



**ФОРМАТ ПРОЕКТНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ПРОЕКТА  
СОВМЕСТНОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**  
Редакция 01 от 15 июня 2006 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

- A. Общее описание проекта
- B. Базовая линия
- C. Срок действия проекта / период кредитования
- D. План мониторинга
- E. Оценка сокращения выбросов парниковых газов
- F. Воздействие на окружающую среду
- G. Комментарии заинтересованных лиц

**Приложения**

- Приложение 1: Контактная информация об участниках проекта
- Приложение 2: Информация по базовой линии
- Приложение 3: План мониторинга



## РАЗДЕЛ А. Общее описание проекта

### А.1. Название проекта:

"Энергоэффективное перевооружение на ОАО "Мордовцемент" в поселке Комсомольский, республика Мордовия, Российская Федерация".

Сектор экономики 4: Обрабатывающие отрасли промышленности

1: Энергетическая промышленность (возобновляемые / невозобновляемые источники энергии);

Проектно-техническая документация (ПТД), редакция 5.0

20 июля 2010 г.

### А.2. Описание проекта:

#### Описание предприятия

ОАО "Мордовцемент" (в дальнейшем, "Мордовцемент"), является ведущим предприятием тяжелой промышленности в республике Мордовия. Он находится в поселке Комсомольский, в центральной части России, недалеко от города Саранска. Завод был построен в 1948 году, а начал производство цемента в 1956 году. "Мордовцемент" является одним из крупнейших предприятий по производству цемента в Российской Федерации. Производственные мощности предприятия составляют почти 3750 тысяч тонн цемента в год, выпускаемых в 8 печах, работающих по мокрому способу. Для обеспечения качества продукции, начиная с апреля 2007 г., на предприятии внедряется система менеджмента качества. На основании результатов аудиторских исследований, проведенных "Росстройсертификацией" (орган по сертификации в Российской Федерации), был выпущен сертификат ISO 9001-2001, удостоверяющий соответствие системы менеджмента качества требованиям стандарта ISO 9001-2001, а также требованиям ГОСТ и "Росстройсертификации". По результатам исследований, проводимых органом по сертификации TUV Cert, планируется получение европейского сертификата Организации союза немецких цементных заводов в Дюссельдорфе, Германия.

#### Цель и история реализации проекта

Чтобы поднять энергоэффективность производства цемента, было принято решение о строительстве технологической линии по производству цемента полусухим способом. Процедура строительства линии полусухого производства началась с заключения контракта на поставку нового оборудования от 9 июля 2004 г. Было ясно, что одних только мощностей технологической линии по производству цемента полусухим способом не хватит для обеспечения растущего спроса на цемент, поэтому, в дальнейшем, было запланировано строительство технологической линии по производству цемента сухим способом, а для снижения отрицательного влияния роста тарифов на электроэнергию на себестоимость было решено построить электрогенерирующую установку, которая бы снабжала электроэнергией и теплом технологические линии полусухого и сухого способа производства, а также, частично, старые технологические линии по производству мокрым способом. В процессе принятия решения о капиталовложениях, данный проект был рассмотрен советом директоров в качестве проекта СО (совместного осуществления). Во внимание были также приняты возможные доходы от продажи единиц сокращения выбросов. Технологическая линия по производству цемента полусухим способом была введена в эксплуатацию 28 сентября



2007 г. Она имела ощутимое преимущество перед используемым повсеместно мокрым способом получения клинкера, которое заключается в значительном снижении расхода топлива (природного газа), благодаря подаче в печь сырьевой смеси в виде сухого порошка (сырьевой муки) вместо жидкого шлама, который используется при мокром способе производства. Процесс декарбонизации совершается быстрее, поскольку в сухой смеси нет влаги, которую нужно испарять, и расход топлива значительно снижается.

Сухой способ, на сегодняшний день, является наиболее передовой и наиболее энергоэффективной технологией производства цемента. 22 апреля 2006 г. совет директоров принял решение о начале строительства технологической линии по производству цемента сухим способом на площадях "Мордовцемента"; намеченный срок ее ввода в эксплуатацию – 1 марта 2011 г.

За последние несколько лет цены на топливо показали устойчивую тенденцию к росту, вызывая постоянное увеличение эксплуатационных расходов у производителей цемента, как основных потребителей энергоресурсов. Высокая энергоемкость производства цемента и растущие цены на электроэнергию послужили поводом для беспокойства в ОАО "Мордовцемент". Для предотвращения значительных финансовых потерь, связанных с повышением тарифов на электроэнергию, было решено построить парогазовую электростанцию на территории завода. 22 апреля 2006 г. совет директоров подписал контракт с компанией General Electric на поставку и монтаж двух энергоблоков, работающих на газовых турбинах LM2500.

Предлагаемый проект состоит из трех подпроектов и, соответственно, его реализация преследует три цели:

- Строительство технологической линии по производству цемента полусухим способом, с производственной мощностью в 690 000 тонн клинкера в год и 760 000 тонн цемента в год;
- Строительство технологической линии по производству цемента сухим способом, с производственной мощностью в 1 860 000 тонн клинкера в год и 2 350 500 тонн цемента в год;
- Строительство парогазовой электростанции мощностью 72 МВт и 61 Гкал/час;

#### **Текущая стадия**

Сухой способ производства не распространен широко и, в настоящее время, не отражает общепринятую практику. Полусухой способ производства используется только на одном цементном заводе в Российской Федерации, что делает данную технологию уникальной в своем роде для России. Ни на одном из всех рассмотренных цементных заводов нет собственных энергогенерирующих объектов, что также делает проект строительства ПГЭС уникальным в своем роде.

#### **Сокращение объема выбросов парниковых газов**

Сокращение объема выбросов парниковых газов достигается за счет внедрения более энергоэффективных технологий производства цемента полусухим и сухим способом. Для производства одного и того же объема цемента требуется существенно меньшее количество природного газа, по сравнению с традиционным процессом производства цемента мокрым способом. С точки зрения расхода газа и выработки электричества, которая сопровождается отдачей тепла, электростанция комбинированного цикла более эффективна. Резюмируя подпроекты, внедрение технологий, требующих сжигания существенно меньшего количества ископаемого топлива, в частности, природного газа, по сравнению с традиционными методами, ведет к сокращению объема выбросов парниковых газов.



### Сценарий базовой линии

В отсутствие реализации проекта, требуемый для потребителей объем цемента поставлялся бы другими цементными заводами, находящимися в радиусе транспортировки цемента (542 км<sup>1</sup> от ОАО "Мордовцемент"), или производился бы на ОАО "Мордовцемент" существующими печами, работающими по мокрому способу, с потреблением электроэнергии, поставляемой ЭНЕРГОСИСТЕМОЙ, старыми технологическими линиями по производству цемента мокрым способом. Соответственно, сценарий базовой линии будет состоять из двух частей. Первая часть представляет собой замещающее производство (производственная мощность), т.е. объем производства цемента (полу)сухим способом, который, по сценарию базовой линии, вырабатывался бы в существующих печах, работающих по мокрому способу. Вторая часть представляет собой наращиваемое производство (производственная мощность), т.е. объем производства цемента (полу)сухим способом, который, по сценарию базовой линии, вырабатывался бы на других цементных заводах. Проект СО включает в себя следующие величины производственных мощностей (производственная мощность наращиваемого производства и производственная мощность замещающего производства): для технологической линии производства полусухим способом – 690 000 тонн клинкера и 760 000 тонн цемента; для технологической линии производства сухим способом – 1 860 000 тонн клинкера и 2 350 500 тонн цемента.

Объем выбросов, связанных с наращиваемым производством, вычисляется на основании данных по выбросам других производителей цемента; объем выбросов, связанных с замещающим производством, вычисляется по результатам мониторинга эксплуатации существующих печей, работающих по мокрому способу. Кроме того, при отсутствии реализации проекта СО, вся потребляемая заводом электроэнергия будет поступать из энергосистемы. Требуемое для высушивания сырья тепло на линии по производству сухим способом вырабатывалось бы сжиганием газового топлива в специальных котлах, которые обычно строились на цементных заводах для высушивания сырья. В настоящее время, это общепринятая практика. Требуемое для подогрева оборудования в зимнее время и получения горячей воды тепло вырабатывалось бы местной ТЭЦ.

### А.3. Участники проекта:

Таблица А.3.1. Участники проекта

Участвующая сторона	Юридическое лицо – участник проекта (при соответствующих условиях)	Укажите, пожалуйста, желает ли участвующая сторона считаться участником проекта (Да/Нет)
Сторона А: Российская Федерация (принимающая сторона)	ОАО "Мордовцемент"	Нет
Сторона В: Нидерланды	Компания Global Carbon BV	Нет

Роли участников проекта:

<sup>1</sup> НИИ Cement directory, 2008. Page 49. Table 43.



- ОАО "Мордовцемент" является одним из крупнейших промышленных предприятий по производству цемента в Российской Федерации. Цементный завод "Мордовцемент" состоит из двух объединенных цементных заводов, находящихся рядом. Оба завода располагаются на одной территории и имеют общую инфраструктуру. ОАО "Мордовцемент" реализует предлагаемый проект СО и получит в свое пользование единицы сокращения выбросов (ЕСВ<sup>2</sup>), получаемые в результате реализации проекта. ОАО "Мордовцемент" является участником проекта;
- Компания Global Carbon BV является ведущим экспертом по экологическому консультированию и финансовым брокерским услугам на международном рынке по торговле квотами на выбросы парниковых газов согласно Киотскому протоколу. Компания Global Carbon разработала первый проект СО, который был зарегистрирован в Рамочной конвенции об изменении климата ООН (РКИК ООН). Первая верификация в соответствии с механизмом СО также была выполнена для проекта Global Carbon BV. Компания занимается реализацией проектов совместного осуществления (ПСО) в Болгарии, Украине и России. Компания Global Carbon BV отвечает за подготовку инвестиционного проекта в качестве ПСО, включая подготовку ПТД, получение одобрения сторон, мониторинг и передачу ЕСВ. Компания Global Carbon BV является участником проекта.

#### **А.4. Техническое описание проекта:**

##### **А.4.1. Место производства проектных работ:**

ОАО "Мордовцемент" располагается в поселке Комсомольский, Чамзинского района, неподалеку от реки Нуя, в 50 километрах северо-западнее города Саранск, республика Мордовия, Российская Федерация. Поселок Комсомольский состоит из двух жилищных кварталов и нескольких улиц. Географическое положение республики Мордовия, Чамзинского района и поселка Комсомольский представлено на рисунке А.4.1.1, рисунке А.4.1.2 и рисунке А.4.1.3, соответственно.

<sup>2</sup> Emission reduction units

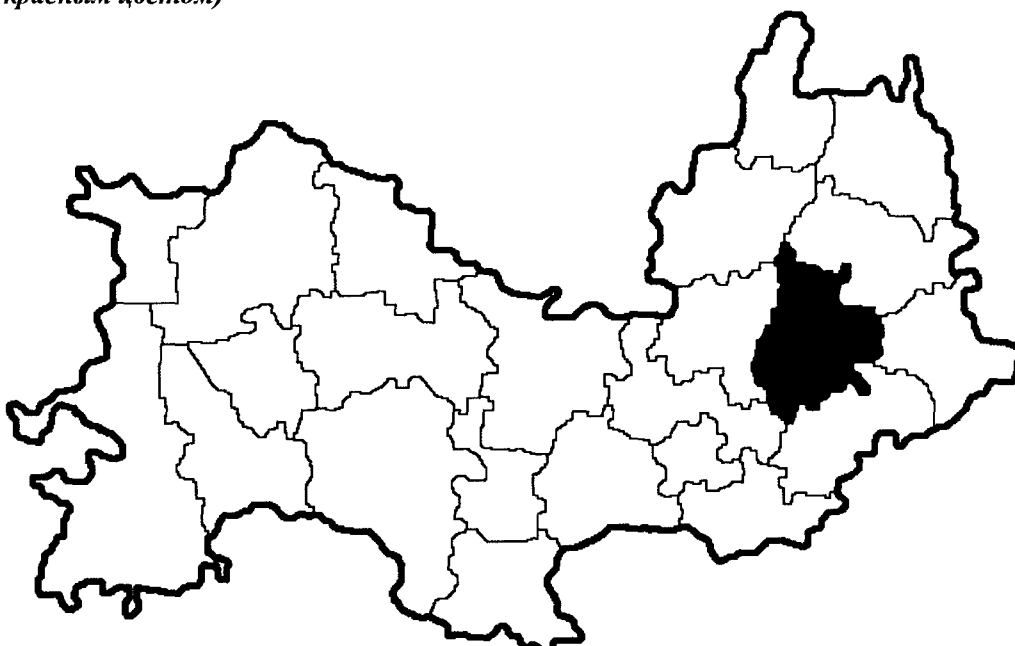


*Рисунок А.4.1.1: Карта Российской Федерации с указанием положения республики Мордовия (выделена красным цветом)*



Источник: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Map\\_of\\_Russia\\_-\\_Republic\\_of\\_Mordovia\\_\(2008-03\).svg](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Map_of_Russia_-_Republic_of_Mordovia_(2008-03).svg)

*Рисунок А.4.1.2: Карта республики Мордовия с указанием Чамзинского района (выделен красным цветом)*



Источник: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Mordovia\\_NN.png](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Mordovia_NN.png)



*Рисунок А.4.1.3: Карта Чамзинского района с указанием места производства проектных работ:*



Источник: <http://maps.google.com/>

**А.4.1.1. Принимающая сторона (стороны):**

Российская Федерация

**А.4.1.2. Район/Государство/Область и т.д.:**

Республика Мордовия находится в центральной европейской части Российской Федерации, между реками Ока и Сура. Численность населения республики составляет 833000 человек, что соответствует 0,58% всего населения России. Основными производственными отраслями в республике являются производство цемента, обрабатывающие отрасли, деревопереработка, производство электротехнического оборудования и производство электроэнергии.

**А.4.1.3. Город/Посёлок/Жилой комплекс и т.д.:**

Чамзинский район, поселок Комсомольский. Население Чамзинского района насчитывает 34000 человек. Экономику района образуют следующие крупные промышленные предприятия: ОАО "Мордовцемент", ОАО "Лато", завод "Магма" по производству сухих строительных смесей, завод по производству элементов строительных конструкций, АО "Автозапчасть", отделение ульяновского объединения "АвтоУАЗ", ОАО "Мечта". В области находится крупное месторождение природных полезных ископаемых, пригодное для производства цемента.



**А.4.1.4. Физический снимок местности с информацией, позволяющей точно идентифицировать место производства проектных работ (максимум одна страница):**

ОАО "Мордовцемент" располагается в Чамзинском районе, рядом с поселком Комсомольский, республика Мордовия, Российская Федерация.

Координаты места: N54,2660 E45,5239.

*Рисунок А.4.1.4.1: Спутниковый снимок поселка Комсомольский с территорией завода ОАО "Мордовцемент":*



**А.4.2. Технология (и), которые будут применяться, а также мероприятия, операции или процедуры, которые будут осуществлены в рамках реализации проекта:**

В настоящее время, на ОАО "Мордовцемент" действуют восемь технологических линий по производству цемента мокрым способом. Данный проект СО направлен на приобретение единиц сокращения выбросов в результате реализации следующих трех подпроектов:

- От технологической линии получения клинкера полусухим способом, завершение строительства и ввод в эксплуатацию которой были выполнены 28 сентября 2007 г.;
- От технологии получения клинкера сухим способом на новой технологической линии по производству цемента, строительство которой выполняется в настоящее время, и ввод в эксплуатацию которой намечен на 1 октября 2010 г.;
- От строительства ПГЭС на территории завода с целью энергоснабжения технологического процесса производства цемента собственной электроэнергией и устранения, таким образом, необходимости в использовании электроэнергии от энергосистемы;

Полусухой и сухой способы получения клинкера являются гораздо более энергоэффективными, по сравнению с мокрым способом. ПГЭС будет снабжать два существующих завода, включая технологические линии производства полусухим и сухим способом, электроэнергией собственной





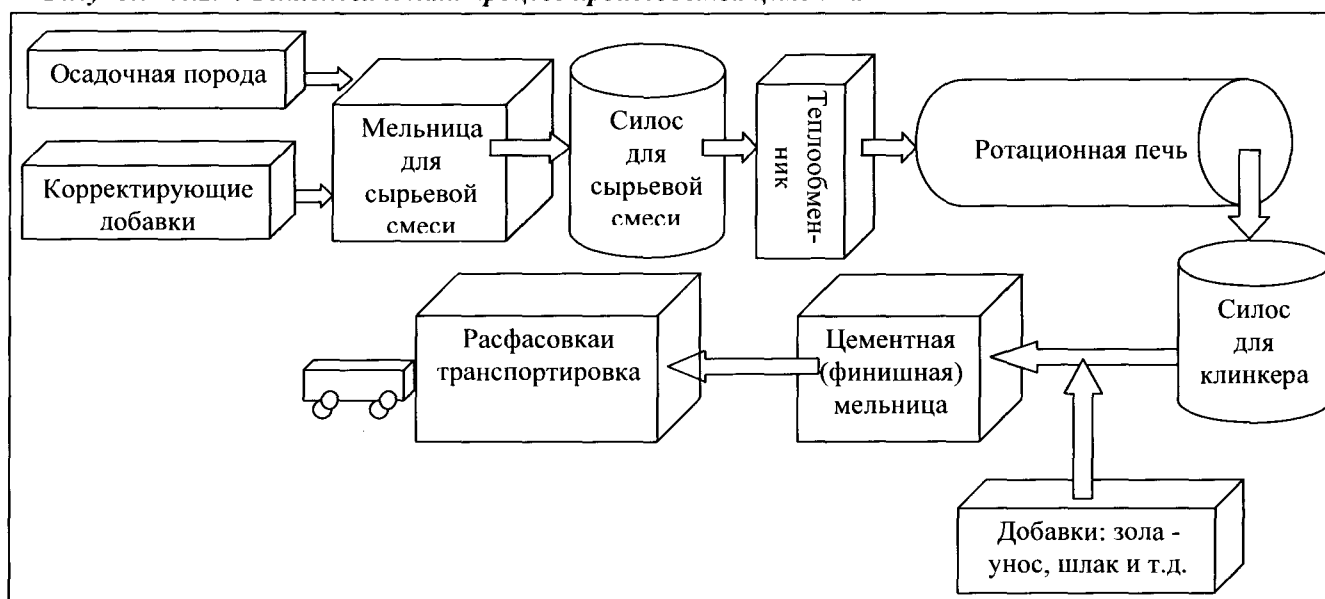
выработки, и направлять утилизированное тепло на производственные нужды. Таким образом, будет использоваться вся извлекаемая энергия, а ее эффективность будет превышать КПД от использования электроэнергии, получаемой от энергосистемы.

#### Описание технологического процесса производства цемента

Технологический процесс производства цемента может быть разложен по группам на четыре основных этапа:

- Карьерная добыча сырья;
- Подготовка сырья;
- Спекание до образования клинкера;
- Производство цемента из клинкера;

*Рисунок А.4.2.1: Технологический процесс производства цемента*



#### *Добыча сырья в карьере;*

Для инициирования химических реакций, в результате которых образуется главная составляющая цемента – клинкер, требуется наличие определенного набора химических элементов. К этим элементам относятся: кальций, кремний, железо, алюминий, кислород. Кальций и кремний необходимы для образования придающих цементу прочность силикатов кальция. Алюминий и железо служат для получения в зоне обжига печи жидкого расплава, действующего в качестве растворителя в реакциях образования силикатов, и обеспечивающего экономически оправданную температуру протекания данных реакций. Требуемые для производства цемента элементы находятся в осадочных породах, таких как известняк, мел, глина. Месторождение природных полезных ископаемых должно находиться в непосредственной близости от цементного завода, чтобы снабжать производственный процесс необходимыми компонентами. Для добычи необходимых полезных ископаемых, на месте месторождения организуют карьер. Добываемые породы называют сырьем. Сырье доставляется на цементный завод самосвалами большой грузоподъемностью или железнодорожным транспортом.

#### *Подготовка сырья*

Этот шаблон не подлежит изменению. Его следует заполнять не изменяя и не добавляя заголовки, логотип, формат или шрифт.



Доставляемое с карьера сырье имеет фракции различных размеров и повышенную влажность, а следовательно, непригодно для использования в технологическом процессе производства цемента без предварительной подготовки. Подготовка сырья включает в себя дробление пород до получения частиц заданного размера, их предварительное смешивание и измельчение. После измельчения, сырье хранится в специальном устройстве хранения – силосе; из силоса сырье дозируется в точных пропорциях и подается на сырьевую мельницу, где оно перемалывается и смешивается, образуя сырьевую смесь. Измельчение необходимо для получения однородной смеси с тем, чтобы в дальнейшем инициировать химическую реакцию между компонентами сырьевой смеси в процессе производства цемента.

#### *Спекание до образования клинкера*

К сырью примешиваются различные добавки, поскольку у природных полезных ископаемых отсутствуют некоторые элементы, необходимые для химических реакций. Примешиваемые добавки корректируют сырьевую смесь для получения необходимого химического состава. После измельчения до требуемой тонкости помола и коррекции состава при помощи добавок, сырьевая смесь подается в многоэтажную этажерку, называемую циклонным теплообменником, который служит для двух целей: для испарения избыточной влаги, остающейся в сырьевой смеси после ее подготовки, и вторая цель – постепенный разогрев сырьевой смеси до температуры начала химических реакций, необходимых для образования клинкера. Теплообменник обычно имеет четыре ступени. Каждая ступень представляет собой цилиндр с коническим днищем. Коническая форма позволяет газам, протекающим внутри цилиндра навстречу сырьевой смеси, формировать воздушные циклоны, действующие наподобие маленьких торнадо и образующие вихри из воздуха и сырьевой смеси. Интенсивный теплообмен, происходящий внутри вихря, обеспечивает охлаждение отработавших печных газов и их подготовку для выпуска в атмосферу; процесс теплообмена также служит для разогрева сырьевой смеси, делая ее пригодной к химическим превращениям. Прогретая сырьевая смесь из теплообменника попадает в газозод, имеющий цилиндрическую форму; данный газозод представляет собой специальное устройство для запуска процесса распада известняка либо мела на составляющие элементы. Данный газозод называется декарбонизатором или углеродным реактором. Сырьевая смесь разогревается до 870-880 градусов Цельсия внутри декарбонизатора, который играет важную роль в процессе производства цемента – примерно 80 процентов всех карбонатов (таких как известняк или мел) распадаются на CaO (оксид кальция) и CO<sub>2</sub> (диоксид углерода). Поскольку из карбонатов выходит весь углерод, данную реакцию часто называют декарбонизацией. Оксид кальция является важнейшим элементом в производстве цемента. Сырьевая смесь из декарбонизатора подается в верхнюю секцию специальной печи, называемой вращающейся обжиговой печью. Вращающаяся печь представляет собой длинную трубу переменного диаметра от 3 до 5 метров, изнутри облицованную огнеупорным кирпичом. У печи имеется небольшой уклон, от одного до четырех градусов. Печь вращается вокруг своей оси и, поэтому называется вращающейся печью; печь совершает от 0,6 до 3,5 оборотов в минуту. Вращение печи заставляет материал постепенно продвигаться из верхней части в нижнюю. В нижней части печи установлена газовая горелка. Газ используется в качестве топлива. При сгорании газа внутри струи получается ровное концентрическое пламя. По мере прохождения образуемого из сырьевой смеси материала от верхней холодной части к нижней горячей части печи, он нагревается до максимальной температуры пламени, которая обычно составляет 1450-1470 градусов Цельсия. Температура пламени регулируется таким образом, чтобы из материала, проходящего внутри печи от ее холодной (верхней) до горячей (нижней) части, образовывались спеченные, но не оплавленные куски. Данный процесс называется спеканием. Полученный в процессе спекания новый материал называется клинкером и представляет собой округлые красные горячие гранулы, как правило, 2-30 миллиметров в диаметре. В нижней части клинкер выпадает из печи в клинкерный холодильник. Полученный внутри печи клинкер -



горячий, и его требуется охладить перед его дальнейшей обработкой. Процесс охлаждения осуществляется в клинкерном холодильнике. Охлажденный клинкер складывается в силосе до необходимости выполнения операций.

*Таблица А.4.2.1: Типовой химический состав клинкера*

Клинкер	Единицы	Массовая доля
Трехкальциевый силикат $3(\text{CaO}) \cdot \text{SiO}_2$	%	45-75%
Двухкальциевый силикат $2(\text{CaO}) \cdot \text{SiO}_2$	%	7-32%
Трехкальциевый алюминат $3(\text{CaO}) \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	%	0-13%
Четырехкальциевый алюмоферрит $(\text{CaO}) \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	%	0-18%

*Производство цемента из клинкера*

Охлажденный клинкер представляет собой округлые частицы материала диаметром 2-30 миллиметров. Чтобы получить цемент, требуется размолоть клинкер в тонкий порошок. Тонкий помол клинкера осуществляется на цементных мельницах, или, в американском варианте, на финишных мельницах. Цементная мельница представляет собой горизонтальный цилиндр, частично заполненный стальными шарами или мелкими стальными цилиндрами (мельющими телами), и имеет две камеры, что позволяет помещать в мельницу мелющие тела различных размеров. Диаметр шаров в первой камере составляет 60-80 миллиметров, тогда как во второй камере шары имеют диаметр от 15 до 40 миллиметров. Наличие двух камер с двумя различными диаметрами мелющих тел позволяет разрешить ситуацию, при которой крупные мелющие тела не в состоянии обеспечить получение тонкого порошка, а мелкие мелющие тела не в состоянии размолоть крупные частицы клинкера. Управление свойствами схватывания цемента осуществляется вводом от 2% до 8% гипса или ангидрита в клинкер во время тонкого помола клинкера и в процессе ввода добавок. Получаемый во время тонкого помола цемент транспортируется ленточным транспортером и складывается в силосах. Готовый цемент отгружается потребителю, как навалом, так и в мешках по 25, 40 и 50 кг. Для затаривания в мешки цемент транспортируется на фасовочный участок, где его фасуют и отгружают конечному потребителю. Доставка цемента может выполняться грузовиками-цементовозами или по железной дороге.

*Таблица А.4.2.2: Типовой химический состав цемента*

Цемент	Единицы	Массовая доля
Оксид кальция, CaO	%	45-75%
Оксид кремния, SiO <sub>2</sub>	%	7-32%
Оксид алюминия, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0-13%
Оксид железа, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0-18%
Сульфаты	%	2-10%

**Мокрый, полусухой и сухой способы получения клинкера**

В Российской Федерации используются три способа получения клинкера:

- Мокрый;



- Полусухой;
- Сухой;

Единственным различием между этими тремя способами получения клинкера является процедура подготовки сырьевой смеси до ее подачи во вращающуюся печь.

#### *Мокрый способ получения клинкера*

Сырье поступает с карьера, дробится и измельчается с добавлением воды. В результате, образуется жидкий шлам. Затем шлам закачивается в шламовые бассейны и перемешивается до получения однородного состава. После этого шлам хранится в бассейнах до востребования. Шлам подается во вращающуюся печь для получения клинкера. В данном способе получения клинкера циклонный теплообменник и декарбонизатор не участвуют.

#### *Полусухой способ получения клинкера*

Сырье поступает с карьера, дробится. Подготавливается сырьевая смесь, которая закачивается в виде шлама на участок хранения. Шлам с содержанием влаги 40% механически обезвоживается на пресс-фильтрах, с получением вещества с меньшим содержанием влаги (20%), называемым "кек", которое сначала высушивается, а затем размалывается в молотковой дробилке с одновременной сушкой, что позволяет снизить влагосодержание до, менее чем, 1%. После этого, сырьевую смесь разогревают в циклонных теплообменниках и декарбонизируют в декарбонизаторе, и, в конечном итоге, спекают во вращающейся печи.

#### *Сухой способ получения клинкера*

Сырье поступает с карьера, дробится, складировается, высушивается в мельнице, перемалывается. Готовая для подачи в печь, работающую по сухому способу, смесь хранится в силосах. Смесь для спекания подают определенными дозами в систему циклонных теплообменников, затем в декарбонизатор и, в печь. Сырье декарбонизируют внутри декарбонизатора и в печи. Процесс спекания производится внутри вращающейся печи.

### **Сравнение сухого, полусухого и мокрого способов производства**

Данные три способа получения клинкера отличаются друг от друга способом подготовки сырьевой смеси. Кроме того, для сухого и *полусухого способов* возможен подогрев подаваемой в печь, работающую по сухому способу, смеси внутри циклонных теплообменников до температуры декарбонизации, что позволяет начинать реакцию декарбонизации в специальном устройстве – декарбонизаторе. До 90% сырья декарбонизируются внутри декарбонизатора при использовании процессов производства полусухим и сухим способом. У двух данных способов, печь необходима, главным образом, для выполнения процесса спекания. Поскольку подаваемая в печь смесь высушивается и подогревается до ввода внутрь печи, возможно строительство укороченных печей (длиной 45-50 метров, по сравнению со 185 метрами для процесса производства мокрым способом), что означает уменьшение площади поверхности нагрева (внутри печи, так как печь становится заметно короче, а значит и меньше по объему). Соответственно, в процессе производства цемента полусухим и сухим способом расходуется значительно меньше топлива. С точки зрения потребления энергии, полусухой способ менее эффективен, по сравнению с сухим способом. Преимущество полусухого способа перед сухим проявляется тогда, когда размер начальных капиталовложений в строительство производственной линии превалирует над энергоэффективностью производства. Полусухой способ позволяет использовать технологическую цепочку подготовки сырья от старой линии по производству цемента мокрым способом.



Изменения в процессе производства начинаются только после того, как шлам подготовлен к подаче в печь, когда он перенаправляется на пресс-фильтр, и его влагосодержание снижается с 40% до 18-20%, что делает подаваемую в печь смесь пригодной для использования в системе циклонных теплообменников (после высушивания в дробилке) и внутри декарбонизатора. Полусухой способ производства менее энергоэффективен, по сравнению с сухим способом, но, в то же время, объем потребляемой при полусухом способе энергии значительно меньше, чем в процессе производства цемента мокрым способом.

*Сухой способ* является самым энергоэффективным и предпочтительным способом модернизации существующего технологического процесса получения клинкера мокрым способом, когда у компании имеются достаточные средства для строительства совершенно новой технологической цепочки подготовки сырья, теплообменника, декарбонизатора и новой обжиговой печи. Как указано выше, для внедрения сухого способа производства требуется совершенно новая система подготовки сырья и оборудование для спекания клинкера. Оставшаяся часть технологического процесса может быть оставлена без изменений, поскольку процесс размола клинкера с вводом добавок и, собственно, процесс производства цемента одинаковы для всех трех способов.

*Мокрый способ* производства традиционно используется и имеет широкое распространение благодаря тому, что в прошлом, когда изначально были спроектированы и построены производственные линии, газ и другие виды топлива не были так дороги... Ключевым фактором, принимаемым во внимание при обосновании необходимости использования технологического процесса производства мокрым способом, послужило то, что сырье перемешивается лучше в виде шлама (с добавлением воды), обеспечивая более тесный контакт и большую площадь соприкосновения при протекании химических реакций, требуемых для производства цемента. В силу наличия воды в шламе, ее требуется испарять перед началом процесса декарбонизации и спекания, поскольку температура протекания данных реакций составляет 1450 градусов Цельсия. Испарение влаги потребует строительства более длинных печей, а значит, больше газа потребует сжечь для достижения пригодной для протекания химических реакций температуры. Мокрый способ получения клинкера является самым энергоемким и менее всего предпочтительным для ввода новых мощностей.

