

Об утверждении заключений по наилучшим доступным техникам "Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)", "Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)", "Переработка нефти и газа", "Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии", "Производство ферросплавов"

Постановление Правительства Республики Казахстан от 11 марта 2024 года № 161

В соответствии с пунктом 5 статьи 113 Экологического кодекса Республики Казахстан Правительство Республики Казахстан **ПОСТАНОВЛЯЕТ**:

1. Утвердить прилагаемые:

1) заключение по наилучшим доступным техникам "Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)";

2) заключение по наилучшим доступным техникам "Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)";

3) заключение по наилучшим доступным техникам "Переработка нефти и газа";

4) заключение по наилучшим доступным техникам "Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии";

5) заключение по наилучшим доступным техникам "Производство ферросплавов".

2. Настоящее постановление вводится в действие со дня его подписания.

*Премьер-Министр
Республики Казахстан*

О. Бектенов

Утверждено
постановлением Правительства
Республики Казахстан
от 11 марта 2024 года № 161

Заключение

**по наилучшим доступным техникам
"Добыча и обогащение железных руд
(включая прочие руды черных металлов)"**

Оглавление

Оглавление

Глоссарий

Предисловие

Область применения

Общие положения

Выводы по наилучшим доступным техникам

Раздел 1. Описание наилучших доступных техник, в т.ч. информация, необходимая для оценки применимости наилучших доступных техник

1.1. Система экологического менеджмента

1.2. Управление энергопотреблением

1.3. Управление процессами

1.4. Мониторинг выбросов

1.5. Мониторинг сбросов

1.6. Шум

1.7. Запах

1.8. Неорганизованные выбросы

1.9. Организованные выбросы

1.9.1. Выбросы пыли

1.9.2. Выбросы диоксида серы

1.9.3. Выбросы оксидов азота

1.9.4. Выбросы оксида углерода

1.10. Управление водопользованием, удаление и очистка сточных вод

1.11. Управление отходами

Раздел 2. Технологические показатели (уровни эмиссий), связанные с применением наилучших доступных техник

Раздел 3. Иные технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Раздел 4. Требования по мониторингу, связанные с применением наилучших доступных техник

Раздел 5. Требования по ремедиации

Заключительные положения и рекомендации

Глоссарий

Определения терминов в настоящем глоссарии не являются юридическими определениями. Иные термины, определение которым не дано в настоящем заключении по наилучшим доступным техникам (далее – заключение по НДТ), отражены в справочнике по наилучшим доступным техникам "Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)" (далее – справочник по НДТ).

Термины и их определения

наиболее эффективная и передовая стадия развития видов деятельности и методов их осуществления, которая свидетельствует об их

наилучшие доступные техники	-	<p>практической пригодности для того, чтобы служить основой установления технологических нормативов и иных экологических условий, направленных на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду;</p>
технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник	-	<p>уровни эмиссий, связанные с применением наилучших доступных техник, выраженные в виде предельного количества (массы) маркерных загрязняющих веществ на единицу объема эмиссий (мг/Нм³, мг/л) и (или) количества потребления электрической и (или) тепловой энергии, иных ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги, которые могут быть достигнуты при нормальных условиях эксплуатации объекта с применением одной или нескольких наилучших доступных техник, описанных в заключении по наилучшим доступным техникам, с учетом усреднения за определенный период времени и при определенных условиях.</p>
действующая установка	-	<p>стационарный источник эмиссий, расположенный на действующем объекте (предприятие) и введенный в эксплуатацию до введения в действие настоящего справочника по НДТ. К действующим установкам не относятся реконструируемые и (или) модернизированные установки после введения в действие настоящего справочника по НДТ.</p>
		<p>наиболее значимые для эмиссий конкретного вида производства или технологического процесса загрязняющие вещества, которые выбираются из группы характерных для такого производства или</p>

маркерные загрязняющие
вещества

технологического процесса
загрязняющих веществ и с
помощью которых возможно
оценить значения эмиссий всех
загрязняющих веществ, входящих
в группу;

мониторинг

-

систематическое наблюдение за
изменениями определенной
химической или физической
характеристики выбросов, сбросов
, потребления, эквивалентных
параметров или технических мер и
т.д.

Аббревиатуры и их расшифровки

Аббревиатура	Расшифровка
НДТ	наилучшая доступная техника
КЭР	комплексное экологическое разрешение
МЗВ	маркерное загрязняющее вещество
СЭМ	система экологического менеджмента

Предисловие

Настоящее заключение по НДТ разработано на основании справочника по НДТ.

Заключение по НДТ содержат описание техник, применяемых или предлагаемых к применению на объекте в целях предотвращения или снижения уровня его негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, необходимого для соблюдения условий получения КЭР.

Заключение по НДТ определяет МЗВ, уровни эмиссий МЗВ и уровни потребления энергии и (или) иных ресурсов, связанные с применением наилучших доступных техник, а также включают в себя положения, предусмотренные действующим законодательством Республики Казахстан.

Пересмотр справочников по НДТ с последующим пересмотром заключения по НДТ осуществляется каждые восемь лет после утверждения предыдущей версии справочника.

Информация о сборе данных

Информация о технологических показателях выбросов, сбросов, образовании отходов, технологических процессах, оборудовании, технических способах, методах, применяемых при добыче и обогащении железных руд (включая прочие руды черных металлов) в Республике Казахстан, была собрана в процессе проведения КТА, который является первым этапом разработки и (или) пересмотра справочника по НДТ, правила

проведения которого включаются в Правила разработки, применения, мониторинга и пересмотра справочников по наилучшим доступным техникам, утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 октября 2021 года № 775.

Область применения

Положения заключения согласно действующему законодательству Республики Казахстан, распространяются на следующие основные виды деятельности:

добыча и обогащение железных руд.

Заключение по НДТ распространяется на производственные процессы добычи и обогащения руд черных металлов (железные руды, хромовые руды), в том числе:

открытая добыча руд черных металлов;

подземная добыча руд черных металлов;

обогащение руд черных металлов;

производство окатышей.

Заключение по НДТ охватывает сопутствующие производственному процессу:

методы предотвращения и сокращения эмиссий и образования отходов;

методы обращения со вскрышными породами, карьерный и сточный водоотлив, рудничная вентиляция;

хранение и транспортировка сырья, продукции, пустой породы и хвостов обогащения;

методы рекультивации земель.

Процессы производства, не связанные напрямую с первичным производством, не рассматриваются в настоящем справочнике по НДТ.

Заключение по НДТ не распространяется на

добычу и обогащение марганцевых и ванадиевых руд;

производство черных металлов;

обеспечение промышленной безопасности или охраны труда.

Вопросы охраны труда рассматриваются частично и только в тех случаях, когда оказывают влияние на виды деятельности, включенные в область применения настоящего заключения по НДТ.

Рассматриваются вопросы обеспечения при добыче и обогащении руд черных металлов экологически безопасными техниками, а также решениями проблем утилизации различных видов отходов или комплексным использованием техногенных отходов.

Аспекты управления отходами на производстве в настоящем заключении по НДТ рассматриваются только в отношении отходов, образующихся в ходе основного вида деятельности. Система управления отходами вспомогательных технологических

процессов рассматривается в соответствующих заключениях по НДТ. В настоящем заключении по НДТ рассматриваются общие принципы управления отходами вспомогательных технологических процессов.

Общие положения

Техники, перечисленные и описанные в настоящем заключении по НДТ, не носят нормативный характер и не являются исчерпывающими.

Могут использоваться другие техники, обеспечивающие достижение технологических показателей, связанных с применением НДТ, при нормальных условиях эксплуатации объекта.

Технологические показатели, соответствующие НДТ, указанные в настоящем заключении по НДТ, относятся к следующим видам:

технологические показатели по выбросам в атмосферу, выраженные как массовые концентрации загрязняющих веществ на объем отходящего газа (мг/нм³) при условиях 273,15 К, 101,325 кПа, после вычитания содержания водяного пара;

технологические показатели по сбросам в водные объекты, выраженные как масса сброса на объем сточных вод, выраженная в мг/л;

при фактических значениях уровней эмиссий МЗВ ниже диапазона указанных технологических показателей, связанных с применением НДТ, требования, определенные настоящим заключением по НДТ, являются соблюденными.

Выводы по наилучшим доступным техникам

Представленные выводы в данном заключении НДТ применимы ко всем объектам по добыче и обогащению железных руд (включая прочие руды черных металлов) и направлены на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Описанные техники отнесены к НДТ по результатам проведенного КТА и анализа особенностей структуры горно-металлургического комплекса Республики Казахстан, а также на основании данных мирового опыта, изученного в рамках разработки справочника по НДТ.

Раздел 1. Описание наилучших доступных техник, в т.ч. информация, необходимая для оценки применимости наилучших доступных техник

1.1. Система экологического менеджмента

НДТ 1.

В целях улучшения общей экологической эффективности НДТ заключается в реализации и соблюдении СЭМ, которая включает в себя все следующие функции:

заинтересованность и ответственность руководства, включая высшее руководство;

определение экологической политики, которая включает в себя постоянное совершенствование установки (производства) со стороны руководства;

планирование и реализация необходимых процедур, целей и задач в сочетании с финансовым планированием и инвестициями;

внедрение процедур, в которых особое внимание уделяется:

структуре и ответственности,

подбору кадров,

обучению, осведомленности и компетентности персонала,

коммуникации,

вовлечению сотрудников,

документации,

эффективному контролю технологического процесса,

программам технического обслуживания,

готовности к чрезвычайным ситуациям и ликвидации их последствий,

обеспечению соблюдения экологического законодательства;

проверка производительности и принятие корректирующих мер, при которых особое внимание уделяется:

мониторингу и измерениям,

корректирующим и предупреждающим мерам,

ведению записей,

независимому (при наличии такой возможности) внутреннему или внешнему аудиту, для определения соответствия СЭМ запланированным мероприятиям, ее внедрению и реализации;

анализу СЭМ и ее соответствию современным требованиям, полноценности и эффективности со стороны высшего руководства;

отслеживанию разработки экологически более чистых технологий;

анализу возможного влияния на окружающую среду при выводе установки из эксплуатации, на стадии проектирования нового завода и на протяжении всего срока его эксплуатации;

проведению сравнительного анализа по отрасли на регулярной основе.

Разработка и реализация плана мероприятий по неорганизованным выбросам пыли, использование системы управления техническим обслуживанием (см. НДТ 8), которая особенно касается эффективности систем снижения запыленности (см. НДТ 3), также являются частью СЭМ.

Объем (например, уровень детализации) и характер СЭМ (например, стандартизованная или не стандартизованная), как правило, связаны с характером, масштабом и сложностью установки, а также уровнем воздействия на окружающую среду, которое она может оказывать.

Описание НДТ приведено в разделе 4.2. справочника по НДТ.

1.2. Управление энергопотреблением

НДТ 2.

НДТ является сокращение потребления тепловой и электрической энергии путем применения одной или комбинации нескольких из перечисленных ниже техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Использование системы управления эффективным использованием энергии (например, в соответствии со стандартом ISO 50001)	Общеприменимо
2	Применение ЧРП на различном оборудовании (конвейерное, вентиляционное, насосное и т.д.)	Общеприменимо
3	Применение энергосберегающих осветительных приборов	Общеприменимо
4	Применение электродвигателей с высоким классом энергоэффективности	Общеприменимо
5	Применение УКРМ, а также фильтро-компенсирующих устройств для фильтрации высших гармоник и компенсации реактивной мощности в электрических сетях предприятий	Общеприменимо
6	Применение современных теплоизоляционных материалов на высокотемпературном оборудовании	Общеприменимо
7	Рекуперация тепла из теплоты отходящего процесса	Общеприменимо
8	Применение неформованных огнеупорных материалов для футеровки обжиговых машин	Общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделах 4.3., 5.2 справочника по НДТ.

1.3. Управление процессами

НДТ 3.

НДТ являются измерение или оценка всех соответствующих параметров, необходимых для управления процессами из диспетчерских с помощью современных компьютерных систем с целью непрерывной корректировки и оптимизации процессов в режиме реального времени, для обеспечения стабильности и бесперебойности технологических процессов, что повысит энергоэффективность и позволит максимально увеличить производительность и усовершенствовать процессы обслуживания. НДТ заключается в обеспечении стабильной работы процесса с помощью системы управления процессом вместе с использованием одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	АСУ технологическим процессом и очистными сооружениями	Общеприменимо
2	АСУ горнотранспортным оборудованием	Общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 5.1. справочника по НДТ.

1.4. Мониторинг выбросов

НДТ 4.

НДТ является проведение мониторинга выбросов МЗВ из дымовых труб от основных источников выбросов всех процессов.

Периодичность мониторинга представлена в разделе 4.

Описание НДТ приведено в разделе 4.4. справочника по НДТ.

1.5. Мониторинг сбросов

НДТ 5.

НДТ заключается в проведении мониторинга сбросов МЗВ в месте выпуска сточных вод из очистных сооружений в соответствии с национальными и/или международными стандартами, регламентирующими предоставление данных эквивалентного качества.

Периодичность мониторинга представлена в разделе 4.

Для мониторинга сброса сточных вод существует множество стандартных процедур отбора проб и анализа воды и сточных вод, в том числе:

случайная проба – одна проба, взятая из потока сточных вод;

составная проба – проба, отбираемая непрерывно в течение определенного периода, или проба, состоящая из нескольких проб, отбираемых непрерывно или периодически в течение определенного периода и затем смешанных;

квалифицированная случайная проба – составная проба из не менее чем пяти случайных проб, отобранных в течение максимум двух часов с интервалом не менее двух минут и затем смешанных.

Описание НДТ приведено в разделе 4.4. справочника по НДТ.

1.6. Шум

НДТ 6.

В целях снижения уровня шума НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Регулярное техобслуживание оборудования, герметизация и ограждение вызывающих шум технических средств	Общеприменимо
2	Сооружение шумозащитных валов	Общеприменимо
3	Учет характера распространения шума и планирование работ с учетом этого, например, расположение блока измельчения и грохочения в подземном пространстве или частично под землей, расположение издающих шум машин недалеко друг от друга и в заглублении по отношению к уровню земли (уменьшается также площадь воздействия), закрытие дверей цеха обогащения и измельчения	Общеприменимо
4	Выбор направления проходки таким образом, чтобы место проведения работ оставалось по отношению к населенному пункту за очистным забоем	Общеприменимо
5	Оставление неотбитых стенок для защиты от шума в направлении населенного пункта	Общеприменимо
6	Оставление деревьев и других растений на краю рудничной территории или вокруг объектов, издающих шум	Общеприменимо
7	Ограничение размера заряда при взрыве, а также оптимизация объема ВВ	Общеприменимо
	Предварительное извещение о взрыве и проведение взрывных	

8	работ в определенное, по возможности в одно и то же, время дня. Взрыв вызывает сильный, но непродолжительного характера шум, поэтому предварительное извещение о нем положительно влияет на отношение к этому страдающих от шума	Общеприменимо
9	Планирование транспортных маршрутов и осуществление перевозки в такие сроки, когда они вызывают минимальное воздействие	Общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 4.8. справочника по НДТ.

1.7. Запах

НДТ 7.

В целях снижения уровня шума НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Надлежащее хранение и обращение с пахучими материалами	Общеприменимо
2	тщательное проектирование, эксплуатация и техническое обслуживание любого оборудования, которое может выделять запахи	Общеприменимо
3	Сведение к минимуму использование пахучих материалов	Общеприменимо
4	Сокращение образования запахов при сборе и обработке сточных вод и осадков	Общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 4.8. справочника по НДТ.

1.8. Неорганизованные выбросы

НДТ 8.

Для предотвращения или, если это практически невозможно, сокращения неорганизованных выбросов пыли в атмосферу НДТ заключается в разработке и реализации плана мероприятий по неорганизованным выбросам как части СЭМ (см. НДТ 1), который включает в себя:

определение наиболее значимых источников неорганизованных выбросов пыли;
 определение и реализация соответствующих мер и технических решений для предотвращения и/или сокращения неорганизованных выбросов в течение определенного периода времени.

Описание НДТ приведено в разделе 4.2 справочника по НДТ.

НДТ 9.

НДТ являются предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли и газообразных выбросов при проведении производственного процесса добычи руд.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при проведении производственного процесса добычи руд, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Применение большегрузной высокопроизводительной горной техники	общеприменимо
2	Проведение горных выработок и применение систем отработки с использованием современного высокопроизводительного самоходного оборудования	общеприменимо
3	Применение современных, экологических и износостойких материалов	общеприменимо
4	Применение различных видов и типов конвейерного и пневматического транспорта для перевозки горной массы	общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.1 справочника по НДТ.

НДТ 10.

НДТ является предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при проведении взрывных работ, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Уменьшение количества взрывов путем укрупнения взрывных блоков	общеприменимо

2	Использование в качестве ВВ простейших и эмульсионных составов с нулевым или близким к нему кислородным балансом	общеприменимо
3	Частичное взрывание на "подпорную стенку" в зажиме	общеприменимо
4	Внедрение компьютерных технологий моделирования и проектирования рациональных параметров буровзрывных работ	общеприменимо
5	Проведение взрывных работ в оптимальный временной период с учетом метеоусловий	общеприменимо
6	Использование рациональных типов забоечных материалов, конструкций скважинных зарядов и схем инициирования	общеприменимо
7	Орошение взрываемого блока и зоны выпадения пыли из пылегазового облака водой, пылесмачивающими добавками и экологически безопасными реагентами	общеприменимо
8	Применение установок локализации пыли и пылегазового облака	общеприменимо
9	Применение технологий гидрообеспыливания (гидрозабойка взрывных скважин и шпуров, укладка над скважинами емкостей с водой)	общеприменимо
10	Проветривание горных выработок	общеприменимо
11	Использование зарядных машин с датчиками контроля подачи ВВ	общеприменимо
12	Использование естественной обводненности горных пород и взрывааемых скважин	общеприменимо
13	Использование неэлектрических систем инициирования для ведения взрывных работ в подземных условиях	общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.5. справочника по НДТ.

НДТ 11.

НДТ является предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении буровых работ.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при проведении буровых работ, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Позиционирование буровых станков в реальном времени с применением системы контроля параметров высокоточного бурения	общеприменимо
2	Применение технической воды и различных активных средств для связывания пыли	общеприменимо
3	Оснащение буровой техники средствами эффективного пылеподавления и пылеулавливания в процессе бурения технологических скважин	общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.4. справочника по НДТ.

НДТ 12.

НДТ является предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Оборудование эффективными системами пылеулавливания, вытяжным и фильтрующим оборудованием для предотвращения выбросов пыли в местах разгрузки, перегрузки, транспортировки и обработки пылящих материалов	общеприменимо
2	Применение предварительного увлажнения горной массы, орошение технической водой, искусственное проветривание экскаваторных забоев	общеприменимо
3	Применение стационарных и передвижных гидромониторно-насосных установок, на колесном и рельсовом ходу	общеприменимо
	Применение различных оросительных устройств для	

4	разбрызгивания воды в зоне стрелы и черпания ковша экскаватора	общеприменимо
5	Организация процесса перевалки пылеобразующих материалов	общеприменимо
6	Пылеподавление автомобильных дорог путем полива технической водой	общеприменимо
7	Применение различных ПАВ для связывания пыли в процессе пылеподавления забоев и карьерных автодорог	общеприменимо
8	Укрытие железнодорожных вагонов и кузовов автотранспорта	общеприменимо
9	Применение устройства и установки для выравнивания и уплотнения верхнего слоя грузов при транспортировке в железнодорожных вагонах и др	общеприменимо
10	Очистка автотранспортных средств (мойка кузова, колес), используемых для транспортировки пылящих материалов	общеприменимо
11	Применение различных видов и типов конвейерного и пневматического транспорта для перевозки горной массы	общеприменимо
12	Проведение замеров дымности и токсичности автотранспорта и контрольно-регулирующих работ топливной аппаратуры	общеприменимо
13	Применение каталитических технологий очистки выхлопных газов ДВС	общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.6. справочника по НДТ.

НДТ 13.

НДТ является предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при хранении руд и продуктов их переработки.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при хранении руд и продуктов их переработки, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	Укрепление откосов ограждающих дамб	

1	хвостохранилищ с использованием скального грунта, грубодробленной пустой породы	общеприменимо
2	Устройство лесозащитной полосы по границе земельного отвода вдоль отвалов рыхлой вскрыши (посадка деревьев)	общеприменимо
3	Закрепление пылящих поверхностей хвостохранилищ путем нанесения на поверхность меловой суспензии с последующей обработкой ее разбавленным раствором серной кислоты)	общеприменимо
4	Использование отходов полиэтилена и полипропилена с последующей температурной обработкой до сплавления с поверхностью хвосто- и шламоохранилища	общеприменимо
5	Прокладка труб с разбрызгивателями воды мелкодисперсной фракции по периметру хвостохранилища	общеприменимо
6	Использование ветровых экранов	общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделах 5.3.7 справочника по НДТ.

1.9. Организованные выбросы

Представленные ниже техники и достижимые с их помощью технологические показатели (при наличии) установлены для источников, оборудованных принудительными системами вентиляции.

1.9.1. Выбросы пыли

НДТ 14.

НДТ является предотвращение или сокращение выбросов пыли и газообразных выбросов, а также сокращение энергопотребления, сокращение образования отходов при проведении производственного процесса обогащения руд.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при проведении производственного процесса, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
	Использование грохотов с высокой удельной	

1	производительностью для мокрого грохочения с полиуретановыми панелями при классификации	общеприменимо
2	Использование вертикальных мельниц при доизмельчении черновых концентратов	общеприменимо
3	Переработка богатой руды дроблением с последующим разделением, сортировкой по классам крупности товарной продукции	общеприменимо
4	Применение сгустителей перед фильтрованием	общеприменимо
5	Переработка руды тяжелосредней сепарацией	общеприменимо
6	Обогащение железных руд методом магнитной сепарации на барабанных сепараторах	общеприменимо
7	Применение магнитной дешламации перед магнитной сепарацией	общеприменимо
8	Использование винтовых сепараторов для гравитационного обогащения хромсодержащих руд	общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.2. справочника по НДТ.

НДТ 15.

НДТ является предотвращение или сокращение выбросов пыли и газообразных выбросов, сокращение образования отходов при производстве окатышей.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при производстве окатышей, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Использование кольцевого охладителя гранулированного материала	общеприменимо
2	Совершенствование технологии и тепловых схем обжига окатышей (интенсификация процессов сушки и обжига, применение эффективных горелочных устройств)	общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.3. справочника по НДТ.

НДТ 16.

В целях сокращения выбросов пыли при процессах, связанных с дроблением, классификацией (грохочением), транспортировкой и хранением при обогащении руды и производстве окатышей, НДТ заключается в использовании техник предварительной очистки дымовых газов (камеры гравитационного осаждения, циклоны, скрубберы), использованием электрофильтров, рукавных фильтров, фильтров с импульсной очисткой, керамических и металлических мелкоочистных фильтров и/или их комбинаций.

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Применение камер гравитационного осаждения	общеприменимо
2	Применение циклонов	общеприменимо
3	Применение мокрых газоочистителей	общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.8. справочника по НДТ.

Технологические показатели выбросов, связанные с НДТ, приведены в таблице 2.1. раздела 2.

Мониторинг, связанный с НДТ: см. НДТ 4.

НДТ 17.

В целях сокращения выбросов пыли при обогащении руды (сушка концентрата) и производстве окатышей (обжиг окатышей) НДТ заключается в использовании техник предварительной очистки дымовых газов (камеры гравитационного осаждения, циклоны, скрубберы) с последующим использованием электрофильтров, рукавных фильтров и фильтров с импульсной очисткой или их комбинации.

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.8. справочника по НДТ.

Технологические показатели выбросов, связанные с НДТ, приведены в таблице 2.2. раздела 2.

Мониторинг, связанный с НДТ: см. НДТ 4.

1.9.2. Выбросы диоксида серы

НДТ 18.

В целях предотвращения или сокращения выбросов SO₂ из отходящих технологических газов при обогащении руды (сушка концентрата) и производстве окатышей (обжиг окатышей) НДТ заключается в использовании одной из или комбинации нижеперечисленных техник:

--	--	--

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Десульфуризация и использование топлива с пониженным содержанием серы	Общеприменимо
2	Использование распылительной сушилки-скруббера с впрыскиванием сухого сорбента (известняка)	Общеприменимо
3	Использование "мокрых" способов очистки (мокрый скруббер)	<p>Применительно для новых установок.</p> <p>Для действующих установок применимость может быть ограничена в случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - очень высокие скорости потока отходящего газа (из-за значительного количества образующихся отходов и сточных вод); - в засушливых районах (из-за большого объема воды и необходимости очистки сточных вод); - необходимость масштабной реконструкции централизованной системы очистки газов с выделением отдельных потоков для обессеривания, а также ограниченностью территории (отсутствие производственных площадей для строительства дополнительных крупногабаритных сооружений).
4	Установки одинарного контактирования	Общеприменимо
5	Установки ДК/ДА (двойное контактирование/двойная абсорбция)	Применимость двухконтактной/двойной абсорбционной кислотной установки может быть ограничена концентрацией серы в обрабатываемом сырье.
6	Установки мокрого катализа	<p>Данный метод применяется в процессах с использованием сульфидного сырья. Для сокращения выбросов SO₂ в отходящих газах менее 0,5 – 1 кг/т серной кислоты необходимы либо снижение исходной концентрацию SO₂ в газе, что приведет к ух у д ш е н и ю технико-экономических</p>

показателей работы системы, либо строительство дополнительной установки доочистки отходящих газов.

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.9. справочника по НДТ.

Технологические показатели выбросов, связанные с НДТ, приведены в таблице 2.3. раздела 2.

Мониторинг, связанный с НДТ: см. НДТ 4.

1.9.3. Выбросы оксидов азота

НДТ 19.

Для предотвращения и/или снижения выбросов окислов азота (NO_x) в атмосферу при обогащении руды (сушка концентрата) и производстве окатышей (обжиг окатышей) НДТ является использование одного или комбинации нижеуказанных методов:

№ п/п	Техники	Описание
1	2	3
1	Горелки с низким уровнем выделения оксидов азота (NO_x)	Предназначены для снижения пиковых температур пламени, что задерживает процесс сгорания, но дает ему завершиться, при этом увеличивая теплопередачу. Эффект этой конструкции горелки заключается в очень быстром воспламенении топлива, особенно при наличии в топливе летучих соединений, при недостатке кислорода в атмосфере, что ведет к снижению образования NO_x . Конструкция горелок с более низкими показателями выбросов NO_x предполагает поэтапное сжигание (воздух/топливо) и рециркуляцию дымовых газов.
2	Рециркуляция дымовых газов	Повторная подача отработанного газа из печи в пламя для снижения содержания кислорода и, следовательно, температуры пламени. Использование специальных горелок основано на внутренней рециркуляции дымовых газов, которые охлаждают основание пламени и снижают содержание кислорода в самой горячей части пламени.
3	Применение селективного каталитического восстановления (СКВ)	Применяется после обеспыливания и очистки от кислых газов
4	Применение селективно некаталитического восстановления (СНКВ)	Применяется после обеспыливания и очистки от кислых газов

При использовании одной или комбинации указанных техник количественное значение эмиссии должно соответствовать установленным санитарно-гигиеническим, ЭНК и целевым показателям качества окружающей среды. При наличии разных значений, определенных НПА, применяются наиболее жесткие требования, установленные к NOx.

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.10. справочника по НДТ.

Мониторинг, связанный с НДТ: см. НДТ 4.

1.9.4. Выбросы оксида углерода

НДТ 20.

