений коэффициентов наклона для CF_4 и весового отношения C_2F_6/CF_4:

- Коэффициенты наклона для CF_4 и весовая доля C_2F_6/CF_4, которые используются в расчетах для стандартных электролизеров Содерберга и электролизеров с обожженными анодами с 01.09.2010 г, получены в результате измерений, проведенных ОАО «РУСАЛ ВАМИ» в июле-августе 2010 г.
- Коэффициенты наклона для CF_4 и весовая доля C_2F_6/CF_4, которые используются в расчетах для электролизеров «Экологический Содерберг» с 01.11.2011 г., получены в результате измерений, проведенных ООО «РУСАЛ ИТЦ» («РУСАЛ ВАМИ») в мае-июне 2012 г.

А.4. Контактная информация

РУСАЛ Красноярск	Максим Юрьевич Коробков, старший мастер 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 B. Описание системы мониторинга в проекте

B.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 B.2.).

Таблица B.1.1. Параметры мониторинга в ходе реализации проекта

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	
P-2	$\mathbf{P}_{_raw_Al}$ Производство алюминия-сырца в корпусе	База данных информационно-технологической системы предприятия (ИТС)	тонн	и	Ежемесячно	Все	Электронный/ бумажный	
P-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	
P-4	**AEFp** Средняя частота анодных эффектов в корпусе	База данных ИТС	штук / ванно-сутки	и	Ежедневно	Все	Электронный/ бумажный	
P-5	**AEDp** Средняя длительность анодных эффектов в корпусе	База данных ИТС	минут	и	Ежедневно	Все	Электронный/ бумажный	
P-6	$\mathbf{S}_{CF4_PFVSS}$ Коэффициент наклона для CF_4 для стандартных	Отчет РУСАЛ ВАМИ в соответствии со 2-м этапом	кг CF_4/ тонну алюминия / минут АЭ / ванно-сутки	и	Один раз в три года или в случае изменения типа	Не менее 15 анодных эффектов для каждой	Бумажный	

	электролизеров Содерберга с АПГ	договора № 29.03.04/2010 «Проведение инструментальных замеров выбросов парниковых газов на ОАО «РУСАЛ Красноярск»			электролизеров / значительных изменений в технологии	технологии электролиза		
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	
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	
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	Не менее 15 анодных эффектов для каждой технологии электролиза	Бумажный	

					изменений в технологии			
P-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	
P-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	
P-13	$\mathbf{N_{PFVSS_Standard}}$ Количество стандартных электролизеров Содерберга с АПГ в корпусе в данном месяце	Отчет о фактическом выполнении плана капитального ремонта	штук	п	Ежемесячно	Все	Бумажный	
P-14	$\mathbf{N_{PFVSS_Eco}}$ Количество электролизеров «Экологичный Содерберг» с АПГ в корпусе в данном месяце	Отчет о фактическом выполнении плана капитального ремонта	штук	п	Ежемесячно	Все	Бумажный	

Таблица В.1.2. Данные и параметры, зафиксированные в течение кредитного периода

№	Параметр, единицы измерения	Значение		Источник данных
1.	Средняя частота анодных эффектов в исходных условиях, технология Содерберг с верхним токоподводом и	2008 2009 2010	0,76 0,73 0,69	Исторические данные РУСАЛ Красноярск. См. Приложение 2 к специальной проектной документации проекта, версия 5.0 от 21 марта

	АПГ, штук/ванно-сутки	2011 0,65 2012 0,62	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	2008 0,71 2009 0,67 2010 0,64 2011 0,6 2012 0,56	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
3.	Средняя длительность анодных эффектов в исходных условиях, технология Содерберг с верхним токоподводом и АПГ, минут	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	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	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	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	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	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 технологии Содерберг с верхним токоподводом и АПГ, безразмерная величина	0,053	Руководящие принципы составления национальных кадастров парниковых газов, 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	0,121	Руководящие принципы составления национальных кадастров парниковых газов, МГЭИК 2006, Глава 4, Таблица 4.16 (метод уровня 2)

Описание применяемой системы учета показателей мониторинга

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 поверяются согласно «Графику поверки 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.

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 Отдела 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 Отдела 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 поверке (калибровке) измерительных приборов».

Согласно данным, накопленным в процессе эксплуатации автоматизированной системы управления технологическим процессом, процент потерянной информации о частоте и продолжительности анодных эффектов в результате 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*

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.

В июле-августе 2010 г. специалисты Всероссийского Алюминиево-Магниевого Института (ВАМИ) провели 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), уточнившие значения, полученные в ходе первой серии измерений в 2007 г.

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. 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 стандартные при расчете ЕСВ.

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) «Экологический Содерберг».

Компания РУСАЛ поручила специалистам ООО «РУСАЛ ИТЦ», проводившим измерения в 2010 г., выполнить специальную серию измерений выбросов ПФУ для электролизеров «Экологический Содерберг» в мае-июне 2012 г. В качестве объекта измерений был выбран корпус №5. Значения коэффициента наклона для CF_4 и весовая доля C_2F_6/CF_4, полученные по результатам данных измерений, были представлены в Письме Директора департамента экологии обособленного подразделения ООО «РУСАЛ ИТЦ» в Санкт-Петербурге от 4 июля 2012 г. Полный отчет по результатам измерений еще находится в стадии разработки и будет готов в сентябре 2012 г.

Необходимо отметить, что помимо измерений выбросов ПФУ для корпуса №5 были также проведены измерения аналогичного показателя в корпусе №8, применяющем технологию с обожженными анодами. Результаты измерений показали, что значения коэффициента наклона для CF_4 и весовая доля C_2F_6/CF_4 для данной технологии остаются выше стандартных значений уровня Tier 2 из руководства МГЭИК 2006, поэтому не используются в текущих расчетах.

Таким образом, значения весового коэффициента для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 для стандартных электролизеров Содерберга и АПГ, и электролизеров с предварительно обоженнными анодами и АПГ останутся без изменений до 2013 г., или значительного изменения технологии для них (чего не ожидается).

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%.