### **Нынешняя схема организации производственного процесса**

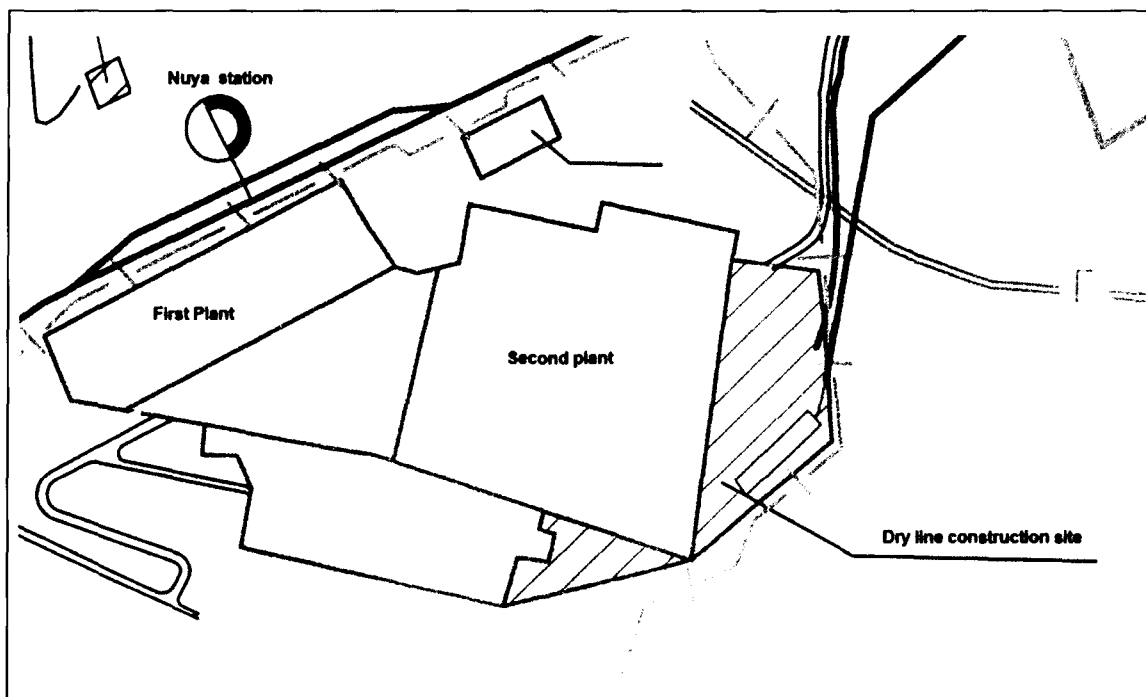
ОАО "Мордовцемент" располагается в поселке Комсомольский Чамзинского района республики Мордовия Российской Федерации. Расчетная производственная мощность завода составляет 3750 тонн цемента в год. На производственном участке ОАО "Мордовцемент" находятся два отдельных завода: Староалексеевский цементный завод и Алексеевский цементный завод. Староалексеевский цементный завод также называется производством №1, а внутреннее название Алексеевского цементного завода - производство №2. Заводы располагаются на расстоянии 800 метров друг от друга. Оба завода не зависят друг от друга и имеют собственную инфраструктуру для производства цемента, включая оборудование для подготовки сырья, печи, мельницы и прочее оборудование для обеспечения независимого выполнения производственного цикла. У завода имеются соседние предприятия, расположенные рядом с ним, - завод по производству асбестоцементных изделий (ОАО «Лато») и железобетонный завод



Таблица А.4.2.3: Основные технические показатели Старо-Алексеевского (первого) цементного завода

Показатель	Единицы	Линия по производству мокрым способом
Производительность печи №1	тонн клинкера в сутки	595.2
Производительность печи №2	тонн клинкера в сутки	684
Производительность печи №3	тонн клинкера в сутки	684
Производительность печи №4	тонн клинкера в сутки	684
Коэффициент эксплуатации обжиговой печи	-	0,9
Коэффициент выработки клинкер / цемент	-	0,812
Топливо	-	Природный газ
Расход топлива (по всему заводу)	кубических метров в год	175257930
Объем производства первого (Староалексеевского) цементного завода	тонн цемента в год	930000
Коэффициент выбросов	тСО <sub>2</sub> /тонна цемента	0,94

Рисунок А.4.2.2: Староалексеевский (первый) и Алексеевский (второй) цементные заводы



Сырьевую основу составляют природные полезные ископаемые и технологические материалы. Мел влагосодержанием в 25,1% добывают на Ванькинском месторождении природных

Этот шаблон не подлежит изменению. Его следует заполнять не изменяя и не добавляя заголовки, логотип, формат или шрифт.



ископаемых. Глину влажностью в 23,5% добывают в Кочкушском карьере. Бокситы влажностью в 20,3% добывают на Североонежском месторождении природных полезных ископаемых. Огарки влажностью в 19,2% поступают с Дзержинского химического завода. Добавляемый в цемент гипс поступает в измельченном виде с Ергачинского гипсового завода в Пермском крае. Мел доставляется на завод с карьера по железной дороге в вагонах-опрокидывателях (думпках), глина – автотранспортом, бокситы и огарки – по железной дороге в полувагонах.

Схема транспортировки сырья будет изменена во время реализации проекта. Для снабжения завода мелом, на участок подготовки сырья с карьера будет протянута конвейерная линия для подготовки сырья к транспортировке, на карьере будет построена дробильная установка. Для содействия в транспортировке сырья конвейерной линией на карьере будет установлен ленточный перегружатель сырья. Конвейерная линия, которую планируется построить, будет снабжать мелом оба завода, Староалексеевский (производство №1) и Алексеевский (производство №2).

**Таблица А.4.2.4: Сырье, используемое при производстве цемента**

Сырье	Место добычи	Влажностное содержание, %
Мел	Ванькинское природное месторождение полезных ископаемых, "Мордовцемент"	23-29
Глина	Кочкушское природное месторождение полезных ископаемых, "Мордовцемент"	18-30
Пиритные огарки	Завод "Свердлова", город Дзержинск Нижегородской области	-
Железосодержащий шлак	ОАО "Аммофос", город Череповец Вологодской области	28
Гипс	Ергачинский гипсовый завод, Пермский край	-

В качестве топлива используется природный газ.

На обоих заводах используется мокрый способ получения клинкера.

*Староалексеевский цементный завод (первое производство)*

**Таблица А.4.2.5: Количество сырья, необходимое для изготовления цемента, в том числе полусухим способом, на Староалексеевском цементном заводе (первое производство)**



Сырье	Влагосодержание, %	Требуемое количество, тонн/год
Мел	0	2 154 649
Глина	0	199 274
Пиритные огарки	0	43 747
Мел	24	2 834 982
Глина	23,6	259 990
Пиритные огарки	20	54 800
Опока <sup>3</sup> (вскрыша)	33	61 194
Шлак	15	48 235
Гипс	-	110 387

Первое производство (Старо-Алексеевский цементный завод) было введено в эксплуатацию в 1956-1959 гг. Технологическая цепочка состоит из следующих операций: поставка и складирование сырья, затем его измельчение с добавлением воды в мельнице специальной конструкции "Гидрофол", в которой сырьевые материалы измельчают друг друга без применения каких-либо других дробящих материалов. После самоизмельчения, сырьевой шлам поступает на сырьевые мельницы, в которых к нему примешиваются огарки и образуется шлам заданного химического состава; шлам хранится и корректируется в вертикальных и горизонтальных бассейнах для сырьевой смеси. На заводе находится четыре обжиговых печи; печь №1 имеет переменный диаметр 3,6 и 3,3 м, длину 150 м и производительность 25 т/ч, печи №2, №3 и №4 имеют переменный диаметр 3,6, 3,3 и 4,0 метра, длину 150 метров и производительность, равную 27 тоннам клинкера в час. В шести цементных мельницах, производительностью 26 тонн цемента в час каждая, клинкер перемалывается в цементный порошок. Добавки высушиваются в пяти сушильных барабанах. Готовый цемент складировается в 10 силосах емкостью 2500 тонн каждый.

<sup>3</sup> Опока - кремнистая осадочная горная порода





*Алексеевский цементный завод (второе производство)*

**Таблица А.4.2.6: Основные технические показатели Алексеевского цементного завода (второе производство)**

Показатель	Единицы	Линия по производству мокрым способом
Производительность печи №5	тонн клинкера в сутки	1632
Производительность печи №6	тонн клинкера в сутки	1632
Производительность печи №7	тонн клинкера в сутки	1632
Производительность печи №8	тонн клинкера в сутки	1632
Коэффициент эксплуатации обжиговой печи	-	0,89
Коэффициент выработки клинкер / цемент	-	0,867
Топливо	-	Природный газ
Расход топлива (по всему заводу)	кубических метров в год	378675139
Объем производства второго (Алексеевского) цементного завода	тонн цемента в год	2820000
Коэффициент выбросов	тСО <sub>2</sub> /тонна цемента	0,94

**Таблица А.4.2.7: Количество сырья, необходимое для изготовления цемента на Алексеевском цементном заводе (второе производство)**

Сырье	Влагосодержание, %	Требуемое количество, тонн/год
Мел	0	2934940
Глина	0	271440
Пиритные огарки	0	59590
Мел	24	3861651
Глина	23.6	354144
Пиритные огарки	20	74646
Опока (вскрыша)	33	82985
Шлак	15	65412
Гипс	-	150330

Второе производство (Алексеевский цементный завод) было введено в эксплуатацию в 1969-1973 гг. Сырье поставляется, складировается и дробится на дробилке "Гидрофол", затем измельчается на четырех сырьевых мельницах производительностью 185 тонн в час. Шлам хранится и корректируется в шламбабассейнах. На втором заводе находится четыре печи, работающих по мокрому способу: печи №№5, 6 и 7 имеют диаметр 5 метров, длину 185 метров и производительность, равную 72 тоннам клинкера в час; печь №8 имеет переменный диаметр 5,6 и 5,0 метра, длину 185 метров и производительность, равную 72 тоннам клинкера в час. В восьми цементных мельницах, производительностью 63 тонн цемента в час каждая, клинкер измельчается



в цементный порошок. Добавки высушиваются в двух сушильных барабанах. Готовый цемент складировается в 16 силосах емкостью 4500 тонн каждый.

### **Ситуация после реализации проекта**

Предлагаемый проект состоит из трех подпроектов описываемых ниже. Ликвидировать или снижать объемы производства цемента на печах, работающих по мокрому способу на обоих заводах, не планируется, хотя существующая на рынке ситуация предсказывает снижение спроса на цемент.

#### *Подпроект 1: Строительство системы с печью, работающей по полусухому способу*

В рамках реализации данного проекта планируется осуществить строительство новой технологической линии производительностью 2300 тонн клинкера в сутки по полусухому способу. Данная линия строится на производственной площадке Староалексеевского (первого) завода. Производственная мощность технологической линии по производству цемента полусухим способом составляет 760000 тонн в год.

Расчеты расхода природного газа в печи, работающей по полусухому способу, производились с тем предположением, что эксплуатация печи будет осуществляться на ее максимальной расчетной производительности. Для получения наиболее точных результатов используются фактические значения расхода газа в печи. Поскольку большую часть времени печь работала в тестовом режиме, коэффициент использования данной печи составил всего 0,5109, что соответствует лишь половине отпущенного на ее эксплуатацию времени. Соответственно, с учетом указанного коэффициента использования, расход природного газа при расчетной производительности печи составляет 73140000 кубических метров.



*Таблица А.4.2.8: Основные технические показатели технологической линии по производству цемента полусухим способом Староалексеевского (первого) цементного завода*

Показатель	Единицы	Технологическая линия по производству цемента полусухим способом
Производительность печи, работающей полусухим способом (печь №9)	тонн клинкера в сутки	2300
Коэффициент использования обжиговой печи	-	0,5109
Коэффициент выработки клинкер / цемент	-	0,812
Топливо	-	Природный газ
Расход топлива (печь, работающая полусухим способом с коэффициентом использования, равным 0,5109)	кубических метров в год	37370222
Технологическая линия по производству цемента полусухим способом	тонн цемента в год	760000
Объем потребления электроэнергии технологической линией по производству цемента полусухим способом (потребление при проектной производительности)	МВт-ч в год	59778 МВт-ч в год

Особенность процесса подготовки сырьевой смеси при полусухом способе производства заключается в том, что он аналогичен процессу при мокром способе производства, в то время как метод спекания клинкера аналогичен методу при сухом способе производства, с использованием пресс-фильтра и дробилки с сушильной секцией для обезвоживания сырьевой смеси. Технологическая линия по производству цемента полусухим способом была введена в эксплуатацию 28 сентября 2007 г. Результатом ввода технологической линии производства полусухим способом в эксплуатацию стало увеличение производственной мощности по выпуску цемента заводом №1 на 760000 тонн цемента в год.

Подготовка сырьевой смеси осуществляется на существующем подготовительном оборудовании. Необходимо построить одну сырьевую мельницу с дополнительным шламбассейном емкостью 8000 кубических метров. Готовая сырьевая смесь забирается из нового шламбассейна и подается на пресс-фильтр. Всего установлено пять пресс-фильтров, один из них служит в качестве резервного. Сырьевая смесь обезвоживается в пресс-фильтрах, меняя влагосодержание с 40% на влагосодержание 20%. При выдавливании определенного количества воды внутри пресс-фильтра, образуются куски сырьевой смеси. Эти куски называются "кек". Кек выпадает из пресс-фильтра на ленточный транспортер и доставляется в силос. Из силоса кек транспортируется в дробилку-сушилку, производительностью 150 тонн в час, где он высушивается и размалывается. Полученная таким способом сырьевая мука захватывается осадительными циклонами и подается на циклонный теплообменник, состоящий из одной ветви и трех ступеней циклонов для декарбонизации. Декарбонизатор PYROCLON-R оборудован горелкой, в которой сгорает до 60% всего топлива, необходимого для декарбонизации смеси. Внутри теплообменника сырьевая мука постепенно прогревается до температуры декарбонизации, затем попадает в декарбонизатор, где происходит процесс декарбонизации, после чего подается во вращающуюся печь диаметром 4 метра и длиной 47 метров. В горячей части печи сжигается 40% топлива. Выходящие из теплообменника и вращающейся печи газы перенаправляются в дробилку-сушилку для сушки кека



в процессе его измельчения (температура газов составляет 545 градусов Цельсия). Полученный внутри вращающейся печи в процессе спекания сырьевой муки клинкер подается на колосниковый холодильник для охлаждения воздушным потоком от пяти вентиляторов. На момент выхода из печи температура клинкера составляет примерно 1000 градусов Цельсия, на выходе из холодильника – 75-90 градусов Цельсия.. Обдуваемый горячий клинкер воздух нагревается и используется для процесса горения внутри вращающейся печи. После холодильника клинкер поступает на склад. Помол клинкера осуществляется на существующих цементных мельницах.

*Подпроект 2: Строительство технологической цепочки производства цемента сухим способом*

**Таблица А.4.2.9: Основные технические показатели технологической линии по производству цемента сухим способом Алексеевского (второго) цементного завода**

Показатель	Единицы	Линия по производству сухим способом
Производительность печи, работающей сухим способом (печь №10)	тонн клинкера в сутки	6000
Коэффициент эксплуатации обжиговой печи	-	0,85
Отношение клинкер / цемент	-	0,867
Топливо	-	Природный газ
Расход топлива (по всему заводу)	кубических метров в год	165000000
Технологическая линия по производству цемента сухим способом	тонн цемента в год	2350500
Технологическая линия получения клинкера сухим способом	тонн клинкера в год	1860000
Объем потребления электроэнергии технологической линией по производству цемента сухим способом (потребление при проектной производительности)	МВт-ч в год	332626



*Таблица А.4.2.10: Количество сырья, требуемое для технологической линии по производству цемента сухим способом на Алексеевском цементном заводе (второе производство)*

<b>Сырье</b>	<b>Влагодержание, %</b>	<b>Требуемое количество, тонн/год</b>
Мел	0	2574240
Глина	0	238080
Пиритные огарки	0	52266
Мел	24	3387060
Глина	23,6	310620
Пиритные огарки	20	65472
Опока (вскрыша)	33	88060
Шлак	15	410882
Гипс	-	152783

Снабжение обоих цементных заводов требуемым количеством мела осуществляется с карьера при помощи конвейерной линии. Для технологической линии получения клинкера сухим способом требуется, чтобы размер фракции измельченного мела составлял не более 80 миллиметров в диаметре. Старое производственное оборудование (работающее по мокрому способу) способно принимать фракцию мела диаметром до 500 миллиметров. Следовательно, проектируется две очереди транспортировки мела на конвейерной линии. Одна очередь предназначена для обслуживания линии по производству сухим способом, а вторая – для старой линии по производству мокрым способом. Наличие дробилки в карьере требуется только для сухого способа производства. Мел хранится на закрытом отапливаемом складе вместе с огарками. Глина доставляется в приемный бункер грузовиками с Кочкушского карьера, пройдя процедуру измельчения в дробилке. Мел, глина и огарки поступают на конвейерную линию определенными партиями и подаются на валковую мельницу, оснащенную сушильной секцией. Процесс сушки сырья выполняется при помощи отработанных газов температурой 500 градусов Цельсия, поступающих из ПГЭС. Измельченная сырьевая мука сохраняется в силосах, а затем передается в двухветвевую систему циклонных теплообменников, где она нагревается отработавшими газами печи и проходит процесс декарбонизации в декарбонизаторе. Декарбонизатор расходует 60% топлива. Поддерживающий горение внутри декарбонизатора воздух забирается от колосникового холодильника и имеет температуру в 700 градусов Цельсия. Спекание клинкера осуществляется внутри вращающейся печи диаметром 5,2 метра и длиной 65 метров. В качестве топлива используется природный газ низшей теплотворной способностью 8000 ккал/м<sup>3</sup>. На один килограмм спеченного клинкера приходится 725 ккал тепла. После выхода из печи клинкер попадает на колосниковый холодильник, где охлаждается и передается на склад клинкера. Помол клинкера осуществляется двумя цементными мельницами. Такие добавки, как опока и шлак, измельчаются на отдельной мельнице. Добавки смешиваются с цементом путем совместного помола в цементной мельнице. Готовый цемент хранится в двух блоках цементных силосов. Каждый блок состоит из двух силосов диаметром 18 метров и одного многокамерного силоса диаметром 20 метров. Многокамерный силос предназначен для получения различных видов цементной продукции, за счет смешивания отдельно приготовленных компонентов, помещенных в различные камеры внутри силоса. Доставка цемента может выполняться навалом по железной дороге или с помощью грузовиков. Также цемент можно транспортировать в фасованном виде. Плановый ввод технологической линии по производству цемента сухим способом в эксплуатацию намечен на 1 октября 2010 г.



*Использование вторичного топлива в процессе спекания клинкера*

Чтобы свести до минимума расход топлива, в рамках реализации проекта планируется внедрение системы использования вторичного топлива для замещения определенного количества газа. Планируется организовать приемку, хранение и измельчение автомобильных покрышек. Покрышки в виде "чипсов" будут доставляться на линию по производству полусухим способом. При помощи серии ленточных транспортеров, покрышки будут подаваться в систему загрузки декарбонизатора PYROCLON-R. Плановый расход покрышек составляет две тонны в час. Планируется, что до 25% требуемого количества газа для горения в декарбонизаторе будут замещать автомобильные покрышки.

**Таблица А.4.2.11: Химический состав автомобильных покрышек (вторичное топливо):**

Компонент	Содержание	Единицы
Зола	7,5	%
Углерод	81,0	%
Водород	6,7	%
Кислород	3	%
Азот	0,3	%
Хлориды	0,1	%
Сера	1,7	%

**Таблица А.4.2.12: Эксплуатационные показатели использования вторичного топлива на заводе:**

Показатель	Значение		Единицы
	Линия полусухого способа производства	Линия сухого способа производства	
Расход автомобильных покрышек	1,7-2,0	8,3	тонн/час
Число рабочих дней в году	330	330	дней/год
Требуемое количество в день	40,8-48	199,2	тонны
Плотность смеси чипсы от покрышек	0,4-0,5	0,4-0,5	тонн/кубометр

*Расчет коэффициента выбросов от вторичного топлива (резиновые чипсы)*

На основании результатов анализа химического состава, приведенных в таблице А.4.2.11, можно определить долю углерода в составе вторичного топлива. Поскольку формула диоксида углерода имеет вид  $CO_2$ , можно отметить, что только углерод способен вступать в химическое взаимодействие с кислородом в процессе горения, образуя диоксид углерода ( $CO_2$ ). Следовательно, нужно определить количество тонн диоксида углерода ( $CO_2$ ), которое образуется при сгорании одной тонны углерода (химическая реакция соединения углерода с кислородом).

Молекулярная масса углерода (C) - 12



Молекулярная масса кислорода (O) - 16

Молекулярная масса диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) – 44 (12+2\*16)

Чтобы найти количество тонн диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) образующегося при сгорании одной тонны углерода, требуется решить следующую пропорцию:

C – 12  
CO<sub>2</sub> – 44

Решение пропорции даст следующий ответ:

$$CO_2 = \frac{44 \times C}{12} \quad (1)$$

Учитывая тот факт, что сгорать будет одна тонна резиновых чипсов, мы получим, что одна тонна чипсов будет содержать 810 килограмм углерода (81%, см. таблицу А.4.2.11). Подстановка фактического значения содержания углерода, равного 810 килограмм или 0,81 тонны, в формулу позволит вычислить фактическое количество диоксида углерода, образуемого при сгорании одной тонны резиновых чипсов:

$$CO_2 = \frac{44 \times 0,81 * \text{тонн}}{12} \quad (2)$$

CO<sub>2</sub>=2,97 тонны

Таким образом, коэффициент выбросов от использования альтернативного (вторичного) топлива составляет 2,97 тонны CO<sub>2</sub> на одну тонну альтернативного топлива.

### *Подпроект 3: Строительство ПГЭС*

Между двумя заводами будет поставлена ПГЭС, и целью ее строительства - снабжение цементных заводов теплом и электричеством. Завод работает круглогодичном, круглосуточном режиме без перерывов, следовательно, режим эксплуатации ПГЭС должен соответствовать режиму эксплуатации цементных заводов, с соответствующей нагрузкой по выработке электроэнергии и тепла.

ПГЭС снабжает следующих потребителей тепловой энергии на цементном заводе:

- Технологическую линию по производству цемента сухим способом за счет отработавших газов от газотурбинных установок;
- Подача пара для обогрева технологического оборудования и сооружений;
- Горячее водоснабжение;

Производственные мощности ПГЭС составляют:

- 72 МВт электроэнергии;
- 61 Гкал/час тепловой мощности;



*Таблица А.4.2.13: Теплоснабжение от ПГЭС*

Теплоснабжение от ПГЭС	Единицы	Количество
Обогрев помещений и выработка горячей воды	Гкал/год	39528
Технологическая линия по производству цемента (сухим способом)	Гкал/год	480476

В качестве топлива для газотурбинных установок и парового котла ПГЭС выбран природный газ, резервных видов топлива не предусмотрено. Резервным видом топлива для резервного парового котла служит мазут. Вырабатываемый в котельной пар используется на паротурбинной установке.

*Таблица А.4.2.14: Свойства природного газа*

Параметр	Единицы	Объем
Содержание метана	Объем, %	98,97
Содержание этана	Объем, %	0,23
Содержание пропана	Объем, %	0,02
Содержание азота	Объем, %	0,76
Содержание двуокиси углерода	Объем, %	0,02
Низшая теплотворная способность	ккал/м <sup>3</sup> кДж/м <sup>3</sup>	8000 33472
Плотность (0°C; 0,10132 МПа)	кг/м <sup>3</sup>	0,73

Используемое на ПГЭС оборудование:

- Две газовых турбины General Electric LM2500+G4DLE, мощность 30 МВт;
- Паровая турбина Siemens SST-РАС 300, мощность до 50 МВт;
- Паровой котел (характеристики пара – 4 МПа, 440°C);
- Резервный котел Viessmann Vitomax 200HS;

В газотурбинных установках можно сжигать только природный газ.

*Таблица А.4.2.15: Характеристики газовой турбины*

Параметр	Единицы	Количество
Мощность	МВт	30
Расход горючих веществ	кг/секунда	84
Температура отработавших газов	°C	501

Отработавшие газы газовых турбин используются двумя потребителями:

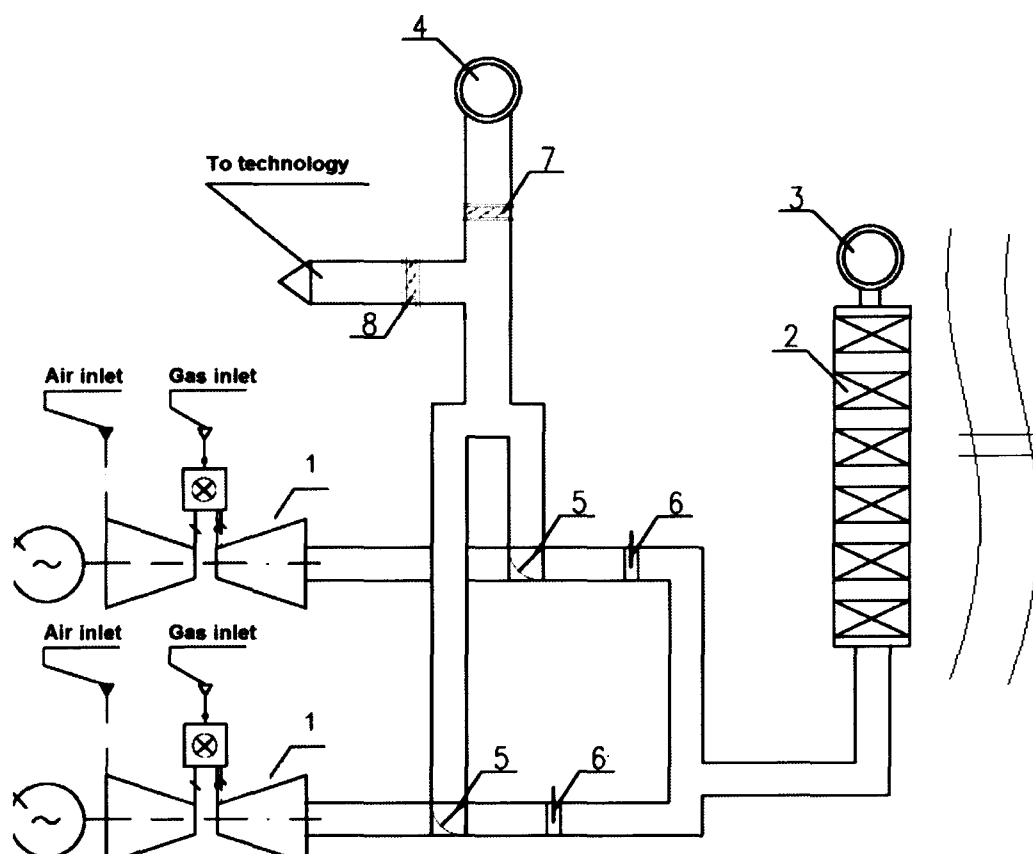
- Технологическая цепочка производства цемента (линия производства сухим способом);
- Паровой котел для выработки пара (4 МПа, 440°C)



Таблица А.4.2.16: Требования к потреблению электроэнергии на заводе

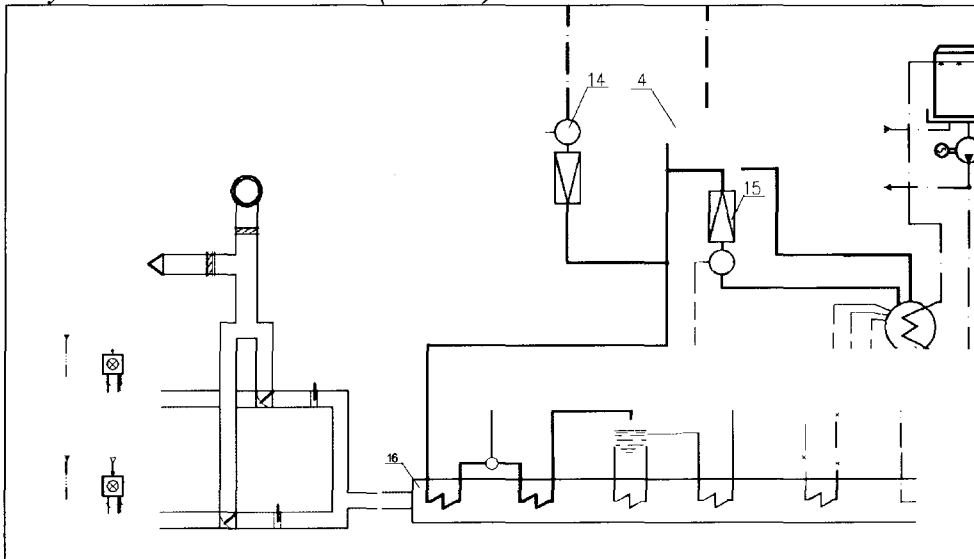
Объект	Единицы	Количество
Линия сухого способа производства	МВт	44.44
Линия полусухого способа производства	МВт	6.82
Староалексеевский завод	МВт	17.5
Алексеевский завод	МВт	32
Остаточная мощность ПГЭС после удовлетворения потребностей линии сухого способа производства	МВт	26

Рисунок А.4.2.3: Схема ПГЭС (часть 1)



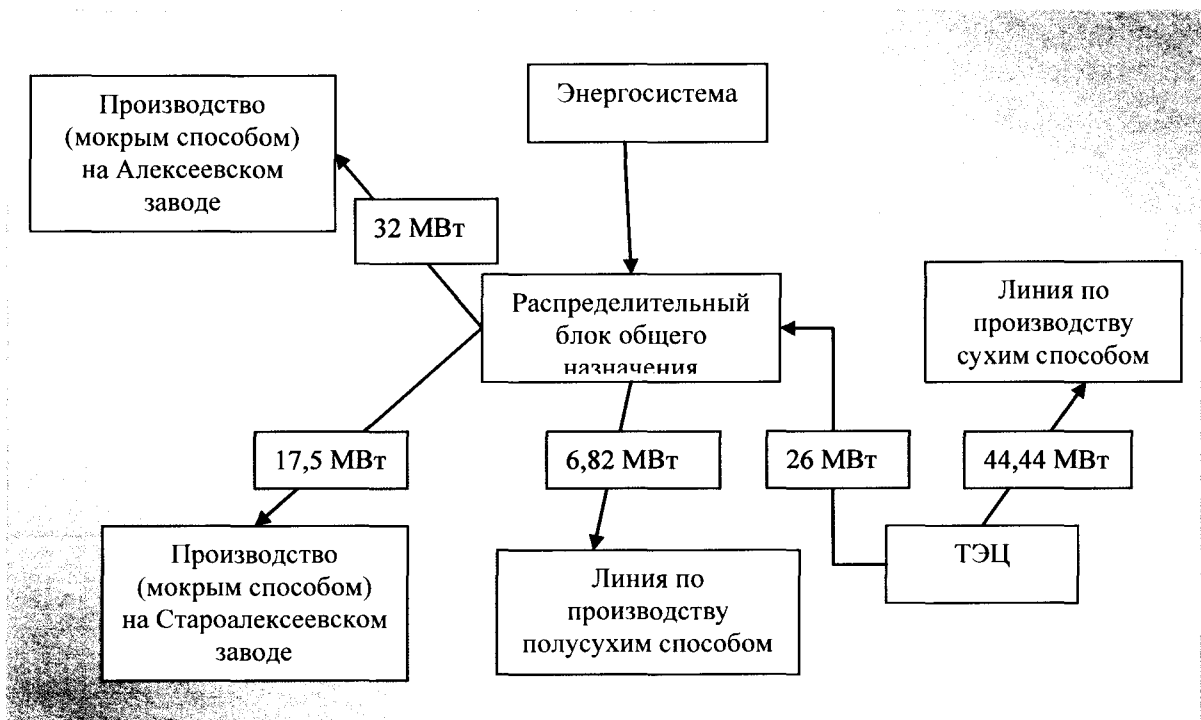
- 1- Газовая турбина; 2- Котел; 3- Станция отработавших газов; 4- Разгрузочная станция; 5- Устройство перенаправления; 6- Клапан; 7- Клапан перепускной линии на разгрузочную станцию; 8- Клапан перепускной линии к технологическому оборудованию.