Для предотвращения и/или снижения выбросов оксида углерода в атмосферу при обогащении руды (сушка концентрата) и производстве окатышей (обжиг окатышей) НДТ является использование одного или комбинации нижеуказанных методов:

№ п/п	Техники	Описание
1	2	3
1	Абсорбционная очистка газов с использованием медноаммиачных растворов	Низкотемпературный процесс очистки газов, который основан на физической абсорбции CO или промывке газа жидким азотом. Процесс очистки состоит из трех стадий: предварительного охлаждения и сушки исходных газов; глубокого охлаждения этих газов и частичной конденсации их компонентов; отмывки газов от оксида углерода, метана и кислорода жидким азотом в промывной колонне. Холод, необходимый для создания в установке низких температур, обеспечивается аммиачным холодильным циклом, а также рекуперацией холода обратных потоков азотноводородной фракции и азотного цикла высокого давления.
2	Каталитическая очистка газов с использованием реакции водяного пара	Процесс очистки может осуществляться с использованием реакции водяного пара (конверсией с водяным паром), проводимой в присутствии окисных железных катализаторов. Остаточное содержание оксидов углерода в очищенном газе составляет несколько десятитысячных долей процента.

		Одновременно происходит удаление свободного кислорода, если он присутствует в газе.
3	Очистка газов с термическим некаталитическим дожиганием и каталитическим дожиганием	Для окисления оксида углерода используют марганцевые, медно-хромовые и содержащие металлы платиновой группы катализаторы. В зависимости от состава отходящих газов в промышленности применяют различные технологические схемы очистки.

При использовании одной или комбинации указанных техник количественное значение эмиссии должно соответствовать установленным санитарно-гигиеническим, ЭНК и целевым показателям качества окружающей среды. При наличии разных значений, определенных НПА, применяются наиболее жесткие требования, установленные к СО.

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.11. справочника по НДТ.

Мониторинг, связанный с НДТ: см. НДТ 4.

1.10. Управление водопользованием, удаление и очистка сточных вод

НДТ 21.

НДТ для удаления и очистки сточных вод является управление водным балансом предприятия. НДТ заключается в использовании одной из или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Разработка водохозяйственного баланса горнодобывающего предприятия	Общеприменимо
2	Внедрение системы оборотного водоснабжения и повторного использования воды в технологическом процессе	Общеприменимо
3	Сокращение водопотребления в технологических процессах	Общеприменимо
4	Гидрогеологическое моделирование месторождения	Общеприменимо

5	Внедрение систем селективного сбора шахтных и карьерных вод	На действующих установках применимость может быть ограничена конфигурацией существующих систем сбора сточных вод
6	Использование локальных систем очистки и обезвреживания сточных вод	На действующих установках применимость может быть ограничена конфигурацией существующих систем очистки сточных вод

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.12. справочника по НДТ.

НДТ 22.

НДТ для снижения гидравлической нагрузки на очистные сооружения и водные объекты является снижение водоотлива карьерных и шахтных вод путем применения отдельно или совместно следующих технических решений.

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Применение рациональных схем осушения карьерных и шахтных полей	Определяется исходя из горно-геологических, гидрогеологических и горнотехнических условий разрабатываемого месторождения
2	Использование специальных защитных сооружений и мероприятий от поверхностных и подземных вод, таких как водопонижение и/или противодиффузионные завесы и другое	Общеприменимо
3	Оптимизация работы дренажной системы	Общеприменимо
4	Изоляция горных выработок от поверхностных вод путем регулирования поверхностного стока	Общеприменимо
5	Отвод русел рек за пределы горного отвода	Применяется в тех случаях, когда обводнение карьера или шахты за счет поступления вод из них достаточно существенно
6	Недопущение опережающего понижения уровней подземных вод	Общеприменимо
7	Предотвращение загрязнения шахтных и карьерных вод в процессе откачки	Общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.3.12. справочника по НДТ.

НДТ 23.

НДТ для снижения негативного воздействия на водные объекты является управление поверхностным стоком территории наземной инфраструктуры с целью сведения к минимуму попадания ливневых и талых сточных вод на загрязненные участки, отделения чистой воды от загрязненной, предотвращения эрозии незащищенных участков почвы, предотвращения заиливания дренажных систем путем применения отдельно или совместно следующих технических решений.

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Организация системы сбора и очистки поверхностных сточных вод с породных отвалов	Общеприменимо
2	Перекачка сточных вод из гидротехнических сооружений при отвалах в хвостохранилище	Общеприменимо
3	Отведение поверхностного стока с ненарушенных участков в обход нарушенных участков, в том числе и выровненных, засеянных или озелененных, что позволит минимизировать объемы очищаемых сточных вод	Общеприменимо
4	Очистка поверхностного стока с нарушенных и загрязненных участков территории с повторным использованием очищенных сточных вод на технологические нужды	Общеприменимо
5	Организация ливнеотоков, траншей, канав надлежащих размеров; оконтуривание, террасирование и ограничение крутизны склонов; применение отмостков и облицовок с целью защиты от эрозии	Общеприменимо
6	Организация подъездных дорог с уклоном, оснащение дорог дренажными сооружениями	Общеприменимо
7	Выполнение фитомелиоративных работ биологического этапа рекультивации, осуществляемых сразу же после создания	Общеприменимо

корнеобитаемого слоя с целью предотвращения эрозии

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.12. справочника по НДТ.

НДТ 24.

НДТ для снижения уровня загрязнения сточных (шахтных, карьерных) вод веществами, содержащимися в горной массе, продукции или отходах производства, является применение одной или нескольких приведенных ниже техник очистки сточных вод:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Осветление и отстаивание	Общеприменимо
2	Фильтрация	Общеприменимо
3	Сорбция	Общеприменимо
4	Коагуляция, флокуляция	Общеприменимо
5	Химическое осаждение	Общеприменимо
6	Нейтрализация	Общеприменимо
7	Окисление	Общеприменимо
8	Ионный обмен	Общеприменимо

В отношении установления технологических показателей в сбросах карьерных и шахтных сточных вод в пруды-накопители и пруды-испарители норма не будет распространяться при условии их соответствия требованиям, применяемым в отношении гидротехнических сооружений, с подтверждением отсутствия воздействия на поверхностные и подземные водные ресурсы по результатам мониторинговых исследований за последние 3 года.

Установление факта негативного воздействия на поверхностные и подземные водные ресурсы свидетельствует о нарушении требований, применяемых к гидротехническим сооружениям. В этом случае количественные показатели эмиссий должны соответствовать действующим санитарно-гигиеническим, ЭНК и целевым показателям качества окружающей среды по отношению к местам культурно-бытового водопользования.

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.12.4. справочника по НДТ.

Мониторинг, связанный с НДТ: см. НДТ 5.

1.11. Управление отходами

НДТ 25.

Чтобы предотвратить или, если предотвращение невозможно, сократить количество отходов, направляемых на утилизацию, НДТ подразумевают составление и выполнение

программы управления отходами в рамках СЭМ (см. НДТ 1) который обеспечивает в порядке приоритетности предотвращение образования отходов, их подготовку для повторного использования, переработку или иное восстановление.

Описание НДТ приведено в разделе 4,2., 4.6. справочника по НДТ.

НДТ 26.

В целях снижения количества отходов, направляемых на утилизацию при добыче и обогащении руд черных металлов, НДТ заключается в организации операций на объекте, для облегчения процесса повторного использования технологических полупродуктов или их переработку с помощью использования одной и/или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Повторное использование пыли из системы пылегазоочистки	Общеприменимо
2	Использование пресс-фильтров для обезвоживания отходов обогащения	Общеприменимо
3	Использование керамических вакуум-фильтров для обезвоживания отходов обогащения	Общеприменимо
4	Использование отходов добычи и обогащения в качестве сырья или добавки к продукции во вторичном производстве и строительных материалов, доизвлечение железных руд, полезных компонентов/минеральных сырьевых ресурсов при наличии таковых, промышленных отходов	Общеприменимо
5	Использование отходов при заполнении выработанного пространства	Общеприменимо
6	Использование отходов при ликвидации горных выработок	Общеприменимо

Описание НДТ приведено в разделе 5.3.13. справочника по НДТ.

Раздел 2. Технологические показатели (уровни эмиссий), связанные с применением наилучших доступных техник

Атмосферный воздух (выбросы загрязняющих веществ)

Таблица 2.1. Технологические показатели выбросов пыли в процессах, связанных с дроблением, классификацией (грохочением), транспортировкой и хранением, достигаются применением одной и/или нескольких нижеперечисленных техник

№ п/п	Техники	НДТ-ТП (мг/Нм ³)*
1	2	3
1	Электрофильтр	5 – 20**
2	Рукавный фильтр	
3	Фильтр с импульсной очисткой	
4	Керамический и металлический мелкоочистные фильтры	

* при проведении непрерывных измерений пороговые значения выбросов считаются соблюденными, если оценка результатов измерений показывает, что нижеперечисленные условия соблюдены в календарном году:

1) допустимое среднемесячное значение не превышает соответствующие пороговые значения выбросов;

2) допустимое среднесуточное значение не превышает 110% от соответствующих пороговых значений выбросов;

3) 95% всех допустимых среднечасовых значений за год не превышают 200% от соответствующих пороговых значений выбросов;

При отсутствии непрерывных измерений пороговые значения выбросов считаются соблюденными если результаты каждой серий измерений или иных процедур, определенных в соответствии с правилами, установленными компетентными органами, не превышают пороговые значения выбросов;

** для процессов дробления и классификации (грохочения) действующих установок 20 – 100 мг/Нм³.

Таблица 2.2. Технологические показатели выбросов пыли при обогащении руды (сушка концентрата) и производстве окатышей (обжиг окатышей)

№ п/п	Технологический процесс	Техники	НДТ-ТП (мг/Нм ³)*
1	2	3	4
1	Сушка концентрата	Электрофильтр	5 – 20
2		Рукавный фильтр	
3		Фильтр с импульсной очисткой	
4	Обжиг окатышей	Электрофильтр	5 – 20**
5		Рукавный фильтр	
6		Фильтр с импульсной очисткой	

* при проведении непрерывных измерений пороговые значения выбросов считаются соблюденными, если оценка результатов измерений показывает, что нижеперечисленные условия соблюдены в календарном году:

1) допустимое среднемесячное значение не превышает соответствующие пороговые значения выбросов;

2) допустимое среднесуточное значение не превышает 110 % от соответствующих пороговых значений выбросов;

3) 95 % всех допустимых среднечасовых значений за год не превышают 200 % от соответствующих пороговых значений выбросов;

При отсутствии непрерывных измерений пороговые значения выбросов считаются соблюденными если результаты каждой серий измерений или иных процедур, определенных в соответствии с правилами, установленными компетентными органами, не превышают пороговые значения выбросов;

** 20–100 мг/Нм³ для установок с частично реконструируемой системой газоочистки и/или с учетом переключений установок между источниками загрязнения атмосферы.

Таблица 2.3. Технологические показатели выбросов SO₂ при производстве окатышей (обжиг окатышей)

№ п/п	Параметр	НДТ-ТП (мг/Нм ³) *
1	2	3
1	SO ₂	30 – 50**

* при проведении непрерывных измерений пороговые значения выбросов считаются соблюденными, если оценка результатов измерений показывает, что нижеперечисленные условия соблюдены в календарном году:

1) допустимое среднемесячное значение не превышает соответствующие пороговые значения выбросов;

2) допустимое среднесуточное значение не превышает 110% от соответствующих пороговых значений выбросов;

3) 95% всех допустимых среднечасовых значений за год не превышают 200% от соответствующих пороговых значений выбросов;

При отсутствии непрерывных измерений пороговые значения выбросов считаются соблюденными, если результаты каждой серий измерений или иных процедур, определенных в соответствии с правилами, установленными компетентными органами, не превышают пороговые значения выбросов

** 50 – 1250 мг/Нм³ для действующих установок, использующих серосодержащее железорудное сырьё, до пересмотра справочника по НДТ.

Раздел 3. Иные технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Иные технологические показатели, связанные с применением НДТ, выражаются в количестве потребления ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги. Соответственно, установление иных технологических показателей обусловлено применяемой технологией. Кроме того, в результате анализа потребления энергетических, водных и иных (сырьевых) ресурсов получен вариативный ряд показателей, который зависит от многих факторов:

- качественные показатели сырья;
- производительность и эксплуатационные характеристики установок;
- качественные показатели готовой продукции;
- климатические особенности регионов и т.д.

Технологические показатели потребления ресурсов должны быть ориентированы на внедрение НДТ, в том числе прогрессивной технологии, повышение уровня организации производства, соответствовать наименьшим значениям (исходя из среднегодового значения потребления соответствующего ресурса), отражать конструктивные, технологические и организационные мероприятия по экономии и рациональному потреблению.

Иные технологические показатели рассматриваются исходя из индивидуальных особенностей предприятий по используемому сырью и топливу, требованиям к качеству выпускаемой продукции и иным факторам, с учетом положений справочников по НДТ смежных отраслей/сопоставимых процессов, а также возможности внедрения соответствующих НДТ. Необходимо учитывать финансовые и технические ресурсы предприятия при выборе НДТ в конкретных условиях, что обеспечит эффективность в достижении технологических показателей.

В соответствии с национальными документами государственного планирования при установлении технологических нормативов предлагаются следующие иные технологические показатели:

- по энергоэффективности: снижение энергоемкости промышленности на 10 % к 2029 году от уровня 2021 года;
- внедрение оборотного и повторного водоснабжения – до 100 % с учетом применимости в технологических процессах.

Раздел 4. Требования по мониторингу, связанные с применением наилучших доступных техник

Атмосферный воздух (выбросы загрязняющих веществ)

№ п/п	Параметр	Контроль, относящийся к НДТ :	Минимальная периодичность контроля	Примечание
1	2	3	4	5
1	Пыль	НДТ 16, НДТ 17	Непрерывно	Маркерное вещество
2	SO ₂	НДТ 18	Непрерывно	Маркерное вещество
3	NO _x	НДТ 19	Непрерывно	Маркерное вещество
4	CO	НДТ 20	Непрерывно	Маркерное вещество

непрерывный контроль проводится посредством автоматизированной системы мониторинга на организованных источниках согласно требованиям к периодичности контроля, предусмотренной действующим законодательством.

Водные ресурсы (концентрация загрязняющих веществ в сбросах сточных вод)

№ п/п	Параметр	Минимальная периодичность контроля
1	2	3
1	Температура (С ⁰)	Непрерывно *
2	Расходомер (м ³ /час)	Непрерывно *
3	Водородный показатель (ph)	Непрерывно *
4	Электропроводность (мкс - микросименс)	Непрерывное *
5	Мутность (ЕМФ-единицы мутности по формазину на литр)	Непрерывное *
6	Марганец (Mn)	Один раз в квартал **
7	Железо (Fe)	Один раз в квартал **
8	Свинец (Pb)	Один раз в квартал **
9	Цинк (Zn)	Один раз в квартал **
10	Взвешенные вещества	Один раз в квартал **

* выпуски сточных вод, отводимые с объекта I категории, подлежат оснащению автоматизированной системой мониторинга;

** периодичность контроля применима для веществ при условии их наличия в составе добываемой руды.

Раздел 5. Требования по ремедиации

Основными факторами воздействия на атмосферный воздух при добыче и обогащении руд черных металлов являются выбросы загрязняющих веществ, возникающие в результате эксплуатации организованных источников выбросов.

Величина воздействия деятельности производственных объектов добычи и обогащения руд черных металлов на грунтовые и подземные воды зависит от объема водопотребления и водоотведения, эффективности работы очистных сооружений, качественной характеристики сброса сточных вод на поля фильтрации и рельеф местности. Качественный состав сбрасываемых сточных вод обусловлен составом вод, используемых на водоснабжение предприятия, составом используемого сырья, спецификой технологических процессов, составом промежуточных продуктов, либо составом готовых продуктов, существующих систем очистки сточных вод.

Образующиеся в результате производственных и технологических процессов отходы могут передаваться на утилизацию/переработку сторонним организациям на договорной основе, частично используются для собственных нужд при заполнении выработанного пространства, часть возвращается в производство.

Согласно Экологическому кодексу Республики Казахстан под ремедиацией признается комплекс мероприятий по устранению экологического ущерба посредством восстановления, воспроизводства компонента природной среды, которому был причинен экологический ущерб, или, если экологический ущерб является полностью или частично непоправимым, замещения такого компонента природной среды.

Таким образом, в результате деятельности предприятий по добыче и обогащению руд черных металлов следующие негативные последствия наступают в результате загрязнения атмосферного воздуха и дальнейшего перехода загрязняющих веществ из одного компонента природной среды в другую:

загрязнение земель и почв в результате осаждения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха на поверхность почв и дальнейшая их инфильтрация в поверхностные и подземные воды;

воздействие на животный и растительный мир.

При обнаружении фактов экологического ущерба компонентам природной среды по результатам производственного и (или) государственного экологического контроля, причиненного в результате антропогенного воздействия, и при закрытии и (или) ликвидации последствий деятельности, необходимо провести оценку изменения состояния компонентов природной среды в отношении состояния, установленного в базовом отчѹте или эталонного участка.

Лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно предпринять соответствующие меры для устранения такого ущерба, чтобы восстановить состояние участка, следуя нормам Экологического кодекса Республики Казахстан (ст. 131–141 раздела 5) и Методическим рекомендациям по разработке программы ремедиации.

Помимо того, лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно принять необходимые меры для удаления, сдерживания или сокращения эмиссий соответствующих загрязняющих веществ, также для контрольного мониторинга в сроки и периодичность, для того чтобы, с учетом их текущего или будущего утвержденного целевого назначения, участок больше не создавал значительного риска для здоровья человека, и не причинял ущерб от его деятельности в отношении окружающей среды из-за загрязнения компонентов природной среды.

Заключительные положения и рекомендации

Заключение по НДТ разработано в соответствии с требованиями действующего законодательства Республики Казахстан, Правилами выдачи экологических разрешений, представления декларацией о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения, утвержденными приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319.

Проведены анализ и систематизация информации об отрасли добычи и обогащения железных руд (включая прочие руды черных металлов) в целом, о применяемых в отрасли технологиях, оборудовании, сбросах и выбросах загрязняющих веществ, образовании отходов производства, других факторах воздействия на окружающую среду, энерго- и ресурсопотреблении с использованием данных отчетов экспертной оценки предприятий, литературных данных, изучения нормативной документации, экологических отчетов, планов модернизации и инновационного развития предприятий по добычи и обогащению железных руд (включая прочие руды черных металлов).

По итогам были сформулированы следующие рекомендации, касающиеся дальнейших работ по корректировке и усовершенствованию списка НДТ и возможности их внедрения:

предприятиям рекомендуется осуществлять сбор, систематизацию и хранение сведений об уровнях эмиссий загрязняющих веществ в особенности маркерных в окружающую среду, потребления сырья и энергоресурсов, а также проведении модернизации основного и природоохранного оборудования, экономических аспектах внедрения НДТ;

при проектировании, эксплуатации, реконструкции, модернизации технологических объектов необходимо обратить внимание на мониторинг, контроль и снижение физических факторов воздействия на окружающую среду, внедрение автоматизированной системы мониторинга эмиссий в окружающую среду являются необходимым инструментом получения фактических данных по эмиссиям маркерных загрязняющих веществ и пересмотра технологических показателей маркерных загрязняющих веществ;

при модернизации технологического и природоохранного оборудования в качестве приоритетных критериев выбора новых технологий, оборудования, материалов следует использовать повышение энергоэффективности, ресурсосбережение, снижение негативного воздействия объектов производства на окружающую среду.

Утверждено
постановлением Правительства
Республики Казахстан
от 11 марта 2024 года № 161

Заключение

по наилучшим доступным техникам

"Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)"

Оглавление

Глоссарий

Предисловие

Область применения

Общие положения

Выводы по наилучшим доступным техникам

Раздел 1. Описание наилучших доступных техник, в т.ч. информация, необходимая для оценки применимости наилучших доступных техник

1.1. Система экологического менеджмента

1.2. Управление энергопотреблением

1.3. Управление процессами

1.4. Мониторинг выбросов

1.5. Мониторинг сбросов

1.6. Управление водными ресурсами

1.7. Шум

1.8. Запах

1.9. Снижение эмиссий загрязняющих веществ.

1.9.1. Снижение выбросов от неорганизованных источников.

1.9.2. Снижение выбросов от организованных источников.

1.9.3. Снижение сбросов сточных вод

1.10. Управление отходами

Раздел 2. Технологические показатели (уровни эмиссий), связанные с применением наилучших доступных техник

Раздел 3. Иные технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Раздел 4. Требования по мониторингу, связанные с применением наилучших доступных техник

Раздел 5. Требования по ремедиации

Заключительные положения и рекомендации

Глоссарий

Определения терминов в настоящем глоссарии не являются юридическими определениями. Иные термины, определение которым не дано в настоящем заключении по наилучшим доступным техникам (далее – заключение по НДТ), отражены в справочнике по НДТ "Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)" (далее – справочник по НДТ).

Термины и их определения

наилучшие доступные техники -

наиболее эффективная и передовая стадия развития видов деятельности и методов их осуществления, которая свидетельствует об их практической пригодности для того, чтобы служить основой установления технологических нормативов и иных экологических условий, направленных на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду;

технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник -

уровни эмиссий, связанные с применением наилучших доступных техник, выраженные в виде предельного количества (массы) маркерных загрязняющих веществ на единицу объема эмиссий ($\text{мг}/\text{Нм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$) и (или) количества потребления электрической и (или) тепловой энергии, иных ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги, которые

действующая установка	-	<p>могут быть достигнуты при нормальных условиях эксплуатации объекта с применением одной или нескольких наилучших доступных техник, описанных в заключении по наилучшим доступным техникам, с учетом усреднения за определенный период времени и при определенных условиях.</p> <p>стационарный источник эмиссий, расположенный на действующем объекте (предприятии) и введенный в эксплуатацию до введения в действие справочника по НДТ. К действующим установкам не относятся реконструируемые и (или) модернизированные установки после введения в действие справочника по НДТ.</p>
маркерные загрязняющие вещества	-	<p>наиболее значимые для эмиссий конкретного вида производства или технологического процесса загрязняющие вещества, которые выбираются из группы характерных для такого производства или технологического процесса загрязняющих веществ и с помощью которых возможно оценить значения эмиссий всех загрязняющих веществ, входящих в группу;</p>
мониторинг	-	<p>систематическое наблюдение за изменениями определенной химической или физической характеристики выбросов, сбросов, потребления, эквивалентных параметров или технических мер и т.д.;</p>

Аббревиатуры и их расшифровки

Аббревиатура	Расшифровка
МЗВ	маркерное загрязняющее вещество
КЭР	комплексное экологическое разрешение
НДТ	наилучшая доступная техника
ПЭК	производственный экологический контроль
СЭМ	система экологического менеджмента

Предисловие

Настоящее заключение по НДТ разработано на основании справочника по НДТ.

Заключение по НДТ содержит описание техник, применяемых или предлагаемых к применению на объекте в целях предотвращения или снижения уровня его негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, необходимого для соблюдения условий получения КЭР.

Заключение по НДТ определяет МЗВ, уровни эмиссий МЗВ и уровни потребления энергии и (или) иных ресурсов, связанные с применением НДТ, а также включает в себя положения, предусмотренные действующим законодательством Республики Казахстан.

Пересмотр справочника по НДТ с последующим пересмотром заключения по НДТ осуществляется каждые восемь лет после утверждения предыдущей версии справочника.

Информация о сборе данных

Информация о технологических показателях выбросов, сбросов, образовании отходов, технологических процессах, оборудовании, технических способах, методах, применяемых при добыче и обогащении руд цветных металлов (включая драгоценные) в Республике Казахстан, была собрана в процессе проведения комплексного технологического аудита (далее - КТА), который является первым этапом разработки и (или) пересмотра справочника по НДТ, правила проведения которого включаются в Правила разработки, применения, мониторинга и пересмотра справочников по наилучшим доступным техникам, утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 октября 2021 года № 775.

Область применения

Положения заключения согласно действующему законодательству Республики Казахстан распространяются на следующие основные виды деятельности:

добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные).

Заключение по НДТ распространяется на процессы, связанные с основными видами деятельности, которые могут оказать влияние на объемы эмиссий или уровень загрязнения окружающей среды:

производственные процессы добычи (подготовительные работы – проходка и крепление выработок, очистная выемка и вспомогательные процессы – транспортировка и управление качеством руд, вентиляция, водоотлив и др.) и обогащения (подготовительные – дробление, измельчение, классификация в воздушной

и водной среде, основные процессы обогащения для руд цветных металлов (включая драгоценные) – гравитационное, флотационное обогащение, комбинированные процессы с выщелачиванием, вспомогательные – сгущение, фильтрование и сушка) руд ;

методы предотвращения и сокращения эмиссий и образования отходов;

методы обращения со вскрышными породами, карьерный и сточный водоотлив, рудничная вентиляция;

хранение и транспортировка сырья, продукции, пустой породы и хвостов обогащения;

методы рекультивации земель.

Процессы производства, не связанные напрямую с первичным производством, не рассматриваются в настоящем заключении по НДТ.

Заключение по НДТ не распространяется на:

производство (металлургия) цветных металлов;

обеспечение промышленной безопасности или охраны труда;

вспомогательные процессы, необходимые для бесперебойной эксплуатации производства;

внештатные режимы эксплуатации, связанные с планово-предупредительными и ремонтными работами.

Вопросы охраны труда рассматриваются частично и только в тех случаях, когда оказывают влияние на виды деятельности, включенные в область применения настоящего заключения по НДТ.

Аспекты управления отходами на производстве в настоящем заключении по НДТ рассматриваются только в отношении отходов, образующихся в ходе основного вида деятельности. Система управления отходами вспомогательных технологических процессов рассматривается в соответствующих заключениях по НДТ. В настоящем заключении по НДТ рассматриваются общие принципы управления отходами вспомогательных технологических процессов.

Общие положения

Техники, перечисленные и описанные в настоящем заключении по НДТ, не носят нормативный характер и не являются исчерпывающими. Могут использоваться другие техники, обеспечивающие достижение технологических показателей, связанных с применением НДТ, при нормальных условиях эксплуатации объекта.

Технологические показатели, соответствующие НДТ, указанные в настоящем заключении по НДТ, относятся к следующим видам:

технологические показатели по выбросам в атмосферу, выраженные как массовые концентрации загрязняющих веществ на объем отходящего газа (мг/Нм^3) при условиях 273,15 К, 101,325 кПа, после вычитания содержания водяного пара.

технологические показатели по сбросам в водные объекты, выраженные как масса сброса на объем сточных вод, выраженная в мг/л;

при фактических значениях уровней эмиссий МЗВ ниже диапазона указанных технологических показателей, связанных с применением НДТ, требования, определенные настоящим заключением по НДТ, являются соблюденными.

Выводы по наилучшим доступным техникам

Представленные выводы в данном заключении НДТ применимы ко всем объектам по добыче и обогащению руд цветных металлов (включая драгоценные) и направлены на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Описанные техники отнесены к НДТ по результатам проведенного КТА и анализа особенностей структуры горно-металлургического комплекса Республики Казахстан, а также на основании данных мирового опыта, изученных в рамках разработки справочника по НДТ.

Раздел 1. Описание наилучших доступных техник, в т.ч. информация, необходимая для оценки применимости наилучших доступных техник

1.12. Система экологического менеджмента

НДТ 1.

В целях улучшения общей экологической эффективности НДТ заключается в реализации и соблюдении СЭМ, которая включает в себя все следующие функции:

заинтересованность и ответственность руководства, включая высшее руководство;

определение экологической политики, которая включает в себя постоянное совершенствование установки (производства) со стороны руководства;

планирование и реализация необходимых процедур, целей и задач в сочетании с финансовым планированием и инвестициями.

Внедрение процедур, в которых особое внимание уделяется:

структуре и ответственности,

подбору кадров,

обучению, осведомленности и компетентности персонала,

коммуникации,

вовлечению сотрудников,

документации,

эффективному контролю технологического процесса,

программам технического обслуживания,

готовности к чрезвычайным ситуациям и ликвидации их последствий, обеспечению соблюдения экологического законодательства;

проверке производительности и принятию корректирующих мер, при которых особое внимание уделяется: мониторингу и измерениям, корректирующим и предупреждающим мерам, ведению записей, независимому (при наличии такой возможности) внутреннему или внешнему аудиту, для определения соответствия СЭМ запланированным мероприятиям, ее внедрению и реализации;

анализ СЭМ и ее соответствие современным требованиям, полноценности и эффективности со стороны высшего руководства;

отслеживание разработки экологически более чистых технологий;

анализ возможного влияния на окружающую среду при выводе установки из эксплуатации, на стадии проектирования нового завода и на протяжении всего срока его эксплуатации;

проведение сравнительного анализа по отрасли на регулярной основе.