B.2 Учет, регистрация и хранение данных

Рис. B.2.1. Схема реализации плана мониторинга

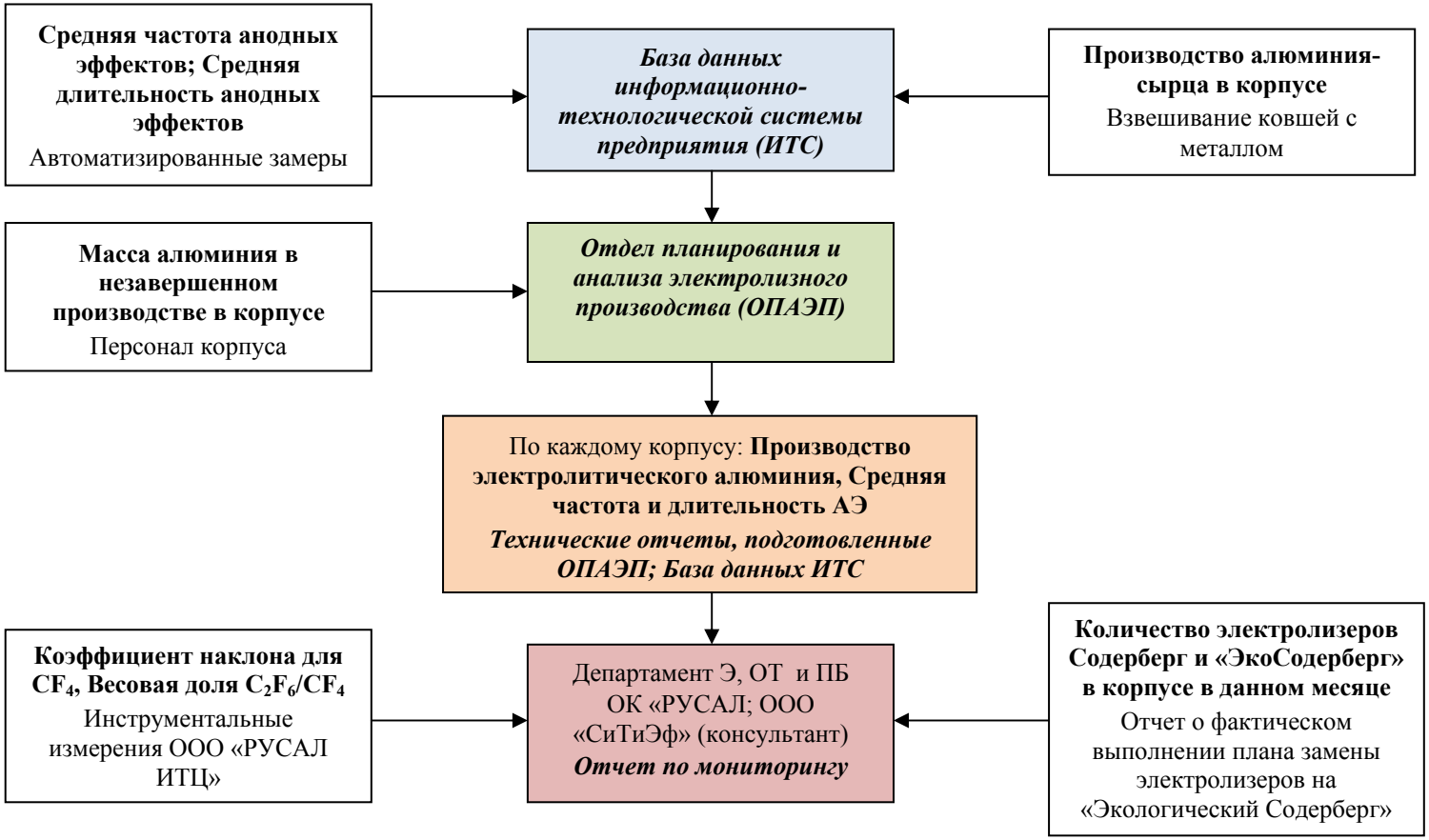


Таблица В.2.1. Распределение ответственности при учете, регистрация и хранении данных мониторинга на ОАО «РУСАЛ Красноярск»

№	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	Отдел планирования и анализа электролизного производства (ЭП)	не менее 10 лет	Начальник Участка Управления Технологией в корпусах электролиза (УУТвКЭ)	Начальник Участка Управления Технологией в корпусах электролиза (УУТвКЭ)
3	Объем производства электролитического алюминия	тонн	Каждый корпус/ 100%	Ежемесячно, ежегодно	Технический отчет	В бумажном виде	Отдел планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник УУТвКЭ	Начальник УУТвКЭ
4	Средняя частота анодных эффектов	штук АЭ/ ванно-сутки	Каждый корпус	Ежемесячно, ежегодно	Технический отчет	В бумажном виде	Отдел планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник УУТвКЭ	Начальник УУТвКЭ
			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	Отдел планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник УУТвКЭ	Начальник УУТвКЭ
			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 технологи	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								

			и электролиза							
8	Количество электролизеров Содерберг и «ЭкоСодерберг» в корпусе в данном месяце	штук	100%	Ежемесячно	Отчет о фактическом выполнении плана замены электролизеров на «Экологический Содерберг»	В бумажном виде	Отдел планирования и анализа ЭП	не менее 10 лет	Начальник УУТвКЭ	Начальник УУТвКЭ
9	Выбросы ПФУ	т $CO_{2экв}$	Каждый корпус/ Завод	Ежемесячно	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»

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)

В связи с внедрением на ОАО «РУСАЛ Красноярск» электролизеров «Экологический Содерберг» в Приложении 1 Отчета по мониторингу за 10 мес. 2011 г., версия 1.2 от 19.12.2011 был представлен Доработанный план мониторинга, вступающий в силу после представления результатов измерения выбросов ПФУ для электролизеров «Экологический Содерберг». Настоящий отчет по мониторингу базируется на данном доработанном плане мониторинга, за исключением:

1. Консервативного допущения о возможности использования новых (более низких) значений коэффициента наклона для CF_4 и весовой доли C_2F_6/CF_4 для электролизеров «Экологический Содерберг» с ноября 2011 г. (замеры проведены в мае-июне 2012 г.);
2. Помесячного расчета выбросов перфторуглеродов и, соответственно, сокращения выбросов парниковых газов вместо ежегодного, как указано в таблице D.3.A. Доработанного плана мониторинга.

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:

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

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

С.2. Формулы для расчета выбросов в исходных условиях

$$BE = BE_{PFVSS} + BE_{PFBP} \quad \text{(С.2.-1)}$$

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

$$BE_{PFVSS} = \sum(P_{_electrolytic_Al} * AEFb_{PFVSS} * AEDb_{PFVSS} * (N_{PFVSS_Standard}/N_{PFVSS_total} * S_{CF4_PFVSS} + N_{PFVSS_Eco}/N_{PFVSS_total} * S_{CF4_PFVSS_Eco}) * (GWP_{CF4} + (N_{PFVSS_Standard}/N_{PFVSS_total} * F_{C2F6/CF4_PFVSS} * + N_{PFVSS_Eco}/N_{PFVSS_total} * F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}) * GWP_{C2F6})/1000) \quad \text{(С.2.-2)}$$

Условия:

$S_{CF4_PFVSS} <= S_{CF4_PFVSS_default}$; $S_{CF4_PFVSS_Eco} <= S_{CF4_PFVSS_default}$; $F_{C2F6/CF4_PFVSS} <= F_{C2F6/CF4_PFVSS_default}$; $F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco} <= F_{C2F6/CF4_PFVSS_default}$

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 «Экологический Содерберг» с АПГ в корпусе в данном месяце, штук

$$\mathbf{BE_{PFBP} = \sum(P_{_electrolytic_Al} * AEFb_{PFPB} * AEDb_{PFPB} * S_{CF4_PFPB}) * (GWP_{CF4} + F_{C2F6/CF4_PFPB} * GWP_{C2F6})/1000} \quad \textbf{(C.2.-3)}$$

Условия:

$$\mathbf{S_{CF4_PFPB} <= S_{CF4_PFPB_default};\ F_{C2F6/CF4_PFPB} <= F_{C2F6/CF4_PFPB_default}}$$

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)

$$\mathbf{P_{_electrolytic_Al} = P_{_raw_Al} + \Delta M_{_Al_in_progress}} \quad \textbf{(C.2.-4)}$$

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

С.3. Формулы для расчета проектных выбросов

$$\mathbf{PE = PE_{PFVSS} + PE_{PFBP}} \quad \textbf{(C.3.-1)}$$

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

$$PE_{PFVSS} = \sum(P_{_electrolytic_Al} * AEFp * AEDp * (N_{PFVSS_Standard}/N_{PFVSS_total} * S_{CF4_PFVSS} + N_{PFVSS_Eco}/N_{PFVSS_total} * S_{CF4_PFVSS_Eco}) * (GWP_{CF4} + (N_{PFVSS_Standard}/N_{PFVSS_total} * F_{C2F6/CF4_PFVSS} * + N_{PFVSS_Eco}/N_{PFVSS_total} * F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}) * GWP_{C2F6})/1000) \quad (C.3.-2)$$

Условия:

$S_{CF4_PFVSS} <= S_{CF4_PFVSS_default}$; $S_{CF4_PFVSS_Eco} <= S_{CF4_PFVSS_default}$; $F_{C2F6/CF4_PFVSS} <= F_{C2F6/CF4_PFVSS_default}$; $F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco} <= F_{C2F6/CF4_PFVSS_default}$

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 «Экологический Содерберг» с АПГ в корпусе в данном месяце, штук

$$PE_{PFBP} = \sum(P_{_electrolytic_Al} * AEFp * AEDp * S_{CF4_PFPB}) * (GWP_{CF4} + F_{C2F6/CF4_PFPB} * GWP_{C2F6})/1000) \quad (C.3.-3)$$

Условия:

$S_{CF4_PFPB} <= S_{CF4_PFPB_default}$; $F_{C2F6/CF4_PFPB} <= F_{C2F6/CF4_PFPB_default}$

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)

$$\mathbf{P_{_electrolytic_Al} = P_{_raw_Al} + \Delta M_{_Al_in_progress}} \qquad \textbf{(C.3.-4)}$$

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

C.4 Входные данные для расчета

Расчет сокращения выбросов выполнен по указанным формулам.

