

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

Установки для производства цемента часто расположены в сельской местности и рядом с карьерами, где присутствует необходимое сырье, например, известняк и сланец. Данное Руководство касается только вопросов охраны окружающей среды, охраны здоровья и техники безопасности при производстве цемента, разработка карьеров рассматривается в отдельном Руководстве ЕБРР для карьерных разработок.

Известняк или мел (сырье, содержащее кальций и кремний) измельчаются и смешиваются в разных пропорциях, в зависимости от требуемого качества конечного продукта. Обычно производство цемента включает четыре технологических процесса:

- Сухой способ производства – сырье перемалывается и высушивается до консистенции сыпучего порошка, который затем поступает в кальцинатор;
- Полусухой способ производства – сухое сырье соединяется с водой, формируются брикеты, которые помещаются в колосниковый кальцинатор перед поступлением в печь обжига;
- Полумокрый способ производства – используется обезвоженный шлам. Из полученного сухого отфильтрованного шлама формируются брикеты, которые поступают в колосниковый кальцинатор или непосредственно в сушилку для продуктов фильтрации;
- Мокрый способ производства – из сырья извлекают перекачиваемый шлам,

который поступает непосредственно в печь или сначала в сушилку для шлама, а затем в печь.

Полученная смесь далее нагревается или спекается при высокой температуре, в результате получается базовая цементная смесь – «клинкер». На этом этапе, перед очередным размельчением смеси добавляется гипс (сульфат кальция). В зависимости от цели конечного использования в смесь добавляются различные компоненты. Для получения цемента клинкер перемалывается с гипсом и другими добавками.

EU BREF – предельно допустимые выбросы для цементных печей	BAT - AEL¹ мг/Нм³
Пыль от работы печей	<10-20
Выбросы NOx:	
Кальцинатор	<200-450
Длинная вращающаяся печь	400-800
SOx (выраженное в SO ₂)	<50-<400
Хлорид водорода (HCl)	<10
Фторид водорода (HF)	<1

¹ BAT-AEL – EU BREF (2009) Лучшие доступные технологии – общий уровень выбросов. На основе среднесуточных значений.



European Bank
for Reconstruction and Development

Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

IFC – предельно допустимые выбросы для цементных печей	Нормативная величина² мг/Нм³
Пыль от работы печей	50
NO _x	600
SO _x (выраженное в SO ₂)	400
Хлорид водорода (HCl)	10
Фторид водорода (HF)	1

ОСНОВНЫЕ РИСКИ/ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Выбросы в атмосферу

Выбросы в атмосферу могут являться результатом производственных процессов, таких как дробление или работа печей при сжигании топлива или использовании добавок. Основными компонентами выбросов являются оксиды азота, пыль, SO_x, ртуть, кадмий и угарный газ. Кроме того, присутствуют такие загрязнители как диоксида серы и диоксид углерода. Особую важность представляют частицы размером менее 10 микрон (PM10), которые особенно опасны для легких, поскольку вызывают силикоз и другие респираторные заболевания.

Выбросы пыли образуются в результате транспортировки сырья на промплощадку с отвалов, бункеров, а также от работы

различных дробильных установок, трубопроводов, вентиляторов и печей. Пыль обычно представляет собой щелочь с небольшим содержанием металлов, что является причиной негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека. В выбросах также могут присутствовать другие загрязнители, такие как соединения хлора, если печь также используется для сжигания отходов. Серьезность проблем с выбросами пыли зависит от эффективности мер контроля, метеорологических условий и местоположения промплощадки и соседних чувствительных территорий.

Альтернативные виды топлива / сжигание отходов

Альтернативные виды топлива призваны снизить использование ископаемого топлива и сократить выбросы. Часто цементные печи используются для сжигания отходов, например, использованных шин и заменителей жидкого топлива, полученных из просроченных растворителей. При определенных температурных условиях и при наличии хлорных соединений, выбросы в воздух могут содержать диоксины и фураны. Влияние на экологическую обстановку могут также оказать определенные типы отходов и соответствующие условия хранения и обращения с отходами. Сжигание отходов обычно подлежит жесткому регулированию, поскольку данный процесс влечет за собой образование специфических выбросов, на которые может потребоваться отдельное разрешение. Однако это может сократить затраты на производство энергии.

² Руководство по охране окружающей среды и производственной безопасности МФК – производство цемента и извести. Нормативные уровни выбросов. На основе среднесуточных значений.