Разработка и реализация плана мероприятий по неорганизованным выбросам пыли (см. НДТ 9), использование системы управления техническим обслуживанием, которая особенно касается эффективности систем снижения запыленности (см. НДТ 3), также являются частью СЭМ.

Применимость.

Объем (например, уровень детализации) и характер СЭМ (например, стандартизованная или не стандартизованная), как правило, связаны с характером, масштабом и сложностью установки, а также уровнем воздействия на окружающую среду, которое она может оказывать.

Описание представлено в разделе 4.2. справочника по НДТ.

1.13. Управление энергопотреблением

НДТ 2.

НДТ является сокращение потребления тепловой и электрической энергии путем применения одной или комбинации нескольких из перечисленных ниже техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	использование системы управления эффективным использованием энергии (например, в соответствии со стандартом ISO 50001)	общеприменимо
2	применение ЧРП на различном оборудовании (конвейерное, вентиляционное, насосное и т.д.)	общеприменимо
3	применение энергосберегающих осветительных приборов	общеприменимо

4	применение электродвигателей с высоким классом энергоэффективности	общеприменимо
5	применение УКРМ, а также фильтро-компенсирующих устройств, для фильтрации высших гармоник и компенсации реактивной мощности в электрических сетях предприятий	общеприменимо
6	применение современных теплоизоляционных материалов на высокотемпературном оборудовании	общеприменимо
7	рекуперация тепла из теплоты отходящего процесса	общеприменимо

Описание представлено в разделах 4.3, 5.2. справочника по НДТ.

1.14. Управление процессами

НДТ 3.

НДТ является измерение или оценка всех соответствующих параметров, необходимых для управления процессами из диспетчерских с помощью современных компьютерных систем с целью непрерывной корректировки и оптимизации процессов в режиме реального времени, для обеспечения стабильности и бесперебойности технологических процессов, что повысит энергоэффективность и позволит максимально увеличить производительность и усовершенствовать процессы обслуживания. НДТ заключается в обеспечении стабильной работы процесса с помощью системы управления процессом вместе с использованием одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	АСУ горнотранспортным оборудованием	общеприменимо
2	АСУТП (печи, котлы и т.д.)	общеприменимо
3	система автоматизации контроля и управления процессами обогащения	общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.1. справочника по НДТ.

1.15. Мониторинг выбросов

НДТ 4.

НДТ является проведение мониторинга выбросов МЗВ от основных источников выбросов всех процессов.

Периодичность мониторинга представлена в разделе 4.

Описание представлено в разделе 4.4.1. справочника по НДТ.

1.16. Мониторинг сбросов

НДТ 5.

НДТ заключается в проведении мониторинга сбросов МЗВ в месте выпуска сточных вод из очистных сооружений в соответствии с национальными и/или международными стандартами, регламентирующими предоставление данных эквивалентного качества.

Периодичность мониторинга представлена в разделе 4.

Для мониторинга сброса сточных вод существует множество стандартных процедур отбора проб и анализа воды и сточных вод, в том числе:

случайная проба – одна проба, взятая из потока сточных вод;

составная проба – проба, отбираемая непрерывно в течение определенного периода, или проба, состоящая из нескольких проб, отбираемых непрерывно или периодически в течение определенного периода и затем смешанных;

квалифицированная случайная проба – составная проба из не менее чем пяти случайных проб, отобранных в течение максимум двух часов с интервалом не менее двух минут и затем смешанных.

Описание представлено в разделе 4.4.2. справочника по НДТ.

1.17. Управление водными ресурсами

НДТ 6.

НДТ для рационального управления водными ресурсами заключается в предотвращении, сборе и разделении типов сточных вод, увеличении внутренней рециркуляции и использовании адекватной очистки для каждого конечного потока. Могут применяться следующие методы:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	отказ от использования питьевой воды для производственных линий	общеприменимо
2	увеличение количества и/или мощности систем оборотного водоснабжения при строительстве новых заводов или модернизации/реконструкции существующих заводов	общеприменимо
3	централизованное распределение поступающей воды	применимость может быть ограничена существующей конфигурацией водяных контуров

4	повторное использование воды до тех пор, пока отдельные параметры не достигнут определенных пределов	общеприменимо
5	использование воды в других установках, если затрагиваются только отдельные параметры воды и возможно дальнейшее использование	общеприменимо
6	разделение очищенных и неочищенных сточных вод	общеприменимо
7	использование ливневых вод	общеприменимо

Описание представлено в разделе 4.6.

1.18. Шум НДТ 7.

В целях снижения уровня шума НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	регулярное техобслуживание оборудования, герметизация и ограждение вызывающих шум технических средств	общеприменимо
2	сооружение шумозащитных валов	общеприменимо
3	учет характера распространения шума и планирование работ с учетом этого, например, расположение блока измельчения и грохочения в подземном пространстве или частично под землей, расположение издающих шум машин недалеко друг от друга и в заглублении по отношению к уровню земли (уменьшается также площадь воздействия), закрытие дверей цеха обогащения и измельчения	общеприменимо
4	выбор направления проходки таким образом, чтобы место проведения работ оставалось по отношению к населенному пункту за очистным забоем	общеприменимо
5	оставление неотбитых стенок для защиты от шума в направлении населенного пункта	общеприменимо
	оставление деревьев и других растений на краю рудничной	

6	территории или вокруг объектов, издающих шум	общеприменимо
7	ограничение размера заряда при взрыве, а также оптимизация объема взрывчатых веществ	общеприменимо
8	предварительное извещение о взрыве и проведение взрывных работ в определенное, по возможности в одно и то же, время дня. Взрыв вызывает сильный, но непродолжительного характера шум, поэтому предварительное извещение о нем положительно влияет на отношение к этому страдающих от шума	общеприменимо
9	планирование транспортных маршрутов и осуществление перевозки в такие сроки, когда они вызывают минимальное воздействие	общеприменимо

Описание представлено в разделе 4.9. справочника по НДТ.

1.19. Запах

НДТ 8.

В целях снижения уровня запаха НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	надлежащее хранение и обращение с пахучими материалами	общеприменимо
2	тщательное проектирование, эксплуатация и техническое обслуживание любого оборудования, которое может выделять запахи	общеприменимо
3	сведение к минимуму использование пахучих материалов	общеприменимо
4	сокращение образования запахов при сборе и обработке сточных вод и осадков	общеприменимо

Описание представлено в разделе 4.9. справочника по НДТ.

1.20. Снижение эмиссий загрязняющих веществ

1.20.1. Снижение выбросов от неорганизованных источников

НДТ 9.

Для предотвращения или, если это практически невозможно, сокращения неорганизованных выбросов пыли в атмосферу НДТ заключается в разработке и реализации плана мероприятий по неорганизованным выбросам как части СЭМ (см. НДТ 1), который включает в себя:

определение наиболее значимых источников неорганизованных выбросов пыли;

определение и реализацию соответствующих мер и технических решений для предотвращения и/или сокращения неорганизованных выбросов в течение определенного периода времени.

Описание представлено в разделе 4.2. справочника по НДТ.

НДТ 10.

НДТ является предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли и газообразных выбросов при проведении производственного процесса добычи руд.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при проведении производственного процесса добычи руд, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	применение большегрузной высокопроизводительной горной техники	общеприменимо
2	проведение горных выработок и применение систем отработки с использованием современного высокопроизводительного самоходного оборудования	общеприменимо
3	применение современных, экологичных и износостойких материалов	общеприменимо
4	применение различных видов и типов конвейерного и пневматического транспорта для перевозки горной массы	общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.3.1. справочника по НДТ.

НДТ 11.

НДТ является предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при проведении взрывных работ, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3

1	уменьшение количества взрывов путем укрупнения взрывных блоков	общеприменимо
2	использование в качестве ВВ простейших и эмульсионных составов с нулевым или близким к нему кислородным балансом	общеприменимо
3	частичное взрывание на "подпорную стенку" в зажиме	общеприменимо
4	внедрение компьютерных технологий моделирования и проектирования рациональных параметров БВР	общеприменимо
5	проведение взрывных работ в оптимальный временной период с учетом метеоусловий	общеприменимо
6	использование рациональных типов забоечных материалов, конструкций скважинных зарядов и схем инициирования	общеприменимо
7	орошение взрываемого блока и зоны выпадения пыли из пылегазового облака водой, пылесмачивающими добавками и экологически безопасными реагентами	общеприменимо
8	применение установок локализации пыли и пылегазового облака	общеприменимо
9	применение технологий гидрообеспыливания (гидрозабойка взрывных скважин и шпуров, укладка над скважинами емкостей с водой)	общеприменимо
10	проветривание горных выработок	общеприменимо
11	использование зарядных машин с датчиками контроля подачи взрывчатых веществ	общеприменимо
12	использование естественной обводненности горных пород и взрываемых скважин	общеприменимо
13	использование неэлектрических систем инициирования для ведения взрывных работ в подземных условиях	общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.4.1.2. справочника по НДТ.

НДТ 12.

НДТ является предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении буровых работ.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при проведении буровых работ, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	позиционирование буровых станков в реальном времени с применением системы контроля параметров высокоточного бурения	общеприменимо
2	применение технической воды и различных активных средств для связывания пыли	общеприменимо
3	оснащение буровой техники средствами эффективного пылеподавления и пылеулавливания в процессе бурения технологических скважин	общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.4.1.1. справочника по НДТ.

НДТ 13.

НДТ является предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	оборудование эффективными системами пылеулавливания, вытяжным и фильтрующим оборудованием для предотвращения выбросов пыли в местах разгрузки, перегрузки, транспортировки и обработки пылящих материалов	общеприменимо
2	применение предварительного увлажнения горной массы, орошение технической водой, искусственное проветривание экскаваторных забоев	общеприменимо
3	применение стационарных и передвижных ГМН, на колесном и рельсовом ходу	общеприменимо

4	применение различных оросительных устройств для разбрызгивания воды в зоне стрелы и черпания ковша экскаватора	общеприменимо
5	организация процесса перевалки пылеобразующих материалов	общеприменимо
6	пылеподавление автомобильных дорог путем полива технической водой	общеприменимо
7	применение различных ПАВ для связывания пыли в процессе пылеподавления забоев и карьерных автодорог	общеприменимо
8	укрытие железнодорожных вагонов и кузовов автотранспорта	общеприменимо
9	применение устройства и установки для выравнивания и уплотнения верхнего слоя грузов при транспортировке в железнодорожных вагонах и др.	общеприменимо
10	очистка автотранспортных средств (мойка кузова, колес), используемых для транспортировки пылящих материалов	общеприменимо
11	применение различных видов и типов конвейерного и пневматического транспорта для перевозки горной массы	общеприменимо
12	проведение замеров дымности и токсичности автотранспорта и контрольно-регулирующих работ топливной аппаратуры	общеприменимо
13	применение каталитических технологий очистки выхлопных газов ДВС	общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.4.1.3. справочника по НДТ.

НДТ 14.

НДТ является предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при хранении руд и продуктов их переработки.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при хранении руд и продуктов их переработки, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
	укрепление откосов ограждающих дамб хвостохранилищ с	

1	использованием скального грунта, грубодробленной пустой породы	общеприменимо
2	устройство лесозащитной полосы по границе земельного отвода вдоль отвалов рыхлой вскрыши (посадка деревьев)	применимо с учетом естественной среды обитания
3	использование ветровых экранов	общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.4.1.4. справочника по НДТ.

1.20.2. Снижение выбросов от организованных источников.

Представленные ниже техники и достижимые с их помощью технологические показатели (при наличии) установлены для источников, оборудованных принудительными системами вентиляции.

1.20.2.1. Выбросы пыли и газообразных веществ

НДТ 15.

НДТ является предотвращение или сокращение выбросов пыли и газообразных выбросов, а также сокращение энергопотребления, образования отходов при проведении производственного процесса обогащения руд путем применения одной или комбинации нескольких из перечисленных ниже техник.

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
	ведение комплексного подхода к защите окружающей среды	общеприменимо
	переработка богатой руды дроблением с последующим разделением, сортировкой по классам крупности товарной продукции	общеприменимо
	использование МСИ и МПСИ для руд цветных металлов с высокой крепостью	общеприменимо
	схемы дробления с использованием ИВВД	общеприменимо
	использование вертикальных мельниц в зависимости от технологии переработки, требующей сверхтонкого измельчения	общеприменимо
	использование грохотов с высокой удельной производительностью для тонкого сухого и мокрого грохочения с полиуретановыми панелями при классификации	общеприменимо

	использование больше-объемных флотомашин с камерами чанового типа	общеприменимо
	использование колонных флотомашин	общеприменимо
	автоматизированные системы подачи реагентов	общеприменимо
	замена и (или) снижение расхода токсичных флотационных реагентов (СДЯВ) на нетоксичные	общеприменимо
	сгущение высокоскоростным осаждением пульпы	общеприменимо
	использование эффективных флокулянтов	общеприменимо
	использование фильтров максимального обезвоживания в целях исключения сушки (керам-фильтры, пресс-фильтры)	общеприменимо
	технология поддержания оптимальной крупности затравки для улучшения показателей по крупности продукционного гидрата	общеприменимо

Описание представлено в разделах 4.1., 5.3.2. справочника по НДТ.

НДТ 16.

В целях сокращения выбросов пыли при процессах, связанных с дроблением, грохочением, транспортировкой, хранением при обогащении руды, НДТ заключается в использовании одной или комбинации нескольких техник: предварительной очистке дымовых газов (камеры гравитационного осаждения, циклоны, скрубберы), использовании электрофильтров, рукавных фильтров, фильтров с импульсной очисткой, керамических и металлических мелкоочистных фильтров.

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	применение камер гравитационного осаждения	общеприменимо
2	применение циклонов	общеприменимо
3	применение мокрых газоочистителей	общеприменимо
4	электрофильтр	общеприменимо
5	рукавный фильтр	на действующих установках применение может быть ограничено местом для установки
6	фильтр с импульсной очисткой	общеприменимо
7	керамический и металлический мелкоочистные фильтры	общеприменимо

Технологические показатели выбросов пыли в процессах, связанных с дроблением, классификацией (грохочением), транспортировкой, хранением, указаны в таблице 2.1. раздела 2.

Описание представлено в разделе 5.4.2. справочника по НДТ.
Мониторинг, связанный с НДТ: см. НДТ 4.

НДТ 17.

В целях сокращения выбросов пыли при обогащении руд цветных металлов (включая драгоценные) НДТ заключается в использовании одной или комбинации нескольких техник: предварительной очистки дымовых газов (камеры гравитационного осаждения, циклоны, скрубберы) с использованием электрофильтров, рукавных фильтров, фильтров с импульсной очисткой, керамических и металлических мелкоочистных фильтров.

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	применение камер гравитационного осаждения	общеприменимо
2	применение циклонов	общеприменимо
3	применение мокрых газоочистителей	общеприменимо
4	электрофильтр	общеприменимо
5	рукавный фильтр	на действующих установках применение может быть ограничено местом для установки
6	фильтр с импульсной очисткой	общеприменимо
7	керамический и металлический мелкоочистные фильтры	общеприменимо

Технологические показатели выбросов пыли при обогащении руд цветных металлов (включая драгоценные), в том числе при процессах гидрометаллургии, указаны в таблице 2.2. раздела 2.

Описание представлено в разделе 5.4.2. справочника по НДТ.
Мониторинг, связанный с НДТ: см. НДТ 4.

1.20.3. Снижение сбросов сточных вод

НДТ 18.

НДТ для удаления и очистки сточных вод является управление водным балансом предприятия. НДТ заключается в использовании одной из или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
-------	---------	--------------

1	2	3
1	разработка водохозяйственного баланса горнодобывающего предприятия	общеприменимо
2	внедрение системы оборотного водоснабжения и повторного использования воды в технологическом процессе	общеприменимо
3	сокращение водопотребления в технологических процессах	общеприменимо
4	гидрогеологическое моделирование месторождения	общеприменимо
5	внедрение систем селективного сбора шахтных и карьерных вод	на действующих установках применимость может быть ограничена конфигурацией существующих систем сбора сточных вод
6	использование локальных систем очистки и обезвреживания сточных вод	на действующих установках применимость может быть ограничена конфигурацией существующих систем очистки сточных вод

Описание представлено в разделе 5.5.1.

НДТ 19.

НДТ для снижения гидравлической нагрузки на очистные сооружения и водные объекты является снижение водоотлива карьерных и шахтных вод путем применения отдельно или совместно следующих технических решений.

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	применение рациональных схем осушения карьерных и шахтных полей	определяется исходя из горно-геологических, гидрогеологических и горнотехнических условий разрабатываемого месторождения
2	использование специальных защитных сооружений и мероприятий от поверхностных и подземных вод, таких как водопонижение и/или противодиффузионные завесы и другое	общеприменимо
3	оптимизация работы дренажной системы	общеприменимо
4	изоляция горных выработок от поверхностных вод путем регулирования поверхностного стока	общеприменимо

5	отвод русел рек за пределы горного отвода	применяется в тех случаях, когда обводнение карьера или шахты за счет поступления вод из них достаточно существенно
6	недопущение опережающего понижения уровней подземных вод	общеприменимо
7	предотвращение загрязнения шахтных и карьерных вод в процессе откачки	общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.5.2.

НДТ 20.

НДТ для снижения негативного воздействия на водные объекты является управление поверхностным стоком территории наземной инфраструктуры с целью сведения к минимуму попадания ливневых и талых сточных вод на загрязненные участки, отделения чистой воды от загрязненной, предотвращения эрозии незащищенных участков почвы, предотвращения заиливания дренажных систем путем применения отдельно или совместно следующих технических решений.

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	организация системы сбора и очистки поверхностных сточных вод с породных отвалов	общеприменимо
2	перекачка сточных вод из гидротехнических сооружений при отвалах в хвостохранилище	общеприменимо
3	отведение поверхностного стока с ненарушенных участков в обход нарушенных участков, в том числе и выровненных, засеянных или озелененных, что позволит минимизировать объемы очищаемых сточных вод	общеприменимо
4	очистка поверхностного стока с нарушенных и загрязненных участков территории с повторным использованием очищенных сточных вод на технологические нужды	общеприменимо
5	организация ливнеотоков, траншей, канав надлежащих размеров; оконтуривание, террасирование и ограничение	общеприменимо

	крутизны склонов; применение отмостков и облицовок с целью защиты от эрозии	
6	организация подъездных дорог с уклоном, оснащение дорог дренажными сооружениями	общеприменимо
7	выполнение фитомелиоративных работ биологического этапа рекультивации, осуществляемых сразу же после создания корнеобитаемого слоя с целью предотвращения эрозии	общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.5.3.

НДТ 21.

НДТ для снижения уровня загрязнения сточных (шахтных, карьерных) вод веществами, содержащимися в горной массе, продукции или отходах производства, является применение одной или нескольких приведенных ниже техник очистки сточных вод:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	осветление и отстаивание	общеприменимо
2	фильтрация	общеприменимо
3	сорбция	общеприменимо
4	коагуляция, флокуляция	общеприменимо
5	химическое осаждение	общеприменимо
6	нейтрализация	общеприменимо
7	окисление	общеприменимо
8	ионный обмен	общеприменимо

Технологические показатели сбросов карьерных и шахтных сточных вод при добыче руд цветных металлов (включая драгоценные), поступающих в поверхностные водные объекты, указаны в таблице 2.3 раздела 2.

Мониторинг, связанный с НДТ: см. НДТ 5.

Описание представлено в разделе 5.5 справочника по НДТ.

1.21. Управление отходами

НДТ 22.

Чтобы предотвратить или, если предотвращение невозможно, сократить количество отходов, направляемых на утилизацию, НДТ подразумевает составление и выполнение

программы управления отходами в рамках системы СЭМ (см. НДТ 1), который обеспечивает в порядке приоритетности предотвращение образования отходов, их подготовку для повторного использования, переработку или иное восстановление.

Описание представлено в разделах 4.2, 4.7, 4.8 справочника по НДТ.

НДТ 23.

В целях снижения количества отходов, направляемых на утилизацию при добыче и обогащении руд цветных металлов, НДТ заключается в организации операций на объекте, для облегчения процесса повторного использования технологических полупродуктов или их переработку с помощью использования одной и/или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	повторное использование пыли из системы пылегазоочистки	общеприменимо
2	использование пресс-фильтров для обезвоживания отходов обогащения	общеприменимо
3	использование керамических вакуум-фильтров для обезвоживания отходов обогащения	общеприменимо
4	использование отходов добычи и обогащения в качестве сырья или добавки к продукции во вторичном производстве и строительных материалов, доизвлечение из промышленных отходов	общеприменимо
5	использование отходов при заполнении выработанного пространства	общеприменимо
6	использование отходов при ликвидации горных выработок	общеприменимо
7	переработка отходов добычи и обогащения (вторичные минеральные ресурсы, техногенные месторождения) с целью извлечения основных и попутных ценных компонентов	общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.6. справочника по НДТ.

Раздел 2. Технологические показатели (уровни эмиссий), связанные с применением наилучших доступных техник

Атмосферный воздух (выбросы загрязняющих веществ)

Таблица 2.1. Технологические показатели выбросов пыли в процессах, связанных с дроблением, классификацией (грохочением), транспортировкой, хранением

№ п/п	Техники	НДТ-ТП (мг/Нм ³)*
1	2	3
1	электрофильтр	5-20**
2	рукавный фильтр	
3	фильтр с импульсной очисткой	
4	керамический и металлический мелкоочистные фильтры	

* при проведении непрерывных измерений пороговые значения выбросов считаются соблюденными, если оценка результатов измерений показывает, что нижеперечисленные условия соблюдены в календарном году:

1) допустимое среднемесячное значение не превышает соответствующие пороговые значения выбросов;

2) допустимое среднесуточное значение не превышает 110 % от соответствующих пороговых значений выбросов;

3) 95 % всех допустимых среднечасовых значений за год не превышают 200 % от соответствующих пороговых значений выбросов;

при отсутствии непрерывных измерений пороговые значения выбросов считаются соблюденными, если результаты каждой серий измерений или иных процедур, определены в соответствии с правилами, установленными компетентными органами, не превышают пороговые значения выбросов (директива Европейского парламента и Совета ЕС 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года "о промышленных выбросах (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним)");

** для процессов дробления и классификации (грохочения) действующих установок 20-100 мг/Нм³.

Таблица 2.2. Технологические показатели выбросов пыли при обогащении руд цветных металлов (включая драгоценные), в том числе при процессах гидрометаллургии

№ п/п	Техники	НДТ-ТП (мг/Нм ³)*
1	2	3
1	электрофильтр	5-20**
2	рукавный фильтр	
3	фильтр с импульсной очисткой	
4	керамический и металлический мелкоочистные фильтры	

* при проведении непрерывных измерений пороговые значения выбросов считаются соблюденными, если оценка результатов измерений показывает, что нижеперечисленные условия соблюдены в календарном году:

1) допустимое среднемесячное значение не превышает соответствующие пороговые значения выбросов;

2) допустимое среднесуточное значение не превышает 110 % от соответствующих пороговых значений выбросов;

3) 95 % всех допустимых среднечасовых значений за год не превышают 200 % от соответствующих пороговых значений выбросов;

при отсутствии непрерывных измерений пороговые значения выбросов считаются соблюденными, если результаты каждой серий измерений или иных процедур, определены в соответствии с правилами, установленными компетентными органами, не превышают пороговые значения выбросов (директива Европейского парламента и Совета ЕС 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года "о промышленных выбросах (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним)");

** для процессов дробления и классификации (грохочения) действующих установок 20-100 мг/Нм³.

Водные ресурсы (концентрация загрязняющих веществ в сбросах сточных вод)

Таблица 2.3. Технологические показатели сбросов карьерных и шахтных сточных вод при добыче руд цветных металлов (включая драгоценные), поступающих в поверхностные водные объекты

№ п/п	Параметр	НДТ-ТП (мг/л) *
1	2	3
1	Марганец (Mn)	C _{н.к.} -5,8
2	Свинец (Pb)	C _{н.к.} -0,5
3	Цинк (Zn)	C _{н.к.} -0,4
4	Медь (Cu)	C _{н.к.} -0,3
5	Молибден (Mo)	C _{н.к.} -0,5
6	Железо (Fe)	C _{н.к.} -2
7	Взвешенные вещества	C _{н.к.} -25

*

1) среднесуточное значение;

2) используемые показатели в местах выпуска очищенных потоков из установок по очистке сточных вод;

3) в отношении установления технологических показателей в сбросах карьерных и шахтных сточных вод в пруды-накопители и пруды-испарители норма не будет распространяться при условии их соответствия требованиям, применяемым в

отношении гидротехнических сооружений, с подтверждением отсутствия воздействия на поверхностные и подземные водные ресурсы по результатам мониторинговых исследований за последние 3 года;

4) установление факта негативного воздействия на поверхностные и подземные водные ресурсы свидетельствует о нарушении требований, применяемых к гидротехническим сооружениям. В этом случае количественные показатели эмиссий должны соответствовать действующим санитарно-гигиеническим, экологическим нормативам качества и целевым показателям качества окружающей среды по отношению к местам культурно-бытового водопользования.

5) используемые показатели (за исключением взвешенных веществ) применяются при условии содержания соответствующих веществ в составе добываемой руды;

6) в целях соблюдения экологических нормативов качества ($C_{н.к.}$) и недопущения ущерба окружающей среде установление технологических показателей при сбросе сточных вод в водные объекты выше экологических нормативов качества допускается до верхней границы соответствующего диапазона при обосновании в рамках оценки воздействия на окружающую среду.

Раздел 3. Иные технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Иные технологические показатели, связанные с применением НДТ, выражаются в количестве потребления ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги. Соответственно, установление иных технологических показателей обусловлено применяемой технологией. Кроме того, в результате анализа потребления энергетических, водных и иных (сырьевых) ресурсов получен вариативный ряд показателей, который зависит от многих факторов:

качественные показатели сырья;

производительность и эксплуатационные характеристики установок;

качественные показатели готовой продукции;

климатические особенности регионов и т.д.

Технологические показатели потребления ресурсов должны быть ориентированы на внедрение НДТ, в том числе прогрессивной технологии, повышение уровня организации производства соответствовать наименьшим значениям (исходя из среднегодового значения потребления соответствующего ресурса) и отражать конструктивные, технологические и организационные мероприятия по экономии и рациональному потреблению.

Иные технологические показатели рассматриваются исходя из индивидуальных особенностей предприятий по используемому сырью и топливу, требованиям к

качеству выпускаемой продукции и иным факторам с учетом положений справочников по НДТ смежных отраслей/сопоставимых процессов, а также возможности внедрения соответствующих НДТ. Необходимо учитывать финансовые и технические ресурсы предприятия при выборе НДТ в конкретных условиях, что обеспечит эффективность в достижении технологических показателей.

В соответствии с национальными документами государственного планирования при установлении технологических нормативов предлагаются следующие иные технологические показатели:

по энергоэффективности: снижение энергоемкости промышленности на 10 % к 2029 году от уровня 2021 года;

внедрение оборотного и повторного водоснабжения – до 100 % с учетом применимости в технологических процессах.

Раздел 4. Требования по мониторингу, связанные с применением наилучших доступных техник

Атмосферный воздух

№ п/п	Параметр	Контроль, относящийся к:	Минимальная периодичность контроля*	Примечание
1	2	3	4	5
1	Пыль	НДТ 16-17	Непрерывно	Маркерное вещество

* непрерывный контроль проводится посредством АСМ на организованных источниках согласно требованиям к периодичности контроля, предусмотренной действующим законодательством.