Коэффициенты наклона для CF_4 и весовая доля C_2F_6/CF_4, которые используются в расчетах для стандартных электролизеров Содерберга и электролизеров с обожженными анодами, получены в результате измерений, проведенных ОАО «РУСАЛ ВАМИ» в июле-августе 2010 г. Коэффициенты наклона для CF_4 и весовая доля C_2F_6/CF_4, которые используются в расчетах для электролизеров «Экологический Содерберг», получены в результате измерений, проведенных ООО «РУСАЛ ИТЦ» («РУСАЛ ВАМИ») в мае-июне 2012 г. (их применение в качестве консервативного допущения распространено также на период с 1 ноября 2011 г.).

Для результатов измерений в Доработанном плане мониторинга 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.

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

Технология	Название	Обозначение	Значение, использованное в расчетах
Стандартный Содерберг с АПГ	Коэффициент наклона для CF_4	S_{CF4_PFVSS}	**0,088**

(PFVSS)	Весовая доля C_2F_6 / CF_4	$F_{C2F6/CF4_PFVSS}$	**0,053** (Стандартное значение уровня Tier 2 из МГЭИК 2006)
«Экологический Содерберг» с АПГ	Коэффициент наклона для CF_4	$S_{CF4_PFVSS_Eco}$	**0,02**
	Весовая доля C_2F_6 / CF_4	$F_{C2F6/CF4_PFVSS_Eco}$	**0,053** (Стандартное значение уровня Tier 2 из МГЭИК 2006)
Обоженные аноды с АПГ (PFPB)	Коэффициент наклона для CF_4	S_{CF4_PFPB}	**0,131**
	Весовая доля C_2F_6 / CF_4	$F_{C2F6/CF4_PFPB}$	**0,121** (Стандартное значение уровня Tier 2 из МГЭИК 2006)

Расчет ЕСВ за период с 1 ноября 2011 г. по 30 июня 2012 г. был сделан помесячно 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 ОПАЭП «РУСАЛ Красноярск».

Для корпуса №5 отмечена определенная специфика, поскольку в нем функционирует опытный участок (корпус №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 №50. Для консервативности большая длительность анодных эффектов взята в расчет для объединенного корпуса №5.

При расчете сокращения выбросов были приняты во 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 «Экологический Содерберг», и одним из источников финансирования данного мероприятия является доход от продажи ЕСВ от рассматриваемого проекта[2].

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.

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

С.5 Расчетные таблицы

Таблица С.5.1. Расчет фактических выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.11.11-30.11.11

Корпус	Технология электролиза	Количество электролизеров ЭкоСодерберг в корпусе в данном месяце	Производство электролитического алюминия	ЧАЭ, шт / ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэффициент наклона для CF_4	Коэффициент наклона для CF_4 для ЭкоСодерберг	Весовая доля, C_2F_6/CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4, ЭкоСодерберг	Выбросы ПФУ, тонн CO2экв		Объем ЕСВ, тонн $CO_{2экв}$
				Проект	Исх. усл.	Проект	Исх. усл.					Проект	Исх. усл.	
1	PFVSS	не установл.	3 471	0,45	0,65	1,81	2,66	0,088	-	0,053	-	1 738	3 690	1 952
2	PFVSS	не установл.	3 118	0,53	0,65	1,72	2,66	0,088	-	0,053	-	1 748	3 315	1 567
3	PFVSS	40	3 177	0,57	0,65	1,98	2,66	0,088	0,02	0,053	0,053	1 412	2 164	751
4	PFVSS	40	3 470	0,54	0,65	1,98	2,66	0,088	0,02	0,053	0,053	1 531	2 476	945
5	PFVSS	52	3 194	0,62	0,65	1,99	2,66	0,088	0,02	0,053	0,053	1 291	1 809	518
6	PFVSS	37	3 190	0,53	0,65	1,98	2,66	0,088	0,02	0,053	0,053	1 374	2 264	890
7	PFPB	-	3 853	0,21	0,60	1,54	2,17	0,131	-	0,121	-	1 243	5 003	3 760
8	PFPB	-	3 770	0,33	0,60	1,70	2,17	0,131	-	0,121	-	2 109	4 895	2 786
9	PFVSS	2	3 297	0,52	0,65	1,91	2,66	0,088	0,02	0,053	0,053	1 980	3 446	1 467
10	PFVSS	не установл.	3 609	0,53	0,65	1,92	2,66	0,088	-	0,053	-	2 258	3 837	1 579
11	PFVSS	не установл.	3 434	0,37	0,65	1,70	2,66	0,088	-	0,053	-	1 328	3 651	2 323
12	PFVSS	не установл.	3 424	0,36	0,65	1,69	2,66	0,088	-	0,053	-	1 281	3 640	2 359
13	PFVSS	не установл.	3 410	0,34	0,65	1,89	2,66	0,088	-	0,053	-	1 347	3 625	2 278
14	PFVSS	не установл.	3 415	0,39	0,65	1,92	2,66	0,088	-	0,053	-	1 572	3 631	2 058
15	PFVSS	не установл.	3 421	0,39	0,65	1,72	2,66	0,088	-	0,053	-	1 411	3 637	2 226
16	PFVSS	не установл.	3 401	0,42	0,65	1,79	2,66	0,088	-	0,053	-	1 572	3 616	2 044
17	PFVSS	не установл.	3 652	0,51	0,65	1,90	2,66	0,088	-	0,053	-	2 176	3 883	1 707
18	PFVSS	не установл.	3 640	0,51	0,65	1,90	2,66	0,088	-	0,053	-	2 169	3 870	1 701
19	PFVSS	не установл.	3 635	0,52	0,65	1,83	2,66	0,088	-	0,053	-	2 127	3 865	1 738
20	PFVSS	не установл.	3 632	0,53	0,65	1,86	2,66	0,088	-	0,053	-	2 202	3 861	1 660
21	PFVSS	не установл.	3 590	0,54	0,65	1,70	2,66	0,088	-	0,053	-	2 027	3 817	1 790
22	PFVSS	не установл.	3 590	0,63	0,65	1,78	2,66	0,088	-	0,053	-	2 476	3 817	1 341
23	PFVSS	не установл.	3 613	0,56	0,65	1,85	2,66	0,088	-	0,053	-	2 302	3 841	1 540
26	PFPB	-	2 015	0,20	0,60	1,63	2,17	0,131	-	0,121	-	655	2 617	1 961
Всего по заводу			82 021									41 330	84 271	**42 941**

Таблица С.5.2. Расчет фактических выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.12.11-31.12.11