European Bank
for Reconstruction and Development

Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

Энергопотребление

Цементная промышленность является энергоемкой, т.к. химическая реакция окисления, необходимая для получения клинкера требует высоких температур. Источники энергии – это природный газ, нефтяной кокс, уголь или нефтяное топливо. При любом процессе сжигания происходит образование парниковых газов.

Ручной труд и повторяющаяся работа

Ручной труд, подъем и перенос тяжелых предметов или предметов неправильной формы, например, мешков, а также повторяющиеся действия могут приводить к травмам и происшествиям с временной потерей трудоспособности.

Ожоги и тепловые нагрузки

Эксплуатация печей для обжига кирпича, работающих при высоких температурах, может приводить к повышению температуры в рабочих помещениях, в результате чего рабочие, находящиеся рядом, могут получить тепловой удар. Кроме того, при соприкосновении с горячим оборудованием, особенно при проведении техобслуживания, могут возникать контактные ожоги. Кроме того, контактные ожоги могут возникать при контакте со щелочными материалами, которые используются в производственных процессах и смешиваются с водой или другими жидкостями.

Случаи поскользывания, спотыкания и падения

Случаи поскользывания, спотыкания и падения часто происходят, в первую очередь, из-за неровности поверхностей, в связи с

несоответствующей производственным требованиям обуви, плохим освещением, погодными условиями, волочащимися кабелями и трубопроводами, особенно, при проведении расчистки, технического обслуживания и уборки.

ПРОЧИЕ РИСКИ/ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Твердые отходы

Твердые отходы образуются в процессе производства. Обычно эти отходы относятся к разряду неопасных, это, например, цемент или цементная пыль, и основная их часть может быть повторно использована в производстве. Также, при использовании определенного типа сырья из него извлекаются камни, которые являются отходами. Кроме того, может присутствовать зола от сжигания отходов, утилизация которой может потребовать специального разрешения.

Водопотребление

Вода обычно используется при подготовке сырья, охлаждении, подавлении пыли и мытье машин. Вода может поступать из водопровода или местной скважины. В случае местного водозабора, вероятно, потребуется разрешение или согласование, регламентирующее количество отбираемой воды.



European Bank
for Reconstruction and Development

Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

Сточные воды

При производстве цемента не образуется существенного количества жидких отходов. Сточные воды образуются в процессе мокрого измельчения и промывки. Шлам, образующийся после операции увлажнения, может накапливаться в качестве отходов и может потребовать наличия цеха обработки шлама. Кроме того, стоки от мытья транспортных средств и смывы с производственной площадки могут содержать взвешенные вещества и примеси металлов. Такая вода может иметь высокий уровень pH.

Упаковка

Расфасовка конечной продукции на цементном заводе требует большого количества упаковочных материалов. Деятельность компаний, работающих в странах Евросоюза (в качестве производителя или поставщика для стран Евросоюза), подпадает под действие Директивы Евросоюза об упаковке и отходах упаковки (94/62/ЕС), направленной на уменьшение количества упаковочного материала, поступающего в общую массу отходов.

Полихлорированные дифенилы (ПХД) и асбест

ПХД составляют группу веществ, являющихся хорошими диэлектриками. Обычно ПХД могут присутствовать в составе гидравлических масел и диэлектрических жидкостей в распределительных щитах, трансформаторах и источниках флуоресцентного освещения.

В течение многих лет асбест повсеместно используется в качестве огнестойкого и изоляционного материала и может встречаться в разнообразных вариантах, включая асбоцементные плиты, огнеупорные прокладки трубопроводов и антишпирную изоляцию котлов и печей.

Особое внимание следует уделять зданиям, построенным до начала 1980-годов.

Шум

При работе в зонах с повышенным уровнем шума, например, рядом с дробилками и транспортерами, сотрудники могут потерять слух.

Замкнутые пространства

Бункеры-хранилища — опасные замкнутые пространства, проникновение в них необходимо строго контролировать и по возможности избегать.

Оборудование

Все оборудование должно иметь предохранительные приспособления, а рабочие должны быть обеспечены соответствующими средствами индивидуальной защиты, чтобы обезопасить себя от острых предметов и углов. Особое внимание следует уделять транспортерам, печам и упаковочному оборудованию.

Респираторные заболевания

Вдыхание пыли, образующейся в процессе транспортировки сырья и на участках дробления и помола, может приводить к возникновению респираторных заболеваний.



European Bank
for Reconstruction and Development

Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

Столкновения

Могут иметь место столкновения людей с движущимися, летящими или падающими предметами.

Опасные вещества

Добавки, используемые в цементном производстве, могут быть опасными и токсичными при неправильном хранении, использовании и утилизации. Речь идет о щелочных материалах, таких как известь. Контакт с этими веществами может вызвать повреждение кожи и респираторные заболевания.