Водные ресурсы

№ п/п	Параметр/МЗВ	Минимальная периодичность контроля
1	2	3
	Температура (°C)	Непрерывно*
	Расходомер (м ³ /час)	Непрерывно*
	Водородный показатель (ph)	Непрерывно*
	Электропроводность (мкс - микросименс)	Непрерывно*
	Мутность (ЕМФ-единицы мутности по формазину на литр)	Непрерывно*
	Марганец (Mn)	Один раз в квартал**
	Железо (Fe)	Один раз в квартал**
	Свинец (Pb)	Один раз в квартал**

	Цинк (Zn)	Один раз в квартал **
	Взвешенные вещества	Один раз в квартал **
	Молибден (Mo)	Один раз в квартал **
	Медь (Cu)	Один раз в квартал **

* выпуски сточных вод, отводимые с объекта I категории на рельеф местности или водные объекты, подлежат оснащению автоматизированной системой мониторинга;

** периодичность контроля применима для веществ при условии их наличия в составе добываемой руды при добыче руд цветных металлов (включая драгоценные).

Раздел 5. Требования по ремедиации

Горнодобывающая деятельность неизбежно влияет на окружающую среду. Воздействие горнодобывающей деятельности на окружающую среду зависит от геологических особенностей, размера, формы месторождения и концентрации полезного компонента, природно-климатических особенностей территории расположения, а также применяемых методов добычи и обогащения, выбранных технических и технологических решений, природоохранных мероприятий и др.

Основными экологическими аспектами предприятий при добыче и обогащении руд цветных металлов являются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образование рудничных и шахтных вод, отходов и технологических остатков, использование земель.

Согласно действующему законодательству Республики Казахстан ремедиация проводится при выявлении факта экологического ущерба:

- животному и растительному миру;
- подземным и поверхностным водам;
- землям и почве.

Таким образом, в результате деятельности предприятий по добыче и обогащению руд цветных металлов следующие негативные последствия наступают в результате загрязнения атмосферного воздуха и дальнейшего перехода загрязняющих веществ из одного компонента природной среды в другую:

загрязнение земель и почв в результате осаждения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха на поверхность почв и дальнейшая их инфильтрация в поверхностные и подземные воды;

воздействие на животный и растительный мир.

При обнаружении фактов экологического ущерба компонентам природной среды по результатам производственного и (или) государственного экологического контроля, причиненного в результате антропогенного воздействия, и при закрытии и (или) ликвидации последствий деятельности необходимо провести оценку изменения состояния компонентов природной среды в отношении состояния, установленного в базовом отчёте, или эталонного участка.

Лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно предпринять соответствующие меры для устранения такого ущерба, чтобы восстановить состояние участка, следуя нормам действующего законодательства Республики Казахстан.

Помимо того, лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно принять необходимые меры для удаления, сдерживания или сокращения эмиссий соответствующих загрязняющих веществ, также для контрольного мониторинга в сроки и периодичность, для того чтобы, с учетом их текущего или будущего утвержденного целевого назначения участков больше не создавал значительного риска для здоровья человека и не причинял ущерб от его деятельности в отношении окружающей среды из-за загрязнения компонентов природной среды.

Заключительные положения и рекомендации

Заключение по НДТ разработано в соответствии с требованиями действующего законодательства Республики Казахстан, Правилами выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения, утвержденными приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319.

Проведены анализ и систематизация информации об отрасли добычи и обогащения руд цветных металлов (включая драгоценные) в целом, применяемых в отрасли технологиях, оборудовании, сбросах и выбросах загрязняющих веществ, образовании отходов производства, других факторах воздействия на окружающую среду, энерго- и ресурсопотреблении с использованием данных отчетов экспертной оценки предприятий, литературных данных, изучения нормативной документации, экологических отчетов, планов модернизации и инновационного развития предприятий по добыче и обогащению руд цветных металлов (включая драгоценные).

По итогам были сформулированы следующие рекомендации, касающиеся дальнейших работ по корректировке и усовершенствованию списка НДТ и возможности их внедрения:

предприятиям рекомендуется осуществлять сбор, систематизацию и хранение сведений об уровнях эмиссий загрязняющих веществ, в особенности маркерных, в окружающую среду, потребления сырья и энергоресурсов, а также проведении модернизации основного и природоохранного оборудования, экономических аспектах внедрения НДТ;

при проектировании, эксплуатации, реконструкции, модернизации технологических объектов необходимо обратить внимание на мониторинг, контроль и снижение

физических факторов воздействия на окружающую среду; внедрение АСМ эмиссий в окружающую среду является необходимым инструментом получения фактических данных по эмиссиям МЗВ и пересмотра технологических показателей МЗВ;

при модернизации технологического и природоохранного оборудования в качестве приоритетных критериев выбора новых технологий, оборудования, материалов следует использовать повышение энергоэффективности, ресурсосбережение, снижение негативного воздействия объектов производства на окружающую среду.

Утверждено
постановлением Правительства
Республики Казахстан
от 11 марта 2024 года № 161

Заключение

по наилучшим доступным техникам

"Переработка нефти и газа"

Оглавление

Глоссарий

Предисловие

Область применения

Общие положения

Выводы по наилучшим доступным техникам

Раздел 1. Описание наилучших доступных техник, в том числе информация, необходимая для оценки применимости наилучших доступных техник

1.1. Общие наилучшие доступные техники

1.1.1. Система экологического менеджмента

1.1.2. Повышение энергоэффективности

1.1.3. Мониторинг выбросов в атмосферу и ключевых параметров технологических процессов

1.1.4. Мониторинг сбросов в воду

1.1.5. Эксплуатация систем очистки отходящих газов

1.1.6. Образование и управление отходами

1.1.7. Имитационное моделирование

1.1.8. Шумовое загрязнение

1.2. Заключение по НДТ для процесса обезвоживания и обессоливания нефти

1.3. Заключение по НДТ для первичной перегонки нефти

1.4. Заключение по НДТ для процесса вакуумной перегонки нефти

1.5. Заключение по НДТ для гидрогенизационных процессов

- 1.6. Заключение по НДТ для процесса каталитического риформинга
- 1.7. Заключение по НДТ для процесса изомеризации
- 1.8. Заключение по НДТ для висбрекинга и других тепловых процессов
- 1.9. Заключение по НДТ для этерификации
- 1.10. Заключение по НДТ для каталитического крекинга
- 1.11. Заключение по НДТ для олигомеризации
- 1.12. Заключение по НДТ для процессов адсорбции
- 1.13. Заключение по НДТ для процессов коксования
- 1.14. Заключение по НДТ для производства битума
- 1.15. Заключение по НДТ для процессов переработки сероводорода
- 1.16. Заключение по НДТ для производства водорода
- 1.17. Заключение по НДТ для производства ароматических углеводородов
- 1.18. Заключение по НДТ для процессов хранения и транспортировки жидких углеводородных соединений
- 1.19. Заключение по НДТ для процесса подготовки и переработки природного газа и попутного газа
- 1.20. Заключение по НДТ для процесса сепарации природного и попутного нефтяного газа
- 1.21. Заключение по НДТ для процессов систем охлаждения
- 1.22. Заключение по НДТ для энергетической системы
- 1.23. Заключение по НДТ для интегрированного управления нефтеперерабатывающим заводом 58
- 1.24. Утилизация тепла дымовых газов
- 1.25. Комбинированные / комплексные установки НПЗ
- 1.26. Методы управления отходами
- 1.27. Методы комплексного управления выбросами
- 1.28. Минимизация отходящих газов и их обработка
- 1.29. Очистка сточных вод
- 1.30. Описание техник предотвращения и контроля выбросов в атмосферу
- 1.30.1. Пыль
- 1.30.2. Оксиды азота (NO_x)
- 1.30.3 Оксиды серы (SO_x)
- 1.30.4. Комбинированные техники (SO_x, NO_x и пыль)
- 1.30.5. Окись углерода (CO)
- 1.30.6. Летучие органические соединения (ЛОС)
- 1.30.7. Другие техники
- 1.31. Описание техник, предотвращающих или контролирующих сбросы сточных

1.31.1. Предочистка сточных вод

1.31.2. Очистка сточных вод

Раздел 2. Технологические показатели (уровни эмиссий), связанные с применением наилучших доступных техник

Раздел 3. Иные технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Раздел 4. Требования по мониторингу, связанные с применением наилучших доступных техник

Раздел 5. Требования по ремедиации

Заключительные положения и рекомендации

Глоссарий

Определения терминов в настоящем глоссарии не являются юридическими определениями. Иные термины, определение которым не дано в настоящем заключении по наилучшим доступным техникам (далее – заключение по НДТ), отражены в справочнике по НДТ "Переработка нефти и газа" (далее – справочник по НДТ).

Термины и их определения

наилучшие доступные техники -

наиболее эффективная и передовая стадия развития видов деятельности и методов их осуществления, которая свидетельствует об их практической пригодности для того, чтобы служить основой установления технологических нормативов и иных экологических условий, направленных на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду;

уровни эмиссий, связанные с применением наилучших доступных техник, выраженные в виде предельного количества (массы) маркерных загрязняющих веществ на единицу объема эмиссий (мг/Нм³, мг/л) и (или) количества потребления электрической и (или) тепловой энергии, иных ресурсов в расчете

технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник -

на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги, которые могут быть достигнуты при нормальных условиях эксплуатации объекта с применением одной или нескольких наилучших доступных техник, описанных в заключении по наилучшим доступным техникам, с учетом усреднения за определенный период времени и при определенных условиях.

действующая установка -

стационарный источник эмиссий, расположенный на действующем объекте (предприятие) и введенный в эксплуатацию до введения в действие справочника по НДТ. К действующим установкам не относятся реконструируемые и (или) модернизированные установки после введения в действие справочника по НДТ.

маркерные загрязняющие вещества -

наиболее значимые для эмиссий конкретного вида производства или технологического процесса загрязняющие вещества, которые выбираются из группы характерных для такого производства или технологического процесса загрязняющих веществ и с помощью которых возможно оценить значения эмиссий всех загрязняющих веществ, входящих в группу;

мониторинг -

систематическое наблюдение за изменениями определенной химической или физической характеристики выбросов, сбросов, потребления, эквивалентных параметров или технических мер и т.д.;

Аббревиатуры и их расшифровки

Аббревиатура	Расшифровка
МЗВ	маркерное загрязняющее вещество
КЭР	комплексное экологическое разрешение

НДТ	наилучшая доступная техника
ПЭК	производственный экологический контроль
СЭМ	система экологического менеджмента

Предисловие

Настоящее заключение по НДТ разработано на основании справочника по НДТ.

Заключение по НДТ содержит описание техник, применяемых или предлагаемых к применению на объекте в целях предотвращения или снижения уровня его негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, необходимого для соблюдения условий получения КЭР.

Заключение по НДТ определяет МЗВ, уровни эмиссий МЗВ и уровни потребления энергии и (или) иных ресурсов, связанные с применением НДТ, а также включает в себя положения, предусмотренные действующим законодательством Республики Казахстан.

Пересмотр справочников по НДТ с последующим пересмотром заключения по НДТ осуществляется каждые восемь лет после утверждения предыдущей версии справочника.

Информация о сборе данных

Информация о технологических показателях выбросов, сбросов, образовании отходов, технологических процессах, оборудовании, технических способах, методах, применяемых при добыче и обогащении руд цветных металлов (включая драгоценные) в Республике Казахстан, была собрана в процессе проведения комплексного технологического аудита (далее - КТА), который является первым этапом разработки и (или) пересмотра справочника по НДТ, правила проведения которого включаются в Правила разработки, применения, мониторинга и пересмотра справочников по наилучшим доступным техникам, утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 октября 2021 года № 775.

Область применения

Положения заключения по НДТ согласно действующему законодательству Республики Казахстан распространяются на следующие основные виды деятельности:
производство кокса и нефтепродуктов, переработку природного газа.

Заключение по НДТ распространяется на процессы, связанные с основными видами деятельности, которые могут оказать влияние на объемы эмиссий или уровень загрязнения окружающей среды:

№ п/п	Технологические процессы	Краткая характеристика
1	2	3
1	Обессоливание и обезвоживание нефти	Процессы удаления солей и воды из нефти на НПЗ до первичной перегонки нефти
2	Первичная перегонка нефти	Процессы атмосферной и вакуумной перегонки нефти
3	Гидрогенизационные процессы	Процессы гидроочистки бензиновых, керосиновых, дизельных фракций (включая депарафинизацию дизельного топлива), вакуумного газойля, газойля вторичных процессов
4	Каталитический риформинг	Процессы получения компонентов высокооктановых бензинов на установках каталитического риформинга с применением стационарного или движущегося слоя катализатора с непрерывной регенерацией
5	Производство водорода	Процессы получения водорода при неполном окислении углеводородов и паровой конверсии
6	Адсорбция	Процесс связывания примесей, содержащихся в обогащенных водородом газах, с помощью индивидуально подобранных адсорбирующих материалов с получением чистого водорода
7	Изомеризация	Процесс получения высокооктановых, экологически чистых компонентов товарных бензинов из фракций углеводородов $C_5 - C_6$
8	Висбрекинг и другие термические реакции	Процессы термической обработки тяжелой нефти и/или нефтяного остатка с целью снижения вязкости и увеличения глубины переработки нефти и газа
9	Этерификация (получение простых эфиров)	Производство простых эфиров, таких как МТБЭ, ЭТБЭ, ТАМЭ, используемых в качестве высокооктановых добавок к товарным бензинам
		Процессы термокаталитической переработки вакуумного газойля, тяжелых нефтяных фракций для увеличения глубины переработки

10	Каталитический крекинг	нефти с получением компонентов бензина, дизельного топлива и непредельных углеводородных газов
11	Олигомеризация	Процесс получения компонентов высокооктановых бензинов из непредельных углеводородных газов
12	Коксование	Процессы замедленного коксования (производство нефтяного кокса из тяжелых остатков переработки нефти, с получением газа коксования, компонентов автобензинов и легкого и тяжелого газойля коксования), прокаливания кокса (уплотнение кокса под действием высоких температур)
13	Производство битума	Процесс окисления тяжелых остатков переработки нефти кислородом воздуха до получения битума
14	Переработка сероводорода	Процессы переработки сероводорода, выделяемого из технологических газов термогидрокаталитических процессов нефтепереработки, в элементную серу: высокотемпературное сжигание и каталитическая конверсия сероводорода
15	Производство ароматических углеводородов	Процессы производства бензола и параксилола посредством разделения смеси тяжелого риформата, изомеризации и трансалкилирования толуола и ксилолов
16	Хранение и транспортировка нефтеперерабатывающих материалов	Системы хранения нефти и нефтепродуктов в резервуарах, системы слива/налива сырья и товарной продукции в трубопроводные системы и цистерны
17	Переработка природного и попутного нефтяного газа на нефтеперерабатывающих и газоперерабатывающих заводах	Процессы осушки, очистки природного и/или попутного газа от серосодержащих соединений для переработки с последующим разделением на фракции
18	Процесс сепарации природного и попутного нефтяного газа	Процесс разделения газовой и жидкой фаз для переработки

19	Охлаждение	Системы охлаждения и методы подготовки оборотной воды
20	Энергетическая система	Процессы теплоснабжения и электроснабжения НПЗ
21	Интегрированное управление нефтеперерабатывающим заводом	Процессы управления НПЗ, включая инструменты управления окружающей средой и методы надлежащего ведения общезаводского хозяйства
22	Утилизация тепла дымовых газов	Процессы использования тепла дымовых газов для получения энергоресурсов на НПЗ
23	Снижение выбросов	Технологии сокращения или уменьшения выбросов в атмосферу. Методы снижения выбросов, применяемые на НПЗ
28	Очистка сточных вод	Методы очистки сточных вод на НПЗ перед сбросом

Заключение по НДТ не распространяется на:

- 1) разведку и добычу сырой нефти, попутного и природного газа;
- 2) подготовку сырой нефти, попутного и природного газа на месторождении перед транспортировкой нефти по магистральным трубопроводам и использованием в качестве сырья для переработки на нефтеперерабатывающем заводе;
- 3) процессы подготовки и переработки сырого газа (попутного и природного газа), производство газовой технической серы на месторождениях добычи нефти и газа;
- 4) транспортировку сырой нефти, попутного и природного газа, продуктов переработки нефти и газа;
- 5) производство биотоплива;
- 6) маркетинг и сбыт продукции нефтегазопереработки;
- 7) вопросы, касающиеся исключительно обеспечения промышленной безопасности или охраны труда.

Вопросы охраны труда рассматриваются частично и только в тех случаях, когда оказывают влияние на виды деятельности, включенные в область применения настоящего заключения по НДТ.

Аспекты управления отходами на производстве в настоящем заключении по НДТ рассматриваются только в отношении отходов, образующихся в ходе основного вида деятельности. Система управления отходами вспомогательных технологических процессов рассматривается в соответствующих заключениях по НДТ. В настоящем заключении по НДТ рассматриваются общие принципы управления отходами вспомогательных технологических процессов.

Общие положения

Техники, перечисленные и описанные в настоящем заключении по НДТ, не носят нормативный характер и не являются исчерпывающими. Могут использоваться другие техники, обеспечивающие достижение технологических показателей, связанных с применением одной или нескольких НДТ, при нормальных условиях эксплуатации объекта.

Технологические показатели, соответствующие НДТ, указанные в настоящем заключении по НДТ, принимаются с учетом следующих критериев.

Периоды усреднения и базовые условия для выбросов в атмосферу

Технологические показатели по выбросам в атмосферу выражаются как массовые концентрации загрязняющих веществ на объем отходящего газа ($\text{мг}/\text{нм}^3$) при условиях $273,15 \text{ К}^\circ$, $101,325 \text{ кПа}$ после вычитания содержания водяного пара.

№ п/п	Измерение	Описание
1	2	3
1	Для непрерывных измерений	Допустимые технологические показатели, связанные с применением НДТ, относятся к среднемесячным значениям, которые являются средними значениями всех достоверных среднечасовых значений, измеренных в течение одного месяца
2	Для периодических измерений	Допустимые технологические показатели, связанные с применением НДТ, относятся к среднему значению не менее трех единичных проб, измеренных в течение 20 минут

Для процессов сжигания, каталитического крекинга и установок извлечения серы из отработанных газов базовые условия для содержания кислорода приведены в таблице 1

Таблица . Базовые условия для технологических показателей, связанных с применением НДТ, касающихся выбросов в атмосферу

№ п/п	Меры	Ед. изм.	Условия базового уровня кислорода
1	2	3	4
	Установка для сжигания жидкого или		

1	газообразного топлива, за исключением газовых турбин и двигателей	мг/Нм ³	3 % кислорода по объему
2	Установка для сжигания на твердом топливе	мг/Нм ³	6 % кислорода по объему
3	Процесс каталитического крекинга (регенератор)	мг/Нм ³	3 % кислорода по объему
4	Установка для извлечения серы из отработанных газов *	мг/Нм ³	3 % кислорода по объему

* в случае применения НДТ 60.

Преобразование концентрации выбросов в базовый уровень кислорода.

Ниже приведена формула для расчета концентрации выбросов при базовом уровне кислорода (см. таблицу 6.1).

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

где: E_R – концентрация выбросов, скорректированная на базовый уровень кислорода (мг/Нм³);

O_R – базовый уровень кислорода (% по объему);

E_M – концентрация выбросов, указанная на измеренный уровень кислорода (мг/Нм³);

O_M – измеренный уровень кислорода (% по объему).

Периоды усреднения и базовые условия для сбросов сточных вод

Если не указано иное, технологические показатели, связанные с применением НДТ, приведенные в настоящем разделе, определяются как значения концентрации (массы сбрасываемого вещества на объем воды) и выражаются как соотношение миллиграмм на литр (мг/л).

Если не указано иное, периоды усреднения для технологических показателей сбросов, связанных с НДТ, определяются следующим образом:

№ п/п	Период усреднения	Описание
1	2	3
		Среднее значение за период отбора проб, равный 24 часам, взятых в качестве составной

1	Среднесуточные	пробы, пропорциональной расходу, или, при условии, что продемонстрирована достаточная стабильность потока, из пробы, пропорциональной времени
2	Среднегодовые/ среднемесячные	Среднее значение всех среднесуточных значений, полученных в течение года/месяца, вычисленное в соответствии с ежедневными потоками

При фактических значениях уровней эмиссий МЗВ ниже диапазона указанных технологических показателей, связанных с применением НДТ, требования, определенные настоящим заключением по НДТ, являются соблюденными.

Выводы по наилучшим доступным техникам

Представленные выводы в данном заключении НДТ применимы к объектам по переработке нефти и газа и направлены на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Описанные техники отнесены к НДТ по результатам проведенного КТА и анализа особенностей структуры нефтеперерабатывающей и нефтехимической отрасли Республики Казахстан, ориентированной на переработку нефти, газа и нефтепродуктов, а также на основании данных мирового опыта, изученных в рамках разработки справочника по НДТ.

Раздел 1. Описание наилучших доступных техник, в том числе информация, необходимая для оценки применимости наилучших доступных техник

1.1. Общие наилучшие доступные техники

1.1.1. Система экологического менеджмента

НДТ 1. НДТ заключается во внедрении и соблюдении системы экологического менеджмента (СЭМ) для улучшения общих экологических показателей установок по переработке нефти и газа.

СЭМ включает в себя следующие компоненты:

- 1) заинтересованность и ответственность руководства, включая высшее руководство;
- 2) определение и понимание среды обитания (контекста) предприятия и факторов, влияющих на все аспекты его деятельности;
- 3) определение области применения СЭМ и экологических аспектов, которыми может предприятие управлять;

4) определение экологической политики, которая включает в себя постоянное совершенствование производственного процесса руководством;

5) определение рисков и возможностей, относящихся к:

экологическим аспектам;

принятым обязательствам;

другим факторам и требованиям, определенным в соответствии со средой обитания (контекстом) предприятия и потребностями, ожиданиями заинтересованных сторон;

6) планирование и установление необходимых процедур, целей и задач в сочетании с финансовым планированием и инвестициями, а также с учетом воздействия на окружающую среду в результате возможного вывода установки из эксплуатации на этапе проектирования новой установки и в течение всего срока ее эксплуатации;

7) осуществление процедур, уделяющих особое внимание:

структуре и ответственности;

обучению, осведомленности и компетентности;

связи;

вовлечению сотрудников;

документации;

эффективному управлению технологическим процессом;

программам технического обслуживания;

готовности к чрезвычайным ситуациям и реагированию на них;

обеспечению соблюдения экологического законодательства;

8) проверка производительности и принятие корректирующих мер с особым вниманием:

мониторингу и измерению;

корректирующим и предупреждающим действиям;

ведению записей;

проведению независимого (где практически осуществимо) внутреннему и внешнему аудиту с целью определения соответствия СЭМ запланированным мероприятиям и была ли она должным образом внедрена и поддерживается ли;

9) анализу СЭМ и ее постоянной пригодности, соответствия и эффективности высшим руководством;

10) отслеживание разработки экологически чистых технологий;

11) валидации органом по сертификации или внешним верификатором СЭМ;

12) применение отраслевого бенчмаркинга на регулярной основе.

Экологическая эффективность: СЭМ способствует и поддерживает постоянное улучшение экологических показателей установки. Если установка уже имеет хорошие общие экологические характеристики, то СЭМ помогает оператору поддерживать высокий уровень экологической эффективности.

Применимость: Компоненты, описанные выше, обычно могут применяться ко всем установкам и характер СЭМ (например, стандартный или нестандартный) будут связаны с характером, масштабом и сложностью установки, а также с диапазоном экологического воздействия, которое она может оказать.

Описание: см. раздел 4.1 справочника по НДТ

1.1.2. Повышение энергоэффективности

НДТ 2. Для эффективного использования энергии НДТ предусматривает использование подходящей комбинации техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
1	Техники проектирования	
1.1	Пинч-анализ	Техника, основанная на систематическом расчете термодинамических показателей для минимизации потребления энергии. Используется в качестве инструмента для оценки общих конструкций систем
1.2	Тепловая интеграция	Тепловая интеграция технологических систем гарантирует, что значительная доля тепла, необходимого в различных процессах, обеспечивается за счет обмена теплом между потоками, подлежащими нагреву, и потоками, подлежащими охлаждению
1.3	Рекуперация тепла и энергии	Использование устройств рекуперации энергии, например: котлы-утилизаторы; расширители/рекуперация энергии в установке ФКК; использование отработанного тепла в централизованном теплоснабжении.
2	Техники управления технологическим процессом и техническим обслуживанием	
2.1	Оптимизация технологического процесса	Автоматизированное контролируемое сжигание с целью снижения расхода топлива на тонну сырья часто комбинируется с интеграцией тепла для повышения производительности печи

2.2	Управление паром и снижение потребления пара	Систематический контроль систем дренажных клапанов для снижения расхода пара и оптимизации его использования
2.3	Использование энергетического эталона	Участие в ранжировании и сравнительном анализе для достижения непрерывного улучшения путем изучения передового опыта
3	Энергоэффективные технологии производства	
3.1	Использование комбинированной тепловой и электрической энергии	Система, предназначенная для совместного производства (или когенерации) тепла (например, пара) и электроэнергии от одного и того же топлива
3.2	Комбинированный цикл комплексной газификации (КЦКГ)	Техника, целью которой является получение пара, водорода (необязательно) и электроэнергии из различных видов топлива (например, жидкого топлива НПЗ или кокса) с высокой эффективностью конверсии

НДТ 3. Для сокращения энергопотребления, улучшения операционной деятельности, поддержания рациональной организации производства, а также управления инвестициями НДТ предусматривает использование соответствующих комбинаций техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Эффект от внедрения
1	2	3
1	Сосредоточить внимание руководства на потреблении энергии	Для обеспечения принятия решений на основе интеграции процессов
2	Ускорение развития системы отчетности о потреблении энергии	Для измерения прогресса и обеспечения достижения целевых показателей
3	Инициировать систему стимулирования энергосбережения	Для содействия выявлению областей улучшения
4	Регулярно проводить энергоаудиты	Для обеспечения соответствия деятельности внешним и внутренним нормативным документам
5	План снижения энергопотребления	Установить цели и стратегии для улучшения
6	Проводить кампании по интенсификации горения	Определить области улучшения (например, соотношение воздух/топливо, температура выхлопной

		трубы, конфигурация горелки, конструкция печи)
7	Для участия в мероприятиях по ранжированию/бенчмаркингу в потреблении энергии	Проверка независимым органом
8	Интеграция между установками, внутри них и системами	Тепловая интеграция между установками на НПЗ может быть неоптимальной. Необходимо проводить исследования на энергоемкость

Экологическая эффективность: Все меры по снижению потребления энергии приведут к сокращению выбросов в атмосферу, включая CO₂.

1.1.3. Мониторинг выбросов в атмосферу и ключевых параметров технологических процессов

НДТ 4. НДТ предусматривает проведение мониторинга выбросов загрязняющих веществ

Мониторинг выбросов загрязняющих веществ представлен в разделе 4 настоящего заключения по НДТ.

НДТ 5. Для улучшения управления и сокращения выбросов на уровне производственных объектов НДТ заключается в применении концепции "колпака"

Описание: Одна из техник управления выбросами в атмосферу на уровне производственных объектов известна как концепция "колпака" загрязнений (см. раздел 4.3 справочника по НДТ).

Сосредоточение внимания на наиболее часто используемой технологии управления на уровне производственного объекта концепции "колпака" загрязнений основано на главных пунктах:

- периметр "колпака" загрязнений;
- вещества или параметры "колпака";
- период усреднения "колпака";
- расчет "колпака".

Экологическая эффективность: Концепция "колпака" загрязнений способствует снижению общих выбросов.

Применимость: Данная техника полностью применима при условии, что установки и процессы, производящие выбросы, оснащены соответствующими системами непрерывного мониторинга, включая измерения выбросов или мониторинг параметров процесса.

Технологические показатели при применении концепция "колпака" не должны превышать или должны быть на уровне выбросов, связанных с применением НДТ (см. технологические показатели, связанные с применением НДТ в разделе 2 настоящего заключения по НДТ).

НДТ 6. НДТ заключается в мониторинге соответствующих технологических параметров, связанных с выбросами загрязняющих веществ, на установках каталитического крекинга и сжигания с использованием соответствующих техник

№ п/п	Описание	Минимальная частота
1	2	3
1	Мониторинг параметров, связанных с выбросами загрязняющих веществ, например, содержание кислорода в дымовых газах, содержание азота и серы в топливе или сырье*	Непрерывное измерение содержания кислорода. Периодическое измерение содержания азота и серы с частотой, основанной на значительных изменениях топлива /сырья

* мониторинг азота и серы в топливе или сырье может не потребоваться при проведении непрерывных измерений выбросов NOx и SO₂ на дымовой трубе.