Корпус	Технология электролиза	Количество электролизеров ЭкоСодерберг в корпусе в данном месяце	Производство электролитического алюминия	ЧАЭ, шт / ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэффициент наклона для CF_4	Коэффициент наклона для CF_4 для ЭкоСодерберг	Весовая доля, C_2F_6/CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4, ЭкоСодерберг	Выбросы ПФУ, тонн CO2экв		Объем ЕСВ, тонн $CO_{2экв}$
				Проект	Исх. усл.	Проект	Исх. усл.					Проект	Исх. усл.	
1	PFVSS	не установл.	3 609	0,50	0,65	1,77	2,66	0,088	-	0,053	-	1 964	3 837	1 873
2	PFVSS	не установл.	3 211	0,52	0,65	1,74	2,66	0,088	-	0,053	-	1 787	3 414	1 627
3	PFVSS	41	3 302	0,57	0,65	2,04	2,66	0,088	0,02	0,053	0,053	1 491	2 217	726
4	PFVSS	42	3 624	0,54	0,65	2,00	2,66	0,088	0,02	0,053	0,053	1 576	2 523	947
5	PFVSS	54	3 124	0,60	0,65	2,01	2,66	0,088	0,02	0,053	0,053	1 193	1 710	517
6	PFVSS	38	3 309	0,57	0,65	2,04	2,66	0,088	0,02	0,053	0,053	1 558	2 317	759
7	PFPB	-	3 995	0,23	0,60	1,54	2,17	0,131	-	0,121	-	1 411	5 188	3 776
8	PFPB	-	3 869	0,30	0,60	1,71	2,17	0,131	-	0,121	-	1 979	5 024	3 044
9	PFVSS	2	3 435	0,55	0,65	1,94	2,66	0,088	0,02	0,053	0,053	2 216	3 591	1 375
10	PFVSS	не установл.	3 792	0,53	0,65	1,91	2,66	0,088	-	0,053	-	2 360	4 032	1 671
11	PFVSS	не установл.	3 557	0,34	0,65	1,61	2,66	0,088	-	0,053	-	1 197	3 782	2 584
12	PFVSS	не установл.	3 548	0,34	0,65	1,68	2,66	0,088	-	0,053	-	1 246	3 772	2 526
13	PFVSS	не установл.	3 541	0,42	0,65	1,87	2,66	0,088	-	0,053	-	1 710	3 765	2 055
14	PFVSS	не установл.	3 544	0,40	0,65	1,85	2,66	0,088	-	0,053	-	1 613	3 768	2 155
15	PFVSS	не установл.	3 544	0,50	0,65	1,73	2,66	0,088	-	0,053	-	1 885	3 768	1 883
16	PFVSS	не установл.	3 522	0,50	0,65	1,74	2,66	0,088	-	0,053	-	1 884	3 745	1 860
17	PFVSS	не установл.	3 782	0,49	0,65	1,87	2,66	0,088	-	0,053	-	2 131	4 021	1 890
18	PFVSS	не установл.	3 783	0,52	0,65	1,93	2,66	0,088	-	0,053	-	2 335	4 022	1 687
19	PFVSS	не установл.	3 781	0,50	0,65	1,80	2,66	0,088	-	0,053	-	2 092	4 020	1 927
20	PFVSS	не установл.	3 774	0,52	0,65	1,86	2,66	0,088	-	0,053	-	2 245	4 012	1 768
21	PFVSS	не установл.	3 790	0,53	0,65	1,65	2,66	0,088	-	0,053	-	2 038	4 029	1 991
22	PFVSS	не установл.	3 729	0,61	0,65	1,67	2,66	0,088	-	0,053	-	2 336	3 965	1 629
23	PFVSS	не установл.	3 776	0,58	0,65	1,87	2,66	0,088	-	0,053	-	2 518	4 015	1 496
26	PFPB	-	2 076	0,27	0,60	1,64	2,17	0,131	-	0,121	-	917	2 696	1 779
Всего по заводу			85 017									43 682	87 230	**43 548**

Таблица С.5.3. Расчет фактических выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.01.12-31.01.12

Корпус	Технология электролиза	Количество электролизеров ЭкоСодерберг в корпусе в данном месяце	Производство электролитического алюминия	ЧАЭ, шт / ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэффициент наклона для CF_4	Коэффициент наклона для CF_4 для ЭкоСодерберг	Весовая доля, C_2F_6/CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4, ЭкоСодерберг	Выбросы ПФУ, тонн CO2экв		Объем ЕСВ, тонн $CO_{2экв}$
				Проект	Исх. усл.	Проект	Исх. усл.					Проект	Исх. усл.	
1	PFVSS	не установл.	3 563	0,57	0,62	1,80	2,71	0,088	-	0,053	-	2 248	3 681	1 433
2	PFVSS	не установл.	3 302	0,64	0,62	1,67	2,71	0,088	-	0,053	-	2 170	3 412	1 241
3	PFVSS	42	3 330	0,58	0,62	2,00	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 479	2 142	663
4	PFVSS	44	3 637	0,62	0,62	2,09	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 850	2 398	549
5	PFVSS	56	3 065	0,68	0,62	2,19	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 394	1 573	179
6	PFVSS	39	3 113	0,64	0,62	1,50	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 194	2 089	896
7	PFPB	-	3 992	0,28	0,56	1,72	2,20	0,131	-	0,121	-	1 917	4 905	2 988
8	PFPB	-	3 863	0,32	0,56	1,91	2,20	0,131	-	0,121	-	2 355	4 747	2 392
9	PFVSS	2	3 467	0,51	0,62	1,97	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	2 106	3 522	1 416
10	PFVSS	не установл.	3 872	0,52	0,62	1,55	2,71	0,088	-	0,053	-	1 919	4 000	2 081
11	PFVSS	не установл.	3 580	0,33	0,62	1,70	2,71	0,088	-	0,053	-	1 235	3 699	2 464
12	PFVSS	не установл.	3 529	0,34	0,62	1,76	2,71	0,088	-	0,053	-	1 299	3 646	2 348
13	PFVSS	не установл.	3 549	0,43	0,62	1,89	2,71	0,088	-	0,053	-	1 774	3 667	1 893
14	PFVSS	не установл.	3 551	0,39	0,62	1,71	2,71	0,088	-	0,053	-	1 456	3 669	2 213
15	PFVSS	не установл.	3 564	0,36	0,62	1,73	2,71	0,088	-	0,053	-	1 365	3 682	2 317
16	PFVSS	не установл.	3 565	0,40	0,62	1,85	2,71	0,088	-	0,053	-	1 622	3 683	2 061
17	PFVSS	не установл.	3 764	0,54	0,62	1,91	2,71	0,088	-	0,053	-	2 387	3 889	1 502
18	PFVSS	не установл.	3 754	0,55	0,62	1,93	2,71	0,088	-	0,053	-	2 450	3 879	1 428
19	PFVSS	не установл.	3 756	0,61	0,62	1,89	2,71	0,088	-	0,053	-	2 663	3 881	1 218
20	PFVSS	не установл.	3 784	0,57	0,62	1,73	2,71	0,088	-	0,053	-	2 294	3 910	1 615
21	PFVSS	не установл.	3 781	0,56	0,62	1,74	2,71	0,088	-	0,053	-	2 265	3 906	1 641
22	PFVSS	не установл.	3 768	0,64	0,62	1,95	2,71	0,088	-	0,053	-	2 892	3 893	1 001
23	PFVSS	не установл.	3 806	0,59	0,62	1,59	2,71	0,088	-	0,053	-	2 195	3 932	1 737
26	PFPB	-	2 030	0,29	0,56	2,16	2,20	0,131	-	0,121	-	1 268	2 494	1 226
Всего по заводу			84 985									45 798	84 299	**38 501**