Взрывы

Сырьевые материалы зачастую хранятся в бункерах. При превышении давления в резервуаре может произойти взрыв.

ОСНОВНЫЕ РИСКИ/ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ОБЛАСТИ СОЦИАЛЬНЫХ, ТРУДОВЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ВОПРОСОВ

Пыль

Урон, наносимый окружающей среде и здоровью людей, пылью и вентиляционными выбросами, возникающими при работе предприятия, а также связанные с ними неблагоприятные воздействия, могут иметь значительное воздействие на прилегающие к заводу территории. Это важно при нахождении в данном районе жилых и промышленных зон.

Транспорт

Поскольку цемент производится в больших объемах, и часто вдалеке от заказчика, транспортировка продукции автомобильным или железнодорожным транспортом может представлять существенный риск. Это может вызывать шумовое загрязнение от движения транспорта и дорожные заторы, а также связано с использованием проселочных дорог большегрузным транспортом и риском повышения уровня аварийности на дорогах.

ФИНАНСОВЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Многие страны являются участниками Киотского протокола и приняли на себя обязательства по сокращению выбросов CO₂ в атмосферу. Там, где правительства приняли программу по сокращению выбросов углерода, промышленные предприятия обязаны снизить выбросы CO₂ в соответствии с заданными показателями. Для достижения заданных показателей по выбросам могут потребоваться существенные инвестиции в новые/ «чистые» технологии. Эти цели могут быть отражены в экологических разрешениях.

- Переход от мокрого способа к сухому может потребовать капитальных инвестиций.
- Сжигание отходов для производства энергии может потребовать капитальных инвестиций и дополнительных разрешений.
- Потребление большого количества энергии приводит к высоким эксплуатационным расходам предприятия.
- В результате производственных травм могут вырасти расходы на оплату труда в

- связи с заменой квалифицированных рабочих и потерями рабочего времени;
- Для соблюдения новых требований к охране окружающей среды, охране здоровья и технике безопасности могут потребоваться капитальные инвестиции;
 - Наложение штрафов и взысканий, а также выдвижение исков третьих сторон может возникнуть вследствие несоблюдения требований по охране окружающей среды, охране здоровья и технике безопасности.
 - Если цементный завод не ведет карьерных разработок для обеспечения производства сырьем, стоимость сырья может изменяться в зависимости от рыночной конъюнктуры.
 - Внедрение альтернативных технологий и материалов, таких как асфальт из вторсырья, может привести к снижению спроса на продукцию.
 - На всех участках должны постоянно поддерживаться чистота и порядок;
 - Необходимо установить и применять противопылевые фильтры;
 - Использовать закрытые конвейеры и хранилища для уменьшения пылеобразования;
 - Содержать в исправности очистное оборудование и очистные сооружения объекта;
 - Обеспечить регенерацию тепла для минимизации потребности в топливной энергии;
 - Установка и использование энергоэффективного оборудования и внедрение системы планирования и контроля энергопотребления;
 - Повторное использование собранного цемента и цементной пыли в производственном процессе;
 - Выбор в пользу топлива с низким содержанием серы;
 - Изучить варианты использования альтернативных видов топлива (отходы);
 - Использовать горелки с низким содержанием оксида азота для сокращения его выбросов;
 - Обеспечить функционирование производственных систем на оптимальном уровне, чтобы гарантировать поддержание минимального объема энергопотребления и оптимизировать процессы сжигания;

МЕРЫ ПО УЛУЧШЕНИЮ

Природоохранные меры

- Реализация системы мер по охране окружающей среды, охране здоровья и технике безопасности;
- На объекте необходимо проводить регулярные проверки всех сооружений для хранения основных запасов, чтобы предотвратить утечку или потерю продукции;
- Устройство вторичной обваловки для резервуаров и бункеров большой емкости;