НДТ 7. НДТ заключается в мониторинге неорганизованных выбросов ЛОС в воздух со всего производственного объекта с использованием всех следующих техник:

техники мониторинга по запаху, связанные с корреляционными кривыми для основного оборудования;

оптические техники обнаружения газов;

расчеты постоянных выбросов на основе коэффициентов выбросов периодически (например, один раз в два года), подтверждаемых измерениями.

Скрининг и количественная оценка выбросов на объекте с помощью периодических измерений с использованием технологий, основанных на оптическом поглощении, таких как обнаружение и дальность света с дифференциальным поглощением (DIAL) или поток солнечного затмения (SOF), являются полезной дополнительной технологией.

Описание

См. раздел 1.30.6 настоящего заключения по НДТ.

1.1.4. Мониторинг сбросов в воду

НДТ 8. В целях сокращения потребления воды и объема образования загрязненной воды НДТ предусматривает использование всех техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость

1	2	3	4
1	Интеграция водных потоков	Сокращение объема технологической воды, образующейся на уровне установки перед сбросом, за счет внутреннего повторного использования потоков воды, например, от охлаждения, конденсатов, особенно для использования при обессоливании сырой нефти	Полностью применимо для новых установок. Для существующих установок может потребоваться полная реконструкция установки
2	Система водоотведения для разделения потоков загрязненной воды	Проектирование промышленного объекта для оптимизации управления водными ресурсами, где каждый поток обрабатывается соответствующим образом, например, путем направления генерируемой сульфидсодержащей воды (от перегонки, установки ФКК, установки коксования и т. д.) для соответствующей предварительной обработки, такой как колонна отпарки кислых стоков	Полностью применимо для новых установок. Для существующих установок может потребоваться полная реконструкция установки для создания локальной предочистки
3	Разделение потоков незагрязненной воды (например, однократное охлаждение, дождевая вода)	Проектирование объекта для того, чтобы избежать отправки незагрязненной воды на общую очистку сточных вод и иметь отдельный сброс после возможного повторного использования для этого типа потока	Полностью применимо для новых установок. Для существующих установок может потребоваться полная реконструкция установки
4	Предотвращение разливов и утечек	Методы, которые включают использование специальных процедур и/или временного оборудования для поддержания функционирования, когда необходимо управление о с о б ы м и обстоятельствами,	Общеприменимо

	такими как разливы, разгерметизация и т.д.	
--	-----------------------------------------------	--

НДТ 9. Для сокращения загрязняющих веществ при сбросе сточных вод в приемник НДТ заключается в удалении нерастворимых и растворимых загрязняющих веществ с использованием всех техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Удаление нерастворимых веществ путем извлечения нефти	См. раздел 1.31.2 настоящего заключения по НДТ	Общеприменимо
2	Удаление нерастворимых веществ путем извлечения взвешенных веществ и растворенной нефти	См. раздел 1.31.2 настоящего заключения по НДТ	Общеприменимо
3	Удаление растворимых веществ, включая биологическую очистку и осветление вод	См. раздел 1.31.2 настоящего заключения по НДТ	Общеприменимо

Уровни сбросов, связанные с применением НДТ, представлены в разделе 4 настоящего заключения по НДТ.

НДТ 10. Для снижения сбросов загрязняющих веществ должна применяться стратегия управления водными ресурсами

Описание: Данная техника представляет собой стратегию выявления и сокращения сбросов в воду веществ, классифицированных как "маркерные вещества", а также сокращение потребления водных ресурсов (см. раздел 4.2 справочника по НДТ).

Соответствующая стратегия может быть реализована и включать следующие мероприятия по:

снижению потребления воды (экономия);

раздельному сбросу с установок через локальные очистки;

максимальному повторному использованию воды;

автоматическому контролю состава воды для процессов реагентной обработки и биологической очистки;

определению перечня веществ, которые могут сбрасываться на объектах переработки нефти и газа;

установлению нормативов сбрасываемых веществ;

мониторингу на основе утвержденных программ, согласованных с уполномоченными государственными органами.

установке предписаний отбора проб для мониторинга при нормальных условиях эксплуатации (временный или постоянный план).

определению наиболее подходящего периода для проведения периодического мониторинга при планировании, например, шестимесячного или ежегодного, если значения очень низкие, и выполнение плана;

анализу результатов и разработке конкретного плана действий по сокращению сбросов соответствующих веществ, которые будут включены в систему экологического мониторинга.

Экологическая эффективность: Постепенное сокращение сбросов загрязняющих веществ с НПЗ и ГПЗ. Для загрязняющих опасных веществ - прекращение или поэтапное прекращение сбросов.

Применимость: применимо к существующим установкам.

НДТ 11. Если требуется дальнейшее удаление органических веществ или азота, НДТ заключается в использовании дополнительных этапов очистки, описанных в разделе 1.31.2.

НДТ 12. НДТ заключается в мониторинге сбросов загрязняющих веществ в водные объекты с использованием техник мониторинга, которые обеспечивают представительные данные качества воды с частотой мониторинга не реже, указанной ниже

Для процессов мониторинга сбросов загрязняющих веществ в водные источники с использованием техник мониторинга, которые обеспечивают представительные данные качества воды, приведены в таблице 2.9 и частотой мониторинга, представленной в разделе 4 настоящего заключения по НДТ.

1.1.5. Эксплуатация систем очистки отходящих газов

НДТ 13. В целях предотвращения или сокращения выбросов в атмосферу НДТ предусматривает эксплуатацию установок по очистке кислых газов, установок извлечения серы и всех других систем очистки отходящих газов с высоким уровнем доступности и наилучшей производительностью

Описание: Особые процедуры могут быть определены для конкретных условий эксплуатации, в частности:

операции пуска или остановки;

другие особые операции, которые могут повлиять на надлежащее функционирование системы (например, регулярные и чрезвычайные работы по техническому обслуживанию и очистке печи и/или системы очистки отходящих газов или серьезные сбои в производстве);

недостаточный расход или температура отходящих газов, препятствующие использованию системы на полную мощность.

Экологическая эффективность: постоянное улучшение экологических показателей установки.

Применимость: НДТ может применяться ко всем установкам.

1.1.6. Образование и управление отходами

НДТ 14. В целях предотвращения или, если практически невозможно предотвращение, сокращения образования отходов НДТ предусматривает принятие и внедрение плана по управлению отходами, в порядке приоритетности предусматривает и обеспечивает подготовку отходов к повторному использованию, переработке, рекуперации или утилизации.

НДТ 15. В целях сокращения количества шлама, подлежащего обработке или удалению, НДТ предусматривает использование одной или комбинацию техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	Предочистка шлама	Перед окончательной очисткой (например, в печи для сжигания в псевдооживленном слое) шламы обезвоживают и/или обезмасливают (например, центробежными декантерами или паровыми сушилками), чтобы уменьшить их объем и извлечь нефть из отстойного оборудования	Общеприменимо
2	Повторное использование шлама в технологических установках	Некоторые виды шлама (например, нефтешлам) могут перерабатываться в установках (например, коксование) как часть сырья из-за содержания в них нефти	Применимость ограничена шламами, которые могут соответствовать требованиям, предъявляемым к обработке в установках с соответствующей очисткой

НДТ 16. Для сокращения образования отработанных твердых отходов катализаторов НДТ предусматривает использование одной или комбинации техник, приведенных ниже.

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
1	Контроль и управление отработанными катализаторами	Плановое и безопасное обращение с материалами, используемыми в качестве катализатора, (например, подрядными организациями) с целью их восстановления или повторного использования на площадках за пределами объекта. Данные операции зависят от типа катализатора и особенностей технологического процесса
2	Извлечение катализатора из шламовой эмульсии	Нефтешлам на технологических установках (например, установки ФКК) может содержать большие концентрации катализаторной пыли. Эту пыль необходимо отделить до повторного использования нефтешлама в качестве исходного сырья.

1.1.7. Имитационное моделирование

НДТ 17. НДТ заключается во внедрении программных комплексов по имитационному моделированию технологических процессов, способствующих улучшению общих экологических и производственных показателей установок и процессов по переработке нефти и газа

Описание техники: имитационное моделирование – метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему (построенная модель описывает процессы так, как они проходили бы в действительности), с которой проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе (см. раздел 4.8 справочника по НДТ).

Имитационные модели позволяют анализировать системы и находить решения там, где другие методы не применимы. После выбора соответствующего уровня абстракции разработка имитационной модели является более простым процессом, чем аналитическое моделирование.

Экологическая эффективность: настоящая НДТ позволяет выбрать наилучшие варианты осуществления производственной деятельности.

Применимость: имитационное моделирование является экспериментальной и прикладной методологией и может применяться на всех НПЗ и ГПЗ.

1.1.8. Шумовое загрязнение

НДТ 18. В целях предотвращения шумового загрязнения НДТ предусматривает использование одной или комбинации техник, приведенных ниже:

- 1) выбор подходящего места для шумных операций;

- 2) ограждение шумных операций/агрегатов;
- 3) виброизоляция производств/агрегатов;
- 4) использование внутренней и внешней изоляции на основе звукоизолирующих материалов;
- 5) звукоизоляция зданий для укрытия любых шумопроизводящих операций, включая оборудование для переработки материалов;
- 6) установка звукозащитных стен и/ или природных барьеров;
- 7) применение глушителей на отводящих трубах;
- 8) звукоизоляция каналов и вентиляторов, находящихся в звукоизолированных зданиях;
- 9) закрытие дверей и окон в цехах и помещениях;
- 10) использование звукоизоляции машинных помещений;
- 11) использование звукоизоляции стенных проёмов, например, установка шлюза в месте ввода ленточного конвейера;
- 12) установление звукопоглотителей в местах выхода воздуха, например, на выпуске после газоочистки;
- 13) снижение скорости потоков в каналах;
- 14) использование звукоизоляции каналов;
- 15) сепарация шумовых источников и потенциально резонансных компонентов, например, компрессоров и каналов;
- 16) использование глушителей для дымососов и газодувок фильтров;
- 17) использование звукоизолирующих модулей в технических устройствах (например, компрессорах);
- 18) использование резиновых щитов при дроблении (для предотвращения контакта металла с металлом);
- 19) возведение построек или посадка деревьев и кустов между защитной полосой и шумным производством.

Экологическая эффективность: настоящий НДТ позволяет снизить уровень шума на НПЗ и ГПЗ.

Применимость: применима на всех НПЗ и ГПЗ с учетом особенностей технологического процесса и оборудования.

1.2. Заключение по НДТ для процесса обезвоживания и обессоливания нефти

НДТ 19. В целях сокращения потребления воды и сбросов загрязняющих веществ в водные объекты (пруды-испарители) в процессе обезвоживания и обессоливания НДТ предусматривает использование одной или комбинации техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4

1	Рециркуляция воды и оптимизация процесса обессоливания	<p>Комплекс проверенных технологий обессоливания, направленных на повышение эффективности опреснителя и сокращение потребления промывочной воды, например, с использованием смесительных устройств с низким сдвигом, низким давлением воды. Данная техника включает в себя управление ключевыми параметрами для этапов промывки (например, однородное перемешивание) и разделения (например, рН, плотность, вязкость, потенциал электрического поля для коалесценции)</p>	Общеприменимо
2	Многоступенчатый опреснитель и обессоливатели	<p>Многоступенчатые опреснители работают с добавлением воды и обезвоживанием, повторяемыми через две или более стадий для достижения лучшей эффективности разделения и, следовательно, меньшей коррозии в дальнейших процессах</p>	Применимо преимущественно на новых установках или в процессе модернизации установок
		<p>Дополнительное усовершенствованное разделение нефти от воды и твердых веществ от воды предназначено для сокращения содержания нефти в сточных водах, направляемых на очистные сооружения, и их рециркуляции в технологический процесс. Данное разделение может включать в себя: отстойный барабан;</p>	

3	Дополнительный этап разделения	использование оптимальных регуляторов межфазового уровня; предотвращение турбулентности в сосудах обессоливателя за счет использования более низкого давления воды; оптимальное улучшение разделения нефти и воды с помощью "смачивающих" агентов, целью которых является удаление взвешенных загрязняющих веществ, которые приносят значительный унос нефти в воду. использование нетоксичных, биоразлагаемых, негорючих специальных деэмульгирующих химических веществ для содействия процессу слияния капель воды.	Общеприменимо
---	--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

НДТ 20. Для улучшения разделения взвешенных веществ от воды и нефти в сбросах в процессах обезвоживания и обессоливания НДТ предусматривает использование одной или комбинации техник, приведенных ниже:

1) использование смесительных устройств с низким сдвигом для смешивания промывочной воды обессоливателя и сырой нефти;

2) использование низкого напора воды в обессоливателе во избежание турбулентности;

3) замена струи воды, что вызывает меньшую турбулентность при удалении осевших взвешенных веществ;

4) водная фаза (суспензия) может быть разделена в пластинчатом сепараторе под давлением. в качестве альтернативы можно использовать комбинацию гидроциклонного обессоливателя и гидроциклонного нефтеотделителя;

5) оценка эффективности системы промывки образующегося осадка. Промывка осадка - это периодический процесс, предназначенный для перемешивания водной фазы в обессоливателе, чтобы приостановить и удалить взвешенные вещества, накопившиеся на дне сосуда. Этот процесс очистки повышает эффективность обессоливателей во время нормальной работы, особенно при длительных циклах.

1.3. Заключение по НДТ для первичной перегонки нефти

Установки атмосферной и вакуумной перегонки являются крупными потребителями тепла. Техники, которые следует рассмотреть для применения в печах, описаны в разделе, посвященном энергетической системе (раздел 3 справочника по НДТ).

НДТ 21. Для предотвращения или сокращения образования потоков сточных вод в процессе перегонки НДТ предусматривает использование жидкостно-кольцевых вакуумных насосов или поверхностных конденсаторов.

Применимость: НДТ может быть неприменимо в некоторых случаях переоборудования. Для новых установок для достижения высокого вакуума (10 мм рт.ст.) могут потребоваться вакуумные насосы как в сочетании, так и без него, с паровыми эжекторами. Кроме того, на случай выхода из строя вакуумного насоса должно быть обеспечение резервной единицей вакуумного насоса и байпасной линии.

НДТ 22. В целях предотвращения или сокращения выбросов в воздух из установок первичной перегонки НДТ предусматривает обеспечение надлежащей обработки отходящих технологических газов, особенно неконденсируемых отходящих газов, путем удаления серосодержащих газов перед дальнейшим использованием.

Применимость: применяется для установок перегонки сырой нефти и вакуумной перегонки. Может не применяться для автономных заводов по переработке смазочных материалов и битумов с выбросами соединений серы менее 1 т/сут. В конкретных конфигурациях НПЗ применимость может быть ограничена из-за необходимости, например, больших трубопроводов, компрессоров или дополнительной мощности по аминной очистке.

НДТ 23. В целях сокращения энергозатрат технологического процесса и соответствующего снижения уровня выбросов в атмосферный воздух из установок перегонки, НДТ должны обеспечить рациональное и максимально возможное использование энергии тепла, используя одну или комбинацию техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
		Установка дробной перегонки со встроенной атмосферной колонной/высоковакуумной установкой (CDU/HVU),	Данная техника применима к процессам первичной перегонки нефти при планировании

1	Установка дробной перегонки	позволяет экономить до 30 % от общего потребления энергии для этих установок. Метод включает атмосферную перегонку (долив), вакуумную перегонку, фракционирование бензина, стабилизацию нефти, если требуется, и газовую установку	и строительстве новых установок, а также может быть использована при реконструкции, что может потребовать дополнение колонны предварительного испарения для снижения расхода топлива
2	Тепловая интеграция (рекуперация) на установках перегонки сырой нефти	Для оптимизации рекуперации тепла из атмосферной колонны перегонки два или три потока флегмы непрерывно циркулируют в нескольких точках на верхнем и среднем уровнях циркуляционного орошения. В современных конструкциях достигается интеграция с высоковакуумной установкой, а иногда и с установкой термического крекинга	Применимо преимущественно на новых установках или в процессе модернизации установок и при наличии доступного пространства
3	Использование вакуумных насосов и поверхностных конденсаторов	Техника заключается в использовании вакуумных жидкостно-кольцевых компрессоров вместо паровых эжекторов. Замена паровых эжекторов вакуумными насосами позволит снизить расход кислой воды с 10 м ³ /ч до 2 м ³ /ч. Вакуум может создаваться комбинацией вакуумных насосов и эжекторов	Применимо преимущественно на новых установках или в процессе модернизации установок. Для новых установок необходимы вакуумные насосы либо в сочетании с паровыми эжекторами, либо без них для достижения высокого вакуума (10 мм рт.ст.) и обеспечения резервного оборудования

Экологическая эффективность: сокращение потребления энергетических ресурсов оказывает положительное влияние на экологическую составляющую процессов переработки нефти, снижая технологические показатели.

1.4. Заключение по НДТ для процесса вакуумной перегонки нефти

НДТ 24. В целях сокращения энергозатрат технологического процесса НДТ заключается в рациональном и максимально возможном использовании энергии тепла, используя одну или комбинацию техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Снижение вакуумного давления в установке вакуумной перегонки	Снижение давления вакуума, например, до 20 - 25 мм рт.ст., позволит снизить температуру на выходе из печи при сохранении той же точки целевой фракции вакуумного остатка. Экологическая эффективность: Экологические преимущества заключаются в следующем: пониженный потенциал крекинга или коксования в печных трубах; сокращение крекинга сырья для более легких продуктов; пониженная мощность сжигания и, следовательно, снижение расхода топлива	Применимость обычно ограничена мощностью установки, температурой конденсирующейся жидкости или другими ограничениями
2	Очистка неконденсирующихся веществ вакуумным эжектором из конденсатора	Данная техника контроля выбросов из вакуумных установок включает такие процессы, как очистка амина, систем топливного газа НПЗ и сжигание в соседних технологических печах или оба процесса вместе (см. раздел 5.3.2 справочника по НДТ).	Общеприменимо

1.5. Заключение по НДТ для гидрогенизационных процессов

НДТ 25. Для снижения содержания серы в различных фракциях в гидрогенизационных процессах НДТ предусматривает использование одной или комбинацию техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4

1	Процессы гидродесульфуризации	См. раздел 3 справочника по НДТ и 5.4.1 справочника по НДТ.	Применимо к дистиллятам от нефти до тяжелых остатков.
2	Каталитическая перегонка	Каталитическая перегонка для десульфуризации бензина как двухступенчатый процесс (см. раздел 5.4.2).	Общеприменимо. Данная техника также может быть использована для восстановления бензола в продукте риформинга.
3	Каталитическая депарафинизация	Процесс каталитической депарафинизации происходит с использованием избирательных катализаторов с пористой структурой. При таком методе смазочные масла обладают более низкой температурой застывания, чем при сольвентной депарафинизации. В результате вместо парафинов вырабатываются горючие компоненты (см. раздел 5.4.5 справочника по НДТ).	Общеприменимо на новых установках. Метод каталитической депарафинизации с малой вероятностью можно внедрить на других установках депарафинизации, поскольку представляет собой совершенно другой процесс. При каталитической депарафинизации температура застывания ниже, но выше индекс вязкости, чем в методе с применением растворителей.

НДТ 26. Для снижения выбросов в атмосферу путем повторного использования едкого натра в гидрогенизационных процессах НДТ предусматривает использование одной или комбинации техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Каскадная очистка нефтепродуктов едкими растворами	Повторное использование части отработанного едкого натра из одной установки на другой (см. раздел 5.4.3 справочника по НДТ).	Общеприменимо
2	Использование отработанного едкого натра	Повторное использования едкого натра на НПЗ - переработка на НПЗ или за его пределами, уничтожение в печах	Общеприменимо

		сжигания отходов (см. раздел 5.4.4 справочника по НДТ).	
--	--	---------------------------------------------------------	--

1.6. Заключение по НДТ для процесса каталитического риформинга

НДТ 27. Для сокращения выбросов полихлорированных дибензодиоксинов/фуранов (ПХДД/Ф) из установки каталитического риформинга НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Выбор промотора катализатора	Использование промотора катализатора в целях минимизации образования полихлорированных дибензодиоксинов/фуранов (ПХДД/Ф) в процессе регенерации. (см. раздел 1.30.7)	Общеприменимо
2	Очистка регенерированных дымовых газов		Общеприменимо
3	Рециркуляция регенерационного газа замкнутого цикла с адсорбционным слоем	Отходящий газ после регенерации очищается в целях удаления хлорированных компонентов (например, диоксины)	Как правило, применяется к новым установкам. Касательно действующих установок, то применимость может зависеть от текущей конструкции регенерационной установки
4	Мокрая очистка газов скрубберами	См. раздел 1.30.3	Отсутствует применение полурегенеративных установок риформинга
5	Электростатические фильтры (ЭСФ)	См. раздел 1.30.1	Отсутствует применение полурегенеративных установок риформинга

1.7. Заключение по НДТ для процесса изомеризации

НДТ 28. В целях сокращения выбросов в атмосферу хлорированных соединений НДТ заключается в оптимизации использования хлорированных органических соединений, используемых для поддержания активности катализатора при проведении процесса изомеризации.

НДТ 29. В целях повышения энергоэффективности процессов изомеризации и сокращения выбросов в атмосферу НДТ заключается в применении одной из технологий, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Нехлорированные каталитические системы (например, цеолитного и сульфатированно циркониевого катализатора).	Цеолитный и сульфатированный циркониевый катализатор можно регенерировать несколько раз, прежде чем отправлять катализатор в регенератор для извлечения платины.	Цеолитовый катализатор в основном используется для негидроочищенных потоков сырья. Более низкие температуры реакции предпочтительнее более высоких температур, поскольку равновесное превращение в изомеры усиливается при более низких температурах.
2	Катализаторы на основе активного хлорида	Более высокая эффективность процесса по сравнению с цеолитными катализаторами и более низкие температуры реакции (меньшее потребление энергии).	Катализатор очень чувствителен к сере, поэтому требуется глубокая десульфуризация сырья до 0,5 ppm.

1.8. Заключение по НДТ для висбрекинга и других тепловых процессов

НДТ 30. В целях сокращения сбросов в результате висбрекинга и других тепловых процессов НДТ заключается в обеспечении надлежащей очистки потоков сточных вод путем применения техник локальной очистки, описанных в НДТ 8.

НДТ 31. В целях снижения коксообразования в установках висбрекинга НДТ заключается в применении едкого натра в качестве каустика или других специальных присадок, вводимых в исходное сырье на установки, расположенные выше по потоку нефтепродукта.

НДТ 32. В целях повышения эффективности процессов конверсии и снижения материалоемкости термических процессов, а также увеличения глубины переработки сырья НДТ заключается в применении установки теплового термического крекинга газойля.

Установка теплового термического крекинга газойля позволяет преобразовывать остатки вакуумной перегонки с использованием двухступенчатого термического крекинга и последующего разделения на фракции газойля и нефти. По сравнению с обычной установкой висбрекинга процесс термического крекинга газойля позволяет

значительно повысить конверсию вакуумного остатка в более легкие продукты. Выход конверсии достигает около 40 % мас./мас. вместо 15 % мас./мас. Качество полученных нефтепродуктов сразу оценивается в потоке со светлыми фракциями. Они используются в производстве дизельного топлива, бензина и нефти.

Применимость: этот процесс полностью применим на новых заводах. Внедрение такого процесса на действующих установках висбрекинга невозможно.

НДТ 33. В целях повышения энергоэффективности НДТ заключается в применении висбрекингустановки с реакционной камерой

Описание: поток нефтепродукта после печи направляется в выносную реакционную камеру крекинг установки, где происходит низкотемпературный процесс с большим временем контакта. Выход и свойства готового продукта аналогичны, но реакционная камера имеет следующие преимущества - низкое энергопотребление (30 - 35 %) и длительное время работы перед остановом, чтобы удалить кокс из трубы печи. Время работы 6 - 18 месяцев по сравнению с 3 - 6 месяцами работы при печном висбрекинге.

НДТ 34. В целях повышения эффективности процессов конверсии, а также снижения энергопотребления НДТ заключается в каталитической перегонке.

Описание: процесс каталитической перегонки объединяет реакцию и фракционирование в единую операцию установки. Для этого требуется конструкция с двумя реакторами, где один из них представляет собой реактор с фиксированной температурой кипения с последующим окончательным преобразованием в колонне каталитической перегонки. В реакторах используется катализатор на основе кислотной ионообменной смолы.

1.9. Заключение по НДТ для этерификации

НДТ 35. В целях сокращения выбросов в атмосферу в результате этерификации НДТ заключается в надлежащем удалении отходящих газов процесса путем направления их в систему дожига хвостовых газов.

НДТ 36. В целях предотвращения нарушения систем биологической очистки сточных вод НДТ предусматривает использование резервуара для хранения и соответствующего плана управления производственным процессом для контроля содержания растворенных токсичных компонентов (например, метанола, муравьиной кислоты, эфиров) в потоке сточных вод до окончательной очистки.

1.10. Заключение по НДТ для каталитического крекинга

НДТ 37. Для предотвращения или сокращения выбросов NO_x в результате процесса каталитического крекинга (от регенератора) НДТ предусматривает использование одной или комбинации техник, приведенных ниже.

Первичные или связанные с процессом техники, такие как:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
Оптимизация процесса и использование промоторов или присадок			
1	Оптимизация технологического процесса	Сочетание условий эксплуатации или методов, направленных на снижение образования NO_x , например, снижение избытка кислорода в дымовых газах в режиме полного сжигания, ступенчатая подача воздуха в котел CO в режиме неполного сжигания, при условии, что котел CO правильно сконструирован	Общеприменимо
2	Промоторы окисления CO с низким содержанием NO_x	Использование вещества, которое селективно способствует окислению только CO и предотвращает окисление азота, содержащего промежуточные продукты, до NO_x : например, не платиновые промоторы	Применяется только в режиме полного сжигания для замены CO -промоторов на основе платины. Для максимальной эффективности может потребоваться равномерное распределение воздуха в регенераторе
3	Специальные присадки для сокращения концентрации NO_x	Использование специальных каталитических присадок для ускорения сокращения NO с помощью CO	Применяется только в режиме полного сжигания в соответствующей конструкции и с достижимым избытком кислорода. Применимость присадок для восстановления NO_x на основе меди может быть ограничена мощностью газового компрессора

Вторичные техники или техники в конце технологического процесса, такие как:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
-------	---------	----------	--------------

1	2	3	4
1	Селективное каталитическое восстановление (СКВ)	См. раздел 1.30.2	<p>Во избежание потенциального загрязнения в нижней части колонны может потребоваться дополнительная фильтрация в верхней части колонны СКВ.</p> <p>Для действующих установок применимость может быть ограничена нехваткой свободного пространства для установки</p>
2	Селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)	См. раздел 1.30.2	<p>Для частичного сжигания установки ФКК с котлами СО требуется достаточное время пребывания при соответствующей температуре.</p> <p>Для полного сжигания установки ФКК без вспомогательных котлов может потребоваться дополнительный ввод топлива (например, водорода), чтобы соответствовать диапазону более низкой температуры</p>
3	Низкотемпературное окисление	См. раздел 1.30.2	<p>Требуется дополнительная мощность для очистки.</p> <p>Необходимо надлежащим образом рассмотреть вопросы образования озона и связанного с этим управления рисками.</p> <p>Применимость может быть ограничена необходимостью дополнительной очистки сточных вод и связанным с этим воздействием на окружающую среду (например, выбросы нитратов), а также недостаточным запасом жидкого кислорода (для производства озона).</p>

Применимость техники также может быть ограничена нехваткой свободного пространства.

Соответствующий мониторинг выбросов отражен в НДТ 4.

НДТ 38. Для сокращения выбросов пыли и металлов в воздух в результате процесса каталитического крекинга (от регенератора) НДТ предусматривает использование одной или комбинации техник, приведенных ниже.