Таблица С.5.4. Расчет фактических выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.02.12-29.02.12

Корпус	Технология электролиза	Количество электролизеров ЭкоСодерберг в корпусе в данном месяце	Производство электролитического алюминия	ЧАЭ, шт / ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэффициент наклона для CF_4	Коэффициент наклона для CF_4 для ЭкоСодерберг	Весовая доля, C_2F_6/CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4, ЭкоСодерберг	Выбросы ПФУ, тонн CO2экв		Объем ЕСВ, тонн $CO_{2экв}$
				Проект	Исх. усл.	Проект	Исх. усл.					Проект	Исх. усл.	
1	PFVSS	не установл.	3 270	0,46	0,62	1,75	2,71	0,088	-	0,053	-	1 619	3 378	1 760
2	PFVSS	не установл.	2 946	0,56	0,62	1,66	2,71	0,088	-	0,053	-	1 684	3 044	1 360
3	PFVSS	43	3 098	0,66	0,62	2,01	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 551	1 964	413
4	PFVSS	44	3 397	0,71	0,62	2,04	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 931	2 240	309
5	PFVSS	59	3 081	0,65	0,62	2,19	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 267	1 496	229
6	PFVSS	39	3 076	0,67	0,62	2,07	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 704	2 064	360
7	PFPB	-	3 745	0,20	0,56	1,55	2,20	0,131	-	0,121	-	1 158	4 602	3 444
8	PFPB	-	3 631	0,27	0,56	1,67	2,20	0,131	-	0,121	-	1 633	4 461	2 829
9	PFVSS	2	3 229	0,58	0,62	1,92	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	2 174	3 280	1 106
10	PFVSS	не установл.	3 589	0,52	0,62	2,01	2,71	0,088	-	0,053	-	2 307	3 708	1 401
11	PFVSS	не установл.	3 319	0,33	0,62	1,55	2,71	0,088	-	0,053	-	1 044	3 429	2 385
12	PFVSS	не установл.	3 311	0,34	0,62	1,67	2,71	0,088	-	0,053	-	1 156	3 421	2 265
13	PFVSS	не установл.	3 295	0,40	0,62	1,81	2,71	0,088	-	0,053	-	1 467	3 404	1 937
14	PFVSS	не установл.	3 330	0,34	0,62	1,87	2,71	0,088	-	0,053	-	1 302	3 440	2 139
15	PFVSS	не установл.	3 336	0,35	0,62	1,65	2,71	0,088	-	0,053	-	1 185	3 447	2 262
16	PFVSS	не установл.	3 274	0,41	0,62	1,74	2,71	0,088	-	0,053	-	1 436	3 383	1 946
17	PFVSS	не установл.	3 508	0,55	0,62	1,85	2,71	0,088	-	0,053	-	2 195	3 624	1 430
18	PFVSS	не установл.	3 482	0,59	0,62	1,89	2,71	0,088	-	0,053	-	2 388	3 597	1 210
19	PFVSS	не установл.	3 522	0,59	0,62	1,85	2,71	0,088	-	0,053	-	2 364	3 639	1 275
20	PFVSS	не установл.	3 521	0,51	0,62	1,86	2,71	0,088	-	0,053	-	2 054	3 638	1 584
21	PFVSS	не установл.	3 542	0,52	0,62	1,74	2,71	0,088	-	0,053	-	1 971	3 659	1 689
22	PFVSS	не установл.	3 509	0,56	0,62	1,81	2,71	0,088	-	0,053	-	2 187	3 625	1 438
23	PFVSS	не установл.	3 486	0,61	0,62	1,50	2,71	0,088	-	0,053	-	1 961	3 602	1 640
26	PFPB	-	1 944	0,30	0,56	2,05	2,20	0,131	-	0,121	-	1 192	2 389	1 196
Всего по заводу			79 441									40 928	78 535	**37 607**

Таблица С.5.5. Расчет фактических выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.03.12-31.03.12

Корпус	Технология электролиза	Количество электролизеров ЭкоСодерберг в корпусе в данном месяце	Производство электролитического алюминия	ЧАЭ, шт / ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэффициент наклона для CF_4	Коэффициент наклона для CF_4 для ЭкоСодерберг	Весовая доля, C_2F_6/CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4, ЭкоСодерберг	Выбросы ПФУ, тонн CO2экв		Объем ЕСВ, тонн $CO_{2экв}$
				Проект	Исх. усл.	Проект	Исх. усл.					Проект	Исх. усл.	
1	PFVSS	не установл.	3 500	0,51	0,62	1,88	2,71	0,088	-	0,053	-	2 064	3 616	1 553
2	PFVSS	не установл.	3 200	0,56	0,62	1,78	2,71	0,088	-	0,053	-	1 961	3 306	1 345
3	PFVSS	44	3 334	0,56	0,62	2,03	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 409	2 083	674
4	PFVSS	45	3 623	0,65	0,62	2,03	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 852	2 358	506
5	PFVSS	60	3 268	0,57	0,62	2,24	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 183	1 556	374
6	PFVSS	40	3 328	0,62	0,62	1,95	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 585	2 203	618
7	PFPB	-	3 990	0,21	0,56	1,48	2,20	0,131	-	0,121	-	1 237	4 903	3 666
8	PFPB	-	3 859	0,29	0,56	1,65	2,20	0,131	-	0,121	-	1 842	4 742	2 900
9	PFVSS	2	3 451	0,50	0,62	1,95	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	2 034	3 506	1 471
10	PFVSS	не установл.	3 832	0,52	0,62	1,97	2,71	0,088	-	0,053	-	2 414	3 959	1 545
11	PFVSS	не установл.	3 556	0,32	0,62	1,54	2,71	0,088	-	0,053	-	1 078	3 674	2 596
12	PFVSS	не установл.	3 502	0,35	0,62	1,68	2,71	0,088	-	0,053	-	1 266	3 618	2 352
13	PFVSS	не установл.	3 536	0,36	0,62	1,84	2,71	0,088	-	0,053	-	1 440	3 653	2 213
14	PFVSS	не установл.	3 544	0,36	0,62	1,86	2,71	0,088	-	0,053	-	1 459	3 662	2 202
15	PFVSS	не установл.	3 555	0,33	0,62	1,66	2,71	0,088	-	0,053	-	1 197	3 673	2 475
16	PFVSS	не установл.	3 557	0,37	0,62	1,78	2,71	0,088	-	0,053	-	1 441	3 675	2 234
17	PFVSS	не установл.	3 712	0,52	0,62	1,89	2,71	0,088	-	0,053	-	2 243	3 835	1 592
18	PFVSS	не установл.	3 685	0,60	0,62	1,95	2,71	0,088	-	0,053	-	2 651	3 807	1 156
19	PFVSS	не установл.	3 714	0,55	0,62	1,89	2,71	0,088	-	0,053	-	2 374	3 837	1 463
20	PFVSS	не установл.	3 767	0,49	0,62	1,89	2,71	0,088	-	0,053	-	2 145	3 892	1 747
21	PFVSS	не установл.	3 738	0,48	0,62	1,76	2,71	0,088	-	0,053	-	1 942	3 862	1 920
22	PFVSS	не установл.	3 747	0,52	0,62	1,74	2,71	0,088	-	0,053	-	2 085	3 871	1 787
23	PFVSS	не установл.	3 738	0,55	0,62	1,87	2,71	0,088	-	0,053	-	2 364	3 862	1 498
26	PFPB	-	2 085	0,32	0,56	1,47	2,20	0,131	-	0,121	-	978	2 562	1 584
Всего по заводу			84 821									42 244	83 715	**41 471**