Рисунок А.4.2.3: Схема ПГЭС (часть 2)



4- Паровая турбина SST-РАС 300; 14 – Установка охлаждения; 15- Установка охлаждения; 16- Котельная;

Рисунок А.4.2.4: Распределение электроэнергии на заводе



Назначением котельной является производство пара и нагрев оборотной воды за счет утилизации тепла в процессе сжигания газа в газовой турбине. Часть вырабатываемой паровой турбиной электроэнергии используется на собственные нужды ПГЭС. В случае аварийного останова главного котла, газ будет служить в качестве источника парообразования.



ПГЭС планируется сдать в эксплуатацию 1 февраля 2010 г.

**Таблица А.4.2.17: График строительства линии производства цемента сухим способом**

N	Наименование	2006	2007	2008	2009	2010
1	Совещание совета директоров	█				
2	Дробление глины			██████████		
3	Складирование мела			██████████		
4	Дозирование мела			██████████		
5	Дозирование и загрузка пиритовых огарков				██	
6	Наладка системы пылеулавливания			██████████		
7	Дозирование и транспортировка цепочки А и цепочки В			██████████		
8	Теплообменник цепочки А			██████████		
9	Теплообменник цепочки В			██████████		
10	Наладка вращающейся печи			██████████		
11	Охлаждение клинкера					██████████
12	Транспортировка клинкера					██████████
13	Хранение клинкера в силосах и на открытом складе					██████████
14	Хранение, фасовка добавок					██████████

**Таблица А.4.2.18: График строительства линии производства цемента полусухим способом**

N	Наименование	2004	2005	2006	2007
1	Совещание совета директоров	█			
2	Строительство печи обжига		██████████		
3	Строительство электрического пылеуловителя отработавших газов		██████████		
4	Клинкерная колонна		██████████		
5	Теплообменник		██████████		

Этот шаблон не подлежит изменению. Его следует заполнять не изменяя и не добавляя заголовки, логотип, формат или шрифт.



6	Строительства пресс-фильтров с площадкой дозирования кека				
7	Теплообменная колонна				
8	Дробилка с сушкой				
9	Вращающаяся печь				
10	Силосы				
11	Газопровод				
12	Колосниковый холодильник				

Таблица А.4.2.19: График строительства ПГЭС

N	Наименование	2008	2009	2010
1	Главное здание			
2	Газопровод			
3	Оборудование подготовки газа			
4	Водохлаждающая колонна			
5	Газотурбинная установка			
6	Котельная			
7	Паровая турбина			
8	Система охлаждения			
9	Вспомогательное оборудование			

**А.4.3. Краткое описание объемов сокращения антропогенных выбросов парниковых газов по источникам, вследствие реализации предлагаемого проекта СО, с указанием причин, по которым сокращение выбросов не произойдет в отсутствие реализации предлагаемого проекта, принимая во внимание национальные и/или отраслевые регламенты и обстоятельства:**

Внедряются более энергоэффективные технологические процессы производства цемента сухим и полусухим способом. Сокращение выбросов двуокиси углерода произойдет, в частности, вследствие сокращения расхода ископаемого топлива в обжиговой печи. По сравнению с традиционным мокрым способом производства, технологии сухого и полусухого способов являются гораздо более экологичными. Эффективность использования вырабатываемой ПГЭС электроэнергии выше, чем от использования электроэнергии, поставляемой энергосистемой.



Электроэнергия ПГЭС будет замещать электроэнергию, которая, в противном случае, вырабатывалась бы существующими электростанциями и/или новыми энергоблоками, построенными третьими сторонами.

**А.4.3.1. Предполагаемый объём сокращения выбросов в течение периода кредитования:**

*Таблица А.4.3.1.1: Предполагаемый объём сокращения выбросов до периода кредитования*

	Годы
Период до 2008 г., для которого оцениваются сокращения выбросов	1
Год	Оценка ежегодных сокращений выбросов в тоннах эквивалента CO <sub>2</sub>
2007	17 156

*Таблица А.4.3.1.2: Предполагаемый объём сокращения выбросов в течение периода кредитования*

	Годы
Продолжительность периода кредитования	5
Год	Оценка ежегодных сокращений выбросов в тоннах эквивалента CO <sub>2</sub>
2008	68 627
2009	68 627
2010	160 505
2011	436 139
2012	436 139
Общий предполагаемый объём сокращения выбросов в течение периода кредитования (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	1 170 036
Средний годовой объём предполагаемого сокращения выбросов в течение периода кредитования (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	234 007

**А.5. Согласование проекта участвующими Сторонами:**

После того, как ПТД пройдет детерминацию, она вместе с экспертным заключением (эквивалент итога детерминационного отчета) и другими необходимыми документами будет направлена в Российское Министерство экономического развития, с целью дальнейшего утверждения проекта Правительством Российской Федерации в качестве ПСО.



**РАЗДЕЛ В. Базовая линия**

**В.1. Описание и обоснование выбранной базовой линии:**

Базовая линия для ПСО должна быть установлена в соответствии с Приложением В дополнения к решению 9/СМР.1 (в дальнейшем, "Указания по ПСО", редакция 04), и, в частности, в соответствии с "Указаниями по критериям установления и мониторинга базовой линии", редакция 02, разработанными Комитетом по наблюдению за совместным осуществлением (КНСО) (в дальнейшем, "Указания").

Базовая линия является сценарием, который обоснованно представляет собой объем антропогенных выбросов по источникам или суммарный объем удаления антропогенных выбросов поглотителями ПГ, которые имели бы место в отсутствие реализации проекта и вмещали в себя, в границах проекта, выбросы по всем категориям газов, секторов и источников, приведенным в Приложении А к Киотскому протоколу, и/или объем удаления антропогенных выбросов поглотителями ПГ.

Базовая линия устанавливается для каждого конкретного проекта и/или с применением многопроектного коэффициента выбросов с учетом границ проекта.

*Для установления базовой линии используется специфичный для СО подход.*

Не реализуемый в качестве ПСО проект рассматривается, как один из альтернативных сценариев.

**Этап 1: Теоретический подход к установлению базовой линии**

Базовая линия для проекта СО является сценарием, который обоснованно представляет собой объем антропогенных выбросов по источникам (или объём удаления антропогенных выбросов поглотителями) парниковых газов, который имел бы место в отсутствие реализации предлагаемого проекта.

Поскольку никакая утвержденная методология МЧР по установлению и мониторингу базовой линии не может быть применена непосредственно, в соответствии с параграфом 24 Указаний, на основании консервативных предположений были определены правдоподобные перспективные сценарии, а наиболее вероятный из них был выбран (этап 1). Предлагаемый проект, не разрабатываемый в качестве ПСО, был включен в качестве одного из альтернативных сценариев. Данные альтернативные сценарии оцениваются по критериям вероятности и правдоподобия, а наиболее правдоподобный из них устанавливается в качестве базовой линии (этап 2).

Выбранный подход предназначен для оценки всех трех подпроектов в качестве одного проекта СО, соединяющего в себе строительство линии производства полусухим способом, линии производства сухим способом и ПГЭС.

Эксплуатация завода ведется с 1956 г. И, начиная с этого времени, работают все обжиговые печи. За время эксплуатации имело место недостаточное финансирование во времена распада Советского Союза, а также нерегулярное и неполное проведение технического обслуживания. У завода имеется четкий и прозрачный график проведения технического обслуживания печей и требуемого для техобслуживания объема финансирования. Вполне допустимо будет предположение о том, что при реализации программы надлежащего технического обслуживания и ремонта, работающие по мокрому способу печи продолжают эксплуатацию до 2020 г. и позднее.

Этот шаблон не подлежит изменению. Его следует заполнять не изменяя и не добавляя заголовки, логотип, формат или шрифт.



## Этап 2: Применение подхода к реализации проекта

Этап 2а: Выявление и перечисление правдоподобных альтернативных сценариев базовой линии.

Альтернативное топливо также могло бы использоваться по сценарию базовой линии в печах, работающих по мокрому способу на площадях ОАО "Мордовцемент".

Производство цемента на ОАО "Мордовцемент" осуществлялось мокрым способом со времени основания предприятия. Мокрый способ производства цемента был преобладающим в Советском Союзе. Основной причиной применения мокрого способа производства цемента была простота подготовки сырья и осуществления контроля качества цемента. Рациональный расход газового топлива в то время не считался высокоприоритетной задачей.

Максимальная мощность технических ресурсов по производству цемента на существующем первом предприятии (цементный завод №1) составляет 930000 тонн цемента в год для четырех технологических линий производства мокрым способом, тогда как на существующем втором предприятии (завод №2) она равняется 2820000 тонн в год. После реализации проекта объем производства цемента на первом цементном заводе составит 1690000 тонн в год (930000 тонн цемента в год для четырех линий производства мокрым способом и 760000 тонн в год для линии производства полусухим способом), а на втором цементном заводе – 5170500 тонн в год (2820000 тонн в год для существующих четырех линий производства мокрым способом и 2350500 тонн в год для строящейся линии производства сухим способом). Объем наращиваемого производства составит приблизительно 3110500 миллионов тонн цемента ежегодно.

Существует несколько технически осуществимых вариантов производства цемента на ОАО "Мордовцемент". Они обсуждаются ниже.

Варианты распределения производственных мощностей:

- a. Сохранение существующих технологических линий по производству цемента мокрым способом, продолжение потребления электроэнергии от энергосистемы. Обеспечение неудовлетворенного спроса на цемент возьмут на себя другие производители цемента (примерно 3110500 миллионов тонн цемента в год).
- b. Сохранение существующих технологических линий по производству цемента и строительство новой производственной линии (производственной мощностью приблизительно в 3110500 миллионов тонн цемента в год);
- c. Демонтаж существующих технологических линий по производству цемента и строительство новой производственной линии с повышенной производительностью (производственной мощностью приблизительно в 5170500 миллионов тонн цемента в год).

Варианты технологического оснащения новой линии по производству цемента

- d. Применение технологического процесса производства мокрым способом;
- e. Применение технологического процесса производства полусухим способом;
- f. Применение технологического процесса производства сухим способом.

В результате объединения шести упомянутых выше вариантов получается семь возможных альтернативных сценариев базовой линии:

Альтернативный сценарий 1: Сохранение существующих технологических линий, продолжение потребления электроэнергии от энергосистемы. Обеспечение неудовлетворенного



спроса на цемент возьмут на себя другие производители цемента, электроэнергия для снабжения старых линий по производству цемента мокрым способом будет поступать от энергосистемы;

Альтернативный сценарий 2: Сохранение существующих линий и строительство новой технологической линии по производству цемента мокрым способом;

Альтернативный сценарий 3: Сохранение существующих линий и строительство новых мощностей, не реализуемых в качестве проекта СО;

Альтернативный сценарий 4: Строительство новой технологической линии по производству цемента мокрым способом и демонтаж существующих линий;

Альтернативный сценарий 5: Строительство новой технологической линии по производству цемента полусухим способом и демонтаж существующих линий;

Альтернативный сценарий 6: Строительство новой технологической линии по производству цемента сухим способом и демонтаж существующих линий.

Эти шесть альтернативных сценариев подробно описываются ниже.

*1) Сохранение существующих технологических линий, продолжение потребления электроэнергии от энергосистемы. Обеспечение неудовлетворенного спроса на цемент возьмут на себя другие производители цемента, электроэнергия для снабжения старых линий по производству цемента мокрым способом будет поступать от энергосистемы;*

Годовой объем производства цемента составляет, приблизительно, 3750000 миллионов тонн. Обеспечение наращиваемого производства (примерно 3110500 миллионов тонн цемента в год) будет осуществляться другими (новыми и/или существующими) производителями цемента. Электроэнергия потребляется от энергосистемы старыми технологическими линиями по производству цемента мокрым способом.

*2) Сохранение существующих линий и строительство новой технологической линии по производству цемента мокрым способом*

Будут построены новая печь, работающая по мокрому способу, и новое вспомогательное оборудование для новой технологической линии для совместной эксплуатации с существующими линиями. Общая мощность технических ресурсов производства цемента составит, приблизительно, 6900500 тонн в год (существующие печи: 3750000 тонн, новые печи: 3110500 тонн).

*3) Сохранение существующих линий и строительство новых мощностей, не реализуемых в качестве проекта СО;*

Данный сценарий аналогичен описанному выше сценарию 2, но на новых технологических линиях будут применяться полусухой и сухой способы производства цемента, а также будет построена ПГЭС. И кроме этого, не будут поступать доходы от реализации ПСО.

*4) Строительство новой технологической линии по производству цемента мокрым способом и демонтаж существующих линий;*

ОАО "Мордовцемент" построит новые технологические линии по производству цемента мокрым способом. Существующие линии будут демонтированы.

*5) Строительство новой технологической линии по производству цемента полусухим способом и демонтаж существующих линий*





Данный сценарий аналогичен описанному выше сценарию 5, но на новой линии будет действовать технологический процесс производства цемента полусухим способом.

*б) Строительство новой технологической линии по производству цемента сухим способом и демонтаж существующих линий*

Данный сценарий аналогичен описанному выше сценарию 5, но на новой линии будет действовать технологический процесс производства цемента сухим способом.

#### ***Этап 2б: Определение наиболее правдоподобного альтернативного сценария***

***Оценка альтернативного сценария 1: Сохранение существующих технологических линий, продолжение потребления электроэнергии от энергосистемы. Обеспечение неудовлетворенного спроса на цемент возьмут на себя другие производители цемента, электроэнергия для снабжения старых линий по производству цемента мокрым способом будет поступать от энергосистемы;***

Мокрый способ производства является превалирующей технологией производства цемента в России, и ОАО "Мордовцемент" может продолжать использовать технологию производства цемента мокрым способом и потреблять электроэнергию, поступающую от энергосистемы. Для прекращения использования технологического процесса производства цемента мокрым способом или прекращения потребления электроэнергии, поступающей от энергосистемы, на ОАО "Мордовцемент" отсутствуют юридические и какие-либо другие основания. Можно продолжать эксплуатацию существующих технологических линий, по меньшей мере, до 2020 г. Никаких дополнительных капиталовложений не требуется. Таким образом, альтернативный сценарий 1 представляется обоснованным и осуществимым.

***Оценка альтернативного сценария 2: Сохранение существующих линий и строительство новой технологической линии по производству цемента мокрым способом***

По альтернативному сценарию 2, новая технологическая линия по производству цемента мокрым способом должна быть построена и использоваться совместно с существующими линиями производства мокрым способом. Технологический процесс производства цемента мокрым способом уже используется на объекте, он хорошо изучен, и при строительстве и эксплуатации не придется столкнуться со сложностями технического плана и связанными с обучением персонала. Однако, использование печей, работающих по мокрому способу, является устаревшей технологией с высоким удельным потреблением энергии на тонну получаемого клинкера. Учитывая тот факт, что цены на энергоносители постоянно растут, интенсивное применение данной технологии обусловит высокую (и постоянно растущую) себестоимость производства цемента. Таким образом, данный сценарий нельзя считать обоснованным и осуществимым. Кроме того, данный сценарий не консервативен с точки зрения выбросов парниковых газов.

***Оценка альтернативного варианта 3: Сохранение существующих линий и строительство новых мощностей, не реализуемых в качестве проекта СО;***

Должны быть построены технологические линии по производству цемента полусухим и сухим способом, а также ПГЭС; существующие линии производства мокрым способом сохраняются. Данный сценарий требует значительных капиталовложений и не может быть осуществлен без поступления доходов от реализации ПСО (как показано ниже). Соответственно, его нельзя считать наиболее правдоподобным сценарием.



***Оценка альтернативного сценария 4: Строительство новой технологической линии по производству цемента мокрым способом и демонтаж существующих линий***

Данный вариант аналогичен сценарию 2, но для его реализации требуется больший объем капиталовложений. Следовательно, альтернативный сценарий 5 менее обоснован, чем альтернативный сценарий 2.

***Оценка альтернативного сценария 5: Строительство новой технологической линии по производству цемента полусухим способом и демонтаж существующих линий***

Данный вариант аналогичен сценарию 3, но остановка существующего производства, способного приносить прибыль, в условиях растущего спроса на цемент, даже если оно потребляет значительные объемы энергии для получения клинкера, не является достаточно обоснованным. Данный вариант требует капиталовложений. Он не является наиболее правдоподобным.

***Оценка альтернативного сценария 6: Строительство новой технологической линии по производству цемента сухим способом и демонтаж существующих линий***

Данный вариант аналогичен сценарию 4, но остановка существующего производства, способного приносить прибыль, в условиях растущего спроса на цемент, даже если оно потребляет значительные объемы энергии для получения клинкера, не является достаточно обоснованным. Данный вариант требует капиталовложений. Он не является наиболее правдоподобным.

***Вывод***

Только сценарии 1 и 3 являются реальными и убедительными. Однако, сценарий 3 не может быть реализован по экономическим/финансовым соображениям. Это показано в разделе В.2 (ниже) по результатам инвестиционного анализа, проведенного в соответствии с утвержденным МЧР "Руководство по демонстрации и оценке дополнителности" (редакция 05.2). Данное руководство используется в полной мере.

Сценарий, представляющий базовую линию:

- В отсутствие реализации проекта (без строительства технологических линий по производству цемента полусухим и сухим способом, а также ПГЭС, требуемый объем цемента должен был бы выпускаться другими, сторонними, производителями, находящимися в радиусе 1000 км от места расположения данного завода, или в существующих печах, работающих по мокрому способу на заводе "Мордовцемент"; а потребляемая старыми линиями по производству цемента мокрым способом электроэнергия должна была бы поступать от энергосистемы.

Только сценарий 1 остается единственным реальным и убедительным, и его, соответственно, можно принять в качестве наиболее правдоподобного сценария базовой линии. Таким образом, сценарием базовой линии служит сценарий 1.

Основные данные, используемые для описания базовой линии в табличной форме, представлены ниже.



Таблица В.1.1. Основные параметры, используемые для описания базовой линии

Данные/Параметр	$EF_{calc, y}$
Единицы измерения	тСО <sub>2</sub> /тонна клинкера
Описание	Заданный по умолчанию коэффициент прокаливания в году $y$
Продолжительность измерения /мониторинга	Фиксированная прогнозируемая величина на период измерений
Источник используемых данных	Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative (CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD) 2005, Стандарт учета CO <sub>2</sub> и система отчетности для цементной промышленности, <a href="http://www.wbcsd.org">www.wbcsd.org</a> , <a href="http://www.wbcsd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf">http://www.wbcsd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf</a> , стр. 102, параметр коэффициента выбросов от прокаливании тонны клинкера
Значение применяемого параметра (для расчетов/измерений на основе ожидаемых величин)	0,525
Обоснованность выбора данных или описания применяемых методов и процедур измерений	Этот заданный по умолчанию коэффициент выбросов близок к заданному МГЭИК по умолчанию коэффициенту и скорректирован для карбонатов магния
Применяемые процедуры по обеспечению и контролю качества	-
Замечания	-

Данные/Параметр	$NCV_{fuel, i, y}$ ("fuel_i" – природный газ)
Единицы измерения	кДж/м <sup>3</sup>
Описание	Низшая теплотворная способность природного газа в году $y$
Продолжительность измерения /мониторинга	Наблюдение в течение кредитного периода
Источник используемых данных	Архивы завода
Значение применяемого параметра (для расчетов/измерений на основе ожидаемых величин)	33472
Обоснованность выбора данных или описания применяемых методов и процедур измерений	Значение низшей теплотворной способности природного газа берется из сертификата поставщика природного газа. Поставщик природного газа выпускает их каждый месяц.
Применяемые процедуры по обеспечению и контролю качества	-
Замечания	-



Данные/Параметр	$EF_{fuel\_i}$ ("fuel_i" – природный газ)
Единицы измерения	тСО <sub>2</sub> /ГДж
Описание	Коэффициент выбросов от природного газа
Продолжительность измерения /мониторинга	Фиксированная прогнозируемая величина на период измерений. В течение периода кредитования будут наблюдаться обновляемые МГЭИК значения коэффициента по умолчанию
Источник используемых данных	Указания по национальным запасам парниковых газов, МГЭИК 2006 г., <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html">http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html</a> , Том 2, Глава 2, стр. 16, таблица 2.2
Значение применяемого параметра (для расчетов/измерений на основе ожидаемых величин)	0,0561
Обоснованность выбора данных или описания применяемых методов и процедур измерений	Используется коэффициент выбросов МГЭИК по умолчанию
Применяемые процедуры по обеспечению и контролю качества	-
Замечания	-

Данные/Параметр	
	тСО <sub>2</sub> /МВт-час
Описание	Приведенный коэффициент выбросов СО <sub>2</sub> для региональной энергосистемы (РЭС) <i>j</i> (транспроектная базовая линия)
Продолжительность измерения /мониторинга	Фиксированная прогнозируемая величина на период измерений
Источник используемых данных	Научно-исследовательская работа "Разработка коэффициентов выбросов парниковых газов для систем электроснабжения России", проведенная компанией "Carbon Trade and Finance" в 2008 г. (в дальнейшем, Работа), редакция 02
Значение применяемого параметра (для расчетов/измерений на основе ожидаемых величин)	0,511 – для РЭС "Центр"; 0,548 - для РЭС "Северо-Запад"; 0,506 – для РЭС "Средняя Волга"; 0,541 – для РЭС "Урал"; 0,500 – для РЭС "Юг"; 0,894 – для РЭС "Сибирь";
Обоснованность выбора данных или описания применяемых методов и процедур измерения	Верификация Работы была проведена бюро по сертификации Bureau Veritas в 2008 г.
Применяемые процедуры по обеспечению и контролю качества	-
Замечания	Для расчёта выбросов, связанных с потреблением электроэнергии по сценариям проекта и базовой линии для



	замещающей части производства цемента, применялся совокупный коэффициент выбросов для РЭС "Средняя Волга". Для расчёта выбросов, связанных с потреблением электроэнергии по сценариям базовой линии для добавочной части производства цемента, применялись коэффициенты выбросов для соответствующих энергосистем (для РЭС "Центр", РЭС "Средняя Волга", РЭС "Северо-Запад" и РЭС "Юг"). См. Приложение 2.
--	--

<b>Данные/Параметр</b>	$BEF_{incr,y}$
<b>Единицы измерения</b>	тСО <sub>2</sub> /тонна цемента
<b>Описание</b>	Коэффициент выбросов по сценарию базовой линии для добавочного производства цемента
<b>Продолжительность измерения /мониторинга</b>	Наблюдение в течение периода кредитования
<b>Источник используемых данных</b>	Ежегодный отчетный доклад "Российская цементная промышленность в 2007 году" ОАО "НИИЦЕМЕНТ". Этот доклад содержит данные по объемам годового производства цемента и клинкера, а также величинам годового расхода топлива и потребления электроэнергии на российских цементных заводах.
<b>Значение применяемого параметра (для расчетов/измерений на основе ожидаемых величин)</b>	0,819643832497527
<b>Обоснованность выбора данных или описания применяемых методов и процедур измерений</b>	Используется основополагающий принцип совокупной маржи (как первый введенный в "Руководство по расчету коэффициента выбросов для системы производства электроэнергии", редакция 02). Для определения коэффициента выбросов СО <sub>2</sub> при использовании ископаемых видов топлива, применяются значения по умолчанию, опубликованные Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК). Для региональных энергетических систем России используются заданные по умолчанию коэффициенты выброса по энергосистемам. Более подробное описание, включая предположения, формулы, параметры, источники данных и основные коэффициенты, приводится в Приложении 2
<b>Применяемые процедуры по обеспечению и контролю качества</b>	-
<b>Замечания</b>	-

Базовая линия выбросов наращиваемого производства рассчитываются по объему замещенного производства цемента сторонними производителями. Необходимо разработать подход для оценки того, как такая противоречивая ситуация может быть создана, оставаясь при этом прозрачной и консервативной.



Цементная промышленность является прозрачным рынком, на котором существуют стандартные виды цементной продукции. В пределах определенного региона или страны, цемент может поставляться от производителя к потребителю.

Аналогичная ситуация существует в электроэнергетической системе, в которой электроэнергия может передаваться от производителя потребителю без каких-либо существенных ограничений на передачу. Учитывая такую схожесть, следующий подход принимает во внимание основные принципы "Руководства по расчету коэффициента выбросов для электроэнергетической системы" (редакция 02) (в дальнейшем, "Руководство МЧР"), принятого исполнительным комитетом МЧР, которое относится к приросту мощностей в электроэнергетической системе.

Однако, при этом следует учесть тот цемент, который - среди прочего - вследствие транспортных затрат, не перевозится на большие расстояния. В России среднее расстояние, на которое перевозят цемент, составляет примерно 500 км.<sup>4</sup> Соответственно, предполагается, что новые мощности по производству цемента могут оказать влияние на объем производства других цементных предприятий, находящихся в радиусе транспортировки; радиус воображаемой окружности приблизительно равен 1000 км, т.е. в два раза больше расстояния транспортировки цемента. В общем, влиянию, вероятнее всего, подвергнется ближайший завод.

Если проект СО не будет реализован, то объем наращиваемого производства будет обеспечен другими производителями цемента, с соответствующими категориями выбросов, то есть:

1. Другими цементными заводами, которые находятся в радиусе, приблизительно, 1000 км (коэффициент выбросов углекислого газа для действующих заводов, т.е. ОМ);
2. Новыми мощностями по производству цемента, которые (будут) построены в радиусе 1000 км (коэффициент выбросов углекислого газа для строящихся заводов, т.е. ВМ).<sup>5</sup>

#### **Коэффициент выбросов углекислого газа для действующих заводов - коэффициент ОМ**

Точно определить, какой из существующих цементных заводов будет производить наращиваемое количество цемента, не представляется возможным. Самый прозрачный подход состоит в том, чтобы вычислить удельные средневзвешенные объемы выбросов CO<sub>2</sub> от ближайших цементных заводов в радиусе 1000 км. В результате, мы получим коэффициент выбросов, выраженный в тCO<sub>2</sub>/тонна цемента.

Коэффициент выбросов ОМ рассчитывается с учетом следующих выбросов:

1. Выбросы от сжигания топлива;
2. Выбросы от процесса обжига;
3. Выбросы вследствие потребления электроэнергии.

---

<sup>4</sup> См. ежегодный статистический отчет "Российская цементная промышленность в 2007 г." ОАО "НИИЦЕМЕНТ"

<sup>5</sup> Категория ВМ характеризует новые добавочные мощности, которые могли бы быть построены при отсутствии реализации проекта. Данный показатель оценивается на основе информации о новейших построенных заводах/добавленных мощностях.



$$OM_y = \frac{\sum EF_{el,j,y} \times EL_{OM,k,y} + 0.525 \times CLNK_{OM,y} + \sum_i EF_{fuel,i} \times NCV_{fuel,i,incr} \times FUEL_{OM,i,y}}{CEM_{OM,y}} \quad (1)$$

Где:

- $EL_{OM,k,y}$  Совокупное потребление электроэнергии на цементном заводе  $k$  категории ОМ в году  $y$  (МВт-ч)<sup>6</sup>;
- $EF_{el,j,y}$  Коэффициент выбросов для региональной энергосистемы  $j$  в году  $y$ , используемой для цементного завода  $k$ , расположенного в данной области (тСО<sub>2</sub>/МВт-ч)<sup>7</sup>;
- $0.525$  Коэффициент выбросов от процесса обжига (тСО<sub>2</sub>/тонна клинкера)<sup>8</sup>;
- $CLNK_{OM,y}$  Общий объем получения клинкера на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тонны);
- $EF_{fuel,i}$  Коэффициент выбросов углерода для печного топлива  $i$  (тСО<sub>2</sub>/ГДж);
- $NCV_{fuel,i,incr}$  Значение низшей теплотворной способности печного топлива  $i$  (ГДж/тонна или 1000 м<sup>3</sup>);
- $FUEL_{OM,i,y}$  Общий расход печного топлива  $i$  на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тонны или 1000 м<sup>3</sup>);
- $CEM_{OM,y}$  Общий объем производства цемента на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тонны).

Коэффициент выбросов для действующих цементных заводов (ОМ<sub>у</sub>) можно рассчитать и принять фиксированную прогнозируемую величину для всего кредитного периода, или принять оценочную прогнозируемую величину с выполнением мониторинга и расчетом постфактум.

### Коэффициент выбросов углекислого газа для строящихся заводов – коэффициент ВМ

В отсутствие реализации проекта, для обеспечения рыночного спроса конкурент может принять решение о строительстве нового цементного завода или увеличении мощностей существующего производства цемента. Точно определить, какой именно новый цементный завод или дополнительная мощность для производства наращиваемого объема цемента потребуется, не представляется возможным. Для расчёта выбросов строящихся заводов (ВМ) могут быть применены четыре варианта:

- а) Ко вниманию принимаются пять самых последних наращиваемых мощностей, построенных за последние 10 лет в радиусе 1000 км. Данный подход применим в тех случаях, когда можно отметить наличие соответствующих наращиваемых мощностей;

<sup>6</sup> Данные по годовому объему производства цемента и клинкера и годовому расходу топлива и потреблению электроэнергии на российских цементных заводах получены из ежегодного статистического отчета "Российская цементная промышленность в 2007 г." ОАО "НИИЦЕМЕНТ".

<sup>7</sup> Данные по коэффициентам выбросов для энергосистем для ближайших 14 цементных заводов в радиусе 1000 км от места реализации проекта взяты из научно-исследовательской работы "Разработка коэффициентов выбросов паровых газов для энергосистем России", инициированной в 2008 г. компанией "Carbon Trade and Finance". Значения коэффициентов выбросов для энергосистем представлены в таблице П.2.4 ниже.

<sup>8</sup> Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative, CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD), Стандарт учета СО<sub>2</sub> и система отчетности для цементной промышленности, 2005 г.