Первичные или связанные с процессом техники, такие как:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Использование катализатора, стойкого к истиранию	Выбор катализатора, способного противостоять истиранию и фрагментации, с целью сокращения выбросов пыли	Общеприменимо при условии, что активность и селективность катализатора достаточны
2	Использование сырья с низким содержанием серы (например, путем отбора исходного сырья или гидроочистки сырья)	При выборе сырья предпочтение отдается сырью с низким содержанием серы среди возможных источников, подлежащих переработке на установке. Гидроочистка направлена на снижение содержания серы, азота и металлов в сырье. См. раздел 1.30.3	Требует достаточного наличия сырья с низким содержанием серы, мощности по производству водорода и очистке сероводорода (H ₂ S) (например, установки амина и Клауса)

Вторичные техники или техники очистки в конце технологического процесса, такие как:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Электростатические фильтры (ЭСФ)	См. раздел 1.30.1	Для действующих установок применимость может быть ограничена нехваткой свободного места
2	Многоступенчатые циклонные сепараторы	См. раздел 1.30.1.	Общеприменимо
3	Трехступенчатый обратный фильтр	См. раздел 1.30.1.	Применимость может быть ограничена

4	Другие фильтры для борьбы отделения твердых частиц от газов	См. раздел 1.30.1.	Керамические фильтры третьей ступени доказывают свою эффективность в очистке дымовых газов каталитического крекинга.
5	Мокрая очистка газов скрубберами	См. раздел 1.30.3	Применимость может быть ограничена в засушливых районах и в тех случаях, когда побочные продукты очистки (включая, например, сточные воды с высоким содержанием солей) не могут быть повторно использованы или надлежащим образом утилизированы. Для действующих установок, то применимость может быть ограничена нехваткой свободного места
6	Скрубберы сухой и полусухой очистки	См. раздел 1.30.3	Работает при низкой температуре. Образующиеся отходы сложно использовать повторно (при отсутствии рынка сбыта гипса) и нет возможности для захоронения на полигоне

НДТ 39. Для предотвращения или сокращения выбросов SO₂ в результате процесса каталитического крекинга (от регенератора) НДТ предусматривает использование одной или комбинации техник, приведенных ниже.

Первичные или связанные с процессом техники, такие как:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Применение присадок к катализаторам, восстанавливающим SO ₂	Использование вещества, которое переносит серу, связанную с коксом, из регенератора обратно в реактор. См. описание в 1.30.3	Применимость может быть ограничена конструкцией регенератора. Требуются соответствующие мощности для снижения содержания

			сероводорода (например, УПС)
2	Использование сырья с низким содержанием серы (например, путем отбора исходного сырья или гидроочистки сырья)	<p>При выборе сырья предпочтение отдается сырью с низким содержанием серы среди возможных источников, подлежащих переработке на установке.</p> <p>Гидроочистка направлена на снижение содержания серы, азота и металлов в сырье.</p> <p>См. описание в 1.30.3</p>	Требует достаточного наличия сырья с низким содержанием серы, мощности по производству водорода и очистке сероводорода (H_2S) (например, установки амина и Клауса)

Вторичные техники или техники очистки в конце технологического процесса, такие как:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	Нерегенеративная очистка	Мокрая очистка или очистка морской водой. См. раздел 1.30.3	Применимость может быть ограничена в засушливых районах и в тех случаях, когда побочные продукты очистки (включая, например, сточные воды с высоким содержанием солей) не могут быть повторно использованы или надлежащим образом утилизированы. Для действующих установок применимость может быть ограничена нехваткой свободного пространства.
2	Регенеративная система очистки газов	Использование специального реагента, поглощающего SOX (например, абсорбирующего раствора), который обычно позволяет извлекать серу в качестве побочного продукта во время цикла регенерации, когда реагент используется повторно. См. раздел 1.30.3	Применимость ограничена в том случае, если регенерированные побочные продукты могут быть проданы. Для действующих установок применимость может быть ограничена существующими возможностями извлечения серы, а также нехваткой свободного пространства.

Соответствующий мониторинг выбросов отражен в НДТ 4.

НДТ 40. Для сокращения выбросов окиси углерода (СО) в результате процесса каталитического крекинга (от регенератора) НДТ предусматривает использование одной или комбинации техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Управление процессом сжигания	см. раздел 1.30.5	Общеприменимо
2	Катализаторы с промоторами окисления окиси углерода (СО)	см. раздел 1.30.5	Как правило, применяется только для режима полного сжигания
3	Котел с окисью углерода (СО)	см. раздел 1.30.5	Как правило, применяется только для режима неполного сжигания

Соответствующий мониторинг выбросов отражен в НДТ 4.

НДТ 41. Для предотвращения или сокращения выбросов NO_x, SO₂, СО в результате процесса каталитического крекинга (от регенератора) НДТ заключается в использовании техники, приведенной ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Котел-утилизатор и детандер, утилизирующие дымовые газы, отходящие из регенератора установки ФКК	см. раздел 5.9.2 справочника по НДТ	Для действующих установок применимость может быть ограничена нехваткой свободного пространства. Для небольших установок или установок низкого давления детандеры экономически не оправданы.

Технологические показатели, связанные с применением НДТ, представлены в разделе 2 настоящего заключения по НДТ.

1.11. Заключение по НДТ для олигомеризации

НДТ 42. В целях достижения общего сокращения выбросов в атмосферу в результате процесса олигомеризации НДТ заключается в использовании комплексного подхода по сокращению выбросов, указанных в разделе 1.30.6.

1.12. Заключение по НДТ для процессов адсорбции

НДТ 43. В целях повышения экологической и энергетической эффективности НДТ предусматривает применять техники, указанные в разделе 1.30.6.

1.13. Заключение по НДТ для процессов коксования

НДТ 44. В целях сокращения выбросов в атмосферу в результате процессов коксования НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник, приведенных ниже.

Первичные или связанные с процессом техники, такие как:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Сбор и переработка коксовой мелочи	Систематический сбор и переработка коксовой мелочи, образующейся в течение всего процесса коксования (бурение, обработка, дробление, охлаждение и т.д.)	Общеприменимо
2	Обработка и хранение кокса	См. раздел 5.12.5 справочника по НДТ	Общеприменимо
3	Использовать закрытую систему продувки	Система остановки для сброса давления из коксовых барабанов	Общеприменимо
4	Рекуперация газа в качестве компонента технологического топлива НПЗ (включая вентиляцию перед открытием барабанной печи).	Перенос удаленных газов из коксового барабана в газовый компрессор для рекуперации в виде технологического топлива, а не сжигания на факеле. Что касается процесса флексикокинга, то этап конверсии (чтобы конвертировать сероокись углерода (COS) в H ₂ S) требуется перед очисткой газа из установки коксования	Применимость на действующих установках может быть ограничена наличием свободного места
		После очистки коксового газа для удаления взвешенных частиц и рекуперации части его тепла его нагревают и пропускают через слой катализатора в конвертере COS, где COS преобразуется в H ₂ S.	

5	Аминовая очистка	<p>Затем газ охлаждается, и большая часть воды конденсируется. H₂S извлекается из коксового газа в аминоочистителе для окончательного извлечения серы. Чистый коксовый газ с низким содержанием серы может либо использоваться в качестве топлива на НПЗ либо продаваться в качестве газа с низкой теплотворной способностью.</p>	Аминовая очистка применяется для всех типов установок коксования
6	<p>Питание печей газом коксования или коксовой мелочью, удаляя летучие вещества и сжигая их в печи.</p>	<p>Для предотвращения выбросов печи могут непосредственно питаться газом коксования или коксовой мелочью, удаляя летучие вещества и сжигая их в печи.</p> <p>Методы СКВ могут быть применимы к этим отходящим газам прокаливания для эффективного снижения содержания NOX.</p> <p>Прокаленный кокс сбрасывается во вращающийся охладитель, где он охлаждается прямым впрыском воды. Отходящие газы из охладителя переходят на газоочистку с помощью мультициклонов и мокрого скруббера.</p> <p>Собранные мелкие частицы от методов борьбы с пылью следует транспортировать в бункер с фильтрами отработанного воздуха. Собранные гидроциклонные мелкие частицы могут быть переработаны в продукт, использованы на нефтеперерабатывающем заводе или проданы как продукт (см. раздел</p>	Применяется для кокса, получаемого из установок замедленного

		5.12.3 справочника по НДТ).	коксования и флюидкокера.
7	Применение флексикокинга	<p>Процесс флексикокинга имеет высокий уровень тепловой интеграции. Единственным источником тепла в процессе флексикокинга является газификатор, где кокс частично окисляется. Оставшаяся часть тепла в коксовом газе утилизируется путем выработки пара. Энергоэффективность может быть дополнительно повышена, если газ коксования сжигается в газовой турбине парогазовой установки.</p> <p>Поскольку разбавление кокса из барабанов не требуется, выбросы и образование грязных сточных вод предотвращаются, в отличие от замедленного коксования. Кроме того, компоненты серы из коксового газа легко удаляются. Около 84 - 88 % мас./мас. углеводородного сырья извлекается в виде углеводородного продукта, остальная часть преобразуется в CO, CO₂ и H₂O (см. раздел 5.12.4 справочника по НДТ).</p>	<p>Общеприменимо. Однако поскольку продукты флексикокинга отличаются от продуктов других процессов коксования (например, не производится кокс), при реализации этого варианта следует учитывать требования к продуктам нефтепереработки.</p>

НДТ 45. Для сокращения выбросов NO_x в воздух в результате прокаливания сырого кокса НДТ заключается в применении селективного некаталитического восстановления (СНКВ).

Описание: см. раздел 1.30.2.

Применимость

Применимость техники СНКВ (особенно в отношении времени пребывания и температурного окна) может быть ограничена из-за специфики процессов коксования.

НДТ 46. В целях сокращения выбросов SO_x в атмосферу в результате процесса коксования НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	Нерегенеративная очистка	Мокрая очистка или очистка морской водой. См. раздел 1.30.3.	Применимость может быть ограничена в засушливых районах и в тех случаях, когда побочные продукты очистки (включая, например, сточные воды с высоким содержанием солей) не могут быть повторно использованы или надлежащим образом утилизированы. Что касается действующих установок, то применимость может быть ограничена наличием свободного места
2	Регенеративная система очистки газов	Использование специального реагента, поглощающего SO _x (например, абсорбирующего раствора), который обычно позволяет извлекать серу в качестве побочного продукта во время цикла регенерации, когда реагент используется повторно. См. раздел 1.30.3.	Применимость ограничена случаем, когда регенерированные побочные продукты могут быть проданы. Что касается действующих установок, то применимость может быть ограничена существующими возможностями извлечения серы, а также наличием свободного места.
		Основным вариантом сокращения выбросов диоксида серы в результате процесса является использование как можно более низкого содержания серы в исходном сырье. На практике сырье с низким содержанием серы обычно используются согласно качеству продукта, поскольку	

3	Использование более качественного сырья	значительная часть серы остается фиксированной в продукте. Для контроля данных выбросов оксидов серы в этом процессе могут также использоваться те же методы борьбы с выбросами, которые могут использоваться на установке ФКК за исключением добавки катализатора DeSOX (см. раздел 5.12.8 справочника по НДТ).	Обычно применяется для установки прокалки нефтяного кокса дымовых газов
---	-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

НДТ 47. В целях сокращения выбросов пыли в атмосферу в результате процесса коксования НДТ заключается в применении комбинации техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	Электростатические фильтры (ЭСФ)	см. раздел 1.30.1.	Для действующих установок применимость может быть ограничена наличием свободного места. В целях производства обжига графита и анодного кокса применимость может быть ограничена из-за высокого удельного сопротивления частиц кокса
2	Многоступенчатые циклонные сепараторы	см. раздел 1.30.1.	Общеприменимо
		<p>Покрытие и разгерметизация конвейерных лент.</p> <p>Использование аспирационных систем для извлечения или сбора пыли.</p> <p>Использование закрытой системы горячей продувки.</p> <p>Ограждение зон загрузки и поддержание положительного/отрицательного давления , выход через рукавные</p>	Смазка кокса иногда практикуется в жидком и

3	Технология обработки и хранения кокса	<p>фильтры. В качестве альтернативы системы пылеудаления могут быть встроены в погрузочное оборудование.</p> <p>Транспортировка пневматически собранных мелких частиц из гидроциклонов в бункер с фильтрами отработанного воздуха. Системы сбора пыли предназначены для обработки, хранения и погрузки с использованием рукавных фильтров. Собранные мелкие частицы утилизируются на хранение закрытыми средствами (см. раздел 5.12.5 справочника по НДТ).</p>	<p>прокаленном коксе, но редко применяется с замедленным коксом.</p> <p>Сбор и переработка коксовой мелочи в основном применимы к установкам прокали нефтиного кокса, жидким коксующимся установкам и установкам для флексикокинга.</p>
	Предотвращения выбросов взвешенных частиц	<p>Системы сбора пыли используются во всех соответствующих разделах процессов коксования, чтобы обеспечить очистку:</p> <ul style="list-style-type: none"> коксый газ; газ, образующийся при охлаждении кокса в установке прокали нефтиного кокса; сжигаются выхлопные газы из установки прокали нефтиного кокса, которые также содержат коксовую мелочь. Горячие дымовые газы проходят через котел-утилизатор, оснащенный системой сбора пыли. <p>В дополнение к методу борьбы с выбросами взвешенных частиц, используемому на установке ФКК, рукавные фильтры также могут использоваться для процессов коксования</p>	<p>Высокоэффективные гидроциклоны легче применять, чем ЭСФ.</p>

1.14. Заключение по НДТ для производства битума

НДТ 48. Для предотвращения и сокращения выбросов в атмосферу в процессе производства битума НДТ заключается в обработке газов головных погонов с использованием одной из техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Термическое окисление газообразных продуктов при температуре выше 800 °С	см. раздел 1.30.6	Применяется для установки продувки битума
2	Влажная очистка газов головных погонов колонны	см. раздел 5.13.2 справочника по НДТ	Применяется для установки продувки битума

НДТ 49. Для предотвращения и сокращения выбросов в атмосферу в процессах хранения и транспортировки битумных материалов НДТ заключается в условиях хранения с использованием одной из техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Хранение в надлежащих резервуарах для хранения в условиях соответствующих температур и изоляции азотной подушкой	Загрузка и разгрузка резервуара обычно производится следующим образом: если резервуар заполнен, то азот не поступает в резервуар, и давление снижается, позволяя части газа испариться; если резервуар разгружается с низкой скоростью, то небольшое количество азота поступает в резервуар; если скорость разгрузки выше, то необходимо использовать большее количество азота.	Общеприменимо для процессов производства, хранения, транспортировки битумных материалов
2	Оснащение резервуара системой очистки	см. раздел 5.13.1 справочника по НДТ	Общеприменимо для процессов хранения битумных материалов
		Вентиляция пахучих газов во время хранения битума и вентиляция операций смешивания/	

3	Оснащение системой вентиляции	наполнения резервуаров в мусоросжигательной установке; использование компактных мокрых электрофильтров, которые, способны успешно удалять жидкий элемент аэрозоля, образующегося при верхней загрузке танкеров; адсорбция на активированном угле	Общеприменимо для процессов производства, хранения, транспортировки битумных материалов
---	-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

НДТ 50. Для предотвращения и сокращения неконденсируемых продуктов, а также конденсатов из сепараторов могут сжигаться в специально сконструированной печи сжигания отходов, используя при необходимости вспомогательное топливо или в промышленных нагревателях.

Описание: при обезвреживании отходов производства, подлежащих сжиганию, используют печи (инсинераторы) с режимом работы при температуре не менее плюс (далее – "+") 1000 - +1200 градусов оС с камерами дожига отходящих газов.

Применимость: широко используется для избавления от паров битума.

1.15. Заключение по НДТ для процессов переработки сероводорода НДТ 51.

1.16. Заключение по НДТ для производства водорода

НДТ 52. Для сокращения выбросов в атмосферу в процессах производства синтез-газа НДТ должны использовать одну или комбинацию техник, приведенных ниже.

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	Установка парового риформинга должна подавать большое количество тепла при высокой температуре для реакции парового риформинга путем сжигания топлива, в результате чего большое количество тепла потенциально теряется в дымовых газах. В	4

1	<p>Паровой риформинг метана</p>	<p>результате многие НПЗ рекуперируют тепло в рамках своей тепловой интеграции. Однако значения, приведенные в качестве более общего подхода потенциальному сокращению атмосферных выбросов, которое может быть достигнуто за счет синергии совместного производства. Все процессы, могут быть использованы на НПЗ для отвода пара в качестве ценного продукта, тем самым устраняя необходимость в выделенном производстве пара в других местах и непосредственно приводя к экономии энергии и выбросов CO₂. Кроме того, если есть потребители CO₂, может возникнуть спрос, например, со стороны сельского хозяйства, пищевой промышленности и производства напитков, или других химических объектов поблизости, и может возникнуть спрос на углекислый газ, который может быть продуктивно использован вместо того, чтобы выбрасываться в виде CO₂ (см. раздел 5.15.1 справочника по НДТ).</p>	<p>Общеприменимо</p>
2	<p>Технология частичного окисления</p>	<p>Парогазовая установка с внутрицикловой газификацией (ПУВГ) также может функционировать в качестве поставщика водорода, и в этом случае водород удаляется из синтез-газа (после удаления серы), где сырье реагирует при</p>	<p>Капитальные и эксплуатационные затраты. Стандартными требованиями для производства химических веществ является выработка более 200 МВт электроэнергии с помощью ПУВГ или использования водорода,</p>

		высоких температурах с кислородом (см. раздел 5.15.2 справочника по НДТ).	монооксида углерода и пара в больших масштабах
3	Риформинг с газовым нагревом	Техника риформинга с газовым нагревом обычно использует компактную установку, нагреваемую отходами высокотемпературного производства от сырого синтез-газа, часто с помощью реактора теплообменного типа после обычного генератора синтез-газа. В других примерах риформинга с газовым нагревом также может быть полностью интегрирован в генератор синтез-газа (см. раздел 5.15.3 справочника по НДТ).	Общеприменимо
4	Технология очистки водорода	Использование нескольких слоев адсорбера, периодически переключающих поток газа из одного сосуда в другой, позволяет регенерировать адсорбент путем снижения давления и продувки, тем самым высвобождая адсорбированные компоненты. Десорбированный газ используется в качестве топлива в удобном месте. Использование систем короткоцикловой адсорбции водорода (КЦА) только для очистки водорода с целью снижения атмосферных выбросов. Использование остаточного газа КЦА в качестве топливного газа НПЗ в печи риформинга	

	<p>вместо топлива с более высоким соотношением С/Н.</p> <p>Использование мембранной технологии, которая позволяет достичь коэффициента очистки 80 % объемного содержания (см. раздел 5.15.4 справочника по НДТ).</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1.17. Заключение по НДТ для производства ароматических углеводородов

НДТ 53. В целях достижения общего сокращения выбросов в атмосферу в результате процесса производства ароматических углеводородов НДТ должна использовать комплексный подход по сокращению выбросов, указанный в 1.30.

1.18. Заключение по НДТ для процессов хранения и транспортировки жидких углеводородных соединений

НДТ 54. Для снижения выбросов ЛОС в воздух при хранении летучих жидких углеводородных соединений НДТ заключается в использовании резервуаров для хранения с плавающей крышей, резервуары с понтоном, оснащенные высокоэффективными уплотнениями, или резервуар со стационарной крышей, подключенный к системе рекуперации паров.

Описание: см. раздел 5.17 справочника по НДТ.

Применимость

Применимость высокоэффективных уплотнений может быть ограничена для модернизации третичных уплотнений в существующих резервуарах. Предназначены только для вертикальных резервуаров со стационарной крышей.

НДТ 55. Для снижения выбросов ЛОС в воздух при хранении летучих жидких углеводородных соединений НДТ предусматривает применение одной или комбинации техник, приведенных ниже.

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
		Ручная очистка резервуара осуществляется рабочими, удаляющими осадок вручную	Общеприменимо
		Полностью автоматизированные	

1	Очистка резервуара для сырой нефти	методы очистки резервуаров. В настоящее время такие установки проектируются с целью очистки резервуаров хранения сырой нефтью и нефтепродуктов. Автоматизированные методы очистки резервуаров, работающие в системах с замкнутым контуром, уменьшают выброс ЛОС в окружающий воздух.	Применимость такого метода ограничена типом и размером резервуаров, типом обработки остатков.
2	Применение замкнутой системы	Что касается внутреннего осмотра, то резервуары должны периодически опорожняться, очищаться и освобождаться от газов. Эта очистка включает в себя растворение осадка на дне резервуара. Системы с замкнутым контуром, которые могут быть объединены с мобильными техниками борьбы с выбросами в конце производственного цикла, предотвращают или сокращают выбросы ЛОС	Применимость может быть ограничена, например, типом остатков, конструкцией крыши резервуара или материалами резервуара
3	Система организации хранения (управление и контроль производственным процессом)	Поскольку резервуары для хранения являются одним из крупнейших источников выбросов ЛОС, сокращение количества используемых резервуаров способствует сокращению выбросов ЛОС. Вследствие этого сокращаются количество осевших на дно резервуара взвешенных частиц и объем подтоварных сточных вод.	Техника преимущественно применяется на новых установках
4	Окрашивание резервуаров в светлые цвета, имеющие	Предпочтительно окрашивать резервуары, содержащие летучие материалы, в светлый цвет по причинам, чтобы предотвратить излишнее	Общеприменимо

	теплоотражающий эффект	испарение и предотвратить увеличение частоты испарения хранимой жидкости	
5	Нижний налив нефтепродуктов	Фланцевый трубопровод налива-слива соединен с соплом, расположенным в самой нижней точке резервуара. Вентиляционная труба на резервуаре подключается к трубопроводу стабилизации давления газа, установке улавливания газов или вентиляционному отверстию. В последнем случае ЛОС выбрасывается в атмосферу. Фланцевое соединение на трубопроводе налива имеет специальную конструкцию ("блокировочное соединение"), которая позволяет отсоединять трубопровод с минимальными утечками /выбросами.	Техника преимущественно применяется на новых установках или при модернизации резервуарных парков
6	Установка вторичных и третичных уплотняющих затворов крыши	Два или три слоя уплотнения на затворе плавающей крыши обеспечивают многократную защиту от выпуска ЛОС из резервуаров хранения нефтепродуктов.	Несколько уплотняющих затворов легко устанавливается на новых установках

НДТ 56. Для предотвращения загрязнения почвы и подземных вод при хранении жидких углеводородных соединений НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник, приведенных ниже.

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
		Система управления, включающая обнаружение утечек и эксплуатационный контроль для	

1	Программа технического обслуживания, включающая мониторинг, предотвращение и контроль коррозии	предотвращения переполнения, контроль запасов и основанные на риске процедуры осмотры резервуаров через определенные промежутки времени для подтверждения их целостности, а также техническое обслуживание для улучшения герметичности резервуаров, установка электрохимической защиты резервуаров. Он также включает в себя системное реагирование на последствия разливов, чтобы действовать до того, как разливы могут достичь подземных вод. Быть особенно усиленными в период технического обслуживания	Общеприменимо
2	Резервуары с двойным дном	Второе непроницаемое дно, которое обеспечивает меру защиты от выбросов из первого материала	Обычно применяется для новых резервуаров и после капитального ремонта действующих резервуаров *
3	Непроницаемые геомембраны	Непрерывный барьер утечки под поверхностью всего дна резервуара	Общеприменимо для новых резервуаров и после капитального ремонта действующих резервуаров *
5	Достаточный объем обваловочного пространства. Ограждение резервуарного парка	Обваловочное пространство резервуарного парка предназначено для сдерживания крупных разливов, потенциально вызванных разрывом оболочки или переполнением (как по экологическим соображениям, так и по соображениям безопасности). Размер и связанные с ним строительные правила,	Общеприменимо

		как правило, определяются местными нормативными актами	
5	Система обнаружения утечек	Такой метод предусматривает наличие смотрового люка, наблюдательных скважин и системы управления производственными ресурсами. Более продвинутые системы имеют зонды электронных датчиков или кабели проведения импульсов к датчику	Общеприменимо
6	Герметичный настил на объекте	Мощение и бордюрное покрытие участка, где обрабатываются нефтепродукты, необходимы для устранения возможного разлива материала.	Общеприменимо для новых и действующих объектов НПЗ

* техники 2 и 3 могут быть неприменимы в целом в тех случаях, когда резервуары предназначены для продуктов, требующих нагрева для обработки жидкостей (например, битума) и там, где утечка невозможна из-за затвердевания.

НДТ 57. Для предотвращения или сокращения выбросов ЛОС в воздух в результате операций погрузки и разгрузки летучих жидких углеводородных соединений НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник, приведенных ниже, для достижения коэффициента извлечения паров не менее 95 %.

№ п/п	Техника	Описание	Применимость *
1	2	3	4
1	Рекуперация паров: конденсация поглощение адсорбция мембранное разделение гибридные системы	См. раздел 1.30.6	Обычно применимо к погрузочно-разгрузочным операциям
2		АУТН предназначена для прямого взвешивания и налива различных типов нефтепродуктов в цистерны через наливные телескопические трубы, а также для удаления и рекуперации паров из зоны загрузки. Установка	Общеприменимо, Незначительная потребность в обслуживающем персонале; наличии блокировок, исключающих аварийные ситуации или ошибочные действия персонала;

	Автоматизированная установка тактового налива (АУТН)	обеспечивает полностью герметичный налив и оснащена современной системой фильтров, которая улавливает пары углеводородов и возвращает их обратно в систему.	способность приема всех типов и моделей отечественных цистерн, курсирующих по железнодорожным путям, включая перспективные модели.
3	Стабилизация давления пара в процессе налива нефтепродуктов	Использование уравнительных трубопроводов. Вытесненная смесь затем возвращается в расходный резервуар и, таким образом, заменяет откачанный объем жидкости. Пары, испаряемые во время наливных операций, возвращаются в загрузочный резервуар. Если резервуар со стационарной крышей, там они хранятся до улавливания или утилизации паров.	Обычно применимо к погрузочно-разгрузочным операциям.
4	Поточное смешение	Поточное смешение сокращает общее количество операций по обработке потока нефтепродуктов. Вследствие чего, реже происходит налив-слив нефтепродуктов из резервуара, что приводит к сокращению общего объема выбросов в атмосферу. Оптимизированное соотношение компонентов в смеси отвечает всем значимым характеристикам готового продукта. Поточное смешение, в некотором смысле, выполняется путем проб и ошибок, а автоматизированный способ существенно сокращает время	Обычно применимо к погрузочно-разгрузочным операциям и при модернизации НПЗ по блоку смешения фракций продуктов нефтепереработки.

* установка уничтожения паров (например, путем сжигания) может быть заменена установкой рекуперации паров, если рекуперация паров небезопасна или технически невозможна из-за объема возвращаемого пара.

НДТ 58. Для сокращения количества донных остатков НДТ заключается в применении техник разделения нефти и воды

Описание: количество донных остатков в резервуаре сокращают путем тщательного разделения нефти и воды, оставшихся на днище резервуара. Фильтры и центрифуги также используются для извлечения и отправки нефти на переработку. Другие применяемые методы - это установка на резервуарах трубопровода с боковым ответвлением, струйных смесителей или использование химических веществ. Далее основной осадок и вода передаются на очистные сооружения НПЗ (см. раздел 5.17.10 справочника по НДТ).

Экологическая эффективность: донные остатки в резервуарах сырой нефти содержат большой процент твердых отходов на НПЗ, которые сложно поддаются утилизации из-за присутствия в них тяжелых металлов. Они состоят из тяжелых углеводородов, взвешенных частиц, воды, продуктов коррозии и отложений.

НДТ 59. Для сокращения и/или предотвращения разливов, утечек и других потерь НДТ заключается в применении дополнительных техник хранения материалов

Описание: надлежащее обращение и хранение материалов сводят к минимуму возможность разливов, утечек и других потерь, которые приводят к образованию отходов, выбросам в атмосферу и водное пространство (см. раздел 5.17.13 справочника по НДТ).