Таблица С.5.6. Расчет фактических выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.04.12-30.04.12

Корпус	Технология электролиза	Количество электролизеров ЭкоСодерберг в корпусе в данном месяце	Производство электролитического алюминия	ЧАЭ, шт / ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэффициент наклона для CF_4	Коэффициент наклона для CF_4 для ЭкоСодерберг	Весовая доля, C_2F_6/CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4, ЭкоСодерберг	Выбросы ПФУ, тонн CO2экв		Объем ЕСВ, тонн $CO_{2экв}$
				Проект	Исх. усл.	Проект	Исх. усл.					Проект	Исх. усл.	
1	PFVSS	не установл.	3 434	0,62	0,62	1,86	2,71	0,088	-	0,053	-	2 435	3 548	1 113
2	PFVSS	не установл.	3 141	0,66	0,62	1,76	2,71	0,088	-	0,053	-	2 244	3 245	1 002
3	PFVSS	44	3 192	0,59	0,62	1,98	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 386	1 994	608
4	PFVSS	45	3 507	0,61	0,62	2,07	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 716	2 283	567
5	PFVSS	61	3 142	0,58	0,62	2,01	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 018	1 467	449
6	PFVSS	41	3 202	0,56	0,62	1,93	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 344	2 089	745
7	PFPB	-	3 867	0,19	0,56	1,37	2,20	0,131	-	0,121	-	1 004	4 751	3 748
8	PFPB	-	3 762	0,29	0,56	1,69	2,20	0,131	-	0,121	-	1 839	4 622	2 784
9	PFVSS	2	3 246	0,52	0,62	1,94	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 980	3 297	1 318
10	PFVSS	не установл.	3 661	0,48	0,62	1,92	2,71	0,088	-	0,053	-	2 075	3 782	1 708
11	PFVSS	не установл.	3 415	0,33	0,62	1,53	2,71	0,088	-	0,053	-	1 060	3 528	2 468
12	PFVSS	не установл.	3 258	0,35	0,62	1,72	2,71	0,088	-	0,053	-	1 206	3 366	2 160
13	PFVSS	не установл.	3 413	0,34	0,62	1,79	2,71	0,088	-	0,053	-	1 277	3 526	2 249
14	PFVSS	не установл.	3 420	0,36	0,62	1,83	2,71	0,088	-	0,053	-	1 385	3 533	2 148
15	PFVSS	не установл.	3 410	0,37	0,62	1,64	2,71	0,088	-	0,053	-	1 272	3 523	2 251
16	PFVSS	не установл.	3 403	0,36	0,62	1,80	2,71	0,088	-	0,053	-	1 356	3 516	2 160
17	PFVSS	не установл.	3 632	0,52	0,62	1,94	2,71	0,088	-	0,053	-	2 253	3 752	1 499
18	PFVSS	не установл.	3 578	0,58	0,62	2,00	2,71	0,088	-	0,053	-	2 552	3 697	1 145
19	PFVSS	не установл.	3 602	0,45	0,62	1,87	2,71	0,088	-	0,053	-	1 864	3 721	1 858
20	PFVSS	не установл.	3 610	0,42	0,62	1,89	2,71	0,088	-	0,053	-	1 762	3 730	1 968
21	PFVSS	не установл.	3 640	0,44	0,62	1,68	2,71	0,088	-	0,053	-	1 655	3 761	2 106
22	PFVSS	не установл.	3 636	0,50	0,62	1,73	2,71	0,088	-	0,053	-	1 934	3 757	1 823
23	PFVSS	не установл.	3 575	0,57	0,62	1,85	2,71	0,088	-	0,053	-	2 318	3 694	1 375
26	PFPB	-	1 994	0,19	0,56	1,57	2,20	0,131	-	0,121	-	593	2 450	1 857
Всего по заводу			81 740									39 528	80 635	**41 106**

Таблица С.5.7. Расчет фактических выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.05.12-31.05.12

Корпус	Технология электролиза	Количество электролизеров ЭкоСодерберг в корпусе в данном месяце	Производство электролитического алюминия	ЧАЭ, шт / ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэффициент наклона для CF_4	Коэффициент наклона для CF_4 для ЭкоСодерберг	Весовая доля, C_2F_6/CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4, ЭкоСодерберг	Выбросы ПФУ, тонн CO2экв		Объем ЕСВ, тонн $CO_{2экв}$
				Проект	Исх. усл.	Проект	Исх. усл.					Проект	Исх. усл.	
1	PFVSS	не установл.	3 578	0,57	0,62	1,79	2,71	0,088	-	0,053	-	2 245	3 697	1 452
2	PFVSS	не установл.	3 215	0,55	0,62	1,88	2,71	0,088	-	0,053	-	2 044	3 322	1 277
3	PFVSS	46	3 287	0,58	0,62	2,00	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 376	1 992	617
4	PFVSS	45	3 641	0,59	0,62	2,10	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 748	2 370	622
5	PFVSS	61	3 212	0,68	0,62	2,02	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 226	1 500	274
6	PFVSS	41	3 301	0,58	0,62	1,99	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 480	2 154	674
7	PFPB	-	3 988	0,19	0,56	1,45	2,20	0,131	-	0,121	-	1 096	4 900	3 804
8	PFPB	-	3 887	0,18	0,56	1,69	2,20	0,131	-	0,121	-	1 179	4 776	3 597
9	PFVSS	2	3 375	0,53	0,62	1,90	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	2 055	3 428	1 374
10	PFVSS	не установл.	3 780	0,49	0,62	1,91	2,71	0,088	-	0,053	-	2 175	3 905	1 730
11	PFVSS	не установл.	3 510	0,34	0,62	1,66	2,71	0,088	-	0,053	-	1 218	3 626	2 408
12	PFVSS	не установл.	3 502	0,33	0,62	1,70	2,71	0,088	-	0,053	-	1 208	3 618	2 410
13	PFVSS	не установл.	3 488	0,30	0,62	1,77	2,71	0,088	-	0,053	-	1 139	3 604	2 465
14	PFVSS	не установл.	3 491	0,32	0,62	1,84	2,71	0,088	-	0,053	-	1 264	3 607	2 343
15	PFVSS	не установл.	3 497	0,35	0,62	1,61	2,71	0,088	-	0,053	-	1 212	3 613	2 401
16	PFVSS	не установл.	3 524	0,34	0,62	1,77	2,71	0,088	-	0,053	-	1 304	3 641	2 337
17	PFVSS	не установл.	3 718	0,49	0,62	1,89	2,71	0,088	-	0,053	-	2 117	3 841	1 724
18	PFVSS	не установл.	3 676	0,50	0,62	1,94	2,71	0,088	-	0,053	-	2 193	3 798	1 605
19	PFVSS	не установл.	3 724	0,42	0,62	1,84	2,71	0,088	-	0,053	-	1 770	3 848	2 078
20	PFVSS	не установл.	3 706	0,40	0,62	1,88	2,71	0,088	-	0,053	-	1 714	3 829	2 115
21	PFVSS	не установл.	3 726	0,45	0,62	1,64	2,71	0,088	-	0,053	-	1 691	3 850	2 159
22	PFVSS	не установл.	3 730	0,42	0,62	1,63	2,71	0,088	-	0,053	-	1 570	3 854	2 284
23	PFVSS	не установл.	3 531	0,53	0,62	1,85	2,71	0,088	-	0,053	-	2 129	3 648	1 519
26	PFPB	-	2 088	0,21	0,56	1,63	2,20	0,131	-	0,121	-	713	2 566	1 853
Всего по заводу			84 175									37 864	82 986	**45 122**

Таблица С.5.8. Расчет фактических выбросов ПФУ и ЕСВ по корпусам электролиза за период 01.06.12-30.06.12

Корпус	Технология электролиза	Количество электролизеров ЭкоСодерберг в корпусе в данном месяце	Производство электролитического алюминия	ЧАЭ, шт / ванно-сутки		Длительность АЭ, мин		Коэффициент наклона для CF_4	Коэффициент наклона для CF_4 для ЭкоСодерберг	Весовая доля, C_2F_6/CF_4	Весовая доля C_2F_6/CF_4, ЭкоСодерберг	Выбросы ПФУ, тонн CO2экв		Объем ЕСВ, тонн $CO_{2экв}$
				Проект	Исх. усл.	Проект	Исх. усл.					Проект	Исх. усл.	
1	PFVSS	не установл.	3 442	0,52	0,62	1,80	2,71	0,088	-	0,053	-	1 981	3 556	1 575
2	PFVSS	не установл.	3 145	0,55	0,62	1,94	2,71	0,088	-	0,053	-	2 063	3 249	1 186
3	PFVSS	46	3 195	0,58	0,62	2,10	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 404	1 937	533
4	PFVSS	45	3 524	0,59	0,62	2,21	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 780	2 294	514
5	PFVSS	62	3 119	0,59	0,62	2,19	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 098	1 427	330
6	PFVSS	41	3 176	0,55	0,62	2,09	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	1 418	2 073	655
7	PFPB	-	3 877	0,21	0,56	1,44	2,20	0,131	-	0,121	-	1 169	4 764	3 594
8	PFPB	-	3 740	0,29	0,56	1,67	2,20	0,131	-	0,121	-	1 806	4 595	2 789
9	PFVSS	2	3 286	0,53	0,62	1,93	2,71	0,088	0,02	0,053	0,053	2 032	3 338	1 306
10	PFVSS	не установл.	3 568	0,51	0,62	1,93	2,71	0,088	-	0,053	-	2 160	3 686	1 527
11	PFVSS	не установл.	3 387	0,32	0,62	1,68	2,71	0,088	-	0,053	-	1 120	3 499	2 380
12	PFVSS	не установл.	3 375	0,32	0,62	1,75	2,71	0,088	-	0,053	-	1 162	3 487	2 325
13	PFVSS	не установл.	3 373	0,33	0,62	1,85	2,71	0,088	-	0,053	-	1 266	3 485	2 219
14	PFVSS	не установл.	3 352	0,30	0,62	1,86	2,71	0,088	-	0,053	-	1 150	3 463	2 313
15	PFVSS	не установл.	3 380	0,34	0,62	1,58	2,71	0,088	-	0,053	-	1 117	3 492	2 376
16	PFVSS	не установл.	3 381	0,32	0,62	1,82	2,71	0,088	-	0,053	-	1 211	3 493	2 282
17	PFVSS	не установл.	3 571	0,44	0,62	2,08	2,71	0,088	-	0,053	-	2 010	3 689	1 680
18	PFVSS	не установл.	3 579	0,55	0,62	1,97	2,71	0,088	-	0,053	-	2 385	3 698	1 313
19	PFVSS	не установл.	3 575	0,33	0,62	1,91	2,71	0,088	-	0,053	-	1 386	3 694	2 308
20	PFVSS	не установл.	3 579	0,36	0,62	1,95	2,71	0,088	-	0,053	-	1 545	3 698	2 153
21	PFVSS	не установл.	3 592	0,44	0,62	1,76	2,71	0,088	-	0,053	-	1 710	3 711	2 001
22	PFVSS	не установл.	3 604	0,45	0,62	1,68	2,71	0,088	-	0,053	-	1 675	3 724	2 048
23	PFVSS	не установл.	3 605	0,45	0,62	2,00	2,71	0,088	-	0,053	-	1 995	3 725	1 730
26	PFPB	-	1 982	0,24	0,56	1,66	2,20	0,131	-	0,121	-	788	2 435	1 648
Всего по заводу			81 407									37 430	80 212	**42 782**

Таблица С.5.9. Объем проектных выбросов, выбросов в исходных условиях и Единиц Сокращения Выбросов за период мониторинга

	Проектные выбросы	**Выбросы в исходных условиях**	**Единицы Сокращения Выбросов**
Ноябрь 2011	41 330	84 271	42 941
Декабрь 2011	43 682	87 230	43 548
Январь 2012	45 798	84 299	38 501
Февраль 2012	40 928	78 535	37 607
Март 2012	42 244	83 715	41 471
Апрель 2012	39 528	80 635	41 106
Май 2012	37 864	82 986	45 122
Июнь 2012	37 430	80 212	42 782
Всего	**328 804**	**661 882**	**333 078**

Приложение 1

Информация о калибровке/ поверке измерительного оборудования для проведения мониторинга

Наименование измерительного прибора/ устройства, серийный номер (если применимо)	Класс точности	Дата предыдущей калибровки/ поверки со сроком действия, попадающим на период мониторинга	Установленная периодичность калибровки/поверки	Документ, подтверждающий действительность калибровки/ поверки
Автоматизированная система управления технологическим процессом				
Корпус 1. АСУТП электролиза алюминия САТ-1М	0,2	02/03/2011	2 года	Протокол № Н-01 от 02.03.11
Корпус 2. АСУТП электролиза алюминия САТ-1М	0,2	20/04/2011	2 года	Протокол № Н-02 от 20.04.11
Корпус 3. АСУТП электролиза алюминия САТ-1М	0,2	21/04/2011	2 года	Протокол № Н-03 от 21.04.11
Корпус 4. АСУТП электролиза алюминия САТ-1М	0,2	27/05/2011	2 года	Протокол № Н-04 от 21.04.11
Корпус 5. АСУТП электролиза алюминия САТ-2	0,2	05/03/2011	2 года	Протокол № Н-05/1 от 05.03.11
Корпус 5.АСУТП электролиза алюминия Алюмат	0,2	24/05/2011	2 года	Протокол № Н-05 от 24.05.11
Корпус 6. АСУТП электролиза алюминия САТ-1	0,2	26/05/2011	2 года	Протокол № Н-06 от 26.05.11
Корпус 7.АСУТП электролиза алюминия Simatic	0,2	27/05/2011	2 года	Протокол № Н-07 от 27.05.11
Корпус 8. АСУТП электролиза алюминия Simatic	0,2	20/05/2011	2 года	Протокол № Н-08 от 20.05.11
Корпус 9. АСУТП электролиза алюминия САТ-2	0,2	26/05/2011 11/05/2012	2 года	Сертификат № 09 от 26.05.11 Сертификат № 01 от 11.05.12
Корпус 10. АСУТП электролиза алюминия САТ-2	0,2	25/05/2011 12/05/2012	2 года	Сертификат № 10 от 25.05.11 Сертификат № 02 от 12.05.12
Корпус 11. АСУТП электролиза алюминия САТ-2	0,2	24/05/2011 16/05/2012	2 года	Сертификат № 11 от 26.05.11 Сертификат № 03 от 16.05.12
Корпус 12. АСУТП электролиза алюминия САТ-2	0,2	23/05/2011 17/05/2012	2 года	Сертификат № 12 от 23.05.11 Сертификат № 04 от 17.05.12
Корпус 13.АСУТП электролиза алюминия Алюмат	0,2	18/04/2011	2 года	Сертификат № 13 от 18.04.11
Корпус 14. АСУТП электролиза алюминия САТ-1	0,2	19/04/2011	2 года	Сертификат № 14 от 19.04.11
Корпус 15. АСУТП	0,2	19/04/2011	2 года	Сертификат № 15