European Bank
for Reconstruction and Development

Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

- Если используется мокрый способ, рассмотреть возможность перехода на сухой способ;
 - Обеспечить теплоизоляцию трубопроводов и печей;
 - Установить мокрые скрубберы для сокращения выбросов твердых частиц;
 - Установить специализированные дренажные системы для сбора и отстоя или удаления загрязненных или заиленных вод с территории объекта;
 - Строить и проводить техническое обслуживание соответствующих дорог на территории завода в целях минимизации пылеобразования (например, посредством разбрызгивания воды или устройства соответствующего дорожного покрытия) и обеспечивать соблюдение этих требований транспортными службами, например, посредством использования чехлов и брезентов при перевозке грузов;
 - Использовать электростатические или тканевые фильтры для сокращения организованных выбросов твердых частиц.
- Меры по охране здоровья и технике безопасности***
- Обеспечение средствами индивидуальной защиты для предотвращения травм и соблюдения санитарных норм. Персонал следует обучить правильному подбору, использованию и уходу за средствами индивидуальной защиты;
 - Персонал следует обучить правильному использованию оборудования и защитных приспособлений;
 - Изменение организации ручного труда таким образом, который позволит избежать подъема тяжестей и повторяющихся действий;
 - Установить механическое подъемное оборудование там, где это возможно, и чередовать задания рабочим во избежание повторяющихся действий;
 - Внедрить систему нарядов-допусков для работы в замкнутых пространствах и при высоких температурах;
 - Отделить людей от движущегося оборудования:
 - Убедиться, что функциональная схема размещения оборудования снизила вероятность пересечения линий различных этапов производства;
 - Установка защитных приспособлений на движущиеся части ленточных транспортеров для снижения риска защемления;
 - Следует предусмотреть пешеходные дорожки, чтобы разграничить движение пешеходов и транспортных средств, для уменьшения риска столкновений;
 - Для уменьшения риска воздействия шума изолировать производящее шум оборудование и чередовать задания, чтобы сократить время пребывания в зашумленных зонах на протяжении восьмичасового периода и предоставить



European Bank
for Reconstruction and Development

Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

средства индивидуальной защиты персоналу, которому необходимо входить в зоны шума;

- Для предотвращения случаев поскользывания, спотыкания и падения кабели и трубопроводы следует прокладывать под пешеходными дорожками;
- Сооружение пешеходных дорожек из нескольких материалов;
- Обеспечить хорошую освещенность;
- Установить автоматические системы очистки для уменьшения риска ожогов;
- Установить автоматические системы сигнализации и отключения;
- Регулировать время нахождения в горячих помещениях, для сокращения времени теплового воздействия и предотвращения обезвоживания;
- Отгородить конвейерные системы для снижения уровня шума и запыленности.
- Рассмотреть необходимость проведения консультаций с общественностью и разработки планов участия заинтересованных сторон.

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТА

В ходе первого посещения объекта круг рассматриваемых вопросов будет зависеть от используемых технологических процессов и

уже существующего уровня управления в области охраны окружающей среды, охраны здоровья и техники безопасности. В ходе посещения объекта важно обсудить и проанализировать следующее:

- Отметить, куда направляются стоки с объекта: в местные водоемы или в муниципальные водоочистные сооружения;
- Проверить, используется ли печь для сжигания отходов;
- Проверить состояние хранилищ для насыпных сырьевых материалов;
- Обсудить процедуры для проверки источников сырья и/или материалов для сжигания отходов;
- Обратить внимание на уровень шума и пылеобразования на территории объекта и определить, используется ли какое-либо очистное оборудование или является ли его использование необходимым;
- Каков стандарт «обеспечения общего порядка» на территории? Выглядит ли территория чистой и аккуратной? Посмотреть, есть ли следы недавних проливов и выбросов сырья/продукции;
- Носит ли персонал средства индивидуальной защиты?
- Проверить наличие предупреждающих знаков на территории:
 - Передают ли они информацию о рисках, связанных с охраной здоровья и техникой безопасности?



European Bank
for Reconstruction and Development

Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

- Есть ли четкое обозначение пожарных выходов и путей эвакуации?
- Разграничены ли разметкой маршруты движения пешеходов и транспортных средств?
- Присутствуют ли средства пожаротушения и средства оказания первой помощи? Когда в последний раз проводили практическую отработку их использования?
- Проверить срок службы и состояние оборудования, проверить, нет ли признаков износа, разрушения, протечек и неисправностей;
- Убедиться в надлежащем хранении и утилизации (складское оборудование) твердых отходов;
- Проверить, чтобы зоны хранения отходов были очищены от строительного мусора, а контейнеры для предотвращения утечки отходов закрывались, например, убедиться, что контейнеры для отходов имеют крышки или стоят в помещениях под крышей;
- Проводились ли в последнее время проверки предприятия контролирующими органами по охране здоровья, соблюдению санитарных норм и охране окружающей среды? Каковы их результаты?
- Проверить автоматические защитные приспособления на оборудовании для предотвращения случайных травм;
- Убедиться, что уровень оплаты труда и продолжительность рабочего времени соответствуют среднему уровню в данном секторе, а также государственным нормам;
- Имеет ли организация страховку для покрытия ущерба в связи с отзывом испорченной продукции? Были ли в последнее время случаи изъятия товара из продажи?
- Проверить визуально наличие пылевых выбросов;
- В отношении карьерных разработок – проверить наличие каких-либо населенных пунктов;
- Были ли в последнее время на предприятии такие инциденты как несчастные случаи со смертельным исходом, пожары/взрывы, проливы? Имеет ли предприятие страховку для покрытия рисков в таких случаях?
- Содержит ли бизнес-план меры по улучшению системы охраны окружающей среды, охраны здоровья и техники безопасности?
- Проверить условия и сроки действия всех выданных разрешений;
- Проверить, соответствуют ли оплата труда и рабочие часы национальному законодательству и среднему уровню в данном секторе;
- Проверить, регистрируются ли отработанные часы, включая сверхурочные, и получают ли сотрудники письменные данные об отработанных ими часах и полученной оплате;