- 1) использование больших контейнеров вместо металлических емкостей;
- 2) сокращение количества пустых металлических бочек для хранения нефти;
- 3) хранение емкостей над поверхностью земли предотвращает образование коррозии в результате разливов или "потения" бетона;
- 4) хранение контейнеров закрытыми, за исключением случаев опорожнения контейнера;
- 5) регулярный осмотр;
- 6) оснащение резервуаров плавающей крышей;
- 7) проведение вентиляционных отверстий из резервуаров хранения серы в устройства с кислым газом или другие установки улавливания газов;
- 8) вытяжная вентиляция из резервуарных парков к центральным системам борьбы с выбросами;
- 9) установка самоуплотняющихся соединительных муфт для подсоединения шланга или слив нефтепродуктов через трубопровод;
- 10) укладка изолирующих материалов и/или установка блокировочных устройств;

11) обеспечение условий, при которых наливной рукав не приводится в действие до его полного размещения над контейнером;

12) применение устройств или процедур, предотвращающих переполнение резервуаров;

13) сигнализация аварийного уровня работает автономно от типовой системы учета резервуарных запасов.

1.19. Заключение по НДТ для процесса подготовки и переработки природного газа и попутного газа

НДТ 60. Для сокращения выбросов SO_2 при производстве продукции из природного газа НДТ заключается в применении НДТ 79 и НДТ 80.

НДТ 61. Для сокращения выбросов NO_x при производстве продукции из природного газа НДТ должна применять техники, указанные в разделах 1.28 и 1.30, но не ограничиваясь перечисленными техниками

НДТ 62. Для предотвращения выбросов ртути из природного газа НДТ заключается в удалении ртути и рекуперации ртути содержащего шлама для утилизации отходов.

НДТ 63. Для предотвращения выбросов ЛОС во время эксплуатации терминалов природного газа и других процессов необходимо предотвращать выбросы природного газа и выработанного газообразного технологического топлива в процессах НПЗ НДТ должна использовать одну или комбинацию техник, приведенных ниже, но не ограничиваясь.

1) минимизация частоты использования элементов камеры пуска / приема скребка, работая с герметиками на высокой скорости, т.е. используя условия эмульсионного режима;

2) свести к минимуму случайную остановку и вентиляцию технологической установки (при необходимости, например, для целей технического обслуживания, сбоя и переналадки) с помощью соответствующего выбора и проектирования установки;

3) избегать использования хладагентов для контроля точки росы газа, которые представляют серьезную экологическую проблему;

4) конденсация и сжигание верхних продуктов и любого газа, выделяемого из хранилищ и установок регенерации гликоля и метанола;

5) применить программу обнаружения и устранения утечек (LDAR).

НДТ 64. НДТ заключается в удалении сероводорода амином из природного газа (процесс "подслащивания")

Описание: многие реакции могут протекать в процессе, когда H_2S поглощается водным смешанным раствором амина, главным образом путем переноса протонов.

Экологическая эффективность: снижение концентрации H_2S в природном газе.

Применимость: общеприменимо.

1.20. Заключение по НДТ для процесса сепарации природного и попутного нефтяного газа

НДТ 65. Для предотвращения и сокращения выбросов ЛОС НДТ заключается в использовании оборудования с высокой степенью герметичности (см. раздел 1.30.6)

НДТ 66. Для сокращения потерь углеводородных компонентов и их максимального извлечения из газов НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	Техника отбензинивания газов (техника извлечения целевых углеводородных компонентов из газов) низкотемпературной сепарацией	<p>НДТ является техника извлечения углеводородов C_3+ низкотемпературной сепарацией (НТС) при температурах от - 10 до - 25 °С и разделения образовавшихся равновесных газовой и жидкой фаз. Жидкая фаза состоит преимущественно из углеводородов C_3+, а газовая - из метана и этана.</p> <p>Эффективность работы установок НТС зависит от состава исходного газа, температуры и давления в низкотемпературном сепараторе. Чем ниже температура процесса и чем больше содержание в исходном газе тяжелых углеводородов, тем больше степень извлечения последних.</p> <p>Продукцией являются газ горючий природный,</p>	<p>Общеприменимо при условии наличия внешних источников бесперебойного снабжения природным газом.</p> <p>Применительно к газообразному технологическому топливу при возможности НПЗ большей и качественной</p>

		газы углеводородные сжиженные (пропан, бутан), газ стабилизации.	выработки газообразного топлива
2	Техника извлечения углеводородов методом низкотемпературной конденсации (НТК) или низкотемпературной конденсации и ректификации	<p>НДТ является техника извлечения углеводородов C3+ низкотемпературной конденсацией (НТК) углеводородного сырья (сырьевого природного газа) при температурах до – 120 °С (температура на выходе из турбодетандера) и разделения образовавшихся равновесных газовой и жидкой фаз.</p> <p>Продукцией являются: газ горючий природный, газы углеводородные сжиженные (пропан, бутан).</p> <p>Использование внешних холодильных циклов позволило достичь степени извлечения этана до 87 %, пропана - до 99 %, бутана и высших - до 100 %.</p>	Общеприменимо
3	Техника сорбционного отбензинивания газов	<p>НДТ является техника сорбционного отбензинивания газов с возможностью применения: установки низкотемпературной абсорбции (НТА) тяжелых углеводородных компонентов; установки деэтанализации; криогенной установки глубокой переработки сухого отбензиненного газа.</p>	Общеприменимо
4	Техника очистки широкой фракции легких углеводородов от сернистых соединений	<p>НДТ является техника переработки широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) и очистки ШФЛУ от сернистых соединений.</p>	Общеприменимо
		НДТ является техника получения СУГ с возможностью	

5	Техника получения сжиженных углеводородных газов (СУГ)	применения: установки низкотемпературного разделения газа, установки получения пропана и пропан-бутана.	Общеприменимо
6	Техника выделения гелия из природного газа	НДТ является техника выделения гелия из природного газа с возможностью применения: установки получения гелия, этана и ШФЛУ, установки получения гелиевого концентрата и выделения этановой фракции и ШФЛУ, установки ожижения гелия.	Общеприменимо при модернизации НПЗ и ГПЗ
7	Техника ректификационного разделения ШФЛУ (газофракционирующие установки)	НДТ является техника разделения ШФЛУ методом ректификации на ГФУ с использованием пара в качестве обогревающего агента по полной схеме переработки (получение в качестве продукции индивидуальных компонентов - пропан, бутан, изобутан, пентан, изопентан, С6+ или их смеси), или по сокращенной схеме переработки (получение в качестве продукции - пропан, бутановая фракция, пентановая фракция или фракция С5+).	Общеприменимо

1.21. Заключение по НДТ для процессов систем охлаждения

НДТ 67. Для предотвращения потерь углеводородов в процессах охлаждения и сокращения выбросов в атмосферу НДТ заключается в предотвращении утечки углеводородного сырья в охлаждающую среду посредством непрерывного мониторинга, связанном с системой обнаружения утечек (программа LDAR см. раздел 1.30.6).

НДТ 68. Для сокращения загрязнения сточных вод и повышения их качественной очистки НДТ заключается в разделении охлаждающих и технологических вод.

Описание: поскольку технологические воды, как правило, более загрязнены, чем охлаждающие воды, важно поддерживать их разделение. Только в тех случаях, когда охлаждающие воды нуждаются в обработке (системы рециркуляции), их следует смешивать, и то только в нужном месте (после первичной обработки технологических вод).

Экологическая эффективность: сегрегация уменьшает загрязнение охлаждающей воды нефтью, поступающей из других вод. Это увеличивает извлечение нефти установкой очистки сточных вод.

1.22. Заключение по НДТ для энергетической системы

В настоящем разделе представлен неполный перечень техник для энергетической системы. Подробный перечень техник по повышению энергоэффективности, улучшению интеграции и рекуперации тепла рассматривается в справочнике по НДТ "Энергетическая эффективность при осуществлении хозяйственной и/или иной деятельности".

НДТ 69. Для снижения потребления пара и эффективного управления им в технологических процессах НПЗ НДТ должна использовать одну или комбинацию техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Замена на инертный газ, такой как N ₂	Инертный газ, такой как N ₂ , может быть альтернативой пару для операций по зачистке, особенно для более легких продуктов	Общеприменимо
2	Рекуперация отработанного тепла	Рекуперация отработанного тепла в котлах-утилизаторах из горячих дымовых газах (например, дымовых труб) и потоков горячих продуктов	Применимо преимущественно на новых установках или в процессе модернизации установок

НДТ 70. В целях предотвращения или сокращения выбросов в воздух, а также сокращения тепловой энергии от технологических процессов НПЗ НДТ заключается в применении одной или комбинации техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4

1	Использование альтернативных видов топлива (природный газ, газообразное технологическое топливо)	<p>Применение более калорийного вида топлива, например, природный газ, газообразное технологическое топливо может положительно повлиять на энергосбережение систем НПЗ, а также сокращение выбросов SO₂, NO_x, CO₂, металлов и твердых веществ.</p>	<p>Общеприменимо при условии наличия внешних источников бесперебойного снабжения природным газом.</p> <p>Применительно к газообразному технологическому топливу при возможности НПЗ большей и качественной выработки газообразного топлива</p>
2	Гидроочистка жидкого технологического топлива	<p>Потоки жидкого технологического топлива образуются в результате различных процессов, таких как установки для дистилляции сырой нефти, вакуумная дистилляция, термический крекинг, каталитический крекинг и гидрокрекинг остатков. За исключением последнего содержание серы в этих остатках может контролироваться только выбором исходного сырья.</p> <p>Гидроочистка топлива снижает содержание азота, серы и металлов в сырье, что, в свою очередь, снижает выбросы SO₂, NO_x и взвешенных частиц</p>	Общеприменимо
		<p>Горелки с низким выбросом NO_x, как воздушные, так и топливные имеют целью снижение пиковых температур, снижение концентрации кислорода в зоне первичного сгорания и сокращение времени пребывания при высоких температурах, тем самым уменьшая термически образующийся NO_x.</p>	

3	<p>Горелки с низким выбросом NO_x Горелки с ультранизким выбросом NO_x</p>	<p>Кроме того, в случае горелок, работающих на топливе, гипостехиометрические условия, создаваемые вторичным пламенем после дополнительного добавления топлива, создают дальнейшее химическое восстановление NO_x в N₂ радикалами NH₃, HCN и CO.</p> <p>Горелки со сверхнизким выбросом NO_x добавляют внутреннюю или внешнюю рециркуляцию дымовых газов в базовую конструкцию горелок с низким выбросом NO_x, что позволяет снизить концентрацию кислорода в зоне горения и дополнительно снизить выброс NO_x, воздействуя, в частности, на сжигание топлива.</p>	Общеприменимо
		<p>Модернизация печей и котлов на увеличение коэффициента полезного действия достигается следующими условиями: Оптимизация работы печи и, следовательно, эффективности сгорания за счет расширенного контроля параметров работы (соотношение воздух/топливо для топливной смеси, избегание потерь физического тепла за счет оптимизации избытка воздуха).</p> <p>Высокая тепловая эффективность конструкции нагревателя/котла с хорошими системами управления (например, кислородная отделка).</p>	

Повышение коэффициента полезного действия

Минимизация потерь тепла через выхлопные газы (например, минимизация потерь тепла через несгоревшие газы (H_2 , CO) или несгоревшие остатки, т.е. потери при прокаливании).

Непрерывный контроль температуры и концентрации O_2 дымовых газов для оптимизации горения. Также может быть рассмотрен вопрос о мониторинге CO .

Поддержание высокого давления в котле.

Подогрев топлива, заправляемого в котлы.

Подогрев питательной воды котла паром (см. также раздел 3.23).

Предотвращение конденсации выхлопных газов на поверхностях.

Минимизация собственных потребностей с помощью высокоэффективных насосов, вентиляционных отверстий и другого оборудования.

Оптимизация условий горения.

Методы контроля выбросов CO , такие как: исправная работа и контроль

постоянная подача жидкого топлива во вторичное отопление хорошее смешивание выхлопных газов каталитическое дожигание.

Регулярная очистка горячей трубки нагревателя от накипи и горячая конвекционная очистка (сухая обработка).

Применимо преимущественно на новых печах и котлах технологических

		<p>Регулярная очистка поверхности нагрева (выдувание сажи) для жидкого топлива или комбинированного сжигания.</p> <p>Керамические покрытия для защиты технологических труб от окисления и предотвращения образования накипи.</p> <p>Огнеупоры с высокой излучательной способностью для улучшения теплопередачи, например, путем нанесения керамических покрытий.</p>	установок или в процессе модернизации установок
5	Использование техник по снижению выбросов	См. раздел 1.30.	Общеприменимо

Ожидаемые выбросы CO, SO₂, NO_x из печей и котлов с установленной горелкой с низким / ультранизким выбросом определены в разделе 2 настоящего заключения по НДТ.

1.23. Заключение по НДТ для интегрированного управления нефтеперерабатывающим заводом

НДТ 71. Для предотвращения или сокращения неорганизованных выбросов ЛОС НДТ предусматривает применение техник, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Техники, связанные с проектированием установки	Ограничивать количество потенциальных источников выбросов, максимизируя собственные параметры локализации процесса, выбирая оборудование с высокой степенью герметичности, облегчая деятельность по мониторингу и тех. обслуживанию путем обеспечения доступа к потенциально протекающим компонентам	Применимость может быть ограничена для существующих единиц измерения

2	Техники, связанные с установкой и вводом в эксплуатацию установок	Четко определенные процедуры строительства и монтажа надежные процедуры ввода в эксплуатацию и передачи для обеспечения того, чтобы установка была сооружена в соответствии с проектными требованиями	Применимость может быть ограничена для существующих единиц измерения
3	Техники, связанные с эксплуатацией установок	Использовать программы обнаружения и ремонта утечек на основе риска (LDAR) для выявления утечек компонентов и устранения этих утечек.	Общеприменимо

1.24. Утилизация тепла дымовых газов

НДТ 72. Для предотвращения или сокращения выбросов в атмосферу в процессе утилизации тепла дымовых газов НДТ заключается в перераспределении горячих потоков газа или потоков сырья.

1.25. Комбинированные / комплексные установки НПЗ

Комбинированные / комплексные установки НПЗ являются системой нескольких различных технологических процессов.

НДТ 73. В целях достижения общего сокращения выбросов в атмосферу в результате процессов, осуществляемых на данных установках, НДТ должна использовать комплексный подход по сокращению выбросов, указанный в 1.30 и НДТ, а также НДТ по соответствующим технологическим процессам, указанным в разделах настоящего заключения по НДТ.

1.26. Методы управления отходами

НДТ 74. Для достижения общего сокращения отходов от технологических процессов нефтепереработки НДТ должна организовывать обработку и обращение со шламом, используя одну или комбинацию технологий, приведенных ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
		С целью уменьшения объема и остаточного содержания углеводородов с целью экономии затрат на	

1	Предварительная очистка и очистка шлама	последующую переработку или утилизацию применяются методы: механическое обезвоживание шлама с помощью декантеров; осушка и/или сжигание. Термическая переработка подразумевает процессы испарения. Испарение происходит в результате косвенного нагрева и/или разрушения органических компонентов путем термического окисления (сжигания)	Общеприменимо. Использование нефтешламов в процессах коксования возможно при наличии такой установки и соответствующих технических характеристик конечного продукта
2	Биологическое разложение отходов	Метод биоразложения использует микроорганизмы, которые либо уже присутствуют в отходах, либо следует добавить их (если разложение предполагает их наличие). Используют углеводородокисляющие микроорганизмы, которые специально отбирают и подготавливают в виде препаратов.	Общеприменимо
3	Передача на утилизацию специализированной организации	Метод заключается в передаче на утилизацию специализированной организации	Общеприменимо

1.27. Методы комплексного управления выбросами

НДТ 75. Применение методов снижения выбросов CO

Критерии оценки: технологические решения

Описание: котлы CO и катализаторы восстановления CO (и NO_x). Первичные меры

по снижению выбросов CO:

- 1) соответствующий оперативный контроль;
- 2) постоянная подача жидкого топлива во вторичный обогреватель;
- 3) соответствующее перемешивание выхлопных газов;
- 4) каталитический дожиг;

5) окисляющие катализаторы.

Экологическая эффективность: снижение выбросов CO. Выбросы на выходе из печи / котла CO: $<100 \text{ мг/Нм}^3$. В случае обычного сжигания концентрация CO ниже 50 мг/Нм^3 достижима при температурах выше $800 \text{ }^\circ\text{C}$, при достаточной подаче воздуха и достаточном времени удерживания.

Соответствующий мониторинг выбросов отражен в НДТ 4.

НДТ 76. Применение методов контроля выбросов CO₂

Критерии оценки: мероприятия "нетехнического характера"

Описание: в отличие от обработки дымовых газов SO₂, NO_x или взвешенными частицами подходящая техника снижения выбросов CO₂ недоступна. Доступны методы сокращения выбросов CO₂, которые заключаются в:

1) эффективном управлении энергопотреблением, включая:

улучшение теплообмена между потоками нефтеперерабатывающих заводов;

интеграцию процессов нефтепереработки во избежание промежуточного охлаждения компонентов;

улавливание отходящих газов и их использование в качестве топлива (например, улавливание факельного газа);

использование теплоты дымовых газов;

2) эффективных методах производства энергии; это означает максимально возможную рекуперацию энергии от сгорания топлива;

3) улавливание, транспортировку и связывание (CCS - улавливание и хранение углерода) выбросов CO₂.

Экологическая эффективность: снижение выбросов CO₂.

НДТ 77. Для снижения выбросов NO_x, SO₂, CO, взвешенных частиц и других загрязняющих веществ от технологических установок НПЗ и ГПЗ следует использовать одну или несколько техник, указанных в разделе 1.30, но не ограничиваясь.

НДТ 78. Для достижения общего сокращения выбросов NO_x в воздух из установок сжигания, установок ФКК, НДТ должна использовать комплексные техники управления выбросами, указанные в разделе 1.30.2.

Описание

Данная техника заключается в комплексном управлении выбросами NO_x из нескольких или всех установок сжигания и установок ФКК на НПЗ и ГПЗ путем

внедрения и эксплуатации наиболее подходящей комбинации НДТ на различных соответствующих установках и мониторинга их эффективности.

Данная техника особенно подходит для НПЗ:

1) с признанной сложностью установок и технологии процессов, множественностью установок для сжигания и технологических установок, взаимосвязанных с точки зрения их сырья и энергоснабжения;

2) с частыми корректировками процесса, необходимыми в зависимости от качества получаемого сырья;

3) с технической необходимостью использовать части сырья в качестве технологического топлива, что приводит к частой корректировке топливной смеси в соответствии с требованиями процесса.

Мониторинг, связанный с НДТ 78

НДТ для мониторинга выбросов NO_x в рамках комплексной техники управления выбросами как и в НДТ 4 дополняется следующим:

план мониторинга, включающий описание контролируемых процессов, перечень источников выбросов и потоков источников (продукты, отработанные газы), контролируемых для каждого процесса, описание используемой техники (расчеты, измерения), а также лежащие в основе допущения и связанный с ними уровень достоверности;

непрерывный контроль расхода дымовых газов соответствующих установок путем прямого измерения;

система управления данными для сбора, обработки и представления всех данных мониторинга, необходимых для определения выбросов из источников, охватываемых мониторингом комплексного управления выбросами.

НДТ 79. Для достижения общего сокращения выбросов SO₂ в воздух из установок сжигания, УФКК и установок извлечения серы из отработанных газов НДТ должна использовать комплексные техники управления выбросами, указанные в 1.30.3.

Описание

Данная техника заключается в комплексном управлении выбросами SO₂ из нескольких или всех установок сжигания, установок ФКК и установок извлечения серы на НПЗ путем внедрения и эксплуатации наиболее подходящей комбинации НДТ на различных соответствующих установках и мониторинга их эффективности таким образом, чтобы обеспечить достижение технологических показателей выбросов, связанных с применением НДТ (см. раздел 4 настоящего заключения по НДТ).

Данная техника особенно подходит для следующих НПЗ:

с признанной сложностью объекта, множественностью установок для сжигания и технологических установок, взаимосвязанных с точки зрения их сырья и энергоснабжения;

с частыми корректировками процесса, необходимыми в зависимости от качества получаемого сырья;

с технической необходимостью использовать часть технологических остатков в качестве внутреннего топлива, что приводит к частой корректировке топливной смеси в соответствии с требованиями процесса.

Мониторинг, связанный с НДТ 79

НДТ для мониторинга выбросов SO_2 , установленного в разделе 4, дополняется следующим:

1) план мониторинга, включающий описание контролируемых процессов, перечень источников выбросов и потоков источников (продукты, отработанные газы), контролируемых для каждого процесса, а также описание используемой техники (расчеты, измерения), а также имеющиеся допущения и связанный с ними уровень достоверности;

2) непрерывный контроль расхода дымовых газов соответствующих установок путем прямого измерения;

3) система управления данными для сбора, обработки и представления всех данных мониторинга, необходимых для определения выбросов из источников, охватываемых мониторингом комплексного управления выбросами.

1.28. Минимизация отходящих газов и их обработка

НДТ 80. В целях минимизации отходящих газов и их обработки НДТ должна использовать одну или комбинацию техник, приведенных ниже.

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
		Прежде чем элементарная сера может быть извлечена в УПС, топливные газы (в первую очередь метан и этан) необходимо отделить от сероводорода. Обычно это достигается растворением сероводорода в химическом растворителе (абсорбция). Чаще всего используются амины. Также можно использовать сухие	Потоки технологических отходящих газов из установки для коксования, установок каталитического крекинга, установок гидроочистки и установок гидроочистки

1	Восстановление серы и уменьшение выбросов SO	<p>адсорбенты, такие как молекулярные сита, активированный уголь, железная губка и оксид цинка (см. раздел 5.27.1 справочника по НДТ). Установка аминовой обработки производит два потока для дальнейшего использования / обработки в последующих установках :</p> <p>поток очищенного газа с остаточным содержанием H₂S.</p> <p>и поток концентрированного H₂S / кислого газа, который направляется в УПС для извлечения серы.</p>	<p>могут содержать высокие концентрации сероводорода, смешанного с легкими топливными газами нефтеперерабатывающих заводов. Дополнительная обработка, такая как конвертер COS, необходима для обеспечения надлежащего удаления серы из отходящего газа из установок коксования. Также важны аварийные скрубберы H₂S.</p>
2	Установки производства серы (УПС). Повышение	<p>Процесс Клауса состоит из частичного сжигания газового потока, богатого сероводородом (с одной т р е т ь ю стехиометрического количества воздуха), а затем реакции образующегося диоксида серы и несгоревшего сероводорода в присутствии активированного катализатора оксида алюминия с получением элементарного сера.</p> <p>Приведенные ниже методы можно использовать и модифицировать для существующих блоков УПС для повышения эффективности процесса Клауса.</p> <p>Усовершенствованная уникальная система горелки и улучшенные условия горения для достижения минимальной температуры 1350 ° C,</p>	

<p>эффективности процесса Клауса</p>	<p>что позволяет лучше разлагать аммиак и меркаптаны в камере сгорания и уменьшать засорение каталитического слоя Клауса солями аммония.</p> <p>Процесс с использованием высокоэффективных катализаторов (например, Selectox), которые можно использовать в комбинации с первой ступенью установки Клауса для ускорения окисления H_2S до SO_2 без использования пламени. Они позволяют значительно повысить эффективность извлечения серы.</p> <p>Автоматическое управление подачей воздуха в печь реакции Клауса оптимизирует извлечение серы (см. раздел 5.27.2 справочника по НДТ).</p>	<p>Общеприменимо на установках регенерации серы (установки Клауса)</p>
	<p>Процесс WELLMAN-LORD, при котором сульфит натрия реагирует с SO_2 в дымовых газах с образованием бисульфита натрия. Концентрированный раствор собирают и выпаривают для регенерации. На стадии регенерации с использованием пара бисульфит натрия расщепляется, чтобы высвободить сульфит натрия, который будет возвращен обратно в дымовые газы.</p> <p>Процесс CLINTOX, при котором частицы серы сжигаются для превращения в SO_2, который затем</p>	

3	<p>Установки очистки отходящих газов (УООГ). Окисление до SO₂ и извлечение серы из SO₂</p>	<p>абсорбируется физическим растворителем, отделяется от растворителя и возвращается в установку Клауса для замены кислорода в воздухе и увеличения емкости серы агрегата печи Клауса. Процесс LABSORB, основанный на цикле абсорбции / регенерации, включая использование абсорбирующего раствора, содержащего едкий натр и фосфорную кислоту, для улавливания SO₂ в виде бисульфита натрия.</p> <p>Установки очистки остаточных газов увеличивают общее извлечение H₂S и снижают выбросы серы на нефтеперерабатывающем заводе.</p>	<p>УООГ применимы как к новым, так и к действующим заводам.</p>
4	<p>Десульфуризация дымовых газов</p>	<p>(см раздел 1.30.3)</p>	<p>Применимы ко всем новым установкам</p>
5	<p>Применение блоков улавливания паров (VRU)</p>	<p>Применение блоков улавливания паров (VRU) для предотвращения утечки этих паров в атмосферу нацелено на сбор углеводородов для повторного использования. В некоторых случаях восстановление неэкономично, и предпочтение будет отдаваться установкам для уничтожения паров (VRU).</p> <p>Системы улавливания паров включают два процесса: сепарация углеводородов от воздуха;</p>	<p>Применимы ко всем новым установкам, которые имеют потенциальные неорганизованные выбросы. Для действующих единиц применимость может быть ограничена различными ограничениями, и следует прилагать усилия для включения этих методов с течением времени в рамках</p>

	сжижение выделенных паров углеводородов (см раздел 1.30.6)	процесса постоянного улучшения.
--	------------------------------------------------------------	---------------------------------

1.29. Очистка сточных вод

НДТ 81. Если требуется дальнейшее удаление органических веществ или азота, то НДТ предусматривает использование дополнительных этапов очистки, описанных в разделе 1.31.

Технологические показатели, связанные с НДТ, представлены в разделе 4 настоящего заключения по НДТ.

НДТ 82. Для увеличения повторного использования сточных вод НДТ заключается в использовании отпарки кислых вод с промывочной водой в отпарных колоннах.

Описание: Кислая вода с различных установок НПЗ большей частью отпаривается на отпарной колонне кислой воды. Обычно ее повторно используют вместе с промывочной водой (из установки перегонки нефти) на установке обессоливания. Это основной источник отработанной воды на НПЗ.

Одноступенчатая отпарка

Двухступенчатая отпарка (см. раздел 5.28.1 справочника по НДТ).

Экологическая эффективность: одноступенчатая отпарка

Данные по установке отпарки кислых стоков

№ п/п	Наименование	Источник	Поток	Состав мин./ макс.	Комментарии
1	2	3	4	5	6
1	Выбросы: кислый газ	Отходящий газ из колонны направляется на установку извлечения серы.	Действующий внутри объекта	В основном сероводород H ₂ S и аммиак NH ₃ . Содержание зависит от качества сырой нефти и конфигурации НПЗ	Двухступенчатая отпарка позволяет разделить кислый газ в потоке: на богатый сероводородом H ₂ S и нитратом аммония NH ₃ . Вследствие этого их очистка проходит эффективнее.
2		Сточные воды отпарной колонны используются в качестве промывочной жидкости		ХПК: 500 мг/л водорода H ₂ S: 10 мг/ Фенол: 30 - 100 мг/л	Объем очищенных кислых стоков снижается, если подать меньше пара в

Сточные воды: очищенные кислые стоки	на установке обессоливания и л и направляются на очистные сооружения	20 - 50 м ³ /ч на НПЗ мощностью 5 Мт/г.	нитрат аммония NH ₃ : 75 - 150 мг /л	технологических установках и увеличить время эксплуатации ребойлера.
--------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

Очищенная кислая вода направляется на станцию очистки сточных вод или, предпочтительно, на технологические установки для повторного использования после ее охлаждения (если это необходимо). К тому же, очищенные кислые стоки используют в качестве опреснительной промывочной жидкости при условии, что уровень ее загрязнения не превышает нормы (содержание аммиака NH₃ менее 150 ppm и сероводорода H₂S менее 20 част./млн). Такие ограничения требуются для предотвращения коррозии в нижерасположенных установках (например, в системе УППН верхнего уровня).