электролиза алюминия САТ-1				от 19.04.11
Корпус 16. АСУТП электролиза алюминия САТ-1	0,2	30/10/2011	2 года	Сертификат № 016 от 30.10.11
Корпус 17. АСУТП электролиза алюминия САТ-1	0,2	12/04/2011	2 года	Протокол № Н-17 от 12.04.11
Корпус 18. АСУТП электролиза алюминия САТ-1	0,2	13/04/2011	2 года	Протокол № Н-18 от 13.04.11
Корпус 19. АСУТП электролиза алюминия САТ-1	0,2	25/05/2011	2 года	Протокол № Н-19 от 25.05.11
Корпус 20. АСУТП электролиза алюминия Selltrol	0,2	03/06/2011	2 года	Протокол № Н-20 от 03.06.11
Корпус 21. АСУТП электролиза алюминия САТ-1М	0,2	05/07/2011	2 года	Протокол № Н-21 от 05.07.11
Корпус. АСУТП электролиза алюминия САТ-1М	0,2	16/07/2011	2 года	Протокол № Н-22 от 16.07.11
Корпус 23. АСУТП электролиза алюминия САТ-1М	0,2	29/07/2011	2 года	Протокол № Н -23 от 29.07.11
Корпус 26. АСУТП электролиза алюминия САТ-1М	0,2	17/05/2011	2 года	Протокол № Н-05 от 17.05.11
Весы для ковшей с металлом				
Весы площадного типа «Scalex-1000», №2094-123	0,2	07/02/2011 26/03/2012	1 год	Свидетельство о поверке № 8/010 от 07.02.11 Свидетельство о поверке № 0025732 от 26.03.12
Весы крановые электронные KGW-20, №12044 (резервные для весов Scalex-1000», №2094-123)	Средний	25/03/2011	1 год	Клеймо АШ 1Л1 1G в паспорте весов
Весы площадного типа «Scalex -1000», №2094-122	0,2	11/11/2011	1 год	Свидетельство о поверке № 124/010 от 11.11.11
Весы площадного типа «Scalex -1000», №2094-119	0,2	25/03/2011 26/03/2012	1 год	Свидетельство о поверке № 18/010 от 25.03.11 Свидетельство о поверке № 0025729 от 26.03.12
Линейки для определения объема алюминия в незавершенном производстве (выборка)				
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №1807	Цена деления – 10 мм	27/10/2011 27/04/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-72 от 27.10.11 Сертификат №ГИ-21 от 27.04.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №1426	Цена деления – 10 мм	20/09/2011 20/03/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-70 от 20.09.11 Сертификат №ГИ-17 от 20.03.12
Линейка для измерения уровня	Цена	20/09/2011	6 мес.	Сертификат №ГИ-

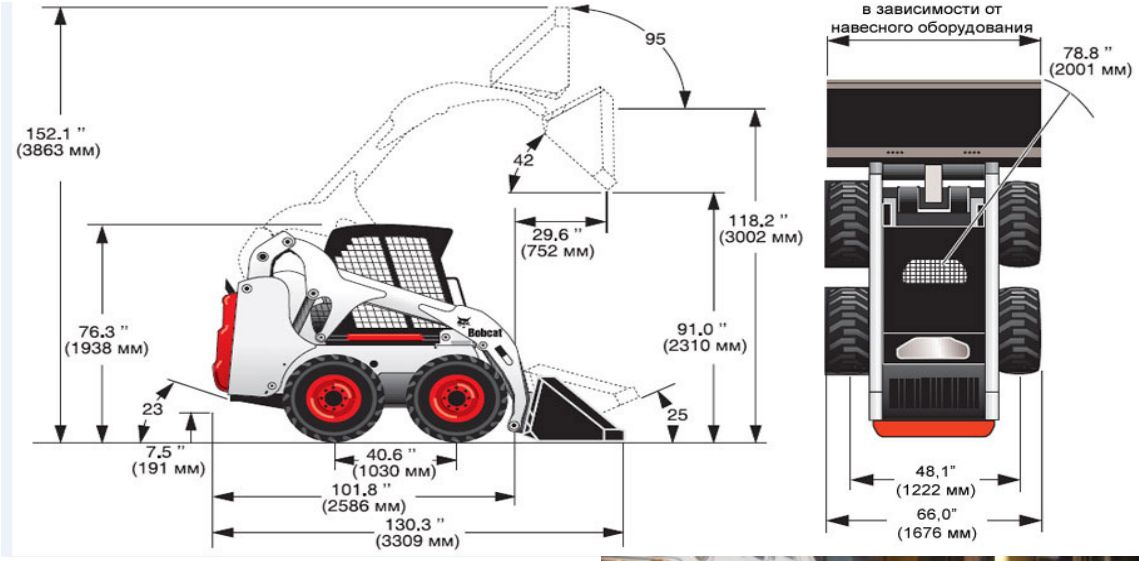
металла и электролита, №1297	деления – 10 мм	20/03/2012		69 от 20.09.11 Сертификат №ГИ-16 от 20.03.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №1118	Цена деления – 10 мм	20/09/2011 20/03/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-68 от 20.09.11 Сертификат №ГИ-15 от 20.03.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №617	Цена деления – 10 мм	22/08/2011 22/02/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-67 от 22.08.11 Сертификат №ГИ-10 от 22.02.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №527	Цена деления – 10 мм	22/08/2011 22/02/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-66 от 22.08.11 Сертификат №ГИ-09 от 22.02.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №1.14	Цена деления – 10 мм	22/08/2011 22/02/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-65 от 22.08.11 Сертификат №ГИ-08 от 22.02.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №1-23	Цена деления – 10 мм	22/08/2011 22/02/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-64 от 22.08.11 Сертификат №ГИ-07 от 22.02.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №1-9	Цена деления – 10 мм	22/08/2011 22/02/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-63 от 22.08.11 Сертификат №ГИ-06 от 22.02.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №1-13	Цена деления – 10 мм	27/07/2011 27/01/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-49 от 27.07.11 Сертификат №ГИ-01 от 27.01.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №1499	Цена деления – 10 мм	27/07/2011 27/01/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-50 от 27.07.11 Сертификат №ГИ-02 от 27.01.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №155	Цена деления – 10 мм	27/07/2011 27/01/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-51 от 27.07.11 Сертификат №ГИ-03 от 27.01.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №840	Цена деления – 10 мм	27/07/2011 27/01/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-52 от 27.07.11 Сертификат №ГИ-04 от 27.01.12
Линейка для измерения уровня металла и электролита, №950	Цена деления – 10 мм	27/07/2011 27/01/2012	6 мес.	Сертификат №ГИ-53 от 27.07.11 Сертификат №ГИ-05 от 27.01.12
Сертификаты метрологических организаций				
ФГУ «Красноярский ЦСМ»	ISO MEC 17025-2006	24/10/2008	Срок действия – 5 лет	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	Срок действия – 3 года	Регистрационный номер 001222 в ФГУП «ВНИИМС»

Приложение 2

Пример механизации выполнения операций по обслуживанию электролизеров и гашению анодных эффектов

Автопогрузчик «BOBCAT S175»



Четырьмя единицами техники с навесным оборудованием (щетка угловая – поворотная, гидромолоты: DELTA F-5, HB-880, ковш) обеспечены корпуса электролиза №№ 3, 4, 5, 6:

- «устройство» с фронтальным расположением гидромолота (с увеличенным вылетом) обеспечивает пробивку корки электролита (техобработка электролизера, гашение АЭ).

- «малогабаритный ковш» совместимый с автопогрузчиком «Bobcat S175» применяется при выполнении операций по погрузке, транспортировки и подаче сырья на продольные стороны электролизеров С-8БМ(Э).