European Bank
for Reconstruction and Development

Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

- Контроль/демонстрация участия высшего руководства в управлении вопросами охраны окружающей среды, охраны здоровья, техники безопасности и гигиены.
 - Проводились ли в Компании проверки местными инспекционными органами в области охраны труда или иными контрольно-надзорными органами за последние три года? Были ли в результате наложены штрафы, взыскания, получены какие-либо существенные рекомендации или разработаны планы корректирующих мероприятий?
 - Существует ли в организации механизм подачи жалоб, позволяющий сотрудникам поднимать вопросы, касающиеся рабочих мест?
 - Могут ли сотрудники создавать или вступать в существующие трудовые организации по своему выбору?
 - Обратит внимание на/задать вопросы о любой деятельности, направленной на достижение улучшений, перечисленных в разделе «Меры по улучшению» настоящего документа.
- окружающей среды, охраной здоровья, техникой безопасности и трудовыми рисками;
 - Программы мониторинга (в частности программы энергоэффективности);
 - Задачи и цели мер по улучшению и планы реализации проектов;
 - Обучение персонала;
 - Регулярное инспектирование, проверки и аудит с протоколами для демонстрации достижения необходимых показателей, соответствующих требованиям законодательства и мероприятиям по улучшению;
 - Планы оперативного реагирования в случае аварий с последствиями для экологии, здоровья и безопасности;
 - Разработать соответствующие планы участия заинтересованных сторон.

ПЛАНЫ МЕРОПРИЯТИЙ

В зависимости от вида деятельности выбрать соответствующие меры по улучшению из списка выше для включения в план мероприятий. В качестве необходимого минимума каждое предприятие должно иметь:

- Рабочие процедуры по управлению рисками, связанными с охраной



European Bank
for Reconstruction and Development

Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

ЛИТЕРАТУРА И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР). Экологическая и социальная политика. Май 2008. Требование к реализации 2: Условия труда. <http://www.ebrd.com/enviro/tools/index.htm>

Европейский Союз (2008), Директива 2008/1/ЕС Европейского парламента и совета от 15 января 2008 о комплексном предотвращении и контроле загрязнений (Систематизированная версия) Текст, касающийся Европейской экономической зоны, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:024:0008:01:EN:HTML>

Международная организация по стандартизации (ISO) , ISO14001: 2004: Системы экологического менеджмента – Требования и руководство по вопросам применения. Женева: ISO. www.iso.org

Министерство охраны окружающей среды, продовольствия и развития сельских регионов Великобритании, Цементная промышленность, <http://cementindustry.co.uk/pdf>

Агентство по охране окружающей среды Великобритании <http://publications.environment-agency.gov.uk/pdf/GEHO1105BJVK-e-e.pdf>

Международная финансовая корпорация (ИФК) Руководство по охране окружающей среды, труда и обеспечения безопасности, Цементные производства <http://www.ifc.org/ifcext/sustainable.nsf/>

Исполнительный комитет по здравоохранению и промышленной безопасности Великобритании, <http://www.hse.gov.uk>

Агентство по охране окружающей среды Великобритании. Оценка экологического воздействия: секторальный отчет для цементной промышленности, версия 1, ноябрь 2005. <http://www.environment-agency.gov.uk>.

Справочный документ Европейской комиссии по лучшим доступным технологиям в сфере производства цемента, извести и оксида магния, май 2010 г. ftp://ftp.jrc.es/pub/eippcb/doc/clm_bref_0510.pdf

Всемирный совет предпринимателей по устойчивому развитию цементной промышленности <http://www.wbcsdcement.org/>

Европейские природоохранные принципы – Европейский инвестиционный банк <http://www.eib.org/infocentre/epe/>