ПЕРВЫЙ ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО МОНИТОРИНГУ ДЛЯ ПРОЕКТА СО

Версия 1.3
23 марта 2012

СОДЕРЖАНИЕ

A. Общая информация по проекту и осуществлению мониторинга

B. Основные этапы мониторинга

C. Меры по обеспечению и контролю качества

D. Расчет сокращения объема выбросов парниковых газов

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1: Определения и аббревиатуры

РАЗДЕЛ А. Общее описание проекта

А.1 Название проекта:

"Строительство электросталеплавильного цеха с выводом из эксплуатации мартеновского производства на ОАО «НСММЗ", г. Ревда, Россия".

А.2. Регистрационный номер проект СО:

JI 0249

А.3. Краткое описание проекта:

Проект был одобрен Сторонами, участниками проекта:

- Нидерланды (Инвестор) – Письмо одобрения Агенства NL, Министерства экономического развития от 17 августа 2011 года No 2011JI30;
- Россия (Принимающая сторона) – Письмо одобрения Министерства экономического развития РФ от 12 марта 2012 года No 112.

Отчет о результатах мониторинга (за период 2008-2011) был одобрен НСММЗ 19 марта 2012 года.

Целью реализации предлагаемого проекта совместного осуществления (СО) является снижение уровня воздействия процесса производства стали на климат за счет строительства мини-заводов, на которых используется электродуговая технология выплавки стали, а сортовая профильная сталь выпускается на более энергоэффективных установках непрерывной разливки. Существующий мартеновский процесс производства стали заменен на электродуговой из соображений сокращения расхода ископаемого топлива. В результате реализации проекта, значительно сократился объем выбросов парниковых газов.

На «НСММЗ» мартеновский технологический процесс получения стали был заменен на электродуговой с непрерывной разливкой. Проект (строительство двух независимых технологических линий) был осуществлен в три этапа.
Сначала, в феврале 2004 г. были сооружены новая установка непрерывного разлива (УНР) №1 и печь-ковш (ПК) (этап №1). В г. Ревда мартеновская сталь подавалась на УНРС для получения блюмов, вместо разливки в изложницы. Сталеплавильный комплекс в г. Нижние Серьги (мартеновская сталь) продолжал разливать сталь в изложницы. В январе 2005 г. было завершено строительство электродуговой печи (ЭДП) №1 (этап №2). Поскольку в то время электродуговой способ получения стали в Ревде и Нижних Серьгах превосходил мартеновский по производительности, в феврале 2005 г. все мартеновские печи были выведены из эксплуатации. Производственная мощность технологической линии №1 составляет порядка 1 миллиона стальных блюмов в год.
В августе-сентябре 2006 г. была введена в эксплуатацию технологическая линия №2 (этап №3 включает в себя строительство УНРС №2, ПК №2 и ЭДП №2). Суммарный объем производства двух технологических линий достиг порядка 2 миллионов тонн в год. Границы проекта покрывают производство блюмов по причине того, что свойства литейного блюма (в изложницах) эквивалентны свойствам блюма в отливке (в УНР).

Проект состоит из строительства двух производственных линий.

Этапы строительства производственной линии описаны ниже. Основные технические показатели оборудования представлены ниже в таблице А.3.1 и таблице А.3.2.

Преимущества электродугового (ЭДП) способа производства стали следующие:

- Возможно изготовление всех видов марок стали;
- Низкие капитальные затраты;
- Технология плавки может быть запрограммированна и автоматизированна;
- Высокая эффективность.

Таблица А.4.2.1: Основные технические показатели ЭДП, ПК и УНРС (производственная линия №1)[1].

Показатель	Единицы	ЭДП	ПК	УНР
Производственная мощность	тонны	120	120	-
Производительность	тонн/год	1,110,000	1,110,000	1,100,000
Расход электроэнергии	кВтч/тонну	399	31	57
Расход кислорода	$м^3$/тонну	42	-	-
Расход электродов	кг/тонну	1.24	0.37	-
Расход природного газа	$м^3$/тонну	12.5	-	-

Источник: «НСММЗ»

Таблица А.4.2.1: Основные технические показатели ЭДП, ПК и УНРС (производственная линия №2)[2].

Показатель	Единицы	ЭДП	ПК	УНР
Производственная мощность	тонны	120	120	-
Производительность	тонн/год	1,110,000	1,110,000	1,100,000
Расход электроэнергии	кВтч/тонну	412	30	58
Расход кислорода	$м^3$/тонну	43	-	-
Расход электродов	кг/тонну	1.27	0.37	-
Расход природного газа	$м^3$/тонну	12.5	-	-

Источник: «НСММЗ»

На «НСММЗ» мартеновский технологический процесс получения стали был заменен на электродуговой с непрерывной разливкой. В сценарии базовой линии предполагается, что объем производства стали будет равен объему производства по сценарию проекта. Результатом реализации проекта является прирост производства стали примерно на 1,6 миллионов тонн блюмов (порядка 2 миллионов тонн в год, за вычетом 442 тысяч тонн в год запланированного объема производства мартеновского цеха на «НСММЗ»). Однако производительность существующего сталеплавильного производства в мартеновском цехе ограничена, поэтому, в зависимости от величины запланированной производственной мощности цеха, для выработки наращиваемой части производства стали потребовалось бы привлечение стороннего производителя. Объем выбросов, связанных с наращиваемой мощностью, рассчитывается с тем допущением, что рост наращиваемого объема производства стали будет достигаться за счет других производителей стали Технические характеристики и величины расхода ресурсов в мартеновском цехе приведены в таблице А.3.3.

[1] Данные 2008 г.

[2] Данные 2008 г.

Таблица А.3.3: Основные технические показатели мартеновского цеха[3].

Показатель	Единицы	Мартеновский цех ОНР
Общая производственная мощность	тонны	442 896
Расход передельного чугуна	кг/тонну	241
Расход природного газа	$м^3$/тонну	84
Расход мазута	кг /тонну	113
Расход электроэнергии	кВтч /тонну	7.4
Расход кокса	кг /тонну	14

Источник: «НСММЗ»

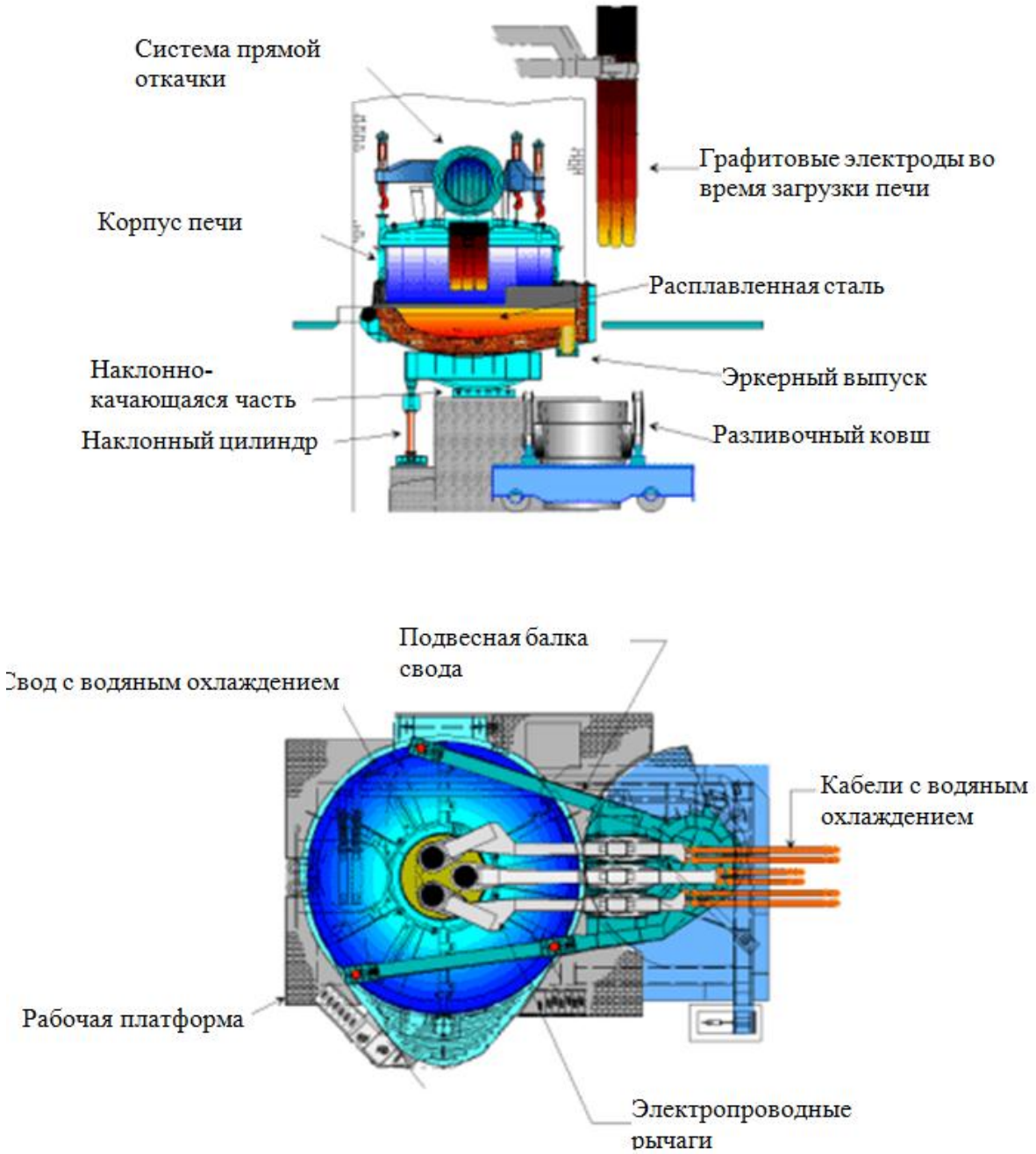
Общее описание технологии производства стали

Получение стали (в электродуговой печи)

Производственный процесс получения электростали начинается с составления стальной шихты, которую затем загружают в большую корзину. Затем, корзина с шихтой транспортируется в плавильный цех, с печи откидывается свод и шихта из корзины загружается в печь. Технологическая схема ЭДП представлена ниже на рисунке А.3.1.

[3] Среднее значение по архивным данным за 2001-2003 гг

Рисунок А.3.1: Схема устройства электродуговой печи



Источник: http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_arc_furnace.

После загрузки смеси, свод опускается на место и начинается процесс плавления. Электроды опускаются на шихту и включается электрическая дуга. Для ускорения плавления лома, производят продувку кислородом и природным газом.

Важнейшей частью процесса производства стали является образование шлака, который скапливается на поверхности расплавленной стали. Шлак состоит из оксидов металла, действует в качестве приемника для окисленных примесей и теплоизоляции (препятствующей интенсивной потере тепла), помогая понизить скорость эрозии материала огнеупорной футеровки. Шлак состоит, главным образом, из оксида кальция (CaO в виде негашеной извести). Слой шлака покрывает дуги, защищая свод печи от повреждений, а боковые стенки от теплового излучения.

После достижения требуемых условий в ванне и полного расплавления лома, в печь можно загружать и начинать плавление еще одной корзины лома. После того как будет полностью расплавлена вторая партия, выполняется рафинирование, производится контроль и коррекция химического состава стали, и расплав нагревается до температуры немного выше точки его кристаллизации. По окончании коррекции состава стали и достижения необходимой температуры, сталь выпускается в предварительно разогретую печь-ковш.

Печь-ковш

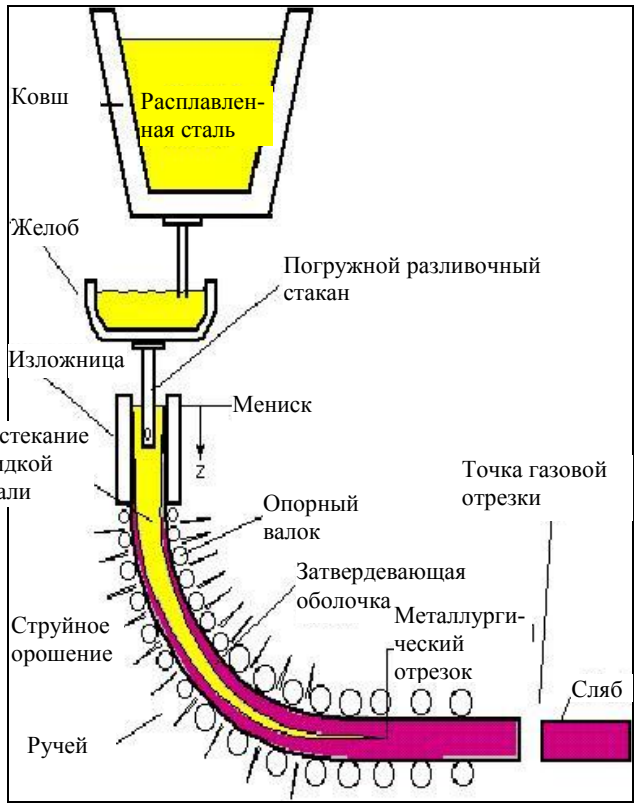
Печь-ковш (ПК) используется для коррекции температуры и состава расплава. Она позволяет, также, поддерживать расплавленную сталь в готовности к дальнейшему использованию в технологическом процессе, в случае возникновения задержки. После обработки в печи-ковше, которая состоит только из огнеупорного свода и электрода, электросталь проходит обработку вакуумом на оборудовании вакуумирования и соответствующим образом очищается, достигая своего оптимального химического состава. Из печи-ковша сталь можно подавать на установку непрерывной разливки (УНР) для производства блюмов.

Установка непрерывной разливки

Процесс разливки стали в УНРС начинается в печи-ковше. После рафинирования в печи-ковше, ковш подается к верху установки разливки (см. рисунок А.4.2.2). Из ковша горячий металл через огнеупорный кожух (трубу) подается в ванну для выдержки, называемую разливочным желобом. Разливочный желоб непрерывно снабжает установку разливки металлом, действуя в качестве буфера для горячего металла и сглаживая его вынос, регулируя подачу металла в изложницы и очищая металл. Затем металл проходит через кожух к поверхности открытой медной изложницы.

Изложница имеет водяное охлаждение и вертикальное колебание, препятствуя приставанию металла к стенкам. Тонкая оболочка металла (называемая ручьем) начинает кристаллизоваться на стенках изложницы и выходит из основания изложницы в орошаемую водой камеру. Масса металла внутри стенок все еще остается в расплавленном состоянии. Для повышения скорости застывания ручей также орошается большими объемами воды при его прохождении через камеру. Окончательное застывание ручья происходит после выхода из орошаемой водой камеры. Затем, ручей проходит через правильные валки и тянущие валки. В конце, его разрезают на отрезки определенной длины. Разрезанные ручьи называют блюмами. Блюмы отправляют на прокатный стан или заказчикам.

Рисунок А.3.2: Установка непрерывной разливки



Источник: http://www.metsoc.org/virtualtour/processes/steel/Casters.asp.

УНРС обладает следующими преимуществами:

- производится меньше скрапа и больше экономится энергия, по сравнению с литьем в изложницы;
- повышенная производительность труда;
- повышенное качество стали;
- пониженный уровень загрязнения.

А.4. Период мониторинга:

- Дата начала периода мониторинга: 01/01/2008 в 00:00;
- Дата окончания периода мониторинга: 31/12/2011 в 24:00.

А.5. Примененная методология в рамках реализации проекта (вкл. номер редакции):

А.5.1. Методология определения базовой линии:

Базовая линия для ПСО должна быть установлена в соответствии с Приложением В к решению 9/CMP.1 (Указания по ПСО)[4], и в соответствии с дополнительными указаниями по установлению базовой линии и мониторингу, разработанными Комитетом по наблюдению за совместным осуществлением (КНСО). Согласно Руководству по критериям установления базовой линии и мониторинга (редакция 2)[5] (в дальнейшем, Руководство), базовая линия для проекта СО является сценарием, который обоснованно представляет собой объем антропогенных выбросов по источникам или объём удаления антропогенных выбросов поглотителями ПГ, который имел бы место **в отсутствие реализации предлагаемого проекта.** Согласно параграфу 9 Руководства, участники проекта могут выбирать: подход к установлению базовой линии и мониторингу, разработанный в соответствии с приложением В к Указаниям по ПСО (индивидуальный подход к ПСО); или методологию установления базовой линии и мониторинга, утвержденную исполнительным советом Механизма чистого развития (МЧР), включая методологии для мелкомасштабных проектов, согласно параграфу 4(а) решения 10/CMP.1, а также методологии для проектов лесонасаждения/лесовосстановления, в зависимости от обстоятельств. Параграф 11 Руководства позволяет участникам проекта, которые выбирают индивидуальный подход для ПСО, использовать выбранные элементы или сочетания утвержденных методологий МЧР для установления базовой линии и мониторинга, или утвержденные методологические средства МЧР, в зависимости от обстоятельств.

Описание и обоснование выбранной базовой линии приводится ниже в соответствии с «Указаниями для пользователей формата документа для проекта совместного осуществления», редакция 04[6], с использованием следующего поэтапного подхода:

Этап 1: Указание и описание выбранного подхода в отношении установления базовой линии

Участниками проекта был выбран следующий подход к установлению базовой линии, определенный в Руководстве (параграф 9):

a) В соответствии с Приложением В к указаниям по ПСО (индивидуальный подход для каждого ПСО), был разработан подход к установлению базовой линии и мониторингу.

Так как был выбран вышеуказанный подход, описанный в параграфе 12 Руководства, к настоящему проекту применяется данное Руководство. Полное, подробное и четкое теоретическое описание базовой линии, а также ее обоснование в соответствии с параграфами 23-29 Руководства, должно быть предоставлено участниками проекта.

Базовая линия для данного проекта должна быть установлена в соответствии с Приложением В к Указаниям по ПСО. Более того, базовую линию требуется определить путем перечисления и описания правдоподобных перспективных сценариев, основанных на консервативных предположениях, и выбора из них самого приемлемого.

A.5.2. Методология осуществления мониторинга:

Согласно «Указаниям по критерию установления и мониторинга базовой линии» план мониторинга предлагаемого проекта должен быть установлен в соответствии с Приложением В к указаниям по ПСО (оба документа доступны на сайте http://ji.unfccc.int/Ref/Docs.html).

---

[4] http://unfccc.int/resource/docs/2005/cmp1/eng/08a02.pdf#page=2

[5] http://ji.unfccc.int/Ref/Documents/Baseline_setting_and_monitoring.pdf

[6] http://ji.unfccc.int/Ref/Documents/Guidelines.pdf

А.6. Статус реализации, включая календарный план для основных разделов проекта:

Все подпроекты реализуются в соответствии со следующим графиком реализации:

Таблица А.6.1. График реализации проекта

N	Название	2002				2003				2004				2005				2006			
		I q	II q	III q	IV q	I q	II q	III q	IV q	I q	II q	III q	IV q	I q	II q	III q	IV q	I q	II q	III q	IV q
1	Разработка проектной документации	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2	Закупка основного оборудования					■	■	■	■	■	■	■	■								
3	Строительство производственной линии №1						■	■	■	■	■	■	■	■							
4	Ввод в эксплуатацию ПК №1, УНРС №1										■										
5	Ввод ЭДП №1 в эксплуатацию													■							
6	Вывод мартеновского цеха из эксплуатации													■	■	■	■	■			
7	Строительство производственной линии №2													■	■	■	■	■	■		
8	Ввод в эксплуатацию ПК №2, УНРС №2 и ЭДП №2																			■	

Источник: НСММЗ

А.8. Плановые отклонения и изменения в принятом плане мониторинга:

Изменение в плане мониторинга было внесено из-за реструктуризации предприятия (применимость сбора информации).
Директор по производству отвечает за:
Одобрение отчета о мониторинге.

Дополнительное углеродосодержащее сырье (брикетированное железо, «ЖШГС») было добавлено в план мониторинга в расчет выбросов ПГ. Потребление «ЖШГС» и брикетированного железа началось в 2010 и 2011 годах.

Выбросы, связанные дополнительным углеродосодержащим сырьем оцениваются/рассчитываются следующим образом:

$$PE_{RM,y} = \sum_i PRM_{RM,y} \times CC_{RM,y} \times \frac{44}{12}$$

$PE_{RM,\ y}$ Проектные выбросы, связанные с потреблением сырья (железо шлако графитовая смесь “ЖШГС”) в году *y* ($тCO_2$);

$PRM_{RM_i,y}$ Расход сырья *i* («ЖШГС») в году *y* (тонны сырья);

$CC_{RM,y}$ Содержание углерода в сырье у году *y* (т С/т) фиксированное значение;

$\frac{44}{12}$ Отношение молярной массы CO_2 к С.

А.9. Изменения с момента последней верификации:

Не применяется.

А.10. Лицо(а), ответственные за подготовку и предоставление отчета по мониторингу:

- НСММЗ, Гуненков Валентин, Главный технолог
  Тел.: +7 34397 26369
  Факс: +7 34397 26933
  E-mail: GunenkovVU@mh.ru

ОАО «НСММЗ» является участником проекта.

- Компания Global Carbon B.V. участник проекта.
  Леннард де Клерк, директор;
  Михаил Бутяйкин, консультант по СО
  E-mail: butyaykin@global-carbon.com

РАЗДЕЛ В. Основные этапы мониторинга, в соответствии с планом мониторинга на период мониторинга, указанный в разделе А.4.

Основные этапы мониторинга по каждому подпроекту можно представить следующим образом:

Потребление электроэнергии

Потребление электроэнергии фиксируется и контролируется отделом Главного энергетика, используя счетчики электроэнергии в соответствии с Российским законодательством. Результаты потребления электроэнергии записываются и передаются в Отдел охраны окружающей среды.

Потребление кокса, извести, известняка, электродов

Их потребление для производства стали рассчитывается как сумма ежедневных отчетов сталеплавильного цеха. Ежемесячные данные проверяются. Проверка основана на ежемесячных отчетах об остатке сырья и материалов. Весы калибруются ежегодно. Информация рассчитывается и передается в отдел Охраны окружающей среды.

Потребление кислорода, пара, природного газа

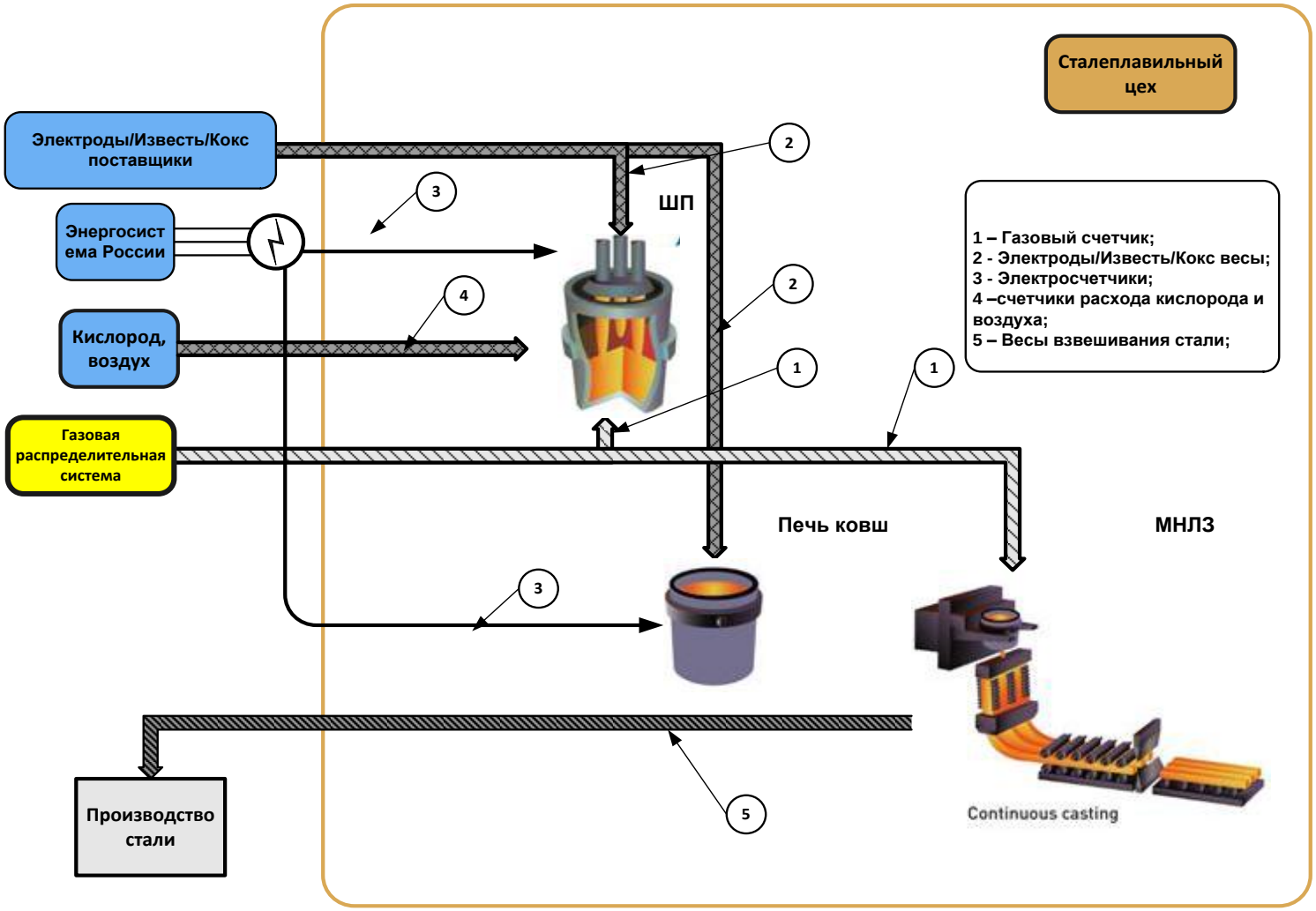
Их потребление для ЭДП записывается и контролируется отделом Главного энергетика, используя расходомеры, калиброванные в соответствии с Российским законодательством. Данные отправляются в отдел Охраны окружающей среды.

Производство стали.

Производство стали рассчитывается как сумма ежедневных отчетов сталеплавильного цеха. Ежемесячные данные проверяются. Проверка основывается на ежемесячных отчетах об инвентаризации оставшегося сырья и стали. Произведенная сталь измеряется на весах. Информация рассчитывается сталеплавильным цехом и передается в отдел Охраны окружающей среды.

Пункты проверки и грузопоток материала представлены на следующей схеме.

Схема В.1. Схема проведения мониторинга



Источник: НСММЗ

Систему контроля и мониторинга можно разделить на следующие части:

Весы

С целью проведения мониторинга сокращения выбросов измеряются следующие параметры:

- Производство стали;
- Потребление чугуна;
- Потребление кокса;
- Потребление электродов;
- Потребление извести;
- Потребление известняка.

Измеритель расхода

С целью мониторинга сокращения выбросов измеряются следующие параметры:

- Потребление кислорода;
- Потребление пара;
- Потребление природного газа.

Счетчики электроэнергии

С целью мониторинга сокращения выбросов измеряются следующие параметры:

- Потребление электроэнергии на ШП№2, на печи-ковше и оборудовании вакуумирования.

B.1. Типы оборудования для мониторинга

1. Весы METTLER TOLEDO 7260 RS;
2. Весы VS-0609-001;
3. Весы VS-S-DS;
4. Весы AS Pifagor;
5. Весы вагона-ковша
6. Flow meter Prowirl 72;
7. Расходомер SPG 761;
8. Расходомер SPG 762;
9. Расходомер Digitfl Yewflo DY80;
10. Расходомер Metran 100DD;
11. Счетчик электроэнергии CE6805V;
12. Счетчик электроэнергии CE6812;
13. Счетчик электроэнергии SET-4TM.02.2.

B.1.2. Таблица с информацией об используемом оборудовании (вкл. тип, серийный номер, информацию о погрешности конкретных устройств, дату последней калибровки, проверочную организацию, потребности в изменениях и заменах):

Систему контроля и мониторинга можно разделить на следующие типы:

Весы

С целью мониторинга сокращений выбросов измеряются следующие параметры:

- Производство стали;
- Потребление чугуна;
- Потребление кокса;
- Потребление электродов;
- Потребление извести;
- Потребление известняка.

Таблица B.1.2.1: Список весов

Индетификационный номер расходомера	Измеряемые параметры	Рабочие параметры	Тип	Серийный номер	Степень точности	Дата установки	Дата последней калибровки	Дата следующей калибровки
SC1	Объем производства стали (твердой)	тонн	METTLER TOLEDO 7260 RS	1005	±20 kg	2004	07.11	07.12
SC2	Объем производства стали (твердой)	тонн	VS-0609-001	1034	±20 kg	2006	04.11	04.12
SC3	Потребление кокса, железа, извести, известняка, электродов	тонн	VS-S-DS	1030/060706-1	±20 kg	2006	08.11	08.12
SC4	Потребление кокса, железа, извести, известняка, электродов	тонн	AS Pifagor	5251187-5VD	±10 kg	2003	08.11	08.12
SC5	Объем производства стали (жидкой)	тонн	Ковш на тележке	-	±0.1 t	2003	01.11	01.12
SC6	Объем производства стали (жидкой)	тонн	Ковш на тележке	-	±0.1 t	2006	01.11	01.12

Источник: НСММЗ

Расходомеры

С целью мониторинга сокращений выбросов измеряются следующие параметры:

- Потребление кислорода;
- Потребление пара;
- Потребление природного газа.

Таблица В.1.2.2: Список расходомеров

Индетификационный номер	Измеряемые параметры	Рабочие параметры	Тип	Серийный номер	Степень точности	Дата установки	Дата последней калибровки	Дата следующей калибровки
	Потребление природного газа	нм^3						
FM1	Расходомер	нм^3	Prowirl 72 DN80 PN40	A805C002000	1%	2010	08.2008	08.2012
FM2	Расходомер	нм^3	Prowirl 72 DN80 PN40	CA119802000	1%	2010	08.2008	08.2012
FM3	Расходомер	нм^3	SPG 761	1645	0,02	2006	02.2008	02.2012
FM4	Расходомер	нм^3	Prowirl 72 DN100 PN16	870E4C02000	1%	2006	05.2011	05.2015
FM5	Расходомер	нм^3	Prowirl 72 DN100 PN16	870E4B02000	1%	2006	03.2011	03.2015
	Потребление кислорода	нм^3						
FM6	Расходомер	нм^3	SPG 762	1882	0,02	2011	04.2008	04.2012
FM7	Расходомер	нм^3	Prowirl 72 DN100 PN40	7407A502000	1%	2003	06.2011	06.2015
FM8	Расходомер	нм^3	Prowirl 72 DN100 PN16	870E4A02000	1%	2006	05.2011	05.2015
FM9	Расходомер	нм^3	SPG 762	1883	0,02	2010	04.2008	04.2012
FM10	Расходомер	нм^3	Prowirl 72 DN100 PN16	870E4902000	1%	2006	03.2011	03.2015
	Потребление сжатого воздуха	нм^3						
FM11	Расходомер	нм^3	Digitfl Yewflo DY80	26020683405	1%	2003	12.2011	12.2015
FM12	Расходомер	нм^3	SPG 762	1869	0,02	2008	08.2008	08.12
FM13	Расходомер	нм^3	Metran 100DD	819747	1%	2008	06.2011 г.	06.2012

Источник: НСММЗ

Счетчики электроэнергии

С целью мониторинга сокращений выбросов измеряются следующие параметры:

Потребление электроэнергии на ЭДП №2, ПК и оборудование вакуумирования. На НСММЗ представлена сертифицированная автоматическая система для коммерческого учета расхода электроэнергии. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) - комплекс специализированных, метрологически аттестованных технических и программных средств, позволяющих производить измерение и вычисление сальдированной величины потребления - генерации электроэнергии. Следующие счетчики электроэнергии включены в систему. Каждый электросчетчик калибруется отдельно.

Таблица B.1.2.3: Список счетчиков электроэнергии

Индетификационный номер	Измеряемые параметры	Рабочие параметры	Тип	Серийный номер	Степень точности	Дата установки	Дата последней калибровки	Дата следующей калибровки
EL1	Потребление электроэнергии	МВТч	SET-4TM.02.2	08050369	0,2S	2006	08.05	08.2015
EL2	Потребление электроэнергии	МВТч	SET-4TM.02.2	12064284	0.2S	2007	12.06	12.2016
EL3	Потребление электроэнергии	МВТч	CE6805V	41022509	0,5S	2004	08.2004	08.2012
EL4	Потребление электроэнергии	МВТч	CE6805V	41022442	0,5S	2004	08.2004	08.2012
EL5	Потребление электроэнергии	МВТч	CE6805V	3D003587	0,5S	2004	08.2004	08.2012
EL6	Потребление электроэнергии	МВТч	CE6805V	41022523	0,5S	2004	08.2004	08.2012
EL7	Потребление электроэнергии	МВТч	CE6805V	3236587	0.5	2004	09.2003	09.2011
EL8	Потребление электроэнергии	МВТч	CE6805V	3237842	0,5	2004	09.2003	09.2011
EL9	Потребление электроэнергии	МВТч	CE6805V	41022508	0,5S	2004	08.2004	08.2012
EL10	Потребление электроэнергии	МВТч	CE6805V	41022216	0,5S	2004	08.2004	08.2012
EL11	Потребление электроэнергии	МВТч	CE6805V	3D003714	0,5S	2004	08.2004	08.2012
EL12	Потребление электроэнергии	МВТч	CE6812	5N841727	0,5S	2006	12.2005	12.2013
EL13	Потребление электроэнергии	МВТч	SET-4TM.02.2	05046218	0,5S	2005	05.2004	05.2014
EL14	Потребление электроэнергии	МВТч	SET-4TM.02.2	05045232	0,5S	2011	05.2004	05.2014

Источник: НСММЗ

B.1.3. Процедуры калибровки

Внутренняя система обеспечения качества на «НСММЗ» функционирует в соответствии с действующими государственными стандартами и нормативами. «НСММЗ» внедрил стандарт системы мониторинга и измерений (177-9001.19-2010). Этот стандарт соответствует федеральному закону №102-ФЗ и отвечает требованиям других нормативов, действующих в России. Результаты мониторинга и измерений хранятся в архиве «НСММЗ» (не менее 5 лет). Газовые счётчики калибруются ООО «Сибна». Интервал их калибровки составляет четыре года. Калибровку вагонных весов ежегодно производит ФГУ «Уралтест» с помощью измерительного вагона ОАО «РЖД». Остальные весы также калибруются ежегодно, согласно расписанию. Один раз в три месяца проводится их внеочередная проверка на калибровочной нагрузке. Кроме того, весы подвергаются калибровке после каждого капитального ремонта. Электрические и газовые счетчики для коммерческого учета и контрольные измерительные приборы калибруются аккредитованными организациями. Заводские счётчики калибруются по эталонным измерительным приборам. На «НСММЗ» внедряется сертифицированная автоматическая система коммерческого учета потребления энергии.

B.2. Сбор данных (накопленные данные за весь период мониторинга):

B.2.1. Список фиксированных значений по умолчанию и задаваемых по прогнозу показателей базовой линии:

Переменные данные	*Единицы измерения*	*Описание*	*Источник данных*	*Значение*
EF_{el}	$тCO_2$/МВтч	Коэффициент выбросов диоксида углерода для российской энергосистемы	Научно-исследовательская работа «Разработка коэффициентов выбросов парниковых газов для энергосистем России», проведенная компанией "Carbon Trade and Finance" в 2008 г[7].	0.541
$EF_{coke}^{production}$	$тCO_2$/тонну кокса	Коэффициент выбросов по умолчанию (МГЭИК) при получении кокса	Указания 2006 г. МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3, глава 4, стр. 25.	0.56
EF_{lime}	$тCO_2$/тонну извести	Коэффициент выбросов по умолчанию при получении извести	Указания 2006 г. МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3, глава 2, стр. 22.	0.75
EF_i	$тCO_2$/ГДж	Коэффициент выбросов для топлива *i* (природный газ и кокс)	Указания МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 2, табл.2, 3	Природный газ – 0.0561 (56,100 кг/ТДж) Кокс – 0.107 (107,000 кг/ТДж)
$NCV_{i,y}$	ГДж/м^3 или ГДж/т	Низшая теплотворность топлива типа *i* в году y	Указания МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 2, табл.1,2	Кокс – 28.2 (28.2 ТДж/Гг) Природный газ – 34.3 (48 ГДж/Гг)

[7] Этот параметр был описан и зафиксирован в Приложении 2 ПТД. Следовательно, этот параметр может использоваться для мониторинга за 2008-2009.

$EF_{RM_i,}$	$тCO_2$/тонну сырья	Коэффициент выбросов для сырья *i* (электроды, известняк)	Коэффициент выбросов для электродов рассчитывается в соответствии с методикой МГЭИК, в зависимости от содержания углерода. См. Указания 2006 г. МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3, глава 4, стр. 27. 2006 и глава 2, табл.2.1, стр.7.	Электроды – 3.043 (0.83 кг С/кг) Известняк – 0.43971
$CC_{RM,y}$	т С/тонну сырья	Содержание углерода в сырье	Данный параметр является фиксированным прогнозируемым значением согласно техническим характеристикам	Брикетированное железо – 0.2 (т С/т) ЖШГС – 0.2 (т С/т)
EF_{O2}	$тCO_2$/1000нм^3	Коэффициент выбросов при получении кислорода	Данный параметр является фиксированным прогнозируемым значением (среднее за 2006-2008 годы согласно техническому отчету).	0.62
EF_{air}	$тCO_2$/1000нм^3	Коэффициент выбросов при получении сжатого воздуха	Данный параметр является фиксированным прогнозируемым значением (среднее за 2006-2008 годы).	0.04
BP_{cap}^{OHPs}	Тонна стали	Объем производства (твердой) стали в мартеновских цехах	Данный параметр является фиксированным прогнозируемым значением (среднее за 2001-2003 годы)	442,896
EF^{OHPs}	$тCO_2$/тонну стали	Коэффициент выбросов мартеновских цехов	Данный параметр является фиксированным прогнозируемым значением, см. Приложение 2 (среднее за 2001-2003 годы).	1.029

Источник: НСММЗ, Указания МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов (2006) и «Разработка коэффициентов выбросов парниковых газов для энергосистем России».

В.2.2. Список переменных:

Таблица В.2.2.1: **Мониторинг выбросов в сценарии проекта**

Идентификационный номер (из ПТД)	Данные переменных	Единицы измерения	Измерено (m), рассчитано (c), оценено (e)	Периодичность регистрации	Доля проверяемых данных	Способ архивации данных (электронный/ бумажный)	Используемые расходомеры (как в В.1.2)/Привлечение третьих лиц
P9	PEL_y Общий объем потребления электроэнергии печами ЭДП, ПК и УНРС в году *y*	МВтч	М/С	Ежегодно	100 %	Электронный и бумажный	EL1-EL14
P11	PC_y Расход кокса на производственных линиях в году *y*	тонн	М/С	Ежегодно	100%	Электронный и бумажный	SC3-SC4
P13	$PL_{lime,y}$ Расход извести на производственных линиях в году y	тонн	М/С	Ежегодно	100%	Электронный и бумажный	SC3-SC4
P15	$PF_{fuel\,i,\,y}$ Расход топлива производственными линиями в году y	тонн или 1000нм^3	М/С	Ежегодно	100%	Электронный и бумажный	FM1-FM5
P18	$PRM_{RM_i,y}$ Потребление сырья *i* (электроды, известняк, брикетированное железо, ЖШГС) в году *y*	тонн	М/С	Ежегодно	100%	Электронный и бумажный	SC3-SC4
P20	$PO_{O2,y}$ Расход кислорода на производственных линиях в году *y*	1000нм^3	М/С	Ежегодно	100%	Электронный и бумажный	FM6-FM10
P21	$PA_{air,y}$ Расход сжатого воздуха на производственных линиях в году *y*	1000нм^3	М/С	Ежегодно	100 %	Электронный и бумажный	FM11-FM12
P22	$PPI_{iron,y}$ Расход передельного чугуна на производственных линиях в году *y*	тонн	М/С	Ежегодно	100%	Электронный и бумажный	SC3-SC4
P23	EF^{iron} Коэффициент выбросов при производстве чугуна	тCO_2/тонну чугуна	С	Ежегодно	100%	Электронный	Рассчитывается согласно

Идентификационный номер (из ПТД)	Данные переменных	Единицы измерения	Измерено (m), рассчитано (c), оценено (e)	Периодичность регистрации	Доля проверяемых данных	Способ архивации данных (электронный/ бумажный)	Используемые расходомеры (как в B.1.2)/Привлечение третьих лиц
						и бумажный	ежегодному отчету “Информация российского Чермета“

Источник: НСММЗ

Таблица 1 B.2.2.2: Мониторинг выбросов базовой линии

Идентификационный номер (из ПТД)	Данные переменных	Единицы измерения	Измерено (m), рассчитано (c), оценено (e)	Периодичность регистрации	Доля проверяемых данных	Способ архивации данных (электронный/ бумажный)	Используемые расходомеры (как в B.1.2)/Привлечение третьих лиц
B5	PP_y Общий объем производства стали (твердой) в сценарии проекта в году *y*	тонн	M/C	Ежегодно	100%	Электронный и бумажный	SC1-SC2
B9	BEF_y^{incr} Коэффициент выбросов в базовой линии для наращиваемого объема производства стали в году *y*	$тCO_2$/тонну стали	C	Ежегодно	100%	Электронный и бумажный	Рассчитывается согласно ежегодному отчету “Информация российского Чермета“

B10	PI_y Коэффициент технологического расхода электростали в году *y*	Безразмерная величина	М/С	Ежегодно	100%	Электронный и бумажный	SC1-SC2, SC5-SC6

Источник: НСММЗ

В.2.3. Данные по выбросам парниковых газов, с разбивкой по источникам, в ходе реализации проекта:

Таблица В.2.3.12: Данные, собранные в сценарии проекта в 2008 - 2010

Идентификационный номер	Описание	Единицы измерения	Значение			
			2008	2009	2010	2011
P1	PE_y Проектные выбросы в году *y*	$тCO_2$	834,916	796,885	833,742	627,934
P2	$PE_{el,y}$ Выбросы, связанные с потреблением электроэнергии в году *y*	$тCO_2$	516,005	499,641	483,487	375,447
P3	$PE_{coke\,y}$ Выбросы, связанные с получением кокса в году *y*	$тCO_2$	21,035	20,655	14,160	13,720
P4	$PE_{lime,y}$ Выбросы, связанные с получением извести в году y	$тCO_2$	71,531	58,100	71,302	59,791
P5	$PE_{fuel,y}$ Выбросы от сжигания топлива в году *y*	$тCO_2$	160,689	157,270	121,534	113,796
P6	Выбросы, связанные с потреблением сырья в году *y*	$тCO_2$	9,966	14,374	89,360	16,970
P7	$PE_{O2,y}$ Выбросы, связанные с получением кислорода в году *y*	$тCO_2$	51,423	40,937	43,669	37,308
P8	$PE_{iron,y}$ Проектные выбросы, связанные с расходом передельного чугуна в году *y*	$тCO_2$	1,116	3,058	7,313	8,593
P9	PEL_y Общий объем потребления электроэнергии печами ЭДП, ПК и УНРС в году *y*	МВтч	953,799	923,552	893,691	693,987
P11	PC_y Расход кокса на производственных линиях в году *y*	тонн	37,563	36,883	25,285	24,500
P13	$PL_{lime,y}$ Расход извести на производственных линиях в году y	тонн	95,374	77,466	95,069	79,722
P15	$PF_{fuel\,i,y}$ Расход топлива на производственных линиях в году y	Тонн или 1000нм^3	24,109	23,407	23,179	20,398
P18	$PRM_{RM_i,y}$ Расход сырья *i* (электроды) в году *y*	тонн	3,166	3,028	2,844	2,273
P18	$PRM_{RM_i,y}$ Расход сырья *i* (известняк) в году *y*	тонн	1,017	11,983	5,031	1,077
P18	$PRM_{RM_i,y}$ Расход сырья *i*	тонн	0	0	270	0

Идентификационный номер	Описание	Единицы измерения	Значение			
			2008	2009	2010	2011
	(брикетированное железо) в году *y*					
P18	$PRM_{RM_i,y}$ Расход сырья *i* (ЖШГС) в году *y*	тонн	0	0	106,906	13,177
P20	$PO_{O2,y}$ Расход кислорода на производственных линиях в году *y*	1000нм^3	82,631	65,782	70,172	59,951
P21	$PA_{air,y}$ Расход сжатого воздуха на производственных линиях в году *y*	1000нм^3	84,217	76,126	77,956	61,683
P22	$PPI_{iron,y}$ Расход передельного чугуна на производственных линиях в году *y*	тонн	647	1,892	4,422	5,196
P23	EF^{iron} Коэффициент выбросов при производстве чугуна	тCO_2/ тонну передельного чугуна	1.724	1.616	1.654	1.654
P24	$PE_{air,y}$ Выбросы, связанные с получением сжатого воздуха в году *y*	тCO_2	3,152	2,849	2,918	2,309

Источник: НСММЗ

B.2.4. Данные по выбросам парниковых газов в базовой линии, с разбивкой по источникам:

Таблица B.2.4.1: Данные, собранные в сценарии базовой линии в 2008 - 2010

Идентификационный номер	Описание	Единицы измерения	Значение			
			2008	2009	2010	2011
B1	BE_y Выбросы базовой линии в году *y*	тCO_2	2,430,305	2,156,525	2,157,220	1,847,874
B2	BE_y^{OHPs} Базовая линия выбросов, связанных с выработкой пара на производственной площадке в году *y*	тCO_2	455,521	455,521	455,521	455,521
B3	$BE_{incr,y}$ Базовая линия выбросов, связанных с наращиваемым производством в году *y*	тCO_2	1,974,784	1,701,004	1,701,699	1,392,352
B4	BP_y^{OHPs} Объем производства	тонн	442,896	442,896	442,896	442,896

Идентификационный номер	Описание	Единицы измерения	Значение			
			2008	2009	2010	2011
	мартеновской стали по сценарию базовой линии в году *y*					
B5	PP_y Общий объем производства (твердой) стали по сценарию проекта в году *y*	тонн	1,931,470	1,714,841	1,700,967	1,471,242
B7	BP_y^{incr} Наращиваемый объем производства стали в году *y* по сценарию базовой линии	тонн	1,488,574	1,271,946	1,258,071	1,028,346
B9	BEF_y^{incr} Коэффициент выбросов в базовой линии для наращиваемого объема производства стали в году *y*	тCO_2/тонну стали	1.314	1.325	1.341	1.341
B10	PI_y Коэффициент технологического расхода электростали в году *y*	Безразмерная величина	1.009	1.009	1.009	1.010

Источник: НСММЗ

B.2.5. Данные по утечкам:

ПТД не выявила утечек, следовательно, данный пункт не применяется.

B.2.6. Данные по воздействию на окружающую среду:

Расчет загрязнения воздуха осуществляется с помощью программного комплекса «Эколог» в соответствии с OND 1-84 («Методология расчета концентрации вредных веществ в воздухе, содержащемся в промышленных выбросах», «Госкомгидромет» РФ). Анализ загрязнения воздуха показал отсутствие превышения предельно допустимой концентрации для всех веществ. Воздействие проекта на окружающую среду незначительно. Количественный состав атмосферного воздуха на территории жилой зоны после начала реализации проекта будет оставаться в допустимых для выбросов пределах. Объем загрязнений, связанных со сжиганием природного газа, снижается после вывода мартеновских печей из эксплуатации на 338 тонн в год.
14 ноября 2002 г. региональным отделением «Главгосэкспертизы» по Свердловской области был утвержден проект строительства (указ № 1690) производственной линии №1 (этапы 1 и 2). Проект строительства производственной линии №2 (этап 3) был утвержден 18 мая 2006 г. (указ № 642). Соответственно, реализация и эксплуатация проекта не оказывает каких-либо трансграничных воздействий на окружающую среду.

B.3.Обработка данных и архивирование (вкл. используемое программное обеспечение):

Потребление электроэнергии
Потребление электроэнергии измеряется счетчиками электроэнергии. Счетчики соединены с сертифицированной автоматической системой для коммерческого учета потребления энергии для дальнейшей проверки. Данные передаются в отдел охраны окружающей среды. Информация хранится в течение двух лет после окончания периода кредитования.

Производство стали

Произведенная сталь измеряется на весах. Информация рассчитывается сталеплавильным цехом и передается отделу Охраны окружающей среды. Информация хранится в течение двух лет после окончания периода кредитования.

Потребление кокса, извести, известняка, электродов

Потребление сырья для производства стали рассчитывается как сумма значений из ежедневных отчетов. Ежемесячные данные проверяются на основе ежемесячных отчетов о состоянии и движении запасов сырья и материалов. Информация хранится в течение двух лет после окончания периода кредитования.

Потребление кислорода, извести, природного газа

Потребление кислорода, извести и природного газа регистрируется и контролируется отделом главного энергетика с использованием калибруемых и обслуживаемых в соответствии с российскими нормативами счетчиков. Данные передаются в отдел охраны окружающей среды. Информация хранится в течение двух лет после окончания периода кредитования.

Низшая теплотворная способность природного газа

Лаборатория газотранспортной организации предоставляет данные по низшей теплотворности расходуемого природного газа, с приложением соответствующего сертификата. Отдел главного энергетика сохраняет эти сертификаты и рассчитывает средневзвешенную низшую теплотворную способность на конец каждого года и передает эти данные в отдел охраны окружающей среды. Информация хранится два года после окончания периода кредитования.

B.4. Журнал аварийных событий:

Никаких аварийных событий за период мониторинга записано не было.

РАЗДЕЛ С. Меры по обеспечению и контролю качества

С.1. Документированные процедуры и план управления:

С.1.1. Роли и ответственность:

Руководство мониторингом осуществляет Главный инженер отдела охраны окружающей среды Северстали через координацию работы цеха и отделов, таких как:

- Отдел охраны окружающей среды;
- Отдел главного энергетика;
- Сталеплавильный цех.

Ежедневный технологический контроль осуществляет обслуживающий персонал. Данные технологического процесса регистрируются в журнале ежедневно.

Директор по производству отвечает за одобрение отчета о мониторинге.

Все данные необходимые для подсчета сокращения выбросов CO_2 собираются в отделе охраны окружающей среды.

Для периода мониторинга привлекался следующий персонал:

- Руководитель отдела по охране окружающей среды: Семьявин Вадим
- Главный энергетик: Сидоров Вячеслав
- Руководитель технического отдела: Якшук Дмитрий

С.1.2. Программа обучения:

В соответствие с договором, поставщиком оборудования было организовано обучение эксплуатационного и обслуживающего персонала. Обучение производилось при содействии персонала, уже имевшего опыт эксплуатации данного оборудования. Весь эксплуатационный и контрольный персонал проходит регулярное обучение и аттестацию по утвержденным программам обучения и аттестации. График обучения и проведения экзаменов составляется и утверждается ежегодно. Постоянный персонал регулярно посещает расширенные курсы обучения.

С.2. Участие третьих сторон:

Лаборатория газотранспортной организации предоставляет данные по низшей теплотворности расходуемого природного газа.

С.3. Меры по осуществлению внутреннего аудита и контроля:

Все данные, используемые для подсчета сокращения выбросов парниковых газов также используются для коммерческой деятельности завода. Поэтому все данные находятся на тщательном контроле на разных уровнях управления.

С.4. Процедуры поиска неисправностей:

Поскольку информация по сокращению выбросов используется для коммерческой деятельности завода, любая ошибка счетчика, расхождение данных будут обнаружены в течение одного дня. Счетчик будет заменен. Сокращение выбросов парниковых газов будут рассчитаны методом перекрестного контроля за период неисправно работающего счетчика.

РАЗДЕЛ D. Расчет сокращения объема выбросов

D.3.1. Расчет проектных выбросов:

Проектные выбросы вычисляются по следующей формуле:

$$PE_{\mathrm{y}} = PE_{el,\,y} + PE_{coke,\,y} + PE_{lime,y} + PE_{fuel,\,y} + PE_{RM,\,y} + PE_{\mathrm{O2},y} + PE_{air,y} + PE_{\mathrm{iron,y}} \qquad (1)$$

Где:

PE_{y} Проектные выбросы в году *y* ($тCO_2$);

$PE_{el,\,\mathrm{y}}$ Выбросы, связанные с потреблением электроэнергии в году *y* ($тCO_2$);

$PE_{coke\,y}$ Выбросы, связанные с получением кокса в году *y* ($тCO_2$);

$PE_{lime,y}$ Выбросы, связанные с получением извести в году *y* ($тCO_2$);

$PE_{fuel,\,y}$ Выбросы от сжигания топлива в году *y* ($тCO_2$);

$PE_{RM,\,y}$ Выбросы, связанные с потреблением сырья в году *y* ($тCO_2$);

$PE_{O2,y}$ Выбросы, связанные с получением кислорода в году *y* ($тCO_2$);

$PE_{air,y}$ Выбросы, связанные с получением сжатого воздуха в году *y* ($тCO_2$);

$PE_{\mathrm{iron,y}}$ Проектные выбросы, связанные с расходом передельного чугуна в году *y* ($тCO_2$).

Выбросы, связанные с потреблением электроэнергии, вычисляются по следующей формуле:

$$PE_{el,\,y} = PEL_{y} \times EF_{el} \qquad (2)$$

Где:

$PE_{el,\,\mathrm{y}}$ Проектные выбросы, связанные с потреблением электроэнергии в году *y* ($тCO_2$);

PEL_{y} Общий объем потребления электроэнергии печами ЭДП, ПК и УНРС в году *y* (МВтч);

EF_{el} Коэффициент выбросов диоксида углерода для российской энергосистемы ($тCO_2$/МВтч) (фиксированное *прогнозируемое* значение для 2008 – 2012 гг.).

Выбросы, связанные с получением кокса, вычисляются по следующим формулам:

$$PE_{coke,\,y} = PC_{y} \times EF_{coke}^{\mathrm{production}} \qquad (3)$$

Где:

$PE_{coke\,y}$ Проектные выбросы, связанные с получением кокса в году *y* ($тCO_2$);

PC_{y} Расход кокса на производственных линиях в году у (тонны);

$EF_{coke}^{production}$ Коэффициент выбросов по умолчанию (МГЭИК) при получении кокса[8] ($тCO_2$/тонна кокса)

Выбросы, связанные с получением извести, вычисляются по следующим формулам:

$$PE_{\mathrm{lime},\,y} = PL_{\mathrm{lime},y} \times EF_{\mathrm{lime}} \qquad (4)$$

Где:

[8] Указания 2006 г. МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3, глава 4, стр. 25.

$PE_{lime,y}$ Выбросы, связанные с получением извести в году *y* ($тCO_2$);

$PL_{lime,y}$ Расход извести на производственных линиях в году y (тонны);

EF_{lime} Коэффициент выбросов по умолчанию при получении извести[9] ($тCO_2$/тонна извести).

В процессе плавления шихты в ЭДП происходит сжигание топлива. Объем выбросов от сжигания природного газа вычисляется по формуле 6. Кокс не используется в качестве топлива. Он является добавкой к подаваемому в печь сырью, но, при сжигании, образует выбросы CO_2. Соответственно, данный объем выбросов от сжигания кокса также рассчитывается согласно формуле 5, но НТС кокса определяется в соответствии с данными МГЭИК[10].

$$PE_{\text{fuel, y}} = \sum_i PF_{fuel\ i,\ y} \times EF_i \times NCV_{i,\ y} \qquad (5)$$

Где:

$PE_{fuel,\ y}$ Выбросы от сжигания топлива (природный газ и кокс) в году *y* ($тCO_2$);

$PF_{\text{fuel i},\ y}$ Расход топлива на производственных линиях в году y (тонны или 1000 $нм^3$);

EF_i Коэффициент выбросов для топлива *i* ($тCO_2$/ГДж);

$NCV_{i,\ y}$ Низшая теплотворность топлива типа *i* в году y (ГДж/1000 $нм^3$ или ГДж/тонна топлива).

Выбросы, связанные с потреблением сырья (электродов, известняка, брикетированного железа и ЖШГС) рассчитываются по следующей формуле:

$$PE_{RM,\ y} = \sum_i PRM_{RM_i,\ y} \times EF_{RM_i} \qquad (6)$$

или

$$PE_{RM,y} = \sum_i PRM_{RM,y} \times CC_{RM,y} \times \frac{44}{12} \qquad (7)$$

Где:

$PE_{RM,\ y}$ Проектные выбросы, связанные с потреблением сырья (электродов, известняка, брикетированного железа и ЖШГС) в году *y* ($тCO_2$);

$PRM_{RM_i,y}$ Расход сырья *i* (электродов, известняка, брикетированного железа и ЖШГС) в году *y* (тонну сырья);

$EF_{RM_i,}$ Коэффициент выбросов для сырья *i* ($тCO_2$/тонна сырья) [11];

$CC_{RM,y}$ Содержание углерода в сырье в году *y* (т С/т) фиксированное значение;

---

[9] Указания 2006 г. МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3, глава 2, стр. 22.

[10] Указания 2006 г. МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html том 2, таблица 1.2.

[11] Коэффициент выбросов для электродов рассчитывается в соответствии с методикой МГЭИК, в зависимости от содержания углерода. См. Указания 2006 г. МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3, глава 4, стр. 27. Коэффициент выбросов для известняка определяется в соответствии с Указаниями по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3: Производственные процессы и использование продукции, глава 2: Выбросы в горнодобывающей промышленности, таблица 2.1, стр. 7, МГЭИК, 2006 г.).

$\frac{44}{12}$ Отношение молярной массы CO_2 к С.

Выбросы, связанные с получением кислорода, вычисляются по следующей формуле:

$$PE_{O2,y} = PO_{O2,y} \times EF_{O2} \qquad (8)$$

Где:

$PE_{O2,y}$ Выбросы, связанные с получением кислорода в году *y* ($тCO_2$).

$PO_{O2,y}$ Расход кислорода на производственных линиях в году *y* (1000 $нм^3$);

EF_{O2} Коэффициент выбросов при получении кислорода ($тCO_2$/1000 $нм^3$) [12].

Выбросы, связанные с получением сжатого воздуха, вычисляются по следующей формуле:

$$PE_{air,y} = PA_{air,y} \times EF_{air} \qquad (9)$$

Где:

$PE_{air,y}$ Выбросы, связанные с получением сжатого воздуха в году *y* ($тCO_2$);

$PA_{air,y}$ Расход сжатого воздуха на производственных линиях в году *y* (1000 $нм^3$);

EF_{air} Коэффициент выбросов при получении сжатого воздуха ($тCO_2$/1000 $нм^3$) [13].

Выбросы, связанные с расходом чугуна, вычисляются по следующим формулам:

$$PE_{\mathrm{iron,y}} = PPI_{iron,y} \times EF^{iron} \qquad (10)$$

Где:

$PE_{\mathrm{iron,y}}$ Проектные выбросы, связанные с расходом передельного чугуна в ЭДП в году *y* ($тCO_2$);

$PPI_{iron,y}$ Расход передельного чугуна на производственных линиях в году *y* (тонны передельного чугуна);

EF^{iron} Коэффициент выбросов при производстве чугуна, рассчитанный по формулам из Приложения 2 ($тCO_2$/тонна передельного чугуна).

Проектные выбросы	2008	2009	2010	2011	**Всего за период мониторинга**
[$тCO_2$э]	834,916	796,885	833,742	627,934	**3,093,477**

Таблица D.3.1.1: Проектные выбросы

D.3.2. Выбросы по сценарию базовой линии:

Как описано далее в Разделе B, выбросы базовой линии имеют два источника:

[12] Данный параметр является *фиксированным прогнозируемым значением* (среднее за 2006-2008 годы).

[13] Данный параметр является *фиксированным прогнозируемым значением* (среднее за 2006-2008 годы).

- Производство на старых технологических линиях (замещаемое производство);
- Производство другими металлургическими заводами (наращиваемое производство).

Первая часть формулы 9 отражает базовую линию выбросов, связанных с мартеновскими цехами, вторая часть относится к базовой линии выбросов от наращиваемого производства (на других сталеплавильных заводах).

$$BE_y = BE_y^{OHPs} + BE_{incr,y} \qquad (11)$$

Где:

BE_y Базовая линия выбросов в году *y* ($тCO_2$);

BE_y^{OHPs} Базовая линия выбросов, связанных с выработкой пара на производственной площадке в году *y* ($тCO_2$);

$BE_{incr,y}$ Базовая линия выбросов, связанных с наращиваемым производством в году *y* ($тCO_2$);

Производство стали (собственное)

По сценарию базовой линии эксплуатация мартеновских цехов будет продолжаться до исчерпания их технического ресурса. Объем производства мартеновской стали, по сценарию базовой линии, составит:

$$BP_y^{OHPs} = MIN[PP_y, BP_{cap}^{OHPs}] \qquad (12)$$

Где:

BP_y^{OHPs} Объем производства мартеновской стали по сценарию базовой линии в году *y* (тонны);

PP_y Общий объем производства (твердой) стали по сценарию проекта в году *y* (тонны);

BP_{cap}^{OHPs} Объем производства (твердой) стали в мартеновских цехах (тонны) [14];

Наращиваемое производство стали

Объем производства стали в наращиваемой части сценария базовой линии рассчитывается следующим образом:

$$BP_y^{incr} = PP_y - BP_y^{OHPs} \quad \text{; in case if } PP_y = BP_y^{OHPs} \text{ then } BP_y^{incr} = 0 \qquad (13)$$

Где:

BP_y^{incr} Наращиваемый объем производства стали в году *y* по сценарию базовой линии (тонны);

PP_y Общий объем производства (твердой) стали по сценарию проекта в году *y* (тонны);

BP_y^{OHPs} Объем производства мартеновской (твердой) стали по сценарию базовой линии в году *y* (тонны);

Базовая линия выбросов от собственного производства стали

[14] Данный параметр является фиксированным прогнозируемым значением (среднее за 2001-2003 годы).

Объем выбросов по сценарию базовой линии в процессе собственного производства стали рассчитывается следующим образом:

$$BE_{y}^{OHPs} = BP_{y}^{OHPs} \times EF^{OHPs} \qquad (14)$$

Где:

BE_{y}^{OHPs} Базовая линия выбросов, связанных с выработкой пара на производственной площадке в году *y* ($тCO_2$);

BP_{y}^{OHPs} Объем производства мартеновской (твердой) стали по сценарию базовой линии в году *y* (тонны);

EF^{OHPs} Коэффициент выбросов мартеновских цехов ($тCO_2$/тонна стали) [15].

Базовая линия выбросов от наращиваемого объема производства

$$BE_{incr,y} = BP_{y}^{incr} \times PI_{y} \times BEF_{y}^{incr} \qquad (15)$$

Где:

$BE_{incr,y}$ Базовая линия выбросов, связанных с наращиваемым производством в году *y* ($тCO_2$);

BP_{m}^{incr} Наращиваемый объем производства (твердой) стали в году *y* по сценарию базовой линии (тонны);

BEF_{y}^{incr} Коэффициент выбросов в базовой линии для наращиваемого объема производства стали в году *y* ($тCO_2$/тонна стали) (см. Приложение 2).

PI_{y} Коэффициент технологического расхода электростали в году *y* (безразмерная переменная для перевода количества твердой стали в количество жидкой).

Базовая линия выбросов от наращиваемого объема производства

$$BE_{incr,m} = BP_{m}^{incr} \times BEF_{y}^{incr} \qquad (16)$$

Где:

$BE_{incr,m}$ Базовая линия выбросов, связанных с наращиваемым производством в году *m* ($тCO_2$) (см также Приложение 2).

BP_{m}^{incr} Наращиваемый объем производства (твердой) стали в году *m* по сценарию базовой линии (тонны);

BEF_{y}^{incr} Коэффициент выбросов в базовой линии для наращиваемого объема производства стали в году *y* ($тCO_2$/тонна стали)

Расчет коэффициентов выбросов при производстве стали

[15] Данный параметр является фиксированным прогнозируемым значением, см. Приложение 2 (среднее за 2001-2003 годы).

Сторонние производители способны обеспечить такое же качество блюмов (слябов), поскольку перенастройка УНРС не требует существенных капиталовложений (только замена изложницы непрерывной разливки и перенастройка тянущих валков). Коэффициент выбросов в базовой линии вычисляется по 20 заводам, использующим УНР, и 7 заводам, использующим прокатный стан для блюмов. Прокатный стан для блюмов способен производить такие же блюмы, как и УНР. Прокатный стан для блюмов является устаревшей технологией, связанной с производством стали в мартеновской печи. Данные о российских производителях, использующих прокатные станы для блюмов и УНРС, представлены в таблице D. 3.2.1.

D. 3.2.1: Российские производители, использующие прокатные станы для блюмов и УНР

Предприятие	Производство стали с помощью УНР	Производство стали с помощью прокатного стана для блюмов
АО «ММК»	имеется	отсутствует
АО «НКМК»	имеется	отсутствует
АО «НТМК»	имеется	имеется
АО «Уралсталь»	имеется	имеется
АО «ЧерепМК»	имеется	имеется
АО «НЛМК»	имеется	отсутствует
АО «ЧерепМК»	имеется	отсутствует
АО «ЗСМК»	имеется	имеется
АО «Амурметалл»	имеется	отсутствует
АО «Нижнесерьгинский ММЗ»	имеется	отсутствует
АО «Ижсталь»	имеется	имеется
АО «ЧелМК»	имеется	отсутствует
АО «Электросталь»	имеется	имеется
АО «МЗ Красный Октябрь»	имеется	отсутствует
АО «Златоустовский МЗ»	имеется	имеется
АО «ММЗ Серп и Молот»	имеется	отсутствует
АО «Оскольский ЭМК»	имеется	отсутствует
АО «Волжский ТРЗ»	имеется	отсутствует
АО «Таганрогский МЗ»	имеется	отсутствует
ООО «Камасталь»	имеется	отсутствует

Источник: ООО «Корпорация производителей черных металлов» (2007 г.)

Существует три способа производства стали - кислородно-конвертерный (КП), электродуговой (ЭДП) и мартеновский (МП). Каждый способ отличается от другого видом топлива, процентом содержания чугуна в шихте и т.д. Объем выбросов в процессе производства стали рассчитывается по следующей формуле:

$$E_y^{steel,\,m} = \sum_i Fuel_y^i \times NCV_{fuel_i,\,y} \times EF_{fuel_i} + \sum_j RM_y^j \times EF^j + EF_{el,\,y}^{RPS_n} \times EL_y + E_y^{iron} \qquad (17)$$

Где:

$E_y^{steel,m}$ Объем выбросов при производстве стали способом *m* в году *y* ($тCO_2$);

$Fuel_y^i$ Расход топлива *i* (газ, уголь, кокс) в году *y* (тонны);

RM_y^j Расход сырья *j* (известняк, электроды, известь, кокс) в году *y* (тонны);

EF^j Коэффициент выбросов для сырья *j* ($тCO_2$/тонна сырья) [16];

EL_y Потребление электроэнергии в году *y* (МВТч);

EF_{fuel_i} Коэффициент выбросов для топлива вида *i*, включая кокс ($тCO_2$/ГДж);

$EF_{el,\,y}^{RPS_n}$ Коэффициент выбросов углерода для энергосистемы, принадлежащей национальной (региональной) электроэнергетической системе *n* в году *y* ($тCO_2$/МВтч);

$NCV_{fuel_i,\,y}$ Низшая теплотворность топлива типа вида *i* в году *y* (ГДж/тонны или $м^3$));

E_y^{iron} Объем выбросов, связанных с потреблением чугуна в году *y* ($тCO_2$).

Где объем выбросов, связанных с потреблением чугуна, вычисляется следующим образом:

$$E_y^{iron} = Iron_y \times EF_y^{iron} \qquad (18)$$

Где:

E_y^{iron} Объем выбросов, связанных с потреблением чугуна в году *y* ($тCO_2$);

$Iron_y$ Объем потребления чугуна в году *y* (тонны);

EF^{iron} Коэффициент выбросов при производстве чугуна ($тCO_2$/тонну чугуна).

Расчет коэффициентов выбросов при производстве чугуна

Коэффициент выбросов при производстве чугуна рассчитывается по следующей формуле:

$$EF_y^{iron} = \frac{E_y^{iron}}{IP_y} \qquad (19)$$

Где:

EF^{iron} Коэффициент выбросов при производстве чугуна ($тCO_2$/тонну чугуна);

E_y^{iron} Объем выбросов, связанных с потреблением чугуна в году *y* ($тCO_2$);

IP_y Производство чугуна металлургическими предприятиями в году *y* (тонн).

Выбросы от производства чугуна, включая выбросы от сжигаемого топлива, сырья и выбросы, связанные с производством агломерата (окатышей) и кокса рассчитываются по следующей формуле:

$$E_y^{iron} = \sum_i Fuel_y^i \times NCV_{fuel_i,\,y} \times EF_{fuel_i} + \sum_j RM_y^j \times EF^j - (\sum_k SER_y^k \times CO_y^k) \times \frac{28}{22.4} \times \frac{88}{56} + E_y^{sin} + E_y^{pel} + E_y^{coke} \qquad (20)$$

Где:

[16] Коэффициент выбросов для электродов рассчитывается в соответствии с методикой МГЭИК, в зависимости от содержания углерода. См. Указания 2006 г. МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3, глава 4, стр. 27. Коэффициент выбросов для известняка определяется в соответствии с Указаниями по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3: Производственные процессы и использование продукции, глава 2: Выбросы в горнодобывающей промышленности, таблица 2.1, стр. 7, МГЭИК, 2006 г.).

E_y^{iron} Объем выбросов, связанных с производством чугуна в году *y* ($тCO_2$);

$Fuel_y^i$ Расход топлива *i* (газ, уголь, кокс) в году *y* (тонны или $м^3$);

RM_y^j Расход сырья *j* (известняк, доломит и т.д.) в году *y* (тонны);

EF^j Коэффициент выбросов для сырья *j* ($тCO_2$/тонна сырья) [17];

SER_y^k Объем отпуска вторичного энергоресурса *k* (доменная печь) в году *y* (1000 $м^3$);

CO_y^k Содержание оксида углерода в *k* (доменные, коксовые газы) в году *y* (доли единицы);

28 Молекулярная масса оксида углерода;

22.4 Молярный объем газа (закон Авогадро);

88 Молекулярная масса двух молекул диоксида углерода ($2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$);

56 Молекулярная масса двух молекул оксида углерода ($2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$);

EF_{fuel_i} Коэффициент выбросов для топлива вида *i*, включая кокс ($тCO_2$/ГДж);

$NCV_{fuel_i,\,y}$ Низшая теплотворность топлива типа вида *i* в году *y* (ГДж/тонны или $м^3$));

E_y^{sin} Объем выбросов, связанных с потреблением агломерата в году *y* ($тCO_2$);

E_y^{pel} Объем выбросов, связанных с потреблением окатышей в году *y* ($тCO_2$);

E_y^{cok} Объем выбросов, связанных с расходом кокса в году *y* ($тCO_2$).

Объем выбросов, связанных с получением агломерата (окатышей) и кокса, вычисляется в соответствии со следующей формулой:

$$E_y^{cok} = Coke_y \times EF^{cok} \qquad (21)$$

$$E_y^{sin} = Sin_y \times EF^{sin} \qquad (22)$$

$$E_y^{pel} = Pel_y \times EF^{pel} \qquad (23)$$

Where:

E_y^{sin} Объем выбросов, связанных с потреблением агломерата в году *y* ($тCO_2$);

E_y^{pel} Объем выбросов, связанных с потреблением окатышей в году *y* ($тCO_2$);

E_y^{cok} Объем выбросов, связанных с расходом кокса в году *y* ($тCO_2$);

$Coke_y$ Sin_y Pel_y Расход кокса, агломерата и окатышей в году *y* (тонны);

EF^{cok} Коэффициент выбросов при получении кокса равен 0,56 $тCO_2$/ тонна кокса;

EF^{sin} Коэффициент выбросов при получении агломерата равен 0,2 $тCO_2$/ тонна агломерата;

EF^{pel} Коэффициент выбросов при получении окатышей равен 0,03 $тCO_2$/ тонна окатышей.

Коэффициент выбросов для действующих заводов - коэффициент ОМ

Точно определить, какой из существующих металлургических заводов мог бы производить наращиваемый объем стали, непросто. Наиболее прозрачный подход состоит в том, чтобы вычислить удельный средневзвешенный коэффициент выбросов CO_2.

[17] Коэффициент выбросов для электродов рассчитывается в соответствии с методикой МГЭИК, в зависимости от содержания углерода. См. Указания 2006 г. МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3, глава 4, стр. 27. Коэффициент выбросов для известняка определяется в соответствии с Указаниями по национальным запасам выбросов парниковых газов, том 3: Производственные процессы и использование продукции, глава 2: Выбросы в горнодобывающей промышленности, таблица 2.1, стр. 7, МГЭИК, 2006 г.).

$$OM_y = BEF_y^{incr} = \frac{\sum_m E_y^{steel,m}}{\sum_m SP_y^m} \qquad (24)$$

Где:

OM_y Коэффициент выбросов или эксплуатационный коэффициент для производства стали в году *y* ($тCO_2$/тонна стали);

$E_y^{steel,m}$ Объем выбросов при производстве стали способом *m* в году *y* ($тCO_2$);

SP_y^m Объем производства стали металлургическими предприятиями с использованием способа производства *m* в году *y* (тонны).

BEF_y^{incr} Коэффициент выбросов базовой линии для наращиваемого производства стали в году y ($тCO_2$/тонну стали).

Базовая линия выбросов	2008	2009	2010	2011	**Всего за период мониторинга**
[$тCO_2э$]	2,430,305	2,156,525	2,157,220	1,847,874	**8,591,924**

Таблица D.3.2.1: Выбросы базовой линии

D.3.3. Утечки:

Не применяется

D.3.4. Суммарные выбросы за период мониторинга:

Выбросы	2008	2009	2010	2011	**Общее количество за период мониторинга**
[$тCO_2э$]	1,595,389	1,359,641	1,323,478	1,219,939	**5,498,447**

Таблица D.3.4.1: Сокращения выбросов

Согласно ПТД предполагаемый объем сокращения выбросов в результате реализации проекта составит 5,865,477 тонн $CO_{2-э}$ в течение 2008-2011 годов. Разница в ЕСВ (367,030 тонн CO_2 эквивалент) была достигнута вследствие того, что:

- В ПТД за 2011 год используются предполагаемые данные. В отчете о мониторинге используются фактические данные;
- В ПТД использовался коэффициент выбросов для наращиваемого производства стали за 2008 и 2009 года. В отчете о мониторинге учитывался также коэффициент выбросов для наращиваемого производства стали за 2010 год.;
- Потребление брикетированного железа учитывалось для перерасчета сокращения выбросов. Брикетированное железо стало использоваться только в 2010 году в качестве эксперимента. Среднее содержание углерода в брикетированном железе составляет 13-20% (20% принято по консервативным причинам для расчета ЕСВ).

- Потребление «ЖШГС» учитывалось для перерасчета сокращения выбросов. «ЖШГС» стало использоваться в 2010 и 2011 годах. Содержание углерода в «ЖШГС» составляет 20%.

Приложение 1

Определения и аббревиатуры

Аббревиатуры

CO_2	Двуокись углерода
ПГ	Парниковые газы
ГП	Глобальное потепление
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климат
ПТД	Проектная техническая документация

Определения

Базовая линия	Базовой линией проекта, снижающего выбросы парниковых газов является сценарий выбросов парниковых газов в относительном и абсолютном объеме, с разумной степенью вероятности отражающий динамику антропогенных выбросов парниковых газов от источников выбросов, которая существовала бы при отсутствии данного проекта, определенная за период жизненного цикла проекта. Базовая линия - базовый уровень эмиссий. Прогнозируемые эмиссии, которые наблюдались бы в случае отсутствия проекта по снижению эмиссии или проведения целенаправленной политики. Базовый уровень выбросов используется для расчета квот, кредитуемых для проекта ПСО или МЧР.
Сокращения выбросов	Сокращения выбросов, полученные по проекту СО, отсчитываются от базового уровня выбросов и измеряются в тоннах CO_2-эквивалента. Могут быть переданы инвестору проекта или проданы покупателю ЕСВ.
Потенциал глобального потепления	Параметр, численно определяющий радиационное (разогревающее) воздействие молекулы определенного ПГ относительно молекулы двуокиси углерода. Параметр был разработан МГЭИК.
Парниковый газ (GHG)	Газ, имеющий парниковый эффект, который приводит к изменению климата. Шесть газов контролируется Киотским Протоколом: Двуокись углерода (CO_2), Метан (CH_4), Закись азота (N_2O), Гидрофторуглероды (HFCs), Перфторуглероды (PFCs) and Гексафторид серы (SF6).
Совместное Осуществления (СО)	Механизм, установленный в рамках Статьи 6 Киотского Протокола. В Киотском протоколе этот термин обозначает возникновение и передачу ЕСВ (ERU) в рамках статьи 6-ой, по которой инвестирование проекта в промышленность одной из стран Приложения I влечет за собой кредитование эмиссии для инвестирующей страны.
План мониторинга	План реализации контроля за сокращением выбросов. План является составной частью проектно-технической документации (ПТД).