- b) В другом случае, можно принять во внимание пять новых наращиваемых мощностей, планируемых к размещению в ближайшем будущем в радиусе 1000 км, если их строительство является реальным или вероятным. Если планируется построить большее число мощностей, их близость к рассматриваемому заводу имеет решающее значение;
- c) При наличии объективных данных, можно предположить, что, в силу консервативных соображений, строительство будет вестись с применением лучшей имеющейся технологии (ВАТ) производства цемента;
- d) При отсутствии недавно построенных наращиваемых мощностей в радиусе 1000 км, и если неясно, какие новые мощности будут построены или когда, разумно и наиболее реально принять прогнозируемый коэффициент выбросов строящихся заводов (ВМ) равным нулю, но осуществлять его мониторинг постфактум в течение периода кредитования. В данном контексте, в соответствии с приведенной ниже формулой, принимаются ко вниманию пять самых новых мощностей, построенных за последние 10 лет в радиусе 1000 км (или все, если их меньше пяти):

$$BM_y = \frac{\sum EF_{el,j,y} \times EL_{BM,k,y} + 0.525 \times CLNK_{BM,y} + \sum_i EF_{fuel,i} \times NCV_{fuel,incr} \times FUEL_{BM,i,y}}{CEM_{BM,y}} \quad (2)$$

Где:

- $EL_{BM,y}$            Общее потребление электроэнергии на цементном заводе  $k$  категории ВМ в году  $y$  (МВт-ч);
- $CLNK_{BM,y}$        Общий объем получения клинкера на цементных заводах категории ВМ в году  $y$  (тонны);
- $FUEL_{BM,i,y}$      Общий расход печного топлива  $i$  на цементных заводах категории ВМ в году  $y$  (тонны или 1000 м<sup>3</sup>);
- $CEM_{BM,y}$        Общий объем производства цемента на новых цементных заводах категории ВМ в году  $y$  (тонны).

Коэффициент выброса ВМ<sub>у</sub> может быть рассчитан и принят, как фиксированная прогнозируемая величина для всего кредитного периода, или оценочная прогнозируемая величина с последующим мониторингом и вычислением постфактум, для варианта а), это фиксированная прогнозируемая величина, для вариантов b) и c), и он наблюдается и вычисляется постфактум, для варианта d).

### Совокупный коэффициент выбросов – коэффициент СМ

Коэффициент выбросов СМ рассчитывается, как средневзвешенное значение из коэффициентов ОМ и ВМ в соотношении 50/50, согласно рекомендации Руководства МЧР.

$$CM_y = \frac{OM_y + BM_y}{2} \quad (3)$$

Где:

- $CM_y$            Коэффициент выбросов СМ для наращиваемого производства цемента (тСО<sub>2</sub>/тонна цемента)

Коэффициент выбросов СМ используется для оценки/вычисления объема выбросов наращиваемого производства по сценарию базовой линии, если коэффициент выбросов ВМ не





равен нулю, как указано для варианта d) выше. В частном случае, учитывается только коэффициент выбросов ОМ.

кредитования

В принципе, коэффициент выбросов СМ можно рассчитать и зафиксировать для всего кредитного периода, или принять оценочную прогнозируемую величину с последующим мониторингом и расчетом постфактум.

В тех случаях, когда необходимые данные для вычисления коэффициентов выбросов ОМ/ВМ/СМ в году  $y$  обычно доступны только через шесть месяцев после завершения года  $y$ , в качестве альтернативы, можно использовать коэффициенты выбросов за предыдущий год ( $y-1$ ). Если актуальные данные становятся доступны позже, чем через 18 месяцев после завершения года  $y$ , то могут быть использованы коэффициенты выбросов за год перед предшествующим годом ( $y-2$ ). В течение кредитного периода следует использовать данные одной и той же давности ( $y$ ,  $y-1$  или  $y-2$ ).

Данный методологический подход может свободно воспроизводиться и использоваться для проектов СО, при условии создания соответствующей ссылки на источник.

#### Применение методологического подхода

#### **Справочные данные для вычисления коэффициента выбросов ОМ**

Информация о ближайших двадцати цементных заводах в радиусе 1000 км от места производства проектных работ представлена в таблице В.1.2 ниже:



Таблица В.1.2: Справочная информация о ближайших двадцати цементных заводах

№	Завод	Способ производства	Топливо	Объем производства цемента в 2007 г. (тысячи тонн)
1	Осколцемент	мокрый	газ	33203
2	Липецкцемент	сухой	газ	14830
3	Воскресенскцемент	мокрый	газ	16808
4	Щуровский цемент	мокрый	газ	12377
5	Михайлов цемент	мокрый	газ	13310
6	Стерлитамакское АО "Сода"	мокрый/сухой	газ	9888
7	Жигулевские стройматериалы	мокрый	газ	12888
8	Вольскцемент	мокрый	газ	24348
9	Ульяновскцемент	мокрый	газ	19058
10	Себряковцемент	мокрый	газ	31940
11	Мальтовский портландцемент	мокрый	газ	34800
12	Пикалевский цемент	мокрый	газ	20255
13	Горнозаводскцемент	мокрый	газ	18700
14	Новотроицкий цементный завод	мокрый	газ	7970
15	Подольскцемент	мокрый	газ	1500
16	Белгородский цемент	мокрый	газ	2 2001
17	Подгоренский цементник	мокрый	газ	4300
18	Невьянский цементник	сухой	газ	1 0901
19	Катавский цемент	сухой	газ	1 2084
20	Магнитогорский ЦОЗ	мокрый	газ	3216
Совокупный объем производства цемента в 2007 г.				32,437,7

Источник: Годовой статистический отчет "Российская цементная промышленность в 2007 г." ОАО "НИИЦЕМЕНТ"

Для оценки средней производительности печей и среднего потребления электроэнергии на данных цементных заводах было проведено исследование. Данные были соответствующим образом обработаны для получения коэффициента выбросов ОМ за 2007 г. Он равен 0,819643832497527 тСО<sub>2</sub>/тонна цемента.

Коэффициент выбросов ОМ<sub>y</sub> оценивается по прогнозу, проходит процедуру мониторинга и вычисляется постфактум.

Потребление электроэнергии, получаемой от энергосистемы, является наиболее распространенным способом энергоснабжения предприятий тяжелых отраслей промышленности в большинстве случаев. Начиная с самого начала, ОАО "Мордовцемент" потребляло электроэнергию, вырабатываемую энергосистемой.



### Оценка объема утечки

Утечка представляет собой величину изменения объема антропогенных выбросов по источникам, происходящего за пределами границ проекта, которую можно измерить и связать непосредственно с реализацией проекта СО.

Технологические процессы полусухого и сухого производства цемента являются более энергоэффективными технологиями, по сравнению с мокрым способом получения клинкера, с точки зрения того, что расходуют на полное сжигание меньшее количество ископаемого топлива, такого как природный газ. Уменьшение расхода топлива ведет к снижению объема утечки, связанного с добычей, подготовкой и транспортировкой природного газа, при одном и том же значении коэффициента утечки.

Заданное для подготовки, транспортировки и распределения природного газа значение коэффициента утечки составляет<sup>9</sup> 921 тонну на  $10^{15}$  Джоулей.

Таблица В.1.2. Оценка объемов утечки

Тип технологического процесса	Удельный расход газового топлива	Утечки, связанные с расходом топлива
Технология производства цемента мокрым способом	6,26 ГДж/тонна клинкера	5,76 кгСН <sub>4</sub> /тонна клинкера
Технология производства цемента полусухим способом	3,54 ГДж/тонна клинкера	3,26 кгСН <sub>4</sub> /тонна клинкера
Технология производства цемента сухим способом	2,97 ГДж/тонна клинкера	2,73 кгСН <sub>4</sub> /тонна клинкера

Как можно заметить из результатов проведенного анализа, объем утечек, связанных с эксплуатацией новых технологических линий по производству цемента полусухим и сухим способом, гораздо меньше объема утечек, связанных с технологией производства цемента мокрым способом. Для сохранения консервативности подхода и чтобы не преувеличивать сокращение объема выбросов от утечек, утечки исключаются из дальнейшего рассмотрения.

### В.2. Описание объемов сокращения антропогенных выбросов парниковых газов, с разбивкой по источникам, по сравнению с теми, которые были бы получены в отсутствие реализации проекта СО:

В соответствии с параграфом 2 Приложения 1 к Указаниям КНСО (редакция 02), если не используется утвержденная методология МЧР для установления и мониторинга базовой линии, то, среди прочего, могут использоваться следующие варианты:

<sup>9</sup> Исправленные в 1996 г. Указания МГЭИК по национальным запасам парниковых газов, стр. 1.129 таблица 1-61 <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/guidelin/ch1ref10.pdf>



- Предоставление прослеживаемой и прозрачной информации, демонстрирующей то, что базовая линия была установлена на основе консервативных предположений, что сценарий проекта не является частью установленного сценария базовой линии, и что реализация проекта приведет к сокращению антропогенных выбросов по источникам или к повышению суммарной степени удаления антропогенных выбросов поглотителями ПГ;
- Предоставление прослеживаемой и прозрачной информации, указывающей на то, что аккредитованная независимая организация уже со всей определенностью установила, что аналогичный проект, реализуемый / реализованный при сопоставимых обстоятельствах (те же меры для снижения образования ПГ, та же страна, аналогичная технология, аналогичный масштаб) приведет к сокращению антропогенных выбросов по источникам или к повышению суммарной степени удаления антропогенных выбросов поглотителями ПГ; причем это служит лишь дополнением к событиям, которые произошли бы в любом случае, и обоснованием того, почему такое определение может быть распространено на рассматриваемый проект.
- Применение самой последней редакции "Руководства по демонстрации и оценке дополнительной", утвержденного исполнительным советом МЧР (с предоставлением двухмесячного льготного периода, в течение которого ПТД предоставляется для публикации на web-сайте проектов СО (РКИК ООН), или любого другого метода проверки дополнительной, утвержденного исполнительным советом МЧР.

В настоящей ПТД для подтверждения того, что сокращение объемов выбросов вследствие предлагаемого ПСО дополняют любые другие события, которые происходили бы в любом случае, используется самая последняя версия "Руководства по демонстрации и оценке дополнительной" (версия 05.2) (в дальнейшем, "Руководство по дополнительной").

***Этап 1: Выявление альтернатив реализации настоящего проекта, отвечающих действующему законодательству и нормативам***

***Подэтап 1а: Определение альтернатив реализации настоящего проекта***

Правдоподобные альтернативы реализации проекта были определены в вышеприведенном разделе В.1:

Альтернативный сценарий 1: Сохранение существующих линий. Обеспечением остаточного спроса на цемент занимаются другие производители цемента.

Альтернативный сценарий 2: Сохранение существующих линий и строительство новой технологической линии по производству цемента мокрым способом;

Альтернативный сценарий 3: Сохранение существующих линий и строительство новых мощностей, не реализуемых в качестве проекта СО;

Альтернативный сценарий 4: Строительство новой технологической линии по производству цемента мокрым способом и демонтаж существующих линий;

Альтернативный сценарий 5: Строительство новой технологической линии по производству цемента полусухим способом и демонтаж существующих линий;

Альтернативный сценарий 6: Строительство новой технологической линии по производству цемента сухим способом и демонтаж существующих линий;

Только сценарии 1 и 3 были определены, как реальные и убедительные.



### ***Подэтап 1b: Соответствие обязательным законодательным требованиям и нормативам***

Все альтернативные сценарии, определенные на подэтапе 1a, соответствуют обязательным законодательным требованиям и нормативам.

Оценка альтернативного сценария 1 была приведена в разделе В.1. По результатам произведенной оценки, данный сценарий был исключен из дальнейшего рассмотрения.

### ***Этап 2: Инвестиционный анализ***

Основная цель инвестиционного анализа состоит в том, чтобы определить, является ли предлагаемый проект:

- (a) Наиболее привлекательным, с экономической и финансовой точек зрения; или
- (b) Выполнимым, с экономической и финансовой точек зрения, без поступлений от продажи единиц сокращения выбросов, ассоциируемых с проектом СО.

Для проведения инвестиционного анализа должны быть выполнены следующие подэтапы.

#### ***Подэтап 2a: Определение подходящего метода анализа***

Имеется три метода, пригодных для проведения инвестиционного анализа: простой анализ затрат, сопоставительный анализ капиталовложений и анализ по контрольному уровню.

Простой анализ затрат (Вариант I) должен использоваться в том случае, если предлагаемый ПСО и альтернативные сценарии, определенные на этапе 1, не создают финансовых или экономических преимуществ, за исключением связанного с ПСО дохода. Результатами реализации предлагаемого проекта СО станет экономия электроэнергии и топлива, а также дополнительные доходы от реализации продукции, произведенной за счет строительства добавочных производственных мощностей. Таким образом, этот метод анализа не применим.

Как указано в Руководстве (подэтап 2a, 1), требуется либо выполнить сопоставительный анализ капиталовложений (Вариант II), либо применить анализ по контрольному уровню. Сопоставительный анализ капиталовложений (Вариант II) используется для сравнения соответствующих финансовых показателей среди обоснованных и заслуживающих доверия альтернативных вариантов капиталовложений. В данном проекте применяется анализ по контрольному уровню (Вариант III).

#### ***Подэтап 2b: Вариант III. Применение анализа по контрольному уровню***

Применяется Руководство по дополнительности – использование “ставок по государственным облигациям, увеличенным на подходящую надбавку за риск”. Если показатель ВНР у предлагаемого проекта (не реализуемого в качестве ПСО) ниже контрольного уровня, т.е. менее благоприятен, тогда проект не может рассматриваться как финансово привлекательный.

Приведенные ниже результаты анализа отличаются от значений, определенных в бизнес-плане по реализации проекта. Данные отличия объясняются двумя различными подходами, использованными для оценки осуществимости проекта. Все известные методологии, используемые финансовыми аналитиками, предлагают опираться на оптимистические ожидания по стоимости ресурсов, спросу на цемент, и из всех значений расчетного показателя ВНР данные методологии



рекомендуют выбирать наивысшее значение показателя (ВНР). Руководство по дополнителности предлагает использовать другой подход, согласно которому цены являются фиксированными, все предположения делаются на консервативной основе, а инфляция исключается. Соответственно, в результате проявляется прозрачная картина того, почему результаты значений ВНР, указанные в бизнес-плане, отличаются от значений, полученных на основании проведенного в соответствии с руководством по дополнителности финансового анализа.

Первоначальный вариант разработанного заводом бизнес-плана подвергся исправлениям. После чего завод представил на рассмотрение скорректированный бизнес-план. Соответствующие отличия были предоставлены верификатору на конфиденциальной основе.

**Таблица В.2.0. Финансовые показатели, использованные для задания контрольного уровня**

#	Показатель	Ставка	Описание	Источник
1	Ставка без учета рисков	4,24%	Немецкая долгосрочная ставка в евро по расчету нормы доходности государственных облигаций с оставшимся сроком погашения, близким к десяти годам, июль 2004 г. Данная ставка берется для Германии, как самая экономичная в еврозоне.	<u>European Central Bank</u> <sup>10</sup>
2	Российская учетная ставка	7,5%	Доход от евробондов Россия-30 при их погашении в июле 2004 г. Россия-30 являются крупнейшими евробондами, выпущенными Россией.	<u>Fidaily</u> <sup>11</sup>
3	Премия за страновой риск	3,26%	Нехарактерный риск, связанный инвестициями в Российскую экономику. Равна российской учетной ставке за вычетом ставки без учета рисков.	-
4	Инфляция евро	2,04%	Средняя за 5 лет ставка инфляции в еврозоне	<u>Eurostat</u> <sup>12</sup>
5	Реальная ставка без учета рисков	2,1%	<i>Реальная учетная ставка = (1 + Номинальная учетная ставка) / (1 + Ставка инфляции) - 1</i>	-
6	Премия за риск, связанный с компанией	3,6%	Характерная для компании премия за риск, связанный со стабильностью, репутацией и общей оценкой компании.	

<sup>10</sup> Расчет по постоянным ценам на момент принятия решения обеспечивает объективную картину долгосрочной перспективы. Он позволяет выполнять "чистый" анализ чувствительности, не отягощенный экспертными оценками уровней инфляции, цен и т.д., и выявлять наиболее важные факторы, от которых по-настоящему зависят финансовые показатели реализации проекта.

<sup>11</sup> <http://www.cbonds.info/ru/rus/emissions/index.php>

<sup>12</sup>

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&language=en&pcode=tsieb060&tableSelection=1&footnotes=yes&labeling=labels&plugin=1>



#	Показатель	Ставка	Описание	Источник
7	Премия за риск, связанный с реализацией проекта	8%	У проектов данного типа фактор риска средний и составляет 8-10%. Таким образом, для сохранения консервативного подхода применяется значение нижнего предела диапазона.	Методологические рекомендации по оценке эффективности отдачи от инвестиций в проект. Одобрены Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительству, архитектуре и жилищной политике РФ, 21.06.1999 № ВК 477
	Ожидаемая ставка совокупной доходности	17,02%	Данная ставка суммирует в себе реальную ставку без учета рисков (с учетом инфляции), величину ожидаемой общей рыночной доходности, премию за страновой риск и премию за риск, связанный с реализацией проекта.	

#### *Подэтап 2с: Расчет и сравнение финансовых показателей*

Финансовый анализ относится ко времени принятия решения о капиталовложениях.

На основании предоставленной предприятием информации использовались следующие предположения:

1. Решение о капиталовложениях: 9 июля 2004 г., дата ввода в эксплуатацию: 28 сентября 2007 г.;
2. Для реализации проекта требуются капиталовложения в размере, приблизительно, 312 млн. евро в течение шести лет;
3. После ввода в эксплуатацию новых обжиговых печей, ни одна из старых не будет демонтирована;
4. Все релевантные показатели предоставляются экономическим отделом завода;
5. Срок эксплуатации проекта составляет 20 лет (срок службы печи, работающей по сухому способу), но срок эксплуатации технологической линии по производству цемента полусухим способом продлевается до срока службы печи, работающей по сухому способу, для сохранения согласованности эксплуатационных показателей в рамках одного проекта СО. По той же причине, срок эксплуатации ПГЭС совпадает со сроком эксплуатации технологической линии по производству цемента сухим способом, поскольку данная линия не может работать без ПГЭС. Данное предположение является вполне реальным, так как величина времени продления составляет всего несколько лет, а кроме того – и консервативным, поскольку продление эксплуатационного периода технологической линии по производству цемента сухим способом и ТЭЦ приносит дополнительные выгоды от реализации проекта;
6. Расчеты производятся с учетом постоянных цен, действующих в июле 2004 г.<sup>13</sup>;
7. Ставка обмена (евро/рубли) определена на 9 июля 2004 г. и составляет 1/35,9
8. Предполагается, что производство осуществляется при максимальной мощности технических ресурсов;

<sup>13</sup> Расчет по постоянным ценам на момент принятия решения обеспечивает объективную картину долгосрочной перспективы. Он позволяет выполнять “чистый” анализ чувствительности, не отягощенный экспертными оценками уровней инфляции, цен и т.д., и выявлять наиболее важные факторы, от которых по настоящему зависят финансовые показатели реализации проекта.



9. Объем производства составляет 3110500 тонн цемента в год;
10. Объем выработки электроэнергии ТЭЦ составляет 579888 МВт-ч в год;
11. Расход топлива и потребление электроэнергии принимаются во внимание;
12. Природный газ служит основным видом топлива;

Важнейшие технико-экономические показатели и предположения (такие как капитальные затраты, цены на топливо, срок эксплуатации и т.д.) принимаются от ОАО "Мордовцемент".

Финансовые показатели проекта представлены в таблице В.2.1 ниже.

**Таблица В.2.1. Финансовые показатели проекта**

Сценарий	ВНР (%)
Базовый сценарий	14,26%

Анализ поток денежной наличности показывает ВНР, равную 14,26%, что ниже контрольного уровня, который равен 17,02% (контрольный уровень задан в таблице В.2.0). Следовательно, проект не может считаться финансово привлекательным.

#### **Подэтап 2d: Анализ чувствительности**

Чтобы проверить, являются ли сделанные выводы в отношении финансовой/экономической привлекательности достаточно устойчивыми при обоснованных вариациях базовых условий и предположений, должен быть проведен анализ чувствительности.

При проведении анализа чувствительности, учитывались следующие три основных показателя: стоимость электроэнергии, цены на газ и цемент. В соответствии с указаниями Руководства по дополнению, анализ чувствительности должен выполняться для отклонения основных показателей в пределах  $\pm 10\%$ .

*Сценарий 1* предусматривает увеличение стоимости капиталовложений на 10%.

*Сценарий 2* основан на предположении об уменьшении стоимости капиталовложений на 10%.

*Сценарий 3* предполагает рост цен на газ на 10%, а *сценарий 4* прямо противоположен *сценарию 3*.

*Сценарий 5* учитывает рост тарифа на электроэнергию на 10%, а *сценарий 6* использует падение тарифа на электроэнергию на 10%.

*Сценарий 7* и *сценарий 8* основаны на тенденциях подъема и снижения цены на цемент на 10%, соответственно.

Краткое изложение результатов представлено в таблице В.2.2 и на рисунках В.2.1 ниже.





*Таблица В.2.2: Анализ чувствительности (краткое изложение)*

<b>Сценарий</b>	<b>ВНР (%)</b>
Сценарий 1	12,82%
Сценарий 2	15,95%
Сценарий 3	13,96%
Сценарий 4	14,56%
Сценарий 5	14,39%
Сценарий 6	14,13%
Сценарий 7	16,48%
Сценарий 8	11,92%

Следовательно, анализ чувствительности последовательно подтверждает (для реального диапазона предположений) вывод о том, что проект вряд ли будет привлекателен с финансово-экономической точки зрения.

#### ***Этап 3: Анализ барьеров***

В соответствии с практикой использования Руководства по дополнительности, анализ барьеров не проводится.

#### ***Этап 4: Анализ общепринятой практики***

В России большинство печей обжига на цементных заводах были построены до 1988 г. Примерно 86% цемента производится по мокрому способу. Мокрый способ производства цемента был преобладающим в Советском Союзе. За прошедшие 10 лет в радиусе 1000 км от места производства проектных работ (см. также Приложение 2) не было построено ни одного нового цементного завода.

Можно сделать вывод о том, что предлагаемый ПСО не относится к общепринятой практике.

#### ***Вывод***

Применение Руководства по дополнительности МЧР показало, что сокращение выбросов в результате реализации предлагаемого ПСО является дополнением к событиям, которые имели бы место в любом случае.



**В.3. Описание того, как определение границ проекта используется применительно к проекту:**

Существует три различных источника выбросов парниковых газов в процессе производства цемента:

- Выбросы от процесса обжига (декарбонизация);
- Сжигание топлива;
- Выброс парниковых газов в электроэнергетической системе в результате потребления электроэнергии.

Границы проекта должны охватывать все антропогенные выбросы, с разбивкой по источникам выбросов парниковых газов, которые:

- Контролируются участниками проекта;
- Выбросы от существующих печей не включаются в сценарий проекта, а включаются в сценарий базовой линии в случае появления замещающих мощностей;
- Обоснованно могут быть отнесены к проекту; и
- Являются существенными.

Обзор всех источников выбросов в пределах границ проекта приведен в таблице В.3.1 ниже.



Таблица В.3.1: Источники выбросов

№	Источник	Газ <sup>14</sup>	Включено/ исключено	Обоснование/Объяснение
1	Расход горючего во время работы в карьерах	CO <sub>2</sub>	Исключено	<ul style="list-style-type: none"><li>• Топливо потребляется тяжелыми грузовиками, которые используют для транспортировки сырья, а также тепловозами и перегружающими сырьем экскаваторами;</li><li>• Незначительный источник выбросов (менее 1%);</li><li>• Ленточный транспортер заменит железнодорожный транспорт при транспортировке мела. Глина все так же будет доставляться грузовиками. Глина не является основным используемым сырьем и считается добавкой, поэтому глина представляет собой не самый значимый, сравнимый с мелом, сырьевой материал, а следовательно, с ней связаны еще меньший объем выбросов, так как расход топлива происходит на карьере.</li></ul>
2	Потребление электроэнергии, поставляемой энергосистемой, на работы в карьерах	CO <sub>2</sub>	Включено	<ul style="list-style-type: none"><li>• Электроэнергия на карьере потребляется, в основном, экскаваторами, которые перегружают сырьем в думпкары и тяжелые грузовики;</li><li>• Ленточный перегрузчик сырья и дробильная установка, а также транспортер сырья, будут установлены на карьере с целью подготовки сырья и его транспортировки на завод.</li></ul>

<sup>14</sup> Учитываются только выбросы CO<sub>2</sub>. Выбросы CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O игнорируются и исключаются из рассмотрения в целях упрощения. Это согласуется с соответствующими подходами МЧР (например, АСМ0015 "Объединенная методология установления и мониторинга базовой линии для осуществления деятельности в рамках реализации проекта с использованием альтернативного сырья, которое не содержит карбонатов, для получения клинкера в цементных печах --- редакция 2, <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>).



№	Источник	Газ <sup>14</sup>	Включено/ исключено	Обоснование/Объяснение
3	Расход горючего в ходе транспортировки сырья	CO <sub>2</sub>	Исключено	<ul style="list-style-type: none"><li>• Описание потребителей топлива аналогично приведенному в пункте 1;</li><li>• Незначительный источник выбросов (менее 1%);</li><li>• Проектом предусматривается питание ленточного транспортера электроэнергией вместо расхода горючего на железнодорожный транспорт, как это предусмотрено в сценарии базовой линии. Соответственно, снижается объем выбросов от расхода горючего, поэтому исключение данного источника является консервативным подходом;</li><li>• Оценка выбросов, связанных с расходом дизельного топлива, дала значение, равное 902 тоннам CO<sub>2</sub>. Оно составляет 0,17% всего объема выбросов и, на основании методики, приведенной выше, данные выбросы исключаются из дальнейшего рассмотрения.</li></ul>
4	Потребление электроэнергии в процессе транспортировки сырья	CO <sub>2</sub>	Включено	<ul style="list-style-type: none"><li>• Потребляется, главным образом, ленточным транспортером, который предстоит построить;</li><li>• Повышенное потребление электроэнергии на территории завода будет учитываться по соображениям консервативности (см. выше);</li><li>• Объем выбросов рассчитывается с использованием приведенного российского регионального коэффициента выбросов от электроэнергии.</li></ul>
5	Сжигание топлива с целью сушки сырья	CO <sub>2</sub>	Исключено	<ul style="list-style-type: none"><li>• Сушка сырья осуществляется в дробилке с сушкой, в которой используются отработавшие газы, отобранные из первой ступени циклонных теплообменников, температурой 530-560°C (для линии по производству цемента полусухим способом), и от газовых турбин ПГЭС (для линии по производству цемента сухим способом). Никакого дополнительного расхода топлива не требуется.</li></ul>

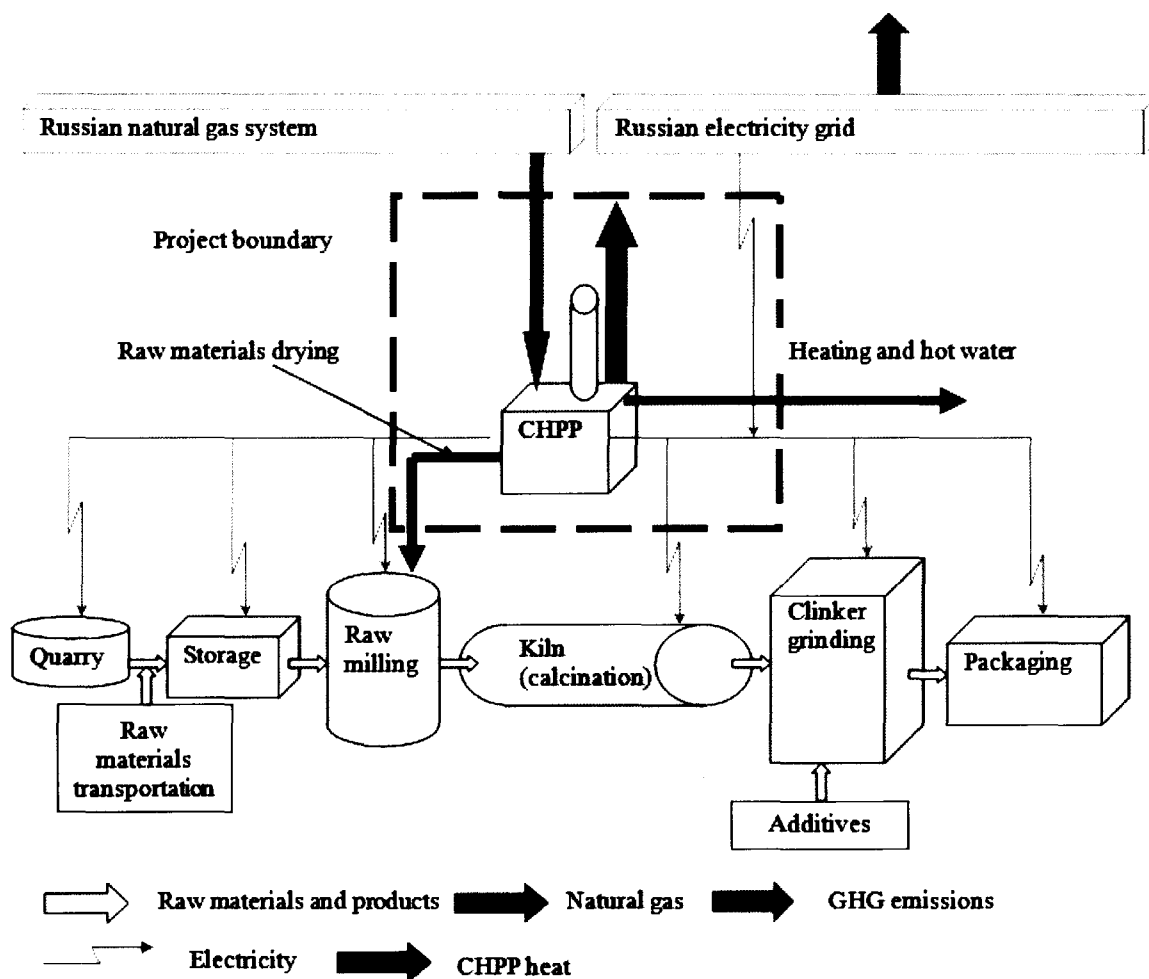


№	Источник	Газ <sup>14</sup>	Включено/ исключено	Обоснование/Объяснение
6	Потребление электроэнергии, поставляемой энергосистемой, в процессе производства цемента (включая все этапы производства цемента, от подготовки сырья до фасовки готового цемента)	CO <sub>2</sub>	Включено	<ul style="list-style-type: none"><li>Потребление электроэнергии дробилками, мельницами, транспортерами, электроприводами и прочим электрооборудованием, занятым в производстве цемента;</li><li>Объем выбросов рассчитывается с использованием приведенного российского регионального коэффициента выбросов от электроэнергии.</li></ul>
7	Выбросы в процессе обжига	CO <sub>2</sub>	Включено	<ul style="list-style-type: none"><li>Химическая реакция распада карбоната кальция называется декарбонизацией. Конечными продуктами данной реакции являются оксид кальция и диоксид углерода;</li><li>Объемы выбросов в процессе обжига по сценариям проекта и базовой линии будут различны.</li></ul>
9	Выбросы от сжигания газа в печах и декарбонизаторе	CO <sub>2</sub>	Включено	<ul style="list-style-type: none"><li>Цементные вращающиеся печи работают на природном газе; продуктом сгорания природного газа во вращающейся печи является диоксид углерода;</li><li>Во время обжига и спекания клинкера в качестве топлива используется газ.</li></ul>
10	Выбросы от сжигания газа в газовых турбинах	CO <sub>2</sub>	Включено	<ul style="list-style-type: none"><li>Выработка электроэнергии на ПГУЭС осуществляется с использованием газовых турбин, в которых природный газ служит в качестве топлива. Конечным продуктом сгорания газа в газовых турбинах является диоксид углерода;</li><li>В качестве топлива, используемого для сжигания в газовых турбинах с целью выработки электроэнергии, служит газ</li></ul>
11	Утечки	CO <sub>2</sub>	Исключено	<ul style="list-style-type: none"><li>Утечка представляет собой величину изменения объема антропогенных выбросов по источникам, происходящего за пределами границ проекта, которую можно измерить и связать непосредственно с реализацией проекта CO.</li><li>На основании результатов произведенного анализа, утечки исключаются из дальнейшего рассмотрения, таблица В.1.2.</li></ul>





Рисунок В.3.2: Источники выбросов и границы проекта для ПГЭС



**В.4. Дополнительная информация по базовой линии, с указанием даты установления базовой линии и имен(и) (названий) лиц(а)/организаций, участвующих в установлении базовой линии:**

Дата завершения изучения базовой линии: 20/07/2010

Имя (название) лица/организации, участвующего(ей) в установлении базовой линии:

Компания Global Carbon BV является участником проекта.

Сергей Папков

E-mail: [Papkov@global-carbon.com](mailto:Papkov@global-carbon.com)



**РАЗДЕЛ С. Срок действия проекта / кредитный период**

**С.1. Дата начала проекта:**

Дата начала реализации проекта: 09/07/2004

**С.2. Ожидаемая продолжительность эксплуатации проекта:**

Срок эксплуатации проекта составляет 20 лет или 240 месяцев. Он соответствует сроку службы печи, работающей по сухому способу, - самой дорогой инвестируемой позиции.

**С.3. Продолжительность кредитного периода:**

Начало кредитного периода: 01/01/2008

Продолжительность кредитного периода: 5 лет или 60 месяцев

Величины сокращения объема выбросов, генерируемых после окончания кредитного периода, могут использоваться согласно применимому механизму РКИК ООН.



**РАЗДЕЛ D. План мониторинга****D.1. Описание выбранного плана мониторинга:**

В соответствии с параграфом 31 Рекомендаций КНСО в рамках ПТД по предлагаемому проекту СО, план мониторинга должен быть составлен участниками проекта в соответствии с положениями Приложения В к Указаниям по ПСО. В этом контексте применимы два варианта:

- а) Участники проекта могут использовать утвержденные методологии МЧР по базовой линии и мониторингу;
- б) Альтернативный вариант заключается в том, что план мониторинга может быть составлен в соответствии с Приложением В к Указаниям по ПСО, то есть может быть разработан конкретный подход к реализации проекта СО. В этом случае, среди прочего, могут использоваться выбранные элементы или сочетания утвержденных методологий МЧР по базовой линии и мониторингу, если это признается необходимым.

*Этап 1. Указание и описание выбранного подхода в отношении мониторинга*

В данной ПТД используется индивидуальный подход для конкретного ПСО в отношении мониторинга.

Как было установлено в разделе В.3 выше, реализация проекта влияет на объем выбросов, связанных с печным топливом, процессом обжига (декарбонизации) и потреблением электроэнергии сырьевыми мельницами и обжигowymi печами. Мониторинг данных выбросов будет осуществляться по сценарию проекта и сценарию базовой линии.

Базовая линия выбросов определяется на следующей основе:

1. Объем выбросов в процессе потребления электроэнергии определяют с использованием соответствующего регионального российского приведенного коэффициента выбросов энергосистемы, как указано в Приложении 2;
2. Оценка/расчет базовой линии выбросов добавочного производства производится с использованием категории эксплуатационной маржи, как установлено в Приложении 2.

Допущения:

- Технический срок службы существующих печей продлевается, по меньшей мере, до окончания кредитного периода;
- Измерение эффективности использования энергии у существующих печей, работающих по мокрому способу, не будет применяться вплоть до окончания действия кредитного периода;
- Коэффициент получения клинкера по сценарию проекта равен коэффициенту получения клинкера для замещаемого производства.



Общие замечания:

- Природный газ принимается в качестве топлива по всему плану мониторинга. При возникновении необходимости у завода в использовании других видов топлива на определенном этапе, соответствующая формула будет скорректирована;
- При необходимости, контролеру будут предоставлены такие социальные показатели, как количество работающих, документация по технике безопасности, документация по обучению и т.д.;
- При необходимости, контролер сможет получить доступ к таким экологическим показателям, как уровень выбросов пыли,  $\text{NO}_x$  или  $\text{SO}_x$ ;

Согласно полученной от ОАО "Мордовцемент" информации, снижение объема производства цемента на любой из печей, работающих по мокрому способу, не планируется. Это значит, что любой объем цемента, произведенный в новой печи, будет замещать объемы производства других производителей, как поясняется ниже (под названием наращиваемого производства). Однако, экономическая ситуация может измениться и потребовать от предприятия сокращения объема выработки определенными печами, работающими по мокрому способу, которые не настолько энергоэффективны, как запускаемые в эксплуатацию новые технологические линии по производству цемента полусухим и сухим способом. В таком случае, реализация проекта позволит частично заместить существующее производство цемента мокрым способом. Для учета данного типа ситуаций в расчетах базовой линии выбросов имеется формула, которая учитывает как наращиваемые, так и замещающие мощности (подробности см. в Приложении 2). Это усложнит систему мониторинга, поскольку в замещающей части производства придется осуществлять мониторинг многих параметров печей, работающих по мокрому способу. Для уменьшения сложности системы мониторинга планом мониторинга предусматривается возможность для участника проекта решать, использовать ли ему один из трех следующих вариантов на каждом этапе мониторинга:

- а) Весь объем произведенного новыми печами цемента мог бы выпускаться другими производителями. Данный вариант будет выбран, если все существующие печи, работающие по мокрому способу, эксплуатируются в полную мощность (>90%, коэффициент эксплуатации превышает 0,9). При этом, использовать требуется только формулу для наращиваемого производства;
- б) *Предположим*, что весь объем произведенного новыми печами цемента мог бы выпускаться другими производителями. Данный вариант следует использовать, если все или какая-либо из существующих печей, работающих по мокрому способу, эксплуатируются почти в полную мощность (80-90%, коэффициент эксплуатации попадает в интервал 0,8-0,9). Данный вариант вызовет более консервативное сокращение объема производства, по сравнению с вариантом с) ниже; кроме того, он позволит определять разницу между фактической замещающей мощностью и аварийным и непреднамеренным спадом производительности, вызванным отложенным ремонтом и т.п. Данный вариант обеспечивает гибкость при проведении расчетов: можно использовать только формулы, относящиеся к наращиваемому производству (в случае определения отсутствия замещающего производства), или формулы, учитывающие как наращиваемое, так и замещающее производство (в случае подтверждения наличия замещающего производства);



- с) Полный мониторинг всех параметров, включая те, которые относятся к существующим печам, работающим по мокрому способу, но не в полную мощность во время осуществления мониторинга; производительность всех или какой-либо из печей, работающих по мокрому способу, менее 80% (коэффициент эксплуатации меньше 0,8), при подтвержденном наличии замещающего производства. Требуется использовать формулы, учитывающие как наращиваемое, так и замещающее производство.

Более подробная информация о том, какая формула относится к какому варианту, приведена в разделе D.1.1.4.

*Этап 2: Применение выбранного подхода*

Собранные в результате мониторинга и требуемые для расчета единиц ЕСВ данные должны архивироваться и храниться в течение 2 лет после последней передачи ЕСВ.

**D.1.1. Вариант 1 – Мониторинг выбросов в сценарии проекта и сценарии базовой линии:**

<b>D.1.1.1. Данные, необходимые для мониторинга объема выбросов в ходе реализации проекта, и способ их архивирования:</b>								
Идентификационный номер (пожалуйста, используйте номера для облегчения пользования перекрёстными ссылками на D.2.)	Переменные данные	Источник данных	Единицы измерения	Измерено (м), рассчитано (с), оценено (е)	Периодичность регистрации	Доля проверяемых данных	Способ архивации данных (электронный / бумажный)	Примечания
P1	$CLNK^{Semi-dry}_{PR}$	Архивы завода	тонны	м/с	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	-
P2	$CLNK^{Dry}_{PR,y}$	Архивы завода	тонны	м/с	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	-



P3	$FC_{fuel\_i,y}^{Semi-dry,kiln}$	Архивы завода	м <sup>3</sup>	m	Постоянно	100%	Электронный	Расход топлива печью, работающей полусухим способом
P4	$FC_{fuel\_i,y}^{Dry,kiln}$	Архивы завода	м <sup>3</sup>	m	Постоянно	100%	Электронный	Расход топлива печью, работающей сухим способом
P5	$FC_{fuel\_i,y}^{CHPP}$	Архивы завода	м <sup>3</sup>	m	Постоянно	100%	Электронный	Расход топлива ТЭЦ
P6	$PEL_{y}^{Semi-dry}$	Архивы завода	МВт-ч	c	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	-
P8	$E_{quarry,y}$	Архивы завода	МВт-ч	m	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	Потребление электроэнергии на карьере
P9	$CEMPROD_{semi-dry}$	Архивы завода	тонны	m/c	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	Объем производства цемента полусухим способом
P11	$CEMPROD_{total}$	Архивы завода	тонны	m/c	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	Совокупный объем производства на обоих заводах (Староалексеевским и Алексеевским)
P12	$E_{preparati}_{semi-dry}$	Архивы завода	МВт-ч	m	В конце периода	100%	Электронный	Потребление



					мониторинга			электроэнергии на подготовку сырья на линии полусухого производства
P14	$E^{Semi-dry}_{production}$	Архивы завода	МВт-ч	m	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	Потребление электроэнергии и на процесс производства цемента на линии полусухого производства
P15	$PERCENT^{GRID}$	Архивы завода	%	m	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	Потребление электроэнергии, получаемой от энергосистемы, линией полусухого производства
P21	$NCV_{fuel\_i,y}$	Архивы завода	кДж/м <sup>3</sup>	m/c	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	-
P22	$AI\_fuel^{semi-dry}_y$	Архивы завода	тонны	m/c	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	Расход альтернативного вида топлива в году у на линии полусухого



								производства
P23	<i>Percent_C</i>	Архивы завода	%	e	В конце периода мониторинга	100%	Бумажный	Содержание углерода в альтернативном виде топлива
P24	<i>Al_fuel<sup>dry</sup><sub>y</sub></i>	Архивы завода	тонны	m/c	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	Расход альтернативного вида топлива в году у на линии сухого производства

**D.1.1.2. Описание формул, используемых для оценки объема проектных выбросов (для каждого газа, источника и т.д.; в эквивалентных единицах выбросов CO<sub>2</sub>):**

$$PE^{Total}_y = PE^{Semi-dry}_y + PE^{Dry}_y + PE^{CHPP}_y \quad (1)$$

$PE^{Total}_y$  Совокупный объем проектных выбросов в году у (тCO<sub>2</sub>);

$PE^{Semi-dry}_y$  Проектные выбросы для полусухого способа производства в году у (тCO<sub>2</sub>);

$PE^{Dry}_y$  Проектные выбросы для сухого способа производства в году у (тCO<sub>2</sub>);

$PE^{CHPP}_y$  Проектные выбросы для ПГЭС в году у (тCO<sub>2</sub>);

**Подпроект 1. Технологическая линия по производству полусухим способом**

$$PE^{Semi-dry}_y = PE^{Semi-dry}_{calcin,y} + PE^{Semi-dry}_{el,y} + PE^{Semi-dry}_{fuel,y} + CO_{2,y}^{semi-dry} \quad (2)$$

Где:

$PE^{Semi-dry}_y$  Проектные выбросы для полусухого способа производства в году у (тCO<sub>2</sub>);

$PE^{Semi-dry}_{calcin,y}$  Проектные выбросы для полусухого способа производства в процессе обжига в году у (тCO<sub>2</sub>);



$PE^{Semi-dry}_{fuel,y}$	Проектные выбросы для полусухого способа производства от сжигания топлива в году $y$ ( $tCO_2$ );
$PE^{Semi-dry}_{el,y}$	Проектные выбросы для полусухого способа производства от потребления электроэнергии на подготовку сырьевой муки (транспортировка, измельчение, погрузочно-разгрузочные операции) и измельчение клинкера, а также новой печью ( $tCO_2$ );
$CO_{2,y}^{semi-dry}$	Выбросы $CO_2$ от использования альтернативного вида топлива на линии полусухого производства в году $y$ ( $tCO_2$ );

### Проектные выбросы в процессе обжига

$$PE^{Semi-dry}_{calc,y} = EF_{calc,y} \times CLNK^{Semi-dry}_{PR,y} \quad (3)$$

Где:

$PE^{Semi-dry}_{calc,y}$	Проектные выбросы для полусухого способа производства в процессе обжига в году $y$ ( $tCO_2$ );
$EF_{calc,y}$	Коэффициент выбросов по умолчанию ( $tCO_2$ /тонна клинкера) <sup>15</sup> ;
$CLNK^{Semi-dry}_{PR,y}$	Объем получения клинкера в году $y$ (тонны);

### Проектные выбросы в связи с расходом топлива

$$PE^{Semi-dry}_{fuel,y} = PE^{Semi-dry,kln}_{gas,y} \quad (4)$$

Где:

$PE^{Semi-dry}_{fuel,y}$  Проектные выбросы для полусухого способа производства от сжигания топлива в году  $y$  ( $tCO_2$ );

---

<sup>15</sup> Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative, CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD), Стандарт учета  $CO_2$  и система отчетности для цементной промышленности, 2005 г., [www.wbcd.org](http://www.wbcd.org), <http://www.wbcd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf>, стр. 102, параметр коэффициента выбросов  $CO_2$  в процессе обжига тонны клинкера



$PE_{gas,y}^{kln}$  Проектные выбросы от сжигания природного газа в новой печи, работающей полусухим способом, в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);

Объем выбросов CO<sub>2</sub> от сжигания топлива в новой печи, работающей полусухим способом:

$$PE_{gas,y}^{Semi-dry,kln} = \sum_i FC_{fuel\_i,y}^{Semi-dry,kln} \times EF_{fuel\_i} \times NCV_{fuel\_i,y} \quad (5)$$

Где:

$PE_{gas,y}^{Semi-dry,kln}$  Проектные выбросы для полусухого способа производства от сжигания топлива (природного газа) в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);

$FC_{fuel\_i,y}^{Semi-dry,kln}$  Расход топлива вида  $i$  (природный газ) в новой печи в году  $y$  (м<sup>3</sup>);

$NCV_{fuel\_i,y}$  Низшая теплотворная способность топлива вида  $i$  (природный газ) в году  $y$  (ГДж/м<sup>3</sup>);

$EF_{fuel\_i}$  Коэффициент выбросов топлива вида  $i$  (природный газ) (тCO<sub>2</sub>/ГДж), подробности см. в таблице В 1.1;

### Проектные выбросы в связи с потреблением электричества

Объем выбросов в связи с потреблением электроэнергии в процессе транспортировки сырья на территорию завода, подготовки сырья, на эксплуатацию новой печи и измельчение клинкера, вычисляется следующим образом:

$$PE_{el,y}^{Semi-dry} = EF_{el,y}^{GRID} \times PERCENT^{GRID} \times PEL^{Semi-dry}_y \quad (6)$$

Где:

$EF_{el,y}^{GRID}$  Приведенный коэффициент выбросов CO<sub>2</sub> для соответствующей региональной электросетевой энергосистемы в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>/МВт-ч), фиксированная прогнозируемая величина (см. Приложение 2);

$PERCENT^{GRID}$  Процентная доля электроэнергии, потребленной от энергосистемы, %

$PEL^{Semi-dry}_y$  Общее потребление электроэнергии по сценарию проекта в году  $y$  (МВт-ч);





$$PEL_y^{Semi-dry} = E_{quarry,y} \times \frac{CEMPROD_{semi-dry,y}}{CEMPROD_{total}} + E_{preparation\_semi-dry} + E_{Semi-dry\ production} \quad (7)$$

Где:

$E_{quarry,y}$	Потребление электроэнергии в карьере, суммарное для обоих цементных заводов (МВт-ч/год);
$CEMPROD_{semi-dry}$	Объем выработки цемента на линии полусухого производства (тонны цемента/год);
$CEMPROD_{total}$	Общий объем производства цемента для всех печей на (сумма) производстве №1 и производстве №2 (тонн цемента/год);
$E_{preparation\_semi-dry}$	Потребление электроэнергии на подготовку сырья на линии полусухого производства (МВт-ч/год);
$E_{Semi-dry\ production}$	Потребление электроэнергии на процесс производства цемента на линии полусухого производства (МВт-ч/год);

### **Подпроект 2. Технологическая линия по производству сухим способом**

$$PE_{,y}^{Dry} = PE_{calc,y}^{Dry} + PE_{fuel,y}^{Dry} + CO_{2,y}^{dry} \quad (8)$$

Где:

$PE_{,y}^{Dry}$	Проектные выбросы для линии сухого производства в году $y$ (тCO <sub>2</sub> );
$PE_{calc,y}^{Dry}$	Проектные выбросы от процесса обжига в году $y$ (тCO <sub>2</sub> );
$PE_{fuel,y}^{Dry}$	Проектные выбросы от сжигания топлива в году $y$ (тCO <sub>2</sub> );
$CO_{2,y}^{dry}$	Выбросы CO <sub>2</sub> от использования альтернативного топлива на линии сухого производства в году $y$ (тCO <sub>2</sub> );

**Проектные выбросы в процессе обжига**

$$PE^{Dry}_{calciny} = EF_{calciny} \times CLNK^{Dry}_{PR,y} \quad (9)$$

Где:

$PE^{Dry}_{calciny}$  Проектные выбросы для линии сухого производства от процесса обжига в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);  
 $EF_{calciny}$  Коэффициент выбросов по умолчанию (тCO<sub>2</sub>/тонна клинкера)<sup>16</sup>;  
 $CLNK^{Dry}_{PR,y}$  Объем получения клинкера в году  $y$  (тонны);

**Проектные выбросы в связи с расходом топлива**

$$PE^{Dry}_{fuel,y} = PE^{Dry,kaln}_{gas,y} \quad (10)$$

Где:

$PE^{Dry}_{fuel,y}$  Проектные выбросы от расхода топлива в новой печи, работающей по сухому способу, в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);  
 $PE^{Dry,kaln}_{gas,y}$  Проектные выбросы от сжигания природного газа в новой печи, работающей по сухому способу, в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);

Объем выбросов CO<sub>2</sub> от сжигания топлива в новой печи, работающей по сухому способу:

$$PE^{Dry,kaln}_{fuel,y} = \sum_i FC^{Dry,kaln}_{fuel\_i,y} \times EF_{fuel\_i} \times NCV_{fuel\_i,y} \quad (11)$$

<sup>16</sup> Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative, CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD), Стандарт учета CO<sub>2</sub> и система отчетности для цементной промышленности, 2005 г., [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org), <http://www.wbcsd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf>, стр. 102, параметр коэффициента выбросов CO<sub>2</sub> в процессе обжига тонны клинкера



Где:

- $PE_{fuel,y}^{Dry,kaln}$  Объем выбросов CO<sub>2</sub> в результате сжигания топлива в новой печи, работающей сухим способом, в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);
- $FC_{fuel\_i,y}^{Dry,kaln}$  Расход топлива вида  $i$  (природный газ) в новой печи в году  $y$  (м<sup>3</sup>);
- $NCV_{fuel\_i,y}$  Низшая теплотворная способность топлива вида  $i$  (природный газ) в году  $y$  (ГДж/(м<sup>3</sup>));
- $EF_{fuel\_i}$  Коэффициент выбросов топлива вида  $i$  (природный газ) (тCO<sub>2</sub>/ГДж), подробности см. в таблице В.1.1;

### Подпроект 3. ПГЭС

Объем проектных выбросов, связанных с эксплуатацией ПГЭС:

$$PE_{CHPP,y} = PE_{fuel,y}^{CHPP} \quad (12)$$

Где:

- $PE_{CHPP,y}$  Проектные выбросы, связанные с эксплуатацией ПГЭС в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);
- $PE_{fuel,y}^{CHPP}$  Проектные выбросы от расхода газового топлива в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);

Объем проектных выбросов в связи с расходом газового топлива:

$$PE_{fuel,y}^{CHPP} = \sum_i FC_{fuel\_i,y}^{CHPP} \times EF_{fuel\_i} \times NCV_{fuel\_i,y} \quad (13)$$

Где:

- $PE_{fuel,y}^{CHPP}$  Проектные выбросы, связанные с расходом топлива на ПГЭС, в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);
- $FC_{fuel\_i,y}^{CHPP}$  Расход топлива вида  $i$  (природный газ) на ПГЭС в году  $y$  (м<sup>3</sup>);
- $NCV_{fuel\_i,y}$  Низшая теплотворная способность топлива вида  $i$  (природный газ) в году  $y$  (ГДж/(м<sup>3</sup>));



$EF_{fuel\_i}$  Коэффициент выбросов для топлива вида  $i$  (природный газ) ( $tCO_2/ГДж$ ), подробности см. в таблице В.1.1;

**Оценка выбросов от использования альтернативного топлива**

**Линия полусухого способа производства**

Совокупное содержание углерода в топливе за год эксплуатации технологической линии по производству цемента полусухим способом

$$C^{semi-dry}_y = Percent\_C \times Al\_fuel^{semi-dry}_y \quad (14)$$

Где:

$C^{semi-dry}_y$  Совокупное содержание углерода в альтернативном топливе в году  $y$  (тонн/год);

$Percent\_C$  Содержание топлива в альтернативном топливе (см. таблицу А.4.2.11.) (%);

$Al\_fuel^{semi-dry}_y$  Расход альтернативного топлива в году  $y$  (тонн/год);

Годовой объем выбросов диоксида углерода ( $CO_2$ )

$$CO_{2,y}^{semy-dry} = \frac{C^{semi-dry}_y \times 44}{12} \quad (15)$$

Где:

$C^{semi-dry}_y$  Совокупное содержание углерода в альтернативном топливе в году  $y$  (тонн/год);

44 Молекулярная масса молекулы диоксида углерода ( $C+2O=12+2 \times 16$ );

12 Молекулярная масса углерода;

*Линия сухого способа производства*

$$C^{dry}_y = Percent\_C \times Al\_fuel^{dry}_y \quad (16)$$

Где:

$C^{dry}_y$	Совокупное содержание углерода в альтернативном топливе в году $y$ (тонн/год);
$Percent\_C$	Содержание углерода в альтернативном топливе (см. таблицу А.4.2.11.) (%);
$Al\_fuel^{dry}_y$	Расход альтернативного топлива в году $y$ (тонн/год);

Годовой объем выбросов диоксида углерода ( $CO_2$ )

$$CO_{2,y}^{dry} = \frac{C^{dry}_y \times 44}{12} \quad (17)$$

Где:

$C^{dry}_y$	Совокупное содержание углерода в альтернативном топливе в году $y$ (тонн/год);
44	Молекулярная масса молекулы диоксида углерода ( $C+2O=12+2 \times 16$ );
12	Молекулярная масса углерода;



**D.1.1.3. Соответствующие данные, необходимые для определения базовой линии антропогенных выбросов парниковых газов, с разбивкой по источникам, в границах проекта, с указанием методов сбора и архивирования таких данных:**

Идентификационный номер (пожалуйста, используйте номера для облегчения пользования перекрёстным и ссылками на D.2.)	Переменные данные	Источник данных	Единицы измерения	Измерено (m), рассчитано (c), оценено (e)	Периодичность регистрации	Доля проверяемых данных	Способ архивации данных (электронный / бумажный)	Примечания
<b>B1</b>	$EL_{OM,y}$	ОАО "НИИЦЕМЕН Т"	МВт-ч	m/c	Ежегодно	100 %	Электронный	См. Приложение 2
<b>B2</b>	$CLNK_{OM,y}$	ОАО "НИИЦЕМЕН Т"	тонны	m/c	Ежегодно	100 %	Электронный	См. Приложение 2
<b>B3</b>	$FUEL_{OM,i,y}$	ОАО "НИИЦЕМЕН Т"	1000 м <sup>3</sup>	m/c	Ежегодно	100 %	Электронный	См. Приложение 2
<b>B11</b>	$BE_{rep}$	Архивы завода	тонны	m/c	В конце периода мониторинга	100 %	Электронный	Замещение производства цемента на печах, работающих по мокрому способу
<b>B12</b>	$CEMPROD(wet)^i_{level2}$	Архивы завода	тонны	m/c	В конце периода мониторинга	100 %	Электронный/ Бумажный	Фактический объем производства цемента в печи <i>i</i>
<b>B14</b>	$NCV_{fuel}$	Архивы завода	ГДж/(м <sup>3</sup> )	m/c	В конце периода мониторинга	100 %	Электронный	См. Приложение 2



<b>B15</b>	$CLNK(wet)^i_{level 2}$	Архивы завода	тонны	m/c	В конце периода мониторинга	100 %	Электронный/ Бумажный	Фактический объем получения клинкера в печи $i$
<b>B16</b>	$CEMPROD_{semi-d}$	Архивы завода	тонны	m/c	В конце периода мониторинга	100 %	Электронный/ Бумажный	Фактический объем производства цемента в печи, работающей полусухим способом
<b>B17</b>	$CEMPROD_{dry,y}$	Архивы завода	тонны	m/c	В конце периода мониторинга	100 %	Электронный/ Бумажный	Фактический объем производства цемента в печи, работающей сухим способом
<b>B20</b>	$FCS^i$	Архивы завода	нм <sup>3</sup> /тонна цемента	c/m	В конце периода мониторинга	100%	Электронный/ Бумажный	Удельный расход топлива в печи $I$ , работающей по мокрому способу
<b>B21</b>	$CEMPROD(wet)^i_{level 1}$	Архивы завода	тонны	c/m	В конце периода мониторинга	100%	Электронный/ Бумажный	Расчетный уровень производства цемента в печи $i$ , работающей по мокрому способу
<b>B22</b>	$CLNK(wet)^i_{level 1}$	Архивы завода	тонны	c/m	В конце периода мониторинга	100%	Электронный/ Бумажный	Расчетный уровень получения клинкера в печи $i$ , работающей по мокрому способу



B23	$EL(wet)_i^{CHPP}$	Архивы завода	кВтч	m	В конце периода мониторинга	100%	Электронный/ Бумажный	Объем электроэнергии, поставляемой ПГЭС, в линии по производству цемента мокрым способом в период мониторинга
B24	$EL(wet)_i^{level1}$	Архивы завода	кВтч	m	В конце периода мониторинга	100 %	Электронный	Расчетный уровень потребления электроэнергии на производство цемента $CEM_{level1}$ в печи $i$ , работающей по мокрому способу, (МВт-ч) в период мониторинга $Y$
B25	$EL(wet)_i^{level2}$	Архивы завода	кВт-ч	m	В конце периода мониторинга	100 %	Электронный	Фактический уровень потребления электроэнергии на производство цемента $CEM_{level2}$ в печи $i$ , работающей по мокрому способу, (МВт-ч) в период мониторинга $Y$





<b>B26</b>	$CEM_{OM,y}$	Архивы завода	тонны	m/c	В конце периода мониторинга	100 %	Электронный/ Бумажный	Совокупный объем производства цемента на цементных заводах категории ОМ в году $y$ (тонны)
<b>B27</b>	$EF_{fuel}$	Коэффициент выбросов от природного газа	$\tau CO_2/ГДж$	e	В конце периода мониторинга	100%	Электронный	Коэффициент выбросов МГЭИК по умолчанию  Указания 2006 г. МГЭИК по национальным запасам выбросов парниковых газов, <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html">http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html</a> том 2, стр. 16, таблица 2.2 $EF_{fuel} = EF_{fuel_i}$

**D.1.1.4. Описание формул, используемых для оценки базовой линии выбросов (для каждого газа, источника и т.д.; в эквивалентных единицах выбросов CO<sub>2</sub>):****Подпроекты 1 и 2 (технологические линии по производству цемента полусухим и сухим способом)**

Как указано далее в Приложении 2, базовая линия выбросов имеет два источника:

- Производство на других цементных заводах (наращиваемое производство) и;
- Производство на существующих технологических линиях, работающих по мокрому способу (замещающее производство);

$$BE_y = BE_{rep,y} + BE_{incr,y} \quad (18)$$

Где:

$BE_y$  Базовая линия выбросов в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);

$BE_{incr,y}$  Базовая линия выбросов для наращиваемого производства в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>) (также см. Приложение 2);

$BE_{rep}$  Базовая линия выбросов для замещающего производства в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);

**Базовая линия выбросов для замещающего и наращиваемого производства:**

В соответствии с подходом, выработанным в Приложении 2, коэффициент выбросов по сценарию базовой линии для наращиваемого производства цемента оценивается/рассчитывается следующим образом, с учетом того, что в радиусе 1000 км отсутствуют новые введенные производственные мощности:

Все объемы производства равны величинам максимальной расчетной мощности.

$$CEMPROD(new)_y = CEMPROD_{semi-dry,y} + CEMPROD_{dry,y} \quad (19)$$

Где:



$CEMPROD(new)_y$  Объем производства цемента на новых построенных мощностях (сухим и полусухим способом) в году  $y$  (тонны цемента);

$CEMPROD_{semi-dry,y}$  Объем производства цемента на технологической линии по производству полусухим способом в году  $y$  (тонны цемента);

$CEMPROD_{dry,y}$  Объем производства цемента на технологической линии по производству сухим способом в году  $y$  (тонны цемента);

$$BEF_{incr,y} = OM_y \quad (20)$$

Где:

$BEF_{incr,y}$  Коэффициент выбросов базовой линии для наращиваемого производства в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>/тонна цемента)

$OM_y$  Коэффициент выбросов ОМ для производства цемента на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>/тонна цемента) (см. Приложение 2);

Коэффициент выбросов ОМ оценивается/рассчитывается следующим образом:

$$OM_y = \frac{EF_{el,y}^{GRID} \times EL_{OM,y} + EF_{calcin,y} \times CLNK_{OM,y} + \sum_i EF_{fuel,i} \times NCV_{fuel,i,incr} \times FUEL_{OM,i,y}}{CEM_{OM,y}} \quad (21)$$

Где:

$EL_{OM,y}$  Общее потребление электроэнергии на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (МВт-ч);

$CLNK_{OM,y}$  Общий объем получения клинкера на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тонны);

$NCV_{fuel,i,incr}$  Низшая теплотворная способность печного топлива  $i$  (ГДж/тонна или 1000 м<sup>3</sup>);

$FUEL_{OM,i,y}$  Общий расход топлива печного топлива  $i$  на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тонны или 1000 м<sup>3</sup>);

$CEM_{OM,y}$  Общий объем производства цемента на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тонны);

$EF_{fuel,i}$  Коэффициент выбросов для топлива вида  $i$ ;



$EF_{el,y}^{GRID}$  Приведенный коэффициент выбросов  $CO_2$  для соответствующей региональной электрической энергосистемы в году  $y$  ( $tCO_2/MВт\cdot ч$ ), фиксированное прогнозируемое значение (см. Приложение 2);  
 $EF_{calc,y}$  Коэффициент выбросов по умолчанию ( $tCO_2/тонна\ клинкера$ )<sup>17</sup>;

#### Вариант А плана мониторинга – только наращиваемое производство

Базовая линия выбросов для наращиваемого объема производства:

$$BE_{incr,y} = CEMPROD(new)_y \times OM_y \quad (22)$$

#### Вариант А плана мониторинга – только наращиваемое производство или замещающее и наращиваемое производство

Данный вариант требуется использовать тогда, когда уровень производства в существующих печах, работающих по мокрому способу, составляет 80%-90% от их расчетной мощности, коэффициент эксплуатации попадает в интервал 0,8-0,9. В силу того, что уровень производства и коэффициент эксплуатации печей, работающих по мокрому способу в условиях замещающего производства, колеблется в приграничной зоне, не всегда понятно, ситуация какого типа имеет место. Следовательно, данный вариант позволяет гибко выбирать между расчетами базовой линии выбросов только для наращиваемого производства или для замещающего и наращиваемого производства. Если значение производительности печей, работающих по мокрому способу, находится у нижнего предела (80%, коэффициент эксплуатации равен 0,8), но наличие замещающего производства не подтверждается (отложенный ремонт и т.п.), для расчета базовой линии выбросов требуется использовать формулы 19-22.

Если значение производительности печей, работающих по мокрому способу, находится у нижнего предела (80%, коэффициент эксплуатации равен 0,8), и подтверждается наличие замещающего производства, тогда для расчета базовой линии выбросов требуется использовать следующие формулы:

С учетом подхода, разработанного в Приложении 2, и коррекции формулы для соответствующего удельного расхода топлива и потребления электроэнергии, а также для соответствующих коэффициентов выбросов:

---

<sup>17</sup> Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative, CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD), Стандарт учета  $CO_2$  и система отчетности для цементной промышленности, 2005 г., [www.wbcd.org](http://www.wbcd.org), <http://www.wbcd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf>, стр. 102, параметр коэффициента выбросов  $CO_2$  в процессе обжига тонны клинкера



$$BE_y = \sum_i (FCS^i \times CEMPROD(wet)^i_{level1} - FCS^i \times CEMPROD(wet)^i_{level2}) \times NCV_{fuel} \times EF_{fuel} + \sum_i (CLNK(wet)^i_{level1} - CLNK(wet)^i_{level2}) \times EF_{calcin} + \\ + \sum_i (EL(wet)^i_{level1} - EL(wet)^i_{level2}) \times EF_{el}^{GRID} + BEF_{inc} \times (CEMPROD(new) + \sum_i CEMPROD(wet)^i_{level2} - \sum_i CEMPROD(wet)^i_{level1}) \quad (23)$$

Где:

$BE_y$	Базовая линия выбросов в году $y$ ( $тCO_2$ );
$FCS^i$	Удельный расход топлива в печи $i$ , работающей по <i>мокрому</i> способу ( $нм^3/тонна$ цемента);
$CEMPROD(wet)^i_{level1}$	Расчетный уровень производства цемента в печи номер $i$ , работающей по <i>мокрому</i> способу (тонны);
$CEMPROD(wet)^i_{level2}$	Фактический уровень производства цемента в печи номер $i$ , работающей по <i>мокрому</i> способу (тонны);
$NCV_{fuel}$	Низшая теплотворная способность топлива ( $ТДж/нм^3$ );
$EF_{fuel}$	Коэффициент выбросов для топлива, используемого в печах, работающих по <i>мокрому</i> способу ( $тCO_2/ТДж$ );
$CLNK(wet)^i_{level1}$	Расчетный уровень получения клинкера в печи номер $i$ , работающей по <i>мокрому</i> способу (тонны);
$CLNK(wet)^i_{level2}$	Фактический уровень получения клинкера в печи номер $i$ , работающей по <i>мокрому</i> способу (тонны);
$EF_{calcin}$	Коэффициент выбросов в процессе обжига ( $тCO_2/тонна$ клинкера) <sup>18</sup> ;
$EL(wet)^i_{level1}$ мокрому способу (МВт-ч);	Расчетный уровень потребления электроэнергии для производства цемента $CEM^i_{level1}$ в печи номер $i$ , работающей по
$EL(wet)^i_{level2}$ мокрому способу (МВт-ч);	Фактический уровень потребления электроэнергии для производства цемента $CEM^i_{level2}$ в печи номер $i$ , работающей по
$EF_{el,y}^{GRID}$	Приведенный коэффициент выбросов $CO_2$ для соответствующей региональной энергосистемы в году $y$ ( $тCO_2/МВт-ч$ ), фиксированное прогнозируемое значение (см. Приложение 2);
$BEF_{incr,y}$	Коэффициент выбросов по базовой линии для наращиваемого производства цемента в году $y$ ( $тCO_2/тонна$ цемента) (см. Приложение 2);
$CEMPROD(new)_y$	Суммарный объем цемента, выработанного на мощностях полусухого и сухого способа производства (новых) в году $y$ (тонны цемента);

<sup>18</sup> Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative, CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD), Стандарт учета  $CO_2$  и система отчетности для цементной промышленности, 2005 г., [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org), <http://www.wbcsd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf>, стр. 102, параметр коэффициента выбросов  $CO_2$  в процессе обжига тонны клинкера



**Базовая линия выбросов, связанных с поставкой ПГЭС электроэнергии к технологическим линиям по производству цемента мокрым способом (замещение электроэнергии от энергосистемы):**

$$BE^{GRID}_{el,y} = EF_{el,y}^{GRID} \times EL(wet)_i^{CHPP} \quad (24)$$

Где:

$BE^{GRID}_{el,y}$  Базовая линия выбросов, связанных с поставкой ПГЭС электроэнергии к технологическим линиям по производству цемента мокрым способом (тCO<sub>2</sub>);

$EF_{el,y}^{GRID}$  Приведенный коэффициент выбросов CO<sub>2</sub> для соответствующей региональной энергосистемы в году y (тCO<sub>2</sub>/МВт-ч), фиксированное прогнозируемое значение (см. Приложение 2);

$EL(wet)_i^{CHPP}$  Объем электроэнергии, поставленной ПГЭС к технологическим линиям по производству цемента мокрым способом в период мониторинга y (МВт-ч);

**D. 1.2. Вариант 2 – Прямой мониторинг сокращения выбросов в ходе реализации проекта (величины не должны противоречить приведенным в разделе E):**

<b>D.1.2.1. Данные, необходимые для мониторинга сокращения выбросов в ходе реализации проекта, и способ их архивирования:</b>								
Идентификационный номер (пожалуйста, используйте номера для облегчения пользования перекрестными ссылками на D.2.)	Переменные данные	Источник данных	Единицы измерения	Измерено (т), рассчитано (с), оценено (е)	Периодичность регистрации	Доля проверяемых данных	Способ архивации данных (электронный / бумажный)	Примечания



**D.1.2.2. Описание формул, используемых для вычисления объема сокращения выбросов в процессе реализации проекта (для каждого газа, источника и т.д.; эквивалентные единицы выбросов/сокращения выбросов CO<sub>2</sub>):**

Не применяется

**D.1.3. Обработка утечек по плану мониторинга:**

**D.1.3.1. Опишите, пожалуйста, данные и информацию, необходимые для мониторинга последствий утечек в процессе реализации проекта, если таковой применяется:**

Идентификационный номер (пожалуйста, используйте номера для облегчения пользования перекрестными ссылками на D.2.)	Переменные данные	Источник данных	Единицы измерения	Измерено (m), рассчитано (c), оценено (e)	Периодичность регистрации	Доля проверяемых данных	Способ архивации данных (электронный / бумажный)	Примечания

**D.1.3.2. Описание формул, используемых для оценки объема утечек (для каждого газа, источника и т.д.; в эквивалентных единицах выбросов CO<sub>2</sub>):**

Не применяется

**D.1.4. Описание формул, используемых для оценки величины сокращения выбросов в процессе реализации проекта (для каждого газа, источника и т.д.; эквивалентные единицы выбросов/сокращения выбросов CO<sub>2</sub>):**

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (26)$$

Где:

$ER_y$  Объемы сокращения выбросов по проекту CO в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);

$BE_y$  Базовая линия выбросов в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);

$PE_y$  Проектные выбросы в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>);



**D.1.5. В соответствии с требуемыми, где это применимо, процедурами принимающей стороны, информация по сбору и архивированию данных о воздействии проекта на окружающую среду:**

Основные применимые экологические нормы Российской Федерации:

- Федеральный закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды" (10 января 2002 г., № 7-ФЗ);
- Федеральный закон Российской Федерации "Об охране атмосферного воздуха" (4 мая 1999 г., № 96-ФЗ);

Выбросы в атмосферу являются единственным важным источником загрязнений на "Мордовцементе", который оказывает воздействие на местную окружающую среду. Согласно требованиям государственного законодательства, выбросы в атмосферу должны измеряться с использованием отбора проб. На "Мордовцементе" систематически собирают данные о загрязнениях, которые могут иметь отрицательное воздействие на местную окружающую среду. Начиная с февраля 2009 г. экологическая лаборатория экологического отдела "Мордовцемента" выполняет замеры для следующих загрязняющих веществ:

**Газообразные загрязняющие вещества ( $\text{NO}_x$  и  $\text{SO}_x$ )**

Замеры газообразных загрязняющих веществ выполняются при помощи портативного газового спектрометра. Он применяется для измерения концентрации газообразных выбросов путем отбора проб каждые два месяца. В настоящее время, на "Мордовцементе" присутствует незначительная концентрация выбросов  $\text{SO}_x$ , но при ее увеличении, имеющийся в наличии газовый спектрометр будет в состоянии обнаружить выбросы  $\text{SO}_x$ .

**Твердые загрязняющие вещества**

Основным загрязняющим веществом на территории завода является неорганическая пыль. Контроль выбросов пыли осуществляется методом взвешивания. Степень запыленности определяется при помощи взвешивания фильтра, устанавливаемого на определенное время в потоке отработавшего воздуха. Отбор проб осуществляется каждый месяц.

**Мониторинг печей, работающих по сухому и полусухому способу**

Процедуры мониторинга печей, работающих по сухому и полусухому способу, аналогичны.

У ОАО "Мордовцемент" имеется сертификат ISO 9001:2000, который содержит пункт "Управление приборами для мониторинга и измерений". Измерительная система счетчиков промышленных газов имеет специальный сертификат, называемый "паспортом".





При реализации предлагаемого проекта СО, в эксплуатацию будет введена новая печь, работающая по сухому способу. По сценарию проекта также должна использоваться существующая схема измерения загрязнения воздуха. Концентрации газообразных загрязняющих веществ ( $\text{NO}_x$  и  $\text{SO}_x$ , если присутствуют) требуется измерять каждые два месяца. Измерение степени запыленности должно осуществляться каждый месяц силами заводской экологической лаборатории с использованием метода взвешивания.

<b>D.2. Процедуры контроля и обеспечения качества (QC/QA), проводимые в отношении наблюдаемых параметров:</b>		
Параметр (укажите таблицу и идентификационный номер)	Уровень неопределенности данных (высокий / средний / низкий)	Укажите процедуры QA/QC, использование которых планируется в отношении указанных данных, или почему такие процедуры не нужны.
P1, P2, B15, B22	Средний	Объем получения клинкера вычисляется, как разность между количеством произведенного цемента и количеством добавок, использованных в процессе производства цемента. Для определения количества цемента и добавок используется метод взвешивания. Калибровку измерительных приборов выполняет независимая компания. Совокупный объем получения клинкера вычисляется на основании ежедневных отчетов в отделе планирования и экономики. Отдел планирования и экономики отвечает за регистрацию и архивирование данных.
P3, P4, P5, B20	Средний	Расход природного газа (топлива) измеряется непрерывно. Для этого используются существующие анемометры. Калибровку измерительных приборов выполняет независимая компания. Измерения выполняются автоматически. Результаты измерений записываются и архивируются в заводской электронной системе. За регистрацию и архивирование данных отвечает отдел технологии и производства.
P6, P8, P12, P14, P15, B23, B24, B25	Низкий	Количество потребляемой электроэнергии измеряется непрерывно. Калибровку измерительных приборов выполняет независимая компания. Измерения выполняются автоматически. Результаты измерений записываются и архивируются в заводской электронной системе. За регистрацию и архивирование данных отвечает отдел технологии и производства.
P21, B14	Средний	Значение низшей теплотворной способности природного газа берется из сертификата поставщика природного газа. Поставщик природного газа выпускает их каждый месяц. Отдел технологии и производства сохраняет эти сертификаты и вычисляет средневзвешенные значения низшей теплотворной способности в конце каждого года.



<b>P9, P11, B11, B12, B16, B17, B21</b>	Средний	Для определения количества цемента используется метод взвешивания. Калибровку измерительных приборов выполняет независимая компания. Измерения выполняются автоматически. Результаты измерений записываются и архивируются в заводской электронной системе. Отдел планирования и экономики отвечает за регистрацию и архивирование данных.
<b>P22, P24</b>	Средний	Для определения расхода альтернативного топлива используется метод взвешивания. Калибровку измерительных приборов выполняет независимая компания. Измерения выполняются автоматически. Результаты измерений записываются и архивируются в заводской электронной системе. За регистрацию и архивирование данных отвечает отдел технологии и производства.
<b>P23</b>	Низкий	Величина содержания углерода в альтернативном топливе фиксируется по прогнозу на уровне 81%.
<b>B1, B2, B3, B26</b>	Низкий	Значения берутся из директории НИИ Цемента. Для снятия точных значений необходимо соблюдать общие требования к точности измерений и уметь концентрировать внимание на процессе измерения.

#### **Внутренняя система обеспечения качества на ОАО "Мордовцемент"**

Внутренняя система обеспечения качества на ОАО "Мордовцемент" функционирует в соответствии с действующими государственными стандартами и нормативами.

Завод будет оснащен необходимыми приборами и полевыми устройствами для блокировки технологического процесса, выполнения измерений и защиты. Приборное оснащение и полевые устройства будут включать в себя все необходимые на объекте средства для выполнения точных измерений аналоговых и цифровых величин, требуемых для осуществления контроля и наблюдения. В современных заводских сетях автоматизации и управления будет использована автоматизированная контрольно-измерительная система реального времени Siemens.

Заводской отдел главного метролога отвечает за эффективный контроль качества эксплуатации измерительных приборов. Отдел проверяет и, при необходимости, заменяет приборы резервными (настроенными и калиброванными).

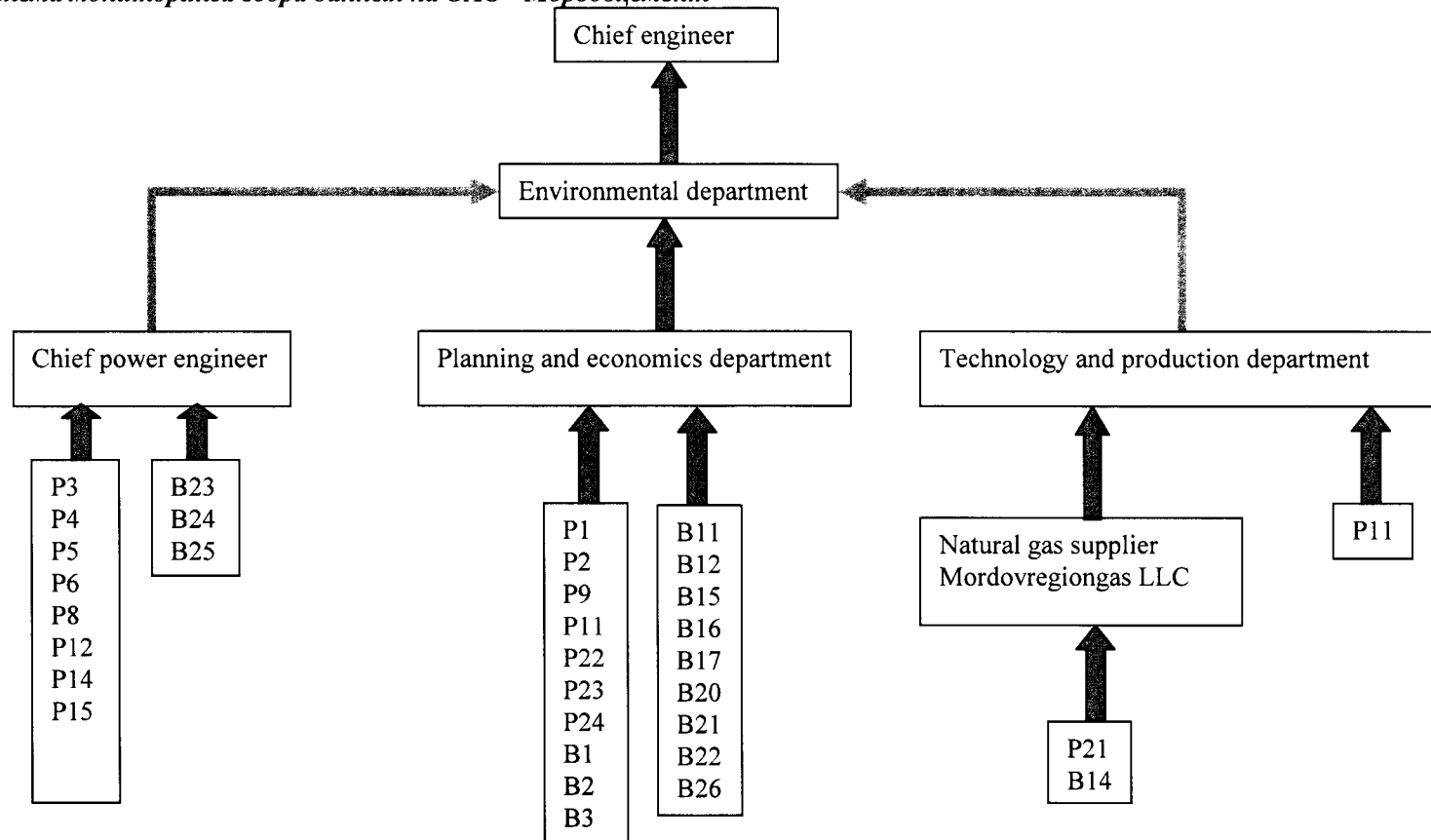
Калибровка измерительных приборов выполняется в соответствии с графиком калибровки. График утверждается каждый год. Измерительные приборы калибруются независимой организацией, имеющей государственную лицензию. В настоящее время, это центр "Стандартизации и метрологии" в городе Саранск.



**D.3. Опишите, пожалуйста, эксплуатационную и управленческую структуру, которую оператор проекта применит в процессе реализации плана мониторинга:**

Схема мониторинга сбора данных на ОАО "Мордовцемент" представлена на рисунке D.3.1.

*Рисунок D.3.1: Схема мониторинга сбора данных на ОАО "Мордовцемент"*





*Источник: ОАО "Мордовцемент"*

За сбор информации в процессе мониторинга отвечают три подразделения ОАО "Мордовцемент":

*1) Отдел главного энергетика*

Отдел главного энергетика отвечает за потребление электроэнергии на ОАО "Мордовцемент". Он выполняет сбор данных с индивидуальных счетчиков электроэнергии, установленных в потребляющих электроэнергию производственных подразделениях, и со счетчика коммерческой электроэнергии, принадлежащего региональной электроснабжающей компании, а также измерение общего объема потребляемой электроэнергии на заводе. Данные от индивидуальных электрических счетчиков сверяются с данными от коммерческого счетчика. В целях осуществления мониторинга, энергетический отдел составляет отчетность по энергопотреблению в системе печей и в системе измельчения сырья и предоставляет ее в экологический отдел.

*2) Отдел планирования и экономики*

Отдел планирования и экономики отвечает за учет, контроль и планирование поставок используемых и выпускаемых материалов. Он занимается сбором и сохранением данных о закупленных, использованных, изготовленных и проданных материалах на заводе. Сюда входят данные по объемам использованного мела и глины, корректирующих добавок, клинкера и цемента.

*3) Экологический отдел*

Экологический отдел несет общую ответственность за осуществление плана мониторинга, т.е. за организацию и хранение данных и расчетов сокращения выбросов. Отдел также должен готовить ежегодные отчеты по мониторингу, предоставляемые контролёру, об имеющихся местах сокращения выбросов. Остальные отделы ОАО "Мордовцемент" предоставляют соответствующие данные в экологический отдел. Кроме подготовки отчетов по мониторингу, отдел ежегодно проводит внутреннюю аудиторскую проверку с целью оценки эффективности проекта и, в случае необходимости, принимает корректирующие меры.

Кроме внутренних отделов ОАО "Мордовцемент", необходимые для осуществления плана мониторинга данные предоставляет одна независимая сторонняя организация:

*1) Лаборатория организации-поставщика газа ООО "Мордоврегионгаз"*



Данная лаборатория предоставляет информацию по низшей теплотворной способности поставляемого ей природного газа.

В соответствии с действующим в настоящее время порядком, все данные требуется хранить в течение трех лет с целью проведения независимых финансово-аудиторских проверок. В целях внедрения системы мониторинга, собираемые данные будут храниться в экологическом отделе не менее двух лет после последней передачи единиц ЕСВ, связанных с реализацией проекта.

Подробное описание каждого наблюдаемого параметра приводится в разделах D.1 и D.2.

**D.4. Имя лица (лиц) и название организации(й), ответственных за составление плана мониторинга:**

- ОАО "Мордовцемент" является участником проекта.  
ОАО "Мордовцемент", Альбина Ивановна Эрастова, заместитель главного инженера по техническому контролю и экологии.  
E-mail: [viryaskin@mordovcement.ru](mailto:viryaskin@mordovcement.ru)
- Компания Global Carbon BV является участником проекта.  
Global Carbon BV, Сергей Папков, консультант по СО.  
E-mail: [Papkov@global-carbon.com](mailto:Papkov@global-carbon.com)

**РАЗДЕЛ Е. Оценка сокращения выбросов парниковых газов**

В целях оценки ЕСВ ниже, предполагается, что ни у одной печи, работающей по мокрому способу, не снижается производительность, а следовательно, 100% объема производства цемента в новых печах является наращиваемым. Также предполагается, что эксплуатация всех печей осуществляется на максимальной расчетной мощности. Применяется план мониторинга по варианту А.

**Е.1. Предполагаемые проектные выбросы:**

*Таблица Е.1.1: Предполагаемые проектные выбросы для технологической линии по производству цемента полусухим способом в течение кредитного периода (подпроект 1)*

Проектные выбросы	Единицы	2008	2009	2010	2011	2012
Топливо для обжиговой печи	[тCO <sub>2</sub> /Г]	109770	109770	109770	109770	109770
Обжиг	[тCO <sub>2</sub> /Г]	362250	362250	362250	362250	362250
Альтернативное топливо	[тCO <sub>2</sub> /Г]	52034	52034	52034	52034	52034
Электроэнергия	[тCO <sub>2</sub> /Г]	30248	30248	24051	5459	5459
Всего	[тCO <sub>2</sub> /Г]	554303	554303	548105	529514	529514
Всего за 2008 - 2012 годы	[тCO <sub>2</sub> ]	2715738				

*Таблица Е.1.2: Предполагаемые проектные выбросы для технологической линии по производству цемента сухим способом в течение кредитного периода (подпроект 2)*

Проектные выбросы	Единицы	2010	2011	2012
Топливо для обжиговой печи	[тCO <sub>2</sub> /Г]	48854	195416	195416
Обжиг	[тCO <sub>2</sub> /Г]	244125	976500	976500
Альтернативное топливо	[тCO <sub>2</sub> /Г]	53986	215943	215943
Электроэнергия	[тCO <sub>2</sub> /Г]	0	0	0
Всего	[тCO <sub>2</sub> /Г]	346965	1387859	1387859
Всего за 2008 - 2012 годы	[тCO <sub>2</sub> ]	3122682		

*Таблица Е.1.3: Предполагаемые проектные выбросы для ПГЭС в течение кредитного периода (подпроект 3)*

Проектные выбросы	Единицы	2010	2011	2012
Топливо	[тCO <sub>2</sub> /Г]	68539	274156	274156
Всего за 2008 - 2012 годы	[тCO <sub>2</sub> ]	616850		

**Е.2. Предполагаемый объем утечки:**

Утечки исключаются из рассмотрения по консервативным соображениям. Принимаются консервативные предположения. Подробности см. в разделе В.1. таблица В.1.2. Не применяется.

**Е.3. Сумма Е.1. и Е.2.:**

*Таблица Е.3.1: Предполагаемые проектные выбросы, с учетом утечки, для технологической линии по производству цемента полусухим способом в течение периода кредитования (подпроект 1)*

Проектные выбросы	Единицы	2008	2009	2010	2011	2012
Топливо для обжиговой печи	[тCO <sub>2</sub> /г]	109770	109770	109770	109770	109770
Обжиг	[тCO <sub>2</sub> /г]	362250	362250	362250	362250	362250
Альтернативное топливо	[тCO <sub>2</sub> /г]	52034	52034	52034	52034	52034
Электроэнергия	[тCO <sub>2</sub> /г]	30248	30248	24051	5459	5459
Всего	[тCO <sub>2</sub> /г]	554303	554303	548105	529514	529514
Всего за 2008 - 2012 годы	[тCO <sub>2</sub> ]	2715738				

*Таблица Е.3.2: Предполагаемые проектные выбросы, с учетом утечки, для технологической линии по производству цемента сухим способом в течение периода кредитования (подпроект 2)*

Проектные выбросы	Единицы	2010	2011	2012
Топливо для обжиговой печи	[тCO <sub>2</sub> /г]	48854	195416	195416
Обжиг	[тCO <sub>2</sub> /г]	244125	976500	976500
Альтернативное топливо	[тCO <sub>2</sub> /г]	53986	215943	215943
Электроэнергия	[тCO <sub>2</sub> /г]	0	0	0
Всего	[тCO <sub>2</sub> /г]	346965	1387859	1387859
Всего за 2008 - 2012 годы	[тCO <sub>2</sub> ]	3122682		

*Таблица Е.3.3: Предполагаемые проектные выбросы, с учетом утечки, для ТЭЦ в течение периода кредитования (подпроект 3)*

Проектные выбросы	Единицы	2010	2011	2012
Топливо	[тCO <sub>2</sub> /г]	68539	274156	274156
Всего за 2008 - 2012 годы	[тCO <sub>2</sub> ]	616850		

**Е.4. Предполагаемые выбросы по сценарию базовой линии:**

*Таблица Е.4.1: Предполагаемые проектные выбросы для технологической линии по производству цемента полусухим способом в течение периода кредитования (подпроект 1)*

	Единицы	2008	2009	2010	2011	2012
Базовая линия выбросов	[тCO <sub>2</sub> /г]	622929	622929	622929	622929	622929

*Таблица Е.4.2: Предполагаемые проектные выбросы для технологической линии по производству цемента сухим способом в течение периода кредитования (подпроект 2)*

	Единицы	2010	2011	2012
Базовая линия выбросов	[тCO <sub>2</sub> /г]	481643	1926573	1926573



*Таблица Е.4.3: Предполагаемые проектные выбросы (замещение электроэнергии, поступающей от энергосистемы) для ПГЭС в течение кредитного периода (подпроект 3)*

	Единицы	2010	2011	2012
Базовая линия выбросов	[тCO <sub>2</sub> /г]	19541	78165	78165

**Е.5. Разность между Е.4. и Е.3., представляющая собой объем сокращения выбросов в ходе реализации проекта:**

*Таблица Е.5.1: Разность, представляющая собой объем сокращения выбросов в течение кредитного периода для технологической линии по производству цемента полусухим способом (подпроект 1)*

Сокращение объема выбросов	Единицы	2008	2009	2010	2011	2012
Всего	[тCO <sub>2</sub> /г]	68627	68627	74824	93415	93415
Всего за 2008 - 2012 годы	[тCO <sub>2</sub> ]	398908				

*Таблица Е.5.2: Разность, представляющая собой объем сокращения выбросов в течение кредитного периода для технологической линии по производству цемента сухим способом (подпроект 2)*

Сокращение объема выбросов	Единицы	2010	2011	2012
Всего	[тCO <sub>2</sub> /г]	134679	538714	538714
Всего за 2008 - 2012 годы	[тCO <sub>2</sub> ]	1212107		

*Таблица Е.5.3: Разность, представляющая собой объем сокращения выбросов в течение кредитного периода для ПГЭС(подпроект 3)*

Сокращение объема выбросов	Единицы	2010	2011	2012
Всего	[тCO <sub>2</sub> /г]	-48998	-195991	-195991
Всего за 2008 - 2012 годы	[тCO <sub>2</sub> ]	-440980		



**Е.6. Таблица с величинами, полученными с применением вышеприведенных формул:***Таблица Е.6.1: Объемы выбросов по сценарию проекта, базовой линии и объемы сокращения выбросов для технологической линии по производству цемента полусухим способом в течение кредитного периода (подпроект 1)*

Год	Предполагаемый объем выбросов по сценарию проекта (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем утечки (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем выбросов по сценарию базовой линии (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем сокращения выбросов (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )
2008 год	554303	0	622929	68627
2009 год	554303	0	622929	68627
2010 год	548105	0	622929	74824
2011 год	529514	0	622929	93415
2012 год	529514	0	622929	93415
Всего (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	2715738	0	3114647	398908

*Таблица Е.6.2: Объемы выбросов по сценарию проекта, базовой линии и объемы сокращения выбросов для технологической линии по производству цемента сухим способом в течение периода кредитования (подпроект 2)*

Год	Предполагаемый объем выбросов по сценарию проекта (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем утечки (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем выбросов по сценарию базовой линии (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем сокращения выбросов (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )
2010 год	346965	0	481643	134679
2011 год	1387859	0	1926573	538714
2012 год	1387859	0	1926573	538714
Всего (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	3122682	0	4334789	1212107

*Таблица Е.6.3: Объемы выбросов по сценарию проекта, базовой линии и объемы сокращения выбросов для ТЭЦ в течение периода кредитования (подпроект 3)*

Год	Предполагаемый объем выбросов по сценарию проекта (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем утечки (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем выбросов по сценарию базовой линии (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем сокращения выбросов (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )
2010 год	68539	0	19541	-48998
2011 год	274156	0	78165	-195991
2012 год	274156	0	78165	-195991
Всего (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	616850	0	175871	-440980



*Таблица Е.6.4: Совокупные объемы выбросов по сценарию проекта, базовой линии и объемы сокращения выбросов для трех проектов (технологические линии по производству цемента сухим и полусухим способом и ПГЭС) в течение кредитного периода*

Год	Предполагаемый объем выбросов по сценарию проекта (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем утечки (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем выбросов по сценарию базовой линии (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	Предполагаемый объем сокращения выбросов (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )
2008 год	554303	0	622929	68627
2009 год	554303	0	622929	68627
2010 год	963609	0	1124114	160505
2011 год	2191528	0	2627667	436139
2012 год	2191528	0	2627667	436139
Всего (тонны в эквиваленте CO <sub>2</sub> )	6455270	0	7625306	1170036

**РАЗДЕЛ F. Воздействие на окружающую среду****F.1. Документация по анализу воздействия проекта на окружающую среду, включая трансграничные воздействия, в соответствии с процедурами, определенными принимающей стороной:**

Производство цемента оказывает определенное воздействие на местную окружающую среду. В России уровни выбросов в промышленности регламентируются действующими лицензиями, выданными региональными отделениями Министерства природных ресурсов и окружающей среды Российской Федерации на индивидуальной основе для каждого предприятия, которое оказывает существенное воздействие на окружающую среду. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) в России регламентируется Федеральным законом "Об экологической экспертизе" и состоит из двух этапов: ОВОС и государственной экологической экспертизы (ГЭЭ). Существенные изменения в данную процедуру были внесены Законом о поправках в Строительный кодекс, вступивший в силу с 1 января 2007 г. Этот закон уменьшил число видов деятельности, подлежащей ГЭЭ, переложив ответственность за нее на так называемую государственную экспертизу (ГЭ), проводимую в соответствии со Статьей 49 Строительного кодекса Российской Федерации. В соответствии со Строительным кодексом, проектная документация должна содержать раздел "Охрана окружающей среды". Соответствие требованиям норм по защите окружающей среды (на русском языке, так называемого "технического регламента" по безопасности окружающей среды) должно быть проверено в процессе применения ГЭ. В отсутствие вышеупомянутых норм, такое соответствие проверяется весьма произвольным образом.

Основные источники отрицательного воздействия на окружающую среду в цементной промышленности представлены ниже:

- выброс загрязняющих веществ в атмосферу;
- производственные отходы;
- свалка производственных отходов;

ОАО "Мордовцемент" получило положительное решение от 11.01.2007 на строительство технологической линии по производству цемента полусухим способом из регионального отделения Главгосэкспертизы в республике Мордовия.

Экологическая оценка строительства технологической линии по производству цемента сухим способом была дана в специальном разделе проектной документации, названном "ОВОС", в 2006 г. проектным институтом ОАО "Гипроцемент". Экологическая оценка строительства ПГЭС была дана в специальном разделе проектной документации, названном "ОВОС", в 2006 г. проектным институтом ОАО "Уралвнипиэнергопром".

Список необходимой документации для реализации проекта:

- Положительное заключение государственной экспертизы №13-1-5-0439-08 от 28 апреля 2008 г. о строительстве технологической линии по производству цемента сухим способом;
- Положительное заключение государственной экспертизы №13-1-5-0438-08 от 19 августа 2008 г. о строительстве теплэлектростанции (ТЭЦ);
- Положительное заключение государственной экспертизы №148.01.06.01.02.05 от 03.08.2005 о строительстве технологической линии по производству цемента полусухим способом;
- Разрешение на строительство №151 от 06.05.2005 технологической линии по производству цемента полусухим способом;



- Разрешение на строительство №RU 13522000 - 06 от 16 марта 2008 г. технологической линии по производству цемента сухим способом и теплоэлектроцентрали (ПГЭС);
- Разрешение на выброс загрязняющих веществ №232/07 от 28 августа 2007 г. №287;
- Разрешение на выброс загрязняющих веществ №232/08 от 10 сентября 2008 г. №529;

Проект отвечает требованиям следующих законов:

- Федеральный закон "Об охране окружающей среды", 2002 г.;
- Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха", 1998 г.;
- Федеральный закон "О промышленных и бытовых отходах", 2000 г.;

На ОАО "Мордовцемент" существует несколько источников загрязнения окружающей среды:

- Неорганическая пыль
- Диоксиды азота и серы
- Двуокись углерода

NO<sub>x</sub> образуются в результате неизбежной реакции окисления атмосферного азота при высоких температурах в печи обжига цемента. Ожидается, что объемы выбросов будут соответствовать требованиям российского законодательства и находиться в пределах, отвечающих требованиям лучшей имеющейся технологии (BAT), определенным МГЭИК<sup>19</sup>.

Выбросы SO<sub>2</sub> в цементной промышленности возникают, главным образом, из сырьевых материалов, а также, из угля с содержанием серы.

Реализация проекта направлена на минимизацию выбросов в атмосферу газообразных загрязняющих веществ. Для этого предпринимаются следующие меры:

- Минимизация количества подлежащих монтажу блоков базового оборудования
- Установка современных и эффективных электрических фильтров

Реализация проекта осуществляется на территории Российской Федерации, которая достаточно велика, чтобы считать, что трансграничные воздействия отсутствуют. Реализация проекта затрагивает только несколько километров территории, окружающей завод. Проектная документация успешно прошла экологическую экспертизу; в соответствии с ее заключением, реализация проекта не оказывает трансграничных воздействий.

**Г.2. Если степень воздействия на окружающую среду признана существенной участниками проекта или принимающей стороной, представьте, пожалуйста, заключения и все ссылки на сопроводительную документацию в отношении процедуры оценки воздействия на окружающую среду, проведенной в соответствии с процедурами принимающей стороны:**

<sup>19</sup> МГЭИК, Справочный документ по лучшей имеющейся технологии (BAT) в цементной и известняковой обрабатывающих отраслях (декабрь 2001 г.), <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter7.pdf>, стр. 9



В проекте присутствуют три источника выбросов:

- 1) Выпуск отработавших газов в атмосферу, после их очистки, из дробилки с сушкой, в которой используются газы, поступающие из вращающейся печи. Загрязняющие вещества, включая неорганическую пыль, оксиды азота, оксиды углерода;
- 2) Выпуск в атмосферу аспирационного воздуха из клинкерного холодильника. Загрязняющие вещества, состоящие из неорганической пыли;
- 3) Загрязняющие вещества, образуемые во время сбора клинкера. Загрязняющие вещества, включая неорганическую пыль;

Произведенный оценочной организацией анализ показал, что уровни загрязнения остаются в определенных пределах допустимых концентраций, которые были заданы в критериях по загрязняющим веществам для завода в 2008 г.

Уровень содержания загрязняющих веществ по источникам один и два замеряется каждые три месяца. Анализ проб газообразных загрязняющих веществ производится раз в год.

Забор проб воды производится из коммунального пожарного водопровода и технического водопровода. Техническая вода используется для охлаждения оборудования, увлажнения отработавших газов и мойки оборудования. Используемая для охлаждения оборудования вода не загрязняется и используется повторно. Оставшаяся часть воды используется при подготовке жидкого шлама и в дальнейшем в ходе технологического процесса на линии производства цемента полусухим способом. Канализационная система предназначена для коммунальных стоков и будет подключена к существующей заводской сети.

**РАЗДЕЛ G. Комментарии заинтересованных лиц****G.1. Информация по комментариям заинтересованных лиц в отношении проекта, в зависимости от обстоятельств:**

Предлагаемый проект СО не требует прохождения через консультационный процесс с местными заинтересованными лицами. Несмотря на это, 18 февраля 2008 г. в поселке Чамзинка ОАО "Мордовцемент" были организованы общественные слушания по проекту, содержание которых было зафиксировано в "Протоколе общественных слушаний, проводившихся в поселке Чамзинка 18 февраля 2008 г." Вся сопутствующая информация была предоставлена заинтересованным сторонам. Негативных откликов не последовало. Поддержку общественным слушаниям оказала публикация в выпуске от 22 февраля 2008 г. местной газеты "Знамя".



Приложение 1

**КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЧАСТНИКАХ ПРОЕКТА**

Организация:	ОАО "Мордовцемент"
Улица/номер а/я:	
Строение:	
Город:	поселок Комсомольский
Государство / Область:	Российская Федерация, республика Мордовия
Почтовый индекс:	431721
Страна:	Российская Федерация
Телефон:	+7 83437 3-04-00
Факс:	+7 83437 30463
E-mail:	siushov@mordovcement.ru
URL:	
Представитель:	
Должность:	Генеральный директор
Приветствие:	
Фамилия:	Сиушов
Имя:	Сергей
Отчество:	Иванович
Отдел:	
Телефон (прямой):	+7 83437 3-04-00
Факс (прямой):	+7 83437 30463
Сотовый телефон:	
Личный e-mail:	siushov@mordovcement.ru

Организация:	Компания Global Carbon BV
Улица/номер а/я:	Ниастраат, 1
Строение:	
Город:	Утрехт
Государство / Область:	
Почтовый индекс:	3531 WR
Страна:	Нидерланды
Телефон:	+31 30 850 6724
Факс:	+31 70 891 0791
E-mail:	<a href="mailto:info@global-carbon.com">info@global-carbon.com</a>
URL:	<a href="http://www.global-carbon.com">www.global-carbon.com</a>
Представитель:	
Должность:	Директор
Приветствие:	
Фамилия:	де Клерк
Отчество:	
Имя:	Леннард
Отдел:	
Телефон (прямой):	+31 30 850 6724
Факс (прямой):	+31 70 891 0791



Сотовый телефон:	
Личный e-mail:	<a href="mailto:focalpoint@global-carbon.com">focalpoint@global-carbon.com</a>





## Приложение 2

### ИНФОРМАЦИЯ ПО БАЗОВОЙ ЛИНИИ

#### **Разработка проекта**

#### **Текущая ситуация**

В настоящее время, на территории ОАО “Мордовцемент” находятся два завода. Староалексеевский цементный завод и Алексеевский цементный завод. Староалексеевский цементный завод также называется производством №1, а внутреннее название Алексеевского цементного завода - производство №2. Совокупная расчетная производственная мощность обоих заводов составляет 3750000 тонн цемента в год. Заводы располагаются на расстоянии 800 метров друг от друга. Оба завода не зависят друг от друга и имеют собственную инфраструктуру для производства цемента, включая оборудование для подготовки сырья, печи, мельницы и прочее оборудование для обеспечения независимого выполнения производственного цикла. Всего в эксплуатации находится восемь печей, работающих по мокрому способу, по четыре на каждом заводе.

#### **Предлагаемая схема технологического процесса с участием новой печи и выработкой собственной электроэнергии**

- Будет выполнено строительство новой печи производительной мощностью в 2300 тонн клинкера в сутки для полусухого способа производства. При этом будет продолжена эксплуатация всех остальных четырех печей, работающих по мокрому способу. Новая схема технологического процесса позволит увеличить объем производства клинкера и цемента. Производственная мощность технических ресурсов новой технологической линии, работающей полусухим способом, составляет 690000 тонн клинкера или 760000 тонн цемента в год.
- Будет выполнено строительство новой технологической линии получения клинкера сухим способом мощностью в 6000 тонн клинкера в сутки. При этом будет продолжена эксплуатация всех остальных четырех печей, работающих по мокрому способу. Новая схема технологического процесса позволит увеличить объем производства клинкера и цемента. Производственная мощность технических ресурсов новой технологической линии, работающей по сухому способу, составляет 1860000 тонн клинкера или 2350500 тонн цемента в год.
- Будет выполнено строительство одной ПГЭС (двух газовых турбин и одной паровой турбины) выходной электрической мощностью 72 МВт и выходной тепловой мощностью 61 Гкал/час. Потребление электроэнергии от централизованной энергосистемы будет продолжено. Тепло от газовых турбин будет использоваться для обогрева оборудования и производственных помещений в зимнее время и для получения горячей воды в течение всего года – 39528 Гкал/год. Газовые турбины также будут использоваться для сушки сырья на линии производства цемента сухим способом – 480476 Гкал/год.



### **Базовая линия**

Базовая линия является сценарием, который обоснованно представляет собой объем антропогенных выбросов по источникам или суммарный объем удаления антропогенных выбросов поглотителями ПГ, которые имели бы место в отсутствие реализации проекта, (параграф 20 (а) Указаний), и должна устанавливаться в соответствии с приложением В к указаниям по СО (параграф 23), вмещать в себя, в границах проекта, выбросы по всем категориям газов, секторов и источников, приведенным в Приложении А к Киотскому протоколу, и/или объем удаления антропогенных выбросов поглотителями ПГ (параграф 20 (b) Указаний).

Представляющий базовую линию сценарий:

- В отсутствие реализации проекта (без строительства технологических линий по производству цемента полусухим и сухим способом, а также ПГЭС), требуемый объем цемента должен был бы выпускаться другими, сторонними, производителями, находящимися в радиусе 1000 км от места расположения данного завода, или в существующих печах, работающих по мокрому способу на заводе "Мордовцемент"; а потребляемая старыми линиями по производству цемента мокрым способом электроэнергия должна была бы поступать от энергосистемы.

Для цементной промышленности актуальными являются четыре утвержденные методологии МЧР для определения и мониторинга базовой линии: АСМ0003 (редакция 07.3), АСМ0015 (редакция 03) (в которую входят АМ0033, АМ0040 и АМ0024). Ни одна из этих методологий не может быть применена непосредственно к проекту, который предусматривает переход на другой технологический процесс в сочетании с ростом объема производства, однако эти методологии были тщательно изучены с целью выявления основных принципов, лежащих в основе подхода к установлению базовой линии, дополнительности и мониторингу.

Более того, для проекта СО "Переход от технологического процесса производства цемента мокрым способом к сухому на предприятии "Подольский цемент", Украина" (ПСО вариант 2, справочный номер: 0001), который, как предполагается, находится в финальной стадии рассмотрения, был принят подход к установлению базовой линии, при котором объем производства принимается равным максимальной мощности технических ресурсов.

На этой основе, в соответствии с Приложением В к указаниям по ПСО и указаниями КНСО, был разработан подход для конкретного ПСО в отношении установления и мониторинга базовой линии.

### **Подход к определению базовой линии**

Базовая линия для проекта СО является сценарием, который обоснованно представляет собой объем антропогенных выбросов по источникам (или объём удаления антропогенных выбросов поглотителями ПГ) парниковых газов, который имел бы место в отсутствие реализации предлагаемого проекта.

Как показано в разделе В.1. выше, наиболее правдоподобным сценарием базовой линии является тот, при котором будет продолжена эксплуатация существующих технологических линий по производству цемента, а обеспечением неудовлетворенного спроса на цемент будут заниматься сторонние производители. При этом потребление электроэнергии будет осуществляться от энергосистемы.



В этом случае, базовая линия состоит из одной части:

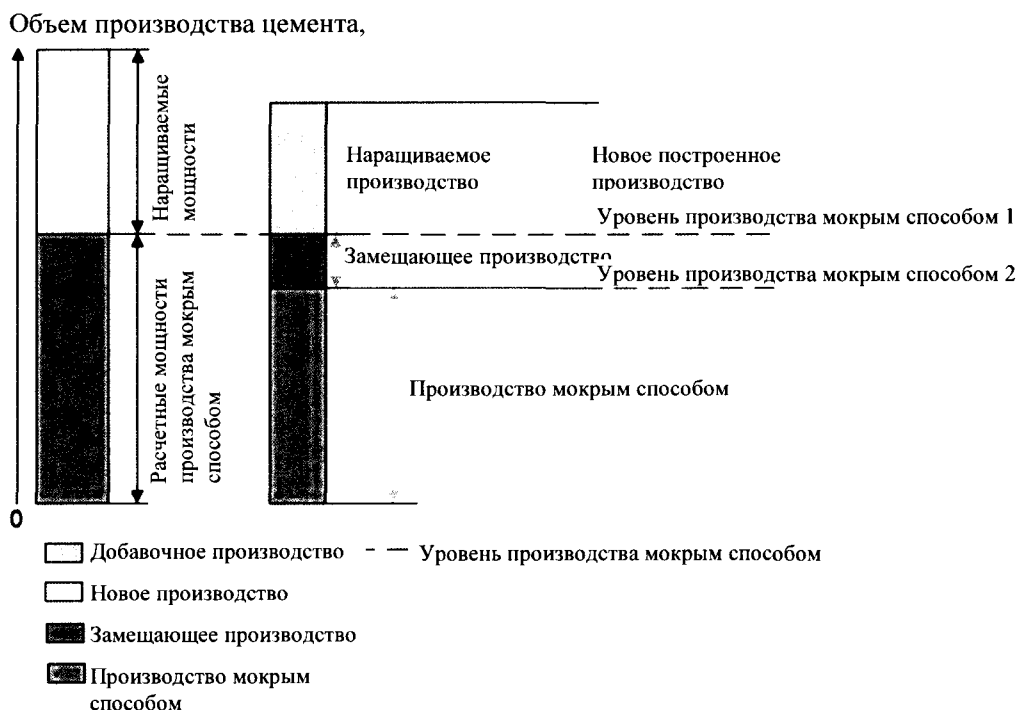
- В отсутствие реализации проекта (без строительства технологических линий по производству цемента полусухим и сухим способом, а также ПГЭС), требуемый объем цемента должен был бы выпускаться другими, сторонними, производителями, находящимися в радиусе 1000 км от места расположения данного завода, или в существующих печах, работающих по мокрому способу на заводе "Мордовцемент"; а потребляемая старыми линиями по производству цемента мокрым способом электроэнергия должна была бы поступать от энергосистемы;

### Объем производства цемента

#### 1. Теоретический подход

Мощности по производству цемента состоят из двух частей – замещающие мощности и наращиваемые мощности. Данные мощности определены графически на рисунке П.2.1.

Рисунок П.2.1. Корреляция замещающих и наращиваемых мощностей;



Определения производственных мощностей:

- Наращиваемое производство – та часть объема производства цемента, которая превышает величину расчетной мощности существующих технологических линий по производству цемента мокрым способом, и рассматривается, как объем цемента, поставляемого другими производителями цемента конечным потребителям цемента;
- Новые мощности – сумма мощностей по производству цемента на технологических линиях, работающих по сухому и полусухому способу;



- Замещающие мощности – объем цемента, производимого на линиях, работающих по сухому и полусухому, и который по сценарию базовой линии изготавливался бы на линиях, работающих по мокрому способу;
- Объем производства мокрым способом – объем цемента, производимого в печах, работающих по мокрому способу;

В первой колонке на рисунке П.2.1 представлена ситуация, при которой эксплуатация печей, работающих по мокрому способу, ведется в полную мощность (уровень производства мокрым способом 1).

Во второй колонке на рисунке П.2.1 представлена ситуация, при которой эксплуатация печей, работающих по мокрому способу, ведется не в полную мощность (уровень производства мокрым способом 2).

Как можно заметить из приведенного выше описания, объемы замещающих и добавочных мощностей представляют собой взятые вместе доли заново построенных производственных мощностей технологических линий по производству цемента полусухим и сухим способом. Эти доли изменяются пропорционально изменению объема производства мокрым способом.

Чтобы выразить объем выбросов по сценарию базовой линии, связанный с замещающей мощностью, потребуется разработать формулу, которая будет учитывать эту мощность в базовой линии. Сделанные предположения состоят в том, что печи, работающие по мокрому способу, не могут увеличить объем собственного производства, поскольку их эксплуатация и так ведется в полную (расчетную) мощность, а, следовательно, уровень первого производства мокрым способом (уровень 1 соответствует расчетному объему производства мокрым способом) всегда больше или равен (в отсутствие замещающих мощностей) уровню второго производства мокрым способом (уровень 2 производства мокрым способом соответствует тому объему производства мокрым способом, который ниже расчетного объема производства). Как можно увидеть из рисунка А.2.1, объем замещающего производства соответствует разности между уровнем производства мокрым способом 1 (расчетный объем производства мокрым способом) и уровнем производства мокрым способом 2 (фактический объем производства мокрым способом). Из того же рисунка можно выяснить, что для получения объема добавочного производства требуется сложить объем нового (сухим и/или полусухим способом) и уровень производства мокрым способом 2 и вычесть уровень производства мокрым способом 1. С учетом коэффициентов выбросов для каждого вида мощности, окончательно получаем формулу, в которой учитываются объемы выбросов по сценарию базовой линии, как для наращиваемого, так и для замещающего производства.

$$BE = EF_{Rep} \times (Wet_1 - Wet_2) + EF_{Inc} \times (New + Wet_2 - Wet_1) \quad (1)$$

Где:

- BE** Базовая линия выбросов в году  $y$ ,  $tCO_2$ ;
- $EF_{Rep}$**  Коэффициент выбросов, рассчитанный для замещающей мощности,  $tCO_2$ /тонна цемента;
- $Wet_1$**  Расчетный объем производства мокрым способом, тонны цемента/год;
- $Wet_2$**  Фактический объем производства, тонны цемента/год;
- $EF_{Inc}$**  Коэффициент выбросов, рассчитанный для наращиваемой мощности,  $tCO_2$ /тонна цемента;



**New** Фактический объем производства на новых технологических линиях (сухого и полусухого способа), тонны цемента/год;

Уровень 1 соответствует “расчетному”, а уровень 2 соответствует “фактическому” в отношении объема производства цемента, получения клинкера или потребления электроэнергии. Для определения того, имеют ли место условия замещающего производства, необходимо сравнить величину фактического объема производства цемента с величиной расчетного объема производства. В процессе эксплуатации печи объем фактического производства в печах, работающих по мокрому способу, как и в других цементных печах, изменяется. Различия по времени эксплуатации печей могут быть вызваны произведенным ремонтом, принудительным остановкой в работе, проведением технологической модернизации и т.д. Время эксплуатации печи в течение года выражается коэффициентом эксплуатации, который представляет собой отношение времени нахождения в нерабочем режиме ко времени эксплуатации печи за рассматриваемый период времени. Как правило, коэффициент эксплуатации цементной печи колеблется в диапазоне 0,82-0,95; это нормальный диапазон для цементной промышленности. Соответственно, реальные условия для замещающего производства не появятся до тех пор, пока коэффициент эксплуатации печи не выйдет за пределы нормального диапазона. Из-за сложности прогнозирования коэффициента эксплуатации печей, работающих по мокрому способу, решено применять три варианта плана мониторинга (см. раздел В и приведенный ниже текст).

Применяя соответствующие расчеты для объемов производства, надлежащие коэффициенты выбросов и удельные значения расхода, получаем формулу для расчета объема замещающего производства.

Уравнение объема производства цемента для учета замещающего производства в расчете объемов выбросов по сценарию базовой линии:

$$BE_y = \sum_i (FCS^i \times CEMPROD(wet)^{i_{level1}} - FCS^i \times CEMPROD(wet)^{i_{level2}}) \times NCV_{fuel} \times EF_{fuel} + \sum_i (CLNK(wet)^{i_{level1}} - CLNK(wet)^{i_{level2}}) \times EF_{calcin} + \sum_i (EL(wet)^{i_{level1}} - EL(wet)^{i_{level2}}) \times EF_{el}^{GRID} + BEF_{inc} \times (CEMPROD(new) + \sum_i CEMPROD(wet)^{i_{level2}} - \sum_i CEMPROD(wet)^{i_{level1}}) \quad (2)$$

Где:

$BE_y$	Базовая линия выбросов в году $y$ ( $тCO_2$ )
$FCS^i$ ( $нм^3/тонна$ цемента);	Удельный расход топлива в печи $i$ , работающей по <i>мокрому способу</i>
$CEMPROD(wet)^{i_{level1}}$ мокрому способу, (тонны);	Расчетный уровень производства цемента в печи $i$ , работающей по <i>мокрому способу</i> , (тонны);
$CEMPROD(wet)^{i_{level2}}$ по мокрому способу, (тонны);	Уровень фактического производства цемента в печи $i$ , работающей по <i>мокрому способу</i> , (тонны);
$NCV_{fuel}$	Низшая теплотворная способность топлива ( $ТДж/нм^3$ );
$EF_{fuel}$	Коэффициент выбросов для топлива, используемого в печах, работающих по <i>мокрому способу</i> ( $тCO_2/ТДж$ );
$CLNK(wet)^{i_{level1}}$ мокрому способу, (тонны);	Уровень расчетного получения клинкера в печи $i$ , работающей по <i>мокрому способу</i> , (тонны);



$CLNK(wet)^i_{level2}$	Уровень фактического получения клинкера в печи $i$ , работающей по мокрому способу, (тонны);
$EF_{calc}$	Коэффициент обжига ( $tCO_2$ /тонна клинкера) <sup>20</sup> ;
$EL(wet)^i_{level1}$	Уровень расчетного потребления электроэнергии на производство цемента $CEM^i_{level1}$ в печи $i$ , работающей по мокрому способу, (МВт-ч);
$EL(wet)^i_{level2}$	Уровень фактического потребления электроэнергии на производство цемента $CEM^i_{level2}$ в печи $i$ , работающей по мокрому способу, (МВт-ч);
$EF_{el,y}^{GRID}$	Приведенный коэффициент выбросов $CO_2$ для соответствующей региональной энергосистемы в году $y$ ( $tCO_2$ /МВт-ч), фиксированное прогнозируемое значение (см. Приложение 2);
$BEF_{incr,y}$	Коэффициент выбросов по сценарию базовой линии для наращиваемого производства цемента в году $y$ ( $tCO_2$ /тонна цемента) (см. Приложение 2);
$CEMPROD(new)_y$	Сумма объемов цемента, произведенного на мощностях, работающих по сухому (новые) и полусухому способу, в году $y$ (тонны цемента);

Согласно полученной от ОАО "Мордовцемент" информации, снижение объема производства цемента на любой из печей, работающих по мокрому способу, не планируется. Это значит, что любой объем цемента, произведенный в новой печи, будет замещать объемы производства других производителей, как было показано выше (под названием наращиваемого производства). Однако, экономическая ситуация может измениться и потребовать от предприятия сокращения объема выработки определенными печами, работающими по мокрому способу, которые не настолько энергоэффективны, как запускаемые в эксплуатацию новые технологические линии по производству цемента полусухим и сухим способом. В таком случае, реализация проекта позволит частично заместить существующее производство цемента мокрым способом. Для учета данного типа ситуаций в расчетах базовой линии выбросов имеется формула, которая учитывает как наращиваемые, так и замещающие мощности. Это усложнит систему мониторинга, поскольку в замещающей части производства придется осуществлять мониторинг многих параметров печей, работающих по мокрому способу. Для уменьшения сложности системы мониторинга планом мониторинга предусматривается возможность для участника проекта решать, использовать ли ему один из следующих вариантов на каждом этапе мониторинга:

- А) Весь объем произведенного новыми печами цемента мог бы выпускаться другими производителями. Данный вариант будет выбран, если все существующие печи, работающие по мокрому способу, эксплуатируются в полную мощность (>90%, коэффициент эксплуатации превышает 0,9). При этом использовать требуется только формулу для наращиваемого производства;
- В) *Предположим*, что весь объем произведенного новыми печами цемента мог бы выпускаться другими производителями. Данный вариант следует использовать, если все или какая-либо из существующих печей, работающих по мокрому способу, эксплуатируются почти в полную мощность (80-90%, коэффициент эксплуатации попадает в интервал 0,8-0,9). Данный вариант вызовет более консервативное сокращение объема

<sup>20</sup> Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative, CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD), Стандарт учета  $CO_2$  и система отчетности для цементной промышленности, 2005 г., [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org), <http://www.wbcsd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf>, стр. 102, параметр коэффициента выбросов  $CO_2$  в процессе обжига тонны клинкера



производства, по сравнению с вариантом с) ниже; кроме того, он позволит определять разницу между фактической замещающей мощностью и аварийным и непреднамеренным спадом производительности, вызванным отложенным ремонтом и т.п. Данный вариант обеспечивает гибкость при проведении расчетов: можно использовать только формулы, относящиеся к наращиваемому производству (в случае определения отсутствия замещающего производства), или формулы, учитывающие как наращиваемое, так и замещающее производство (в случае подтверждения наличия замещающего производства);

- С) Полный мониторинг всех параметров, включая те, которые относятся к существующим печам, работающим по мокрому способу, но не в полную мощность во время осуществления мониторинга; производительность всех или какой-либо из печей, работающих по мокрому способу, менее 80% (коэффициент эксплуатации меньше 0,8), при подтвержденном наличии замещающего производства. Требуется использовать формулы, учитывающие как наращиваемое, так и замещающее производство.

## 2. Применение теоретического подхода

### **Подпроекты 1 и 2 (технологические линии по производству цемента полусухим и сухим способом)**

Базовая линия выбросов имеет два источника:

- Производство на других цементных заводах (наращиваемое производство) и;
- Производство на существующих технологических линиях, работающих по мокрому способу (замещающее производство);

$$BE_y = BE_{rep,y} + BE_{incr,y} \quad (3)$$

Где:

$BE_y$  Базовая линия выбросов в году  $y$  ( $tCO_2$ );

$BE_{incr,y}$  Базовая линия выбросов, связанных с наращиваемым производством в году  $y$  ( $tCO_2$ )

(также см. Приложение 2);

$BE_{rep}$  Базовая линия выбросов, связанных с замещающим производством в году  $y$  ( $tCO_2$ );

### **Базовая линия выбросов для замещающего и наращиваемого производства:**

С учетом того, что в радиусе 1000 км отсутствуют новые введенные производственные мощности, коэффициент выбросов по сценарию базовой линии для наращиваемого производства цемента оценивается/рассчитывается следующим образом:

Все уровни производства соответствуют величинам максимальной расчетной мощности.

$$CEMPROD(new)_y = CEMPROD_{semi-dry,y} + CEMPROD_{dry,y} \quad (4)$$

Где:

$CEMPROD(new)_y$  Объем цемента, произведенного на новых установленных мощностях (сухим и полусухим способом) в году  $y$  (тонны цемента);



$CEMPROD_{semi-dry,y}$  Объем производства цемента на технологической линии, работающей полусухим способом, в году  $y$  (тонны цемента);

$CEMPROD_{dry,y}$  Объем производства цемента на технологической линии, работающей по сухому способу, в году  $y$  (тонны цемента);

$$BEF_{incr,y} = OM_y \quad (5)$$

Где:

$BEF_{incr,y}$  Коэффициент выбросов по сценарию базовой линии для наращиваемого производства в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>/тонна цемента)

$OM_y$  Коэффициент выбросов ОМ для производства цемента на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>/тонна цемента) (см. Приложение 2);

Коэффициент выбросов ОМ оценивается/рассчитывается следующим образом:

$$OM_y = \frac{EF_{el,y} \times EL_{OM,y} + EF_{calcin,y} \times CLNK_{OM,y} + \sum_i EF_{fuel_i} \times NCV_{fuel_{i,incr}} \times FUEL_{OM,i,y}}{CEM_{OM,y}} \quad (6)$$

Где:

$EL_{OM,y}$  Общее потребление электроэнергии на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (МВт-ч);

$CLNK_{OM,y}$  Общий объем получения клинкера на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тонны);

$NCV_{fuel_{i,incr}}$  Низшая теплотворная способность печного топлива  $i$  (ГДж/тонна или 1000 м<sup>3</sup>);

$FUEL_{OM,i,y}$  Общий расход печного топлива  $i$  на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тонны или 1000 м<sup>3</sup>);

$CEM_{OM,y}$  Общий объем производства цемента на цементных заводах категории ОМ в году  $y$  (тонны);

$EF_{fuel_i}$  Коэффициент выбросов для топлива вида  $i$ ;

$EF_{el,y}^{GRID}$  Приведенный коэффициент выбросов CO<sub>2</sub> для соответствующей региональной энергосистемы в году  $y$  (тCO<sub>2</sub>/МВт-ч), фиксированное прогнозируемое значение;

$EF_{calcin,y}$  Коэффициент выбросов по умолчанию (тCO<sub>2</sub>/тонна клинкера)<sup>21</sup>;

#### Вариант А плана мониторинга – только добавочное производство

Базовая линия выбросов для добавочного объема производства:

<sup>21</sup> Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative, CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD), Стандарт учета CO<sub>2</sub> и система отчетности для цементной промышленности, 2005 г., [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org), <http://www.wbcsd.org/DocRoot/hnyVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf>, стр. 102, параметр коэффициента выбросов CO<sub>2</sub> в процессе обжига тонны клинкера





$$BE_{incr,y} = CEMPROD(new)_y \times OM_y \quad (7)$$

**Вариант В плана мониторинга – только наращиваемое производство или замещающее и наращиваемое производство**

Данный вариант требуется использовать тогда, когда уровень производства в существующих печах, работающих по мокрому способу, составляет 80%-90% от их расчетной мощности, коэффициент эксплуатации попадает в интервал 0,8-0,9. В силу того, что уровень производства и коэффициент эксплуатации печей, работающих по мокрому способу в условиях замещающего производства, колеблется в приграничной зоне, не всегда понятно, ситуация какого типа имеет место. Следовательно, данный вариант позволяет гибко выбирать между расчетами базовой линии выбросов только для добавочного производства или для замещающего и добавочного производства. Если значение производительности печей, работающих по мокрому способу, находится у нижнего предела (80%, коэффициент эксплуатации равен 0,8), но наличие замещающего производства не подтверждается (отложенный ремонт и т.п.), для расчета базовой линии выбросов требуется использовать формулы 19-22.

Если значение производительности печей, работающих по мокрому способу, находится у нижнего предела (80%, коэффициент эксплуатации равен 0,8), и подтверждается наличие замещающего производства, тогда для расчета базовой линии выбросов требуется использовать следующие формулы:

Коррекция формулы для соответствующего удельного расхода топлива и потребления электроэнергии, а также для соответствующих коэффициентов выбросов:

$$BE_y = \sum_i (FCS^i \times CEMPROD(wet)^i_{level1} - FCS^i \times CEMPROD(wet)^i_{level2}) \times NCV_{fuel} \times EF_{fuel} + \\ + \sum_i (CLNK(wet)^i_{level1} - CLNK(wet)^i_{level2}) \times EF_{calcin} + \sum_i (EL(wet)^i_{level1} - EL(wet)^i_{level2}) \times EF_{el}^{GRID} + \\ + BEF_{inc} \times (CEMPROD(new) + \sum_i CEMPROD(wet)^i_{level2} - \sum_i CEMPROD(wet)^i_{level1}) \quad (8)$$

Где:

$BE_y$	Базовая линия выбросов в году $y$ ( $tCO_2$ )
$FCS^i$ ( $nm^3$ /тонна цемента);	Удельный расход топлива в печи $i$ , работающей по мокрому способу
$CEMPROD(wet)^i_{level1}$ мокрому способу, (тонны);	Уровень расчетного производства цемента в печи $i$ , работающей по мокрому способу, (тонны);
$CEMPROD(wet)^i_{level2}$ мокрому способу, (тонны);	Уровень фактического производства в печи $i$ , работающей по мокрому способу, (тонны);
$NCV_{fuel}$	Низшая теплотворная способность топлива ( $TДж/nm^3$ );
$EF_{fuel}$	Коэффициент выбросов для топлива, используемого в печах, работающих по мокрому способу ( $tCO_2/TДж$ );
$CLNK(wet)^i_{level1}$	Уровень расчетного получения клинкера в печи номер $i$ , работающей по мокрому способу, (тонны);
$CLNK(wet)^i_{level2}$	Уровень фактического получения клинкера в печи номер $i$ , работающей по мокрому способу, (тонны);



$EF_{calcin}$	Коэффициент обжига ( $tCO_2$ /тонна клинкера) <sup>22</sup> ;
$EL(wet)^i_{level1}$	Уровень расчетного потребления электроэнергии на производство цемента $CEM^i_{level1}$ в печи номер $i$ , работающей по <i>мокрому способу</i> , (МВт-ч);
$EL(wet)^i_{level2}$	Уровень фактического потребления электроэнергии на производство цемента $CEM^i_{level2}$ в печи номер $i$ , работающей по <i>мокрому способу</i> , (МВт-ч);
$EF_{el,y}^{GRID}$	Приведенный коэффициент выбросов $CO_2$ для соответствующей региональной энергосистемы в году $y$ ( $tCO_2$ /МВт-ч), фиксированное прогнозируемое значение (см. Приложение 2);
$BEF_{incr,y}$	Коэффициент выбросов по сценарию базовой линии для наращиваемого производства цемента в году $y$ ( $tCO_2$ /тонна цемента) (см. Приложение 2);
$CEMPROD(new)_y$	Суммарное количество цемента, произведенного на мощностях, работающих по сухому (новые) и полусухому способу, в году $y$ (тонны цемента);

### Подпроект 3. ПГЭС

Базовая линия выбросов для *ПГЭС* имеет один источник:

- Выработка электроэнергии в централизованной энергосистеме;

$$BE^{CHPP}_y = BE^{CHPP}_{electricity,y} \quad (9)$$

Где:

$BE^{CHPP}_y$	Базовая линия выбросов для <i>ПГЭС</i> в году $y$ ( $tCO_2$ );
$BE^{CHPP}_{electricity,y}$	Объем электроэнергии, который потреблялся бы от централизованной энергосистемы в отсутствие <i>ПГЭС</i> ;

$$BE^{CHPP}_{electricity,y} = EF_{el,y} \times EL^{CHPP}_y \quad (10)$$

Где:

$EL^{CHPP}_y$	Часть электроэнергии, которая замещается <i>ПГЭС</i> в соответствующей энергосистеме (РЭС “Средняя Волга”) за счет потребления данной части электроэнергии технологическими линиями по производству цемента мокрым способом в году $y$ (МВт-ч);
$EF_{el,y}$	Приведенный коэффициент выбросов $CO_2$ для соответствующей региональной энергосистемы в году $y$ ( $tCO_2$ /МВт-ч), фиксированное прогнозируемое значение (см. Приложение 2);

<sup>22</sup> Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative, CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD), Стандарт учета  $CO_2$  и система отчетности для цементной промышленности, 2005 г., [www.wbcscd.org](http://www.wbcscd.org), <http://www.wbcscd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf>, стр. 102, параметр коэффициента выбросов  $CO_2$  в процессе обжига тонны клинкера



Базовая линия выбросов наращиваемого производства рассчитываются по объему замещенного производства цемента сторонними производителями. Необходимо разработать подход для оценки того, как такая противоречивая ситуация может быть создана, оставаясь при этом прозрачной и консервативной.

Цементная промышленность является прозрачным рынком, на котором присутствуют стандартные виды цементной продукции. В пределах определенного региона или страны, цемент может поставляться от производителя к потребителю.

Аналогичная ситуация существует в электроэнергетической системе, в которой электроэнергия может передаваться от производителя потребителю без каких-либо существенных ограничений на передачу. Учитывая такую схожесть, следующий подход принимает во внимание основные принципы "Руководства по расчету коэффициента выбросов для электроэнергетической системы" (редакция 02) (в дальнейшем, "Руководство МЧР"), принятого исполнительным комитетом МЧР, которое относится к приросту мощностей в электроэнергетической системе.

Однако, при этом следует учесть тот цемент, который - среди прочего - вследствие транспортных затрат, не перевозится на большие расстояния. В России среднее расстояние, на которое перевозят цемент, составляет примерно 500 км.<sup>23</sup> Соответственно, предполагается, что новые мощности по производству цемента могут оказать влияние на объем производства других цементных предприятий, находящихся в радиусе рентабельности транспортировки; радиус воображаемой окружности приблизительно равен 1000 км, т.е. в два раза больше расстояния рентабельности транспортировки цемента. В общем, влиянию, вероятно, подвергнется ближайший завод.

Если проект СО не будет реализован, то объем наращиваемого производства будет обеспечен другими производителями цемента, с соответствующими категориями выбросов, то есть:

3. Другими цементными заводами, которые находятся в радиусе, приблизительно, 1000 км (коэффициент выбросов углекислого газа для действующих заводов, т.е. ОМ);
4. Новыми мощностями по производству цемента, которые (будут) построены в радиусе 1000 км (коэффициент выбросов углекислого газа для строящихся заводов, т.е. ВМ).<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> См. ежегодный статистический отчет "Российская цементная промышленность в 2007 г." ОАО "НИИЦЕМЕНТ".

<sup>24</sup> Категория ВМ характеризует новые наращиваемые мощности, которые могли бы быть построены при отсутствии реализации проекта. Данный показатель оценивается на основе информации о новейших построенных заводах/добавленных мощностях.



### Коэффициент выбросов углекислого газа для действующих заводов - коэффициент ОМ

Точно определить, какой из существующих цементных заводов будет производить наращиваемое количество цемента, не представляется возможным. Самый прозрачный подход состоит в том, чтобы вычислить удельные средневзвешенные объемы выбросов CO<sub>2</sub> от ближайших цементных заводов в радиусе 1000 км. В результате, мы получим коэффициент выбросов, выраженный в тCO<sub>2</sub>/тонна цемента.

Коэффициент выбросов ОМ рассчитывается с учетом следующих выбросов:

4. Выбросы от сжигания топлива;
5. Выбросы от процесса обжига;
6. Выбросы вследствие потребления электроэнергии.

$$OM_y = \frac{\sum EF_{el,j,y} \times EL_{OM,k,y} + 0.525 \times CLNK_{OM,y} + \sum_i EF_{fuel,i} \times NCV_{fuel,i,incr} \times FUEL_{OM,i,y}}{CEM_{OM,y}} \quad (11)$$

Где:

$EL_{OM,k,y}$	Общее потребление электроэнергии на цементном заводе $k$ категории ОМ в году $y$ (МВт-ч) <sup>25</sup> ;
$EF_{el,j,y}$	Коэффициент выбросов в результате потребления электроэнергии от региональной энергосистемы $j$ в году $y$ цементным заводом $k$ , находящимся в данной области (тCO <sub>2</sub> /МВт-ч) <sup>26</sup> ;
$0.525$	Коэффициент выбросов в процессе обжига (тCO <sub>2</sub> /тонна клинкера) <sup>27</sup> ;
$CLNK_{OM,y}$	Общий объем получения клинкера на цементных заводах категории ОМ в году $y$ (тонны);
$EF_{fuel,i}$	Коэффициент выбросов углерода для печного топлива $i$ (тCO <sub>2</sub> /ГДж);
$NCV_{fuel,i,incr}$	Низшая теплотворная способность печного топлива $i$ (ГДж/тонна или 1000 м <sup>3</sup> );
$FUEL_{OM,i,y}$	Общий расход печного топлива $i$ на цементных заводах категории ОМ в году $y$ (тонны или 1000 м <sup>3</sup> );
$CEM_{OM,y}$	Общий объем производства цемента на цементных заводах категории ОМ в году $y$ (тонны).

<sup>25</sup> Данные по годовому объему производства цемента и клинкера и годовому расходу топлива и потреблению электроэнергии на российских цементных заводах получены из ежегодного статистического отчета "Российская цементная промышленность в 2007 г." ОАО "НИИЦЕМЕНТ".

<sup>26</sup> Данные по коэффициентам выбросов для энергосистем для ближайших 14 цементных заводов в радиусе 1000 км от места реализации проекта взяты из научно-исследовательской работы "Разработка коэффициентов выбросов паровых газов для энергосистем России", инициированной в 2008 г. компанией "Carbon Trade and Finance". Значения коэффициентов выбросов для энергосистем представлены в таблице П.2.4 ниже.

<sup>27</sup> Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative, CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD), Стандарт учета CO<sub>2</sub> и система отчетности для цементной промышленности, 2005 г., [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org), <http://www.wbcsd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf>, стр. 102, параметр коэффициента выбросов CO<sub>2</sub> в процессе обжига тонны клинкера



Коэффициент выбросов для действующих цементных заводов ( $OM_y$ ) можно рассчитать и принять фиксированную прогнозируемую величину для всего кредитного периода, или принять оценочную прогнозируемую величину с выполнением мониторинга и расчетом постфактум.

### Коэффициент выбросов углекислого газа для строящихся заводов – коэффициент $BM$

В отсутствие реализации проекта, для обеспечения рыночного спроса конкурент может принять решение о строительстве нового цементного завода или увеличении мощностей существующего производства цемента. Точно определить, какой именно новый цементный завод или дополнительная мощность для производства наращиваемого объема цемента потребуется, непросто. Для расчёта выбросов строящихся заводов ( $BM$ ) могут быть применены четыре варианта:

- e) К вниманию принимаются пять самых последних наращиваемых мощностей, построенных за последние 10 лет в радиусе 1000 км. Данный подход применим в тех случаях, когда можно отметить наличие соответствующих наращиваемых мощностей;
- f) В другом случае, можно принять к вниманию пять новых наращиваемых мощностей, планируемых к размещению в ближайшем будущем в радиусе 1000 км, если их строительство является реальным или вероятным. Если планируется построить большее число мощностей, их близость к рассматриваемому заводу имеет решающее значение;
- g) При наличии объективных данных, можно предположить, что, в силу консервативных соображений, строительство будет вестись с применением лучшей имеющейся технологии (BAT) производства цемента;
- h) При отсутствии недавно построенных наращиваемых мощностей в радиусе 1000 км, и если неясно, какие новые мощности будут построены или когда, разумно и наиболее реально принять прогнозируемый коэффициент выбросов строящихся заводов ( $BM$ ) равным нулю, но осуществлять его мониторинг постфактум в течение кредитного периода. В данном контексте, в соответствии с приведенной ниже формулой, принимаются к вниманию пять самых новых мощностей, построенных за последние 10 лет в радиусе 1000 км (или все, если их меньше пяти):

$$BM_y = \frac{\sum EF_{el,j,y} \times EL_{BM,k,y} + 0.525 \times CLNK_{BM,y} + \sum_i EF_{fuel,i} \times NCV_{fuel,incr} \times FUEL_{BM,i,y}}{CEM_{BM,y}} \quad (12)$$

Где:

- $EL_{BM,y}$  – Общее потребление электроэнергии на цементном заводе  $k$  категории  $BM$  в году  $y$  (МВт-ч);
- $CLNK_{BM,y}$  – Общий объем получения клинкера на цементных заводах категории  $BM$  в году  $y$  (тонны);
- $FUEL_{BM,i,y}$  – Общий расход печного топлива  $i$  на цементных заводах категории  $BM$  в году  $y$  (тонны или 1000 м<sup>3</sup>);
- $CEM_{BM,y}$  – Общий объем производства цемента на новых цементных заводах категории  $BM$  в году  $y$  (тонны).

Коэффициент выброса  $BM_y$  может быть рассчитан и принят, как фиксированная прогнозируемая величина для всего кредитного периода, или оценочная прогнозируемая величина с последующим мониторингом и вычислением постфактум, для варианта a), это фиксированная прогнозируемая величина, для вариантов b) и c), и он наблюдается и вычисляется постфактум, для варианта d).



### Совокупный коэффициент выбросов – коэффициент СМ

Коэффициент выбросов СМ рассчитывается, как средневзвешенное значение из коэффициентов ОМ и ВМ в соотношении 50/50, согласно рекомендации Руководства МЧР.

$$СМ_y = \frac{ОМ_y + ВМ_y}{2} \quad (13)$$

Где:

$СМ_y$  Коэффициент выбросов СМ для наращиваемого производства цемента ( $тСО_2$ /тонна цемента)

Коэффициент выбросов СМ используется для оценки/вычисления объема выбросов наращиваемого производства по сценарию базовой линии, если коэффициент выбросов ВМ не равен нулю, как указано для варианта d) выше. В частном случае, учитывается только коэффициент выбросов ОМ.

В принципе, коэффициент выбросов СМ можно рассчитать и зафиксировать для всего кредитного периода, или принять оценочную прогнозируемую величину с последующим мониторингом и расчетом постфактум.

В тех случаях, когда необходимые данные для вычисления коэффициентов выбросов ОМ/ВМ/СМ в году  $y$  обычно доступны только через шесть месяцев после завершения года  $y$ , в качестве альтернативы, можно использовать коэффициенты выбросов за предыдущий год ( $y-1$ ). Если актуальные данные становятся доступны позже, чем через 18 месяцев после завершения года  $y$ , то могут быть использованы коэффициенты выбросов за год перед предшествующим годом ( $y-2$ ). В течение кредитного периода следует использовать данные одной и той же давности ( $y$ ,  $y-1$  или  $y-2$ ).

Данный методологический подход может свободно воспроизводиться и использоваться для проектов СО, при условии создания соответствующей ссылки на источник.

#### Применение методологического подхода

### Справочные данные для вычисления коэффициента выбросов ОМ

Информация о ближайших двадцати цементных заводах в радиусе 1000 км от места производства проектных работ представлена в таблице П.2.3 ниже:



Таблица П.2.3: Справочная информация о ближайших двадцати цементных заводах

№	Завод	Способ производства	Топливо	Объем производства цемента в 2007 г. (тысячи тонн)
1	Осколцемент	мокрый	газ	33203
2	Липецкцемент	сухой	газ	14830
3	Воскресенскцемент	мокрый	газ	16808
4	Щуровский цемент	мокрый	газ	12377
5	Михайлов цемент	мокрый	газ	13310
6	Стерлитамакское АО "Сода"	мокрый/сухой	газ	9888
7	Жигулевские стройматериалы	мокрый	газ	12888
8	Вольскцемент	мокрый	газ	24348
9	Ульяновскцемент	мокрый	газ	19058
10	Себряковцемент	мокрый	газ	31940
11	Мальтовский поргландцемент	мокрый	газ	34800
12	Пикалевский цемент	мокрый	газ	20255
13	Горнозаводскцемент	мокрый	газ	18700
14	Новотроицкий цементный завод	мокрый	газ	7970
15	Подольскцемент	мокрый	газ	1500
16	Белгородский цемент	мокрый	газ	2 2001
17	Подгоренский цементник	мокрый	газ	4300
18	Невьянский цементник	сухой	газ	1 0901
19	Катавский цемент	сухой	газ	1 2084
20	Магнитогорский ЦОЗ	мокрый	газ	3216
Общий объем производства цемента в 2007 г.				324377

Источник: Годовой статистический отчет "Российская цементная промышленность в 2007 г." ОАО "НИИЦЕМЕНТ"

Для оценки средней производительности печей и среднего потребления электроэнергии на данных цементных заводах было проведено исследование. Данные были соответствующим образом обработаны для получения коэффициента выбросов ОМ за 2007 г. Он равен 0,819643832497527 тСО<sub>2</sub>/тонна цемента.

Коэффициент выбросов ОМ<sub>y</sub> оценивается по прогнозу, проходит процедуру мониторинга и вычисляется постфактум.



### Справочные данные для вычисления коэффициента выбросов ВМ

Начиная с 1992 г., в России было построено только три новых обжиговых печи:

- в центральной части России: одна печь на "Мордовцементе" (2008 г., полусухой способ производства);
- в Уральском регионе: две печи: на АО "Сода" (2007 г., сухой способ производства) и на Магнитогорском цементном заводе (2007 г., мокрый способ производства).

Новые печи на АО "Сода" и на Магнитогорском цементном заводе расположены за пределами воображаемой географической площади в радиусе релевантной транспортировки для ОАО "Мордовцемент", равном 542 км: АО "Сода" находится на расстоянии в 680 км, а Магнитогорский цементный завод – на расстоянии в 870 км. "Мордовцемент" является текущим проектом СО и поэтому не требует учета. Соответственно, остаются два цементных завода без статуса ПСО, появление которых наблюдается за последние 10 лет в соответствующей географической зоне. В данной географической зоне планировалось строительство нескольких цементных заводов, но, в частности, из-за экономического кризиса, неясно, будут ли они построены в полном или частичном объеме в ближайшей перспективе.

Таким образом, наиболее разумным и реальным будет предположить коэффициент выбросов ВМ, равным нулю, но выполнять его мониторинг в течение кредитного периода с целью определения постфактум. В данном контексте, принимаются к вниманию пять самых новых мощностей, построенных за последние 10 лет в радиусе 1000 км (или все, если их меньше пяти):

### Коэффициент выбросов ОМ или СМ

Коэффициент выбросов ОМ, оценивается по прогнозу, проходит процедуру мониторинга и вычисляется постфактум.

По изложенным выше причинам, коэффициент выбросов ВМ прогнозируется равным нулю, но подвергается мониторингу в течение кредитного периода с целью определения постфактум. При отсутствии выявленных наращиваемых мощностей, применяется коэффициент выбросов ОМ. В противном случае, в соотношении 50/50 вычисляется коэффициент СМ.

В течение кредитного периода используются данные с давностью у-2.

Таким образом, коэффициент выбросов по сценарию базовой линии для наращиваемого производства цемента ( $BEF_{incr,y}$ ) оценивается по прогнозному значению 0,819643832497527 тСО<sub>2</sub>/тонна цемента, т.е. по прогнозному уровню коэффициента выбросов ОМ. В течение кредитного периода, согласно приведенным выше определениям, использоваться будет или вычисленный постфактум коэффициент выбросов ОМ или коэффициент выбросов СМ.

### Технические потери электроэнергии при передаче и распределении

Общий объем потребляемой технологическими линиями по производству цемента сухим и полусухим способом электроэнергии в рамках реализации проекта составляет 392404 МВт-час ежегодно (до 2011 г.).

Из-за отсутствующих в настоящее время замещающих мощностей, в базовой линии рассматривается одна составляющая производства цемента:

- Наращиваемое производство (3110500 тонн цемента в год).





Для оценки расхода электроэнергии на наращиваемую часть производства цемента используется индивидуальный для каждого завода коэффициент удельного потребления электроэнергии. Данный коэффициент определен, как среднее значение по ближайшим двадцати цементным заводам в радиусе 1000 км от места проведения проектных работ. Он равен 115,3 кВт-ч/тонна цемента (см. таблицу П.2.4).

*Таблица П.2.3: Коэффициент удельного потребления электроэнергии для ближайших двадцати цементных заводов в 2007 г.*

N	Цементный завод	Объем производства цемента	Коэффициент удельного потребления электроэнергии
		тысяч тонн	кВтч/тонна цемента
1	Осколцемент	33203	100,6
2	Липецкцемент	14830	124,0
3	Воскресенскцемент	16808	121,3
4	Щуровский цемент	12377	130,0
5	Михайлов цемент	13310	116,0
6	Стерлитамакское АО "Сода"	9888	95,4
7	Жигулевские стройматериалы	12888	125,0
8	Вольскцемент	24348	116,0
9	Ульяновскцемент	19058	107,5
10	Себряковцемент	31940	101,9
11	Мальтовский портландцемент	34800	108,5
12	Пикалевский цемент	20255	128,0
13	Горнозаводскцемент	18700	120,0
14	Новотроицкий цементный завод	7970	120,0
15	Подольскцемент	1500	90,5
16	Белгородский цемент	2 2001	84,5
17	Подгоренский цементник	4300	111,5
18	Невьянский цементник	1 0901	156,0
19	Катавский цемент	1 2084	155,0
20	Магнитогорский ЦОЗ	3216	114,9
<b>В среднем</b>			<b>115,3</b>

Потребление электроэнергии в рамках реализации проекта ниже потребления электроэнергии по сценарию базовой линии, а проектные технические потери при передаче и распределении электроэнергии ниже технических потерь при передаче и распределении электроэнергии по сценарию базовой линии.

Поэтому технические потери при передаче и распределении электроэнергии не были учтены в расчетах выбросов. Это консервативный подход.



Таблица П.2.4. Основные параметры, используемые для описания базовой линии

Данные/Параметр	$EF_{calc,y}$
Единицы измерения	тCO <sub>2</sub> /тонна клинкера
Описание	Заданный по умолчанию коэффициент обжига в году $y$
Продолжительность измерения /мониторинга	Фиксированная прогнозируемая величина на период измерений
Источник используемых данных	Программа по обеспечению устойчивости развития цементной промышленности (Cement Sustainability Initiative, CSI) Всемирного Совета предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD) 2005, Стандарт учета CO <sub>2</sub> и система отчетности для цементной промышленности, <a href="http://www.wbcsd.org">www.wbcsd.org</a> , <a href="http://www.wbcsd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf">http://www.wbcsd.org/DocRoot/hnvVGp31rApruOH35k2O/ghg-account.pdf</a> , стр. 102, параметр коэффициента выбросов CO <sub>2</sub> в процессе обжига тонны клинкера
Значение применяемого параметра (для расчетов/измерений на основе ожидаемых величин)	0,525
Обоснованность выбора данных или описания применяемых методов и процедур измерений	Этот заданный по умолчанию коэффициент выбросов близок к заданному МГЭИК по умолчанию коэффициенту и скорректирован для карбонатов магния
Применяемые процедуры по обеспечению и контролю качества	-
Замечания	-

Данные/Параметр	$NCV_{fuel_i,y}$ ("fuel_i" – природный газ)
Единицы измерения	кДж/м <sup>3</sup>
Описание	Низшая теплотворная способность природного газа в году $y$
Продолжительность измерения /мониторинга	В течение периода кредитования
Источник используемых данных	Архивы завода
Значение применяемого параметра (для расчетов/измерений на основе ожидаемых величин)	33472
Обоснованность выбора данных или описания применяемых методов и процедур измерений	Значение низшей теплотворной способности природного газа берется из сертификата поставщика природного газа. Поставщик природного газа выпускает их каждый месяц.
Применяемые процедуры по обеспечению и контролю качества	-
Замечания	-



Данные/Параметр	$EF_{fuel_i}$ ("fuel_i" – природный газ)
Единицы измерения	тСО <sub>2</sub> /ГДж
Описание	Коэффициент выбросов от природного газа
Продолжительность измерения /мониторинга	В течение периода кредитования
Источник используемых данных	Указания по национальным запасам парниковых газов, МГЭИК 2006 г., <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html">http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html</a> , Том 2, Глава 2, стр. 16, таблица 2.2
Значение применяемого параметра (для расчетов/измерений на основе ожидаемых величин)	0,0561
Обоснованность выбора данных или описания применяемых методов и процедур измерений	Используется коэффициент выбросов, заданный МГЭИК по умолчанию, поскольку местные данные отсутствуют
Применяемые процедуры по обеспечению и контролю качества	-
Замечания	-

Данные/Параметр	$EF_{el,y}^{GRID}$
Единицы измерения	тСО <sub>2</sub> /МВт-час
Описание	Приведенный коэффициент выбросов СО <sub>2</sub> для региональной энергосистемы (РЭС) j (транспроектная базовая линия)
Продолжительность измерения /мониторинга	Анализ на основе предполагаемых величин в течение периода оценки
Источник используемых данных	Научно-исследовательская работа "Разработка коэффициентов выбросов парниковых газов для систем электроснабжения России", проведенная компанией "Carbon Trade and Finance" в 2008 г. (в дальнейшем, Работа), редакция 02
Значение применяемого параметра (для расчетов/измерений на основе ожидаемых величин)	0,511 – для РЭС "Центр"; 0,548 - для РЭС "Северо-Запад"; 0,506 – для РЭС "Средняя Волга"; 0,541 – для РЭС "Урал"; 0,500 – для РЭС "Юг"; 0,894 – для РЭС "Сибирь";
Обоснованность выбора данных или описания применяемых методов и процедур измерения	Верификация Работы была проведена бюро по сертификации Bureau Veritas в 2008 г.
Применяемые процедуры по обеспечению и контролю качества	-
Замечания	Для расчёта выбросов, связанных с потреблением электроэнергии по сценариям проекта и базовой линии для замещающей части



	производства цемента, применялся совокупный коэффициент выбросов для РЭС "Центр". Для расчёта выбросов, связанных с потреблением электроэнергии по сценариям базовой линии для добавочной части производства цемента, применялись коэффициенты выбросов для соответствующих энергосистем (для РЭС "Центр", РЭС "Средняя Волга", РЭС "Северо-Запад" и РЭС "Юг"). См. Приложение 2.
--	--

<b>Данные/Параметр</b>	$BEF_{incr,y}$
<b>Единицы измерения</b>	тСО <sub>2</sub> /тонна цемента
<b>Описание</b>	Коэффициент выбросов по сценарию базовой линии для наращиваемого производства цемента
<b>Продолжительность измерения /мониторинга</b>	В течение кредитного периода
<b>Источник используемых данных</b>	Ежегодный статистический отчет "Российская цементная промышленность в 2006 году" ОАО "НИИЦЕМЕНТ". Этот доклад содержит данные по объемам годового производства цемента и клинкера, а также величинам годового расхода топлива и потребления электроэнергии на российских цементных заводах.
<b>Значение применяемого параметра (для расчетов/измерений на основе ожидаемых величин)</b>	0,819643832497527
<b>Обоснованность выбора данных или описания применяемых методов и процедур измерений</b>	Используется основополагающий принцип совокупной маржи (как первый введенный в "Руководство по расчету коэффициента выбросов для системы производства электроэнергии", редакция 02). Для определения коэффициента выбросов СО <sub>2</sub> при использовании ископаемых видов топлива, применяются значения по умолчанию, опубликованные Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК). Для региональных энергетических систем России используются заданные по умолчанию коэффициенты выброса по энергосистемам. Более подробное описание, включая предположения, формулы, параметры, источники данных и основные коэффициенты, приводится в Приложении 2
<b>Применяемые процедуры по обеспечению и контролю качества</b>	-
<b>Замечания</b>	-

### Приведенные коэффициенты выбросов для энергосистем

В рассматриваемой проектно-технической документации приведенный коэффициент выбросов СО<sub>2</sub> используется для вычисления объема выбросов, связанных с потреблением электроэнергии по сценариям проекта и базовой линии.

Приведенные коэффициенты выбросов СО<sub>2</sub> были определены для энергосистем России в научно-исследовательской работе "Разработка коэффициентов выбросов парниковых газов для систем



электроснабжения России", редакция 02, инициированной компанией "Carbon Trade and Finance" в 2008 г. (в дальнейшем, Работа).

На основании утвержденного МЧР "Руководство по расчету коэффициента выбросов для электроэнергетической системы" (редакция 02), были рассчитаны коэффициенты ОМ, ВМ и СМ для семи российских региональных электроэнергетических систем (РЭС). Внутри таких РЭС не существуют никаких серьезных ограничений для передачи электроэнергии, в то время как они работают относительно "независимо" друг от друга (то есть обмен электроэнергией между региональными системами весьма незначительный).

В данной Работе, если реализация проекта приведет к снижению объема потребляемой энергии, рекомендуется использовать коэффициент выбросов парниковых газов ОМ для сценария базовой линии. Как показано выше, после реализации проекта объем потребляемой энергии будет снижен, по сравнению со сценарием базовой линии. Соответственно, при расчете объема выбросов были использованы коэффициенты выбросов ОМ.

Коэффициенты выбросов ОМ были использованы при расчете выбросов по сценариям проекта и базовой линии. Это консервативный подход.

Для расчёта выбросов, связанных с потреблением электроэнергии по сценарию проекта и ОМ, в качестве коэффициента выбросов для энергосистемы, применялся фиксированный по прогнозу, коэффициент выбросов для РЭС "Средняя Волга".

$$EF_{el, j, y} = 0,506 \text{ тСО}_2/\text{МВт-ч.}$$

Для расчёта выбросов, связанных с потреблением электроэнергии по сценарию базовой линии для добавочной части производства цемента, применялись коэффициенты выбросов для соответствующих энергосистем (для РЭС "Центр", РЭС "Средняя Волга", РЭС "Северо-Запад", РЭС "Урал" и РЭС "Юг").

Коэффициент выбросов для РЭС "Центр" (0,511 тСО<sub>2</sub>/МВт-ч) использовался при расчете объема выбросов следующих предприятий:

- Осколцемент;
- Липецкцемент;
- Воскресенскцемент;
- Щуровский цемент;
- Михайлов цемент;
- Мальтовский портландцемент;
- Подольск-цемент;
- Белгородский цемент;
- Подгоренский цементник;

Коэффициент выбросов для РЭС "Средняя Волга" (0,506 тСО<sub>2</sub>/МВт-ч) использовался при расчете объема выбросов следующих предприятий:

- Жигулевские стройматериалы;
- Вольскцемент;
- Ульяновскцемент;

Коэффициент выбросов для РЭС "Юг" (0,500 тСО<sub>2</sub>/МВт-ч) использовался при расчете объема выбросов следующих предприятий:



- Себряковцемент;

Коэффициент выбросов для РЭС “Северо-Запад” (0,548 тСО<sub>2</sub>/МВт-ч) использовался при расчете объема выбросов следующих предприятий:

- Пикалевский цемент;

Коэффициент выбросов для РЭС “Урал” (0,541 тСО<sub>2</sub>/МВт-ч) использовался при расчете объема выбросов следующих предприятий:

- Горнозаводскцемент;
- Новотроицкий цементный завод;
- Невьянский цементник;
- Катавский цемент;
- Магнитогорский ЦОЗ;
- Стерлитамакское АО “Сода”;

Полное содержание данной Работы можно получить на заказ.



Приложение 3

**ПЛАН МОНИТОРИНГА**

**Намеренно оставлено пустым.  
План мониторинга представлен в разделе D.**

-----