Двухступенчатая отпарка

При двухступенчатом процессе отпарки кислых стоков в целом достигается удаление сероводорода H₂S и аммиака NH₃ соответственно на 98 % и 95 %. Остаточная концентрация в отпаренных водах находится в диапазоне 0,1 - 1,0 мг/л и 1 - 10 мг/л соответственно. Следовательно, содержание сульфида и аммония, подлежащих извлечению, значительно ниже. Это позволяет не применять дополнительный этап очистки (например, нитрификацию /денитрификацию).

Декантация и усреднение состава кислых стоков

Дополнительная установка резервуара кислых стоков достаточной емкости уравнивает содержание примесей и химических веществ в смешанных стоках.

Экологические показатели и эксплуатационные данные

№ п/п	Потребление электроэнергии (кВт*ч/т)	Расход пара (кг/т)	Расход кислоты и едкого натра
1	1	2	3
2	2 - 3	100 - 200	Нет данных

Использование второй отпарной колонны приводит к большим энергозатратам и использованию дополнительных химических веществ, регулирующих рН (кислота, едкого натра).

Применимость: двухступенчатая отпарка: в случае, когда кубовый остаток отпарной колонны не используется повторно, а направляется на биоочистку, он все равно содержит слишком много нитрата аммония NH₃. В случае модернизации в пользу двухступенчатой установки имеющиеся секции преобразуются в концентраторы для уменьшения размера установки. Более или менее чистый поток аммиака из верхней

части второй отпарной колонны направляется в горячий дымовой газ печи или в котел дожига угарного газа установки ФКК для снижения содержания оксида натрия NO_x .

НДТ 83. В целях сокращения и максимального извлечения углеводородов из источника сбросов сточных вод в качестве НДТ необходимо использовать одну или несколько техник, представленных ниже:

Сточные воды с бензолом, фенолом и углеводородами легко и эффективно очищаются в месте их образования, а не на станции очистки сточных вод после их смешивания со стоками из других установок. Рассматриваются следующие методы:

- 1) извлечение бензола из сточных вод азотом или сжатым воздухом;
- 2) жидкостная экстракция фенола из сточных вод с использованием противоточной экстракционной колонны;
- 3) окисление влажным воздухом под высоким давлением (>20 бар изб.);
- 4) окисление под низким давлением (<20 бар изб.).

Экологическая эффективность:

Техника 1: НПЗ использует эту систему для утилизации 1 895 л/сут сточных вод, содержащих 50 част./млн бензола, 100 част./млн толуола/ксилолов и 100 част./млн других углеводородных жидкостей. Установка переработки сточных вод последовательно снижала содержание бензола до уровня ниже 500 част./млрд. Ежегодно около 35 000 кг углеводородной жидкости возвращается на НПЗ в качестве сырья. Этот метод также применяется для извлечения МТБЭ. Техника 2: на 99 % и выше очищаются сточные воды или концентрация рафината снижается до 1 част. /млн. Сточные воды, содержащие >1 % фенолов, обрабатывали до получения очищенной воды с содержанием фенола менее 1 част. /млн (эффективность: выше 99 %). Фенолсодержащие сточные воды также очищаются микробиологическим способом.

Техника 3: эффективность борьбы с выбросами составляет 99 %.

Техника 4: эффективность очистки составляет 60 - 90 %.

Применимость:

Техника 1: используется для очистки обессоленной воды и сточных вод с заводов, работающих с бензолом, толуолом, этилбензолом.

Техника 2: разработана для очистки сточных вод с содержанием фенола от нескольких сотен част./млн до насыщения (примерно 7 %) и выше.

НДТ 84. Дополнительная очистка сточных вод

Критерии оценки: сопутствующие организационные мероприятия

Описание: методы снижения содержания солей в сточных водах включают: ионный обмен, мембранные процессы или осмос. Металлы отделяются методами осаждения, флотации, извлечения, ионного обмена или вакуумной дистилляции.

НДТ 85. Для совершенствования очистки сточных вод НДТ заключается в организации комплексно застроенных водно-болотных угодий

Взаимосвязанные бассейны или лагуны, засаженные широким разнообразием видов водных растений, позволяют проводить последующую очистку сточных вод (см. раздел 5.28.5 справочника по НДТ).

Экологическая эффективность: снижаются технологические показатели азота и фосфора, БПК, ХПК, ОВЧ, общее содержание органического углерода.

Энергия экономится по сравнению с обычной обработкой. Сокращаются выбросы парниковых газов. Никакие химические вещества не используются. Удаление осадка не требуется.

Применимость: метод "Комплексно застроенные водно-болотные угодья" может применяться в широком диапазоне обстоятельств, например, при высоких или низких концентрациях загрязняющих веществ и скоростях гидравлической нагрузки, которые могут изменяться с течением времени. Метод "комплексно застроенные водно-болотные угодья" может быть построен как совершенно новый объект или может быть частью существующего водно-болотного угодья, объекта водного ландшафта или установкой очистки сточных вод. Требования к земле, связанные с методом "комплексно застроенные водно-болотные угодья", могут ограничивать их применение, например, требования к земле могут варьироваться от 10 м² до многих гектаров в зависимости от объема производимых сточных вод и характеристик их загрязнения.

1.30. Описание техник предотвращения и контроля выбросов в атмосферу

1.30.1. Пыль

№ п/п	Техника	Описание
1	Электростатический фильтр (ЭСФ)	Электростатические фильтры работают таким образом, что частицы заряжаются и разделяются под воздействием электрического поля. Электростатические фильтры способны работать в широком диапазоне условий. Эффективность борьбы с выбросами может зависеть от количества полей, времени пребывания (размера), свойств катализатора и устройств для удаления частиц в вершине колонны. В установках ФКК обычно

		<p>используются ЭСФ с тремя электрополями и ЭСФ с четырьмя электрополями.</p> <p>ЭСФ используются при сухом режиме или с впрыском аммиака для улучшения сбора частиц.</p> <p>Эффективность улавливания ЭСФ в процессах прокалики сырого кокса ниже из-за трудности частиц кокса электрически заряжаться.</p>
2	Многоступенчатые циклонные сепараторы	<p>Циклонное устройство или система, устанавливаемые после двух ступеней циклонной очистки. Используется термин "сепаратор третьей ступени", общая конфигурация состоит из одного сосуда, содержащего множество обычных циклонов или усовершенствованную технологию вихревых труб. Что касается ФКК, то производительность в основном зависит от концентрации частиц и распределения по размерам катализаторной пыли после внутренних циклонов регенератора</p>
3	Центробежный скруббер	<p>Центробежный скруббер сочетает в себе циклонный принцип и интенсивный контакт с водой, например, скруббер Вентури</p>
4	Трехступенчатый обратный фильтр	<p>Керамические или металлокерамические фильтры обратной продувки, в которых после удержания на поверхности в виде кека твердые частицы вытесняются путем обратного потока. Вытесненные твердые частицы затем удаляются из системы фильтра.</p>

1.30.2. Оксиды азота (NOx)

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
Модификации для сжигания		
		<p>Ступенчатая подача воздуха – включает в себя субстехиометрический обжиг на первой стадии и последующее</p>

1	Ступенчатое сжигание	<p>добавление оставшегося воздуха или кислорода в печь для полного сжигания.</p> <p>Ступенчатое сжигание топлива – в горелочной головке разгорается низкоимпульсное первичное пламя; вторичное пламя охватывает источник первичного пламени, снижая температуру в середине</p>
2	Рециркуляция дымовых газов	<p>Повторное впрыскивание отработанного газа из печи в пламя для снижения содержания кислорода и температуры пламени</p> <p>Специальные форсунки, использующие внутреннюю рециркуляцию дымовых газов для охлаждения источника пламени и уменьшения содержания кислорода в самой горячей части пламени</p>
3	Использование горелок с низким образованием NO_x (LNB)	<p>Техника (включая горелки со сверхнизким образованием NO_x) основана на принципах снижения пиковых температур пламени, задержки, но завершения сжигания и увеличения теплопередачи (повышенная излучательная способность пламени). Это может быть связано с измененной конструкцией камеры сгорания печи.</p> <p>Конструкция горелок со сверхнизким образованием NO_x (ULNB) включает стадию сжигания (воздух/топливо) и рециркуляцию дымовых газов.</p> <p>Сухие горелки с низким образованием NO_x (DLNB) используются для газовых турбин</p>
4	Оптимизация процесса горения	<p>На основе постоянного контроля соответствующих параметров сжигания (например, содержания O_2, CO, соотношения топлива к воздуху (или кислороду), несгоревшие компоненты) используется техника управления для достижения наилучших условий сжигания</p>
		<p>Инертные разбавители, например, дымовые газы, пар, вода, азот,</p>

5	Разбавление	добавляемые к оборудованию сжигания, снижают температуру пламени и, следовательно, концентрацию NO_x в дымовых газах
6	Селективное каталитическое восстановление (СКВ)	Техника основана на восстановлении NO_x до азота в каталитическом слое путем реакции с аммиаком (в общем водном растворе) при оптимальной рабочей температуре около 300 - 450 °С. Можно нанести один или два слоя катализатора. Более высокое снижение NO_x достигается при использовании большего количества катализатора (два слоя)
7	Селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)	Технология основана на восстановлении NO_x до азота путем реакции с аммиаком или мочевиной при высокой температуре. Для оптимальной реакции интервал рабочей температуры должен поддерживаться в диапазоне от 900 °С до 1 050 °С.
8	Низкотемпературное окисление NO_x	Процесс низкотемпературного окисления вводит озон в поток дымовых газов при оптимальных температурах ниже 150°С, чтобы окислить нерастворимые NO и NO_2 до высокорастворимого N_2O_5 . N_2O_5 удаляется во влажном скруббере путем образования разбавленных сточных вод азотной кислоты, которые могут быть использованы в производственных процессах или нейтрализованы.

1.30.3 Оксиды серы (SO_x)

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
		ТТ (ГС) может не содержать серы (например, в процессах

1	Очистка технологического топлива (газообразного состояния)	<p>каталитического риформинга и изомеризации), но большинство других процессов производят серосодержащие газы (например, отходящие газы установок висбрекинга, гидроочистки и каталитического крекинга). Данные газовые потоки требуют соответствующей очистки для десульфуризации газа (например, путем удаления серосодержащего газа - см. ниже - для удаления H_2S) перед сбросом в топливную систему.</p>
2	Десульфуризация технологического топлива путем гидроочистки	<p>В дополнение к выбору сырой нефти с низким содержанием серы десульфурация топлива достигается с помощью процесса гидроочистки (см. ниже), в котором происходят реакции гидрирования, приводящие к снижению содержания серы</p>
3	Использование газообразного технологического топлива для замены жидкого технологического топлива	<p>Сократить использование жидкого нефтезаводского топлива (содержащего серу, азот, металлы и т.д.), заменив его сжиженным нефтяным газом (СНГ) на объекте, или ТТ (ГС), или газообразным топливом, поставляемым извне (например, природным газом) с низким содержанием серы и других нежелательных веществ. При индивидуальном сжигании в технологической установке, применении многотопливной горелки минимальное использование жидкого технологического топлива, необходимое для обеспечения стабильности пламени.</p>
4	Применение присадок к катализаторам, восстанавливающим SO_x	<p>Использование веществ (например, катализатора оксидов металлов), которые переносят серу, связанную с коксом, из регенератора обратно в реактор. Данная техника наиболее эффективно работает в режиме полного сжигания. Примечание: Присадки к катализаторам, снижающие содержание SO_x, могут оказывать пагубное влияние на выбросы пыли, увеличивая потери</p>

		катализатора из-за истирания, и на выбросы NOX, участвуя в активации CO вместе с окислением SO ₂ до SO ₃ .
5	Гидроочистка	<p>Основанная на реакциях гидрирования гидроочистка направлена на получение топлива с низким содержанием серы (например, бензин и дизельное топливо с 10 част.млн по объему) и оптимизацию конфигурации процесса (конверсия тяжелых остатков и производство среднего дистиллята). Это снижает содержание серы, азота и металлов в сырье.</p> <p>Данный процесс требует достаточные производственные мощности по производству водорода. Технология переноса серы из сырья в сероводород (H₂S) в газовых процессах требует соответствующих производственных очистных сооружений (например, установки аминной очистки и Клауса), которые также являются возможной большой проблемой</p>
6	Удаление серосодержащих газов, например, путем очистки амином	<p>Отделение серосодержащего газа (в основном сероводорода) от газообразного технологического топлива осуществляется путем его растворения в химическом растворителе (процессы абсорбции). Преимущественно, используемыми растворителями являются амины.</p> <p>Данный процесс необходим для очистки серосодержащих газов прежде, чем элементарная сера будет направлена в установку извлечения серы.</p>
7	Установки извлечения серы (УИС)	<p>Специальная установка, включающая в себя процесс Клауса для удаления серы из газовых потоков, обогащенных сероводородом (H₂S), из установок аминной очистки и очистителей серосодержащей воды.</p> <p>По технологической цепи за УИС следует установка очистки</p>

		отходящих газов (УООГ) для удаления оставшейся H_2S
8	Установка очистки отходящих газов (УООГ)	<p>Группа технологий, дополнительных к УИС для более эффективного удаления соединений серы. Их можно разделить на четыре категории в соответствии с применяемыми принципами:</p> <p>прямое окисление до серы; продолжение реакции Клауса (условия ниже точки росы) окисление до SO_2 и извлечение серы из SO_2 восстановление до H_2S и извлечение серы из H_2S (например, аминный процесс)</p>
9	Мокрая очистка газов скрубберами	<p>В процессе мокрой очистки газообразные соединения растворяются в подходящей жидкости (воде или щелочном растворе). Одновременно достигается удаление твердых и газообразных соединений. После мокрого скруббера дымовые газы насыщаются водой, и перед выпуском дымовых газов требуется разделение капель. Полученная жидкость должна быть обработана в процессах очистки сточных вод, а нерастворимые вещества собираются путем осаждения или фильтрации</p> <p>В зависимости от типа очищающего раствора это может быть:</p> <p>нерегенеративная технология (например, на основе натрия или магния); регенеративная технология (например, раствор амина или соды).</p> <p>В соответствии с контактным методом различные техники могут потребовать, например: трубку Вентури, использующую энергию входящего газа путем распыления его жидкостью;</p>

		<p>насадочный скруббер башенного типа, тарельчатую колонну, распылительные камеры.</p> <p>Там, где скрубберы в основном предназначены для удаления SO_x, необходима подходящая конструкция для эффективного удаления пыли.</p> <p>Типичная индикативная эффективность удаления SO_x находится в диапазоне 85 - 98 %</p>
10	Нерегенеративная очистка	<p>Раствор на основе натрия или магния используется в качестве щелочного реагента для поглощения SO_x, как правило, в виде сульфатов. Технологии основаны, например, на:</p> <p>принудительном окислении (в системе десульфуризация дымовых газов ТЭС);</p> <p>водном растворе аммиака;</p> <p>морской воде (см. ниже)</p>
11	Очистка газов морской водой	<p>Специфический нерегенеративный тип очистки с использованием щелочности морской воды в качестве растворителя.</p> <p>Требуется снижение пыли в верху колонны.</p>
12	Регенеративная система очистки газов	<p>Использование специального реагента, поглощающего SO_x (например, абсорбирующего раствора), который обычно позволяет извлекать серу в качестве побочного продукта во время цикла регенерации, когда реагент используется повторно.</p>
13	Десульфуризация дымовых газов	<p>В процессах FGD часто используется щелочной сорбент, который улавливает SO_2 и превращает его в твердый продукт. Существуют различные методы FGD с различной эффективностью удаления SO_2. Последние годы показали развитие процессов регенерации растворителя / катализатора, в которых абсорбирующая / концентрирующая среда регенерируется и повторно используется.</p>

		Системы регенеративного или нерегенеративного типа существуют только для удаления SO_x , а также одновременного удаления пыли и NO_x . Они конкурируют с системами, состоящими из отдельных блоков, для удаления SO_2 (например, мокрые скрубберы) и удаления NO_x (например, СКВ) см раздел 5.27.4.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.30.4. Комбинированные техники (SO_x , NO_x и ПЫЛЬ)

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
1	Мокрая очистка газов скрубберами	см. раздел 5.20.3 справочника по НДТ.
2	Комбинированные технологии SNOX	<p>Комбинированные технологии по удалению SO_x, NO_x и пыли, в которых происходит первая стадия удаления пыли (ЭСФ), за которой следуют некоторые специфические каталитические процессы. Соединения серы извлекаются в виде коммерческой концентрированной серной кислоты, в то время как NO_x восстанавливается до N_2.</p> <p>Общее удаление SO_x находится в диапазоне 94 - 96,6 %.</p> <p>Общее удаление NO_x находится в диапазоне: 87 - 90 %</p>

1.30.5. Окись углерода (CO)

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
1	Управление процессом горения	Увеличение выбросов CO из-за модификации процессов горения (первичные технологии) для сокращения выбросов NO_x может быть ограничено тщательным контролем эксплуатационных параметров

2	Катализаторы с активаторами окисления монооксида углерода	Использование вещества, которое избирательно способствует окислению CO в CO ₂ (сжигание)
3	Котел с монооксидом углерода (CO)	Специальное устройство для дожигания CO, присутствующего в отходящих газах после регенератора катализатора для рекуперации энергии. Преимущественно применяется только в сочетании с установками ФКК неполного сжигания.

1.30.6. Летучие органические соединения (ЛОС)

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
1	Улавливание паров	<p>Выбросы ЛОС при погрузочно-разгрузочных работах большинства летучих продуктов, особенно сырой нефти и более легких продуктов, могут быть уменьшены с помощью различных технологий, например:</p> <p>Абсорбция: молекулы пара растворяются в подходящей абсорбционной жидкости (например, гликоли или фракции минерального топлива, такие как керосин или риформат). Загруженный раствор для очистки десорбируется путем повторного нагрева на следующем этапе. Десорбированные газы должны либо конденсироваться, далее обрабатываться и сжигаться, либо повторно поглощаться в соответствующем потоке (например, извлекаемого продукта)</p> <p>Адсорбция: молекулы пара удерживаются активирующими участками на поверхности твердых материалов адсорбента, например, активированного угля или цеолита. Адсорбент периодически регенерируется. Полученный десорбат затем абсорбируется в циркулирующем потоке продукта, извлекаемого из</p>

нижней части промывочной колонны. Остаточный газ из промывочной колонны направляется на дальнейшую очистку.

Мембранное разделение газов: молекулы пара обрабатываются через селективные мембраны для разделения смеси пара и воздуха на обогащенную углеводородами фазу (пермеат), которая затем конденсируется или поглощается, и обедненную углеводородами фазу (ретентат).

Двухступенчатое охлаждение/ конденсация: при охлаждении парогазовой смеси молекулы пара конденсируются и отделяются в виде жидкости. Поскольку влажность приводит к обледенению теплообменника, требуется двухступенчатый процесс конденсации, обеспечивающий альтернативную работу.

Гибридные системы: комбинации доступных технологий

Примечание: Процессы абсорбции и адсорбции не могут заметно снизить выбросы метана.

Разрушение ЛОС может быть достигнуто, например, путем термического окисления (сжигания) или каталитического окисления, когда улавливание не осуществимо. Для предотвращения взрыва необходимо соблюдать требования безопасности (например, пламегасители). Термическое окисление обычно происходит в однокамерных окислителях с огнеупорной футеровкой, оснащенных газовой горелкой и дымовой трубой. При наличии бензина эффективность теплообменника ограничена, а температура предварительного нагрева поддерживается ниже 180 °С для снижения риска воспламенения. Рабочие температуры варьируются от 760° С до 870°С, а время пребывания обычно составляет 1 секунду.

2	Разрушение паров	<p>Если для этой цели отсутствует специальная печь для сжигания, для обеспечения требуемой температуры и времени пребывания можно использовать существующую печь.</p> <p>Каталитическое окисление требует катализатор для ускорения скорости окисления за счет адсорбции кислорода и ЛОС на его поверхности. Катализатор позволяет реакции окисления протекать при более низкой температуре, чем требуется при термическом окислении: обычно в диапазоне от 320°C до 540°C. Первая стадия предварительного нагрева (электрически или с помощью газа) происходит для достижения температуры, необходимой для инициирования каталитического окисления ЛОС. Стадия окисления происходит, когда воздух проходит через слой твердых катализаторов</p>
3	Программа LDAR (выявление и устранение утечек)	<p>Программа LDAR (выявление и устранение утечек) представляет собой структурированный подход к сокращению выбросов ЛОС путем обнаружения и последующего устранения или замены протекающих компонентов. В настоящее время для идентификации утечек доступны методы обнаружения по запаху и оптической визуализации газов.</p> <p>Метод обнаружения по запаху: Первым шагом является обнаружение с помощью ручных анализаторов ЛОС, измеряющих концентрацию рядом с оборудованием (например, с помощью пламенной ионизации или фотоионизации). Второй этап состоит из упаковки компонента в пакет для проведения прямого измерения в источнике излучения. Этот второй шаг иногда заменяется математическими корреляционными кривыми, полученными на основе статистических результатов, полученных в результате</p>

		<p>большого числа предыдущих измерений, выполненных на аналогичных компонентах.</p> <p>Оптические методы визуализации газов: Оптическая визуализация использует небольшие легкие ручные камеры, которые позволяют визуализировать утечки газа в режиме реального времени, так что они появляются в виде "дыма" на видеоустройстве вместе с обычным изображением соответствующего компонента, чтобы легко и быстро обнаружить значительные утечки ЛОС.</p> <p>Активные системы создают изображение с обратным рассеянием инфракрасного лазерного света, отраженного на компоненте и его окружающем оборудовании. Пассивные системы основаны на естественном инфракрасном излучении оборудования и его окружающем оборудовании</p>
4	Мониторинг рассеивания выбросов ЛОС	<p>Полное обследование и количественная оценка выбросов на объекте могут быть осуществлены с помощью соответствующей комбинации дополнительных методов, например, по потоку солнечного затенения (SOF) или лидару дифференциального поглощения (DIAL). Эти результаты могут быть использованы для оценки тенденций во времени, перекрестной проверки и обновления/валидации текущей программы LDAR.</p> <p>Поток солнечного затенения (SOF): Технология, основанная на регистрации и спектрометрическом анализе преобразования Фурье широкополосного инфракрасного или ультрафиолетового/видимого спектра солнечного света вдоль заданного географического маршрута, пересекающего направление ветра и улавливающего шлейфы ЛОС.</p> <p>Дифференциальный абсорбционный LIDAR (DIAL):</p>

		<p>DIAL - это лазерная технология, использующая дифференциальный адсорбционный LIDAR (обнаружение света и дальность), который является оптическим аналогом RADAR на основе звуковых радиоволн. Технология основана на обратном рассеянии импульсов лазерного луча атмосферными аэрозолями, а также анализе спектральных свойств возвращенного света, собранного с помощью телескопа</p>
5	Оборудование с высокой степенью герметичности	<p>Оборудование с высокой степенью герметичности включает, например:</p> <p>клапаны с двойными уплотнительными манжетами; насосы с магнитным приводом/компрессоры/перемешиватель насосы/компрессоры/перемешиватели, оснащенные механическими манжетами вместо уплотнительных прокладки с высокой герметичностью (например, спиральные намотки, кольцевые соединения) для важных деталей</p>
6	Деструкция паром (VD)	<p>Окисление: молекулы пара превращаются в CO₂ и H₂O либо путем термического окисления при высоких температурах, либо путем каталитического окисления при более низких температурах. Термическое окисление происходит обычно в однокамерных, футерованных окислителях, оборудованных газовой горелкой и стек. Если присутствует бензин, эффективность теплообменника ограничивается, а температура предварительного нагрева поддерживается ниже 180 °C для снижения риска воспламенения. Диапазон рабочих температур составляет от 760 °C до 870 °C, а время пребывания обычно составляет одну секунду или меньше.</p> <p>Для каталитического окисления требуется катализатор для</p>

		<p>ускорения окисления за счет адсорбции кислорода и ЛОС на поверхности. Катализатор позволяет реакции окисления протекать при более низких температурах, чем требуется для термического окисления: обычно в диапазоне от 320 ° до 540 ° С.</p> <p>Биофильтрация: разложение до CO₂ и H₂O достигается при температурах немного выше температуры окружающей среды микроорганизмами, находящимися в твердой увлажненной поддерживающей среде (см. раздел 5.27.7 справочника по НДТ).</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.30.7. Другие техники

№ п/п	Техника	Описание
1	2	<p>3</p> <p>Правильная конструкция установки: включает достаточную мощность системы рекуперации факельного газа, использование предохранительных клапанов с высокой герметичностью и другие меры по использованию факельного сжигания только в качестве системы безопасности для других операций, отличных от режимных (запуск, остановка, аварийная ситуация).</p> <p>Управление установкой: включает организационные и контрольные меры по сокращению случаев сжигания на факелах путем балансировки системы ТТ (ГС), использования расширенного управления технологическим процессом и т.д.</p> <p>Конструкция факелов: включает высоту, давление, подпитка паром, воздухом или газом, тип наконечников факелов и т.д. Факел направлен на обеспечение бездымной и надежной работы и обеспечение эффективного сжигания избыточных газов при</p>

	<p>Техники для предотвращения или сокращения выбросов от сжигания на факелах</p>	<p>сжигании на факелах в результате нестандартных, аварийных операций.</p> <p>Мониторинг и отчетность: Непрерывный мониторинг (измерения расхода газа и оценки других параметров) газа, направленного на сжигание на факелах, и связанных с ним параметров сжигания (например, расход газовой смеси и теплосодержание, соотношение мощности, скорости, расхода продувочного газа, выбросы загрязняющих веществ).</p> <p>Отчетность о факельных событиях позволяет использовать коэффициент факельного сжигания в качестве требования, включенного в СЭМ, и предотвращать будущие события.</p> <p>Визуальный удаленный мониторинг факела также может осуществляться с помощью цветных телевизионных мониторов во время событий</p>
2	<p>Выбор активатора катализатора для предотвращения образования диоксинов</p>	<p>Во время регенерации катализатора органический хлорид необходим для эффективного функционирования катализатора: (для восстановления надлежащего баланса хлорида в катализаторе и обеспечения правильной дисперсии металлов).</p> <p>Выбор соответствующего хлорированного соединения окажет влияние на возможность выбросов диоксинов и фуранов</p>
3	<p>Извлечение растворителя для процессов производства базового масла</p>	<p>Установка рекуперации растворителей состоит из стадии перегонки, на которой растворители извлекаются из нефтяного потока, и стадии очистки (паром или инертным газом) в ректификаторе.</p> <p>Используемые растворители могут представлять собой смесь (DiMe) 1,2 -дихлорэтана (DCE) и дихлорметана (DCM).</p> <p>В установках по переработке смолистых парафиновых отложений рекуперация растворителя (например, для</p>

		дихлорэтана) осуществляется с использованием двух систем: одной для обезмасливания смолистых парафиновых отложений и другой для мягкого парафина. Оба состоят из испарительных баков и вакуумного осушителя с тепловой интеграцией. Потоки депарафинизированной нефти и парафинов отпариваются для удаления следов растворителей
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.31. Описание техник, предотвращающих или контролирующих сбросы сточных вод

1.31.1. Предочистка сточных вод

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
1	Предочистка потоков серосодержащей воды перед повторным использованием или очисткой	Серосодержащую воду (например, из установок перегонки, крекинга, коксования) следует направлять на соответствующую предочистку (например, на колонну отпарки)
2	Предочистка других сточных водных потоков до основной очистки	Для поддержания эффективности очистки может потребоваться соответствующая предочистка

1.31.2. Очистка сточных вод

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
1	Удаление нерастворимых веществ путем извлечения нефти	Эти технологии обычно включают в себя: Сепараторы нефть-вода (API) Пластинчатые сепараторы (CPI) Сепараторы с параллельными пластинами (PPI) Сепараторы с наклонными пластинами (TPI) Буферные и/или промежуточные резервуары.
2	Удаление нерастворимых веществ путем извлечения взвешенных	Эти техника обычно включают в себя: Флотацию растворенным газом (DGF)

	механических примесей и нефти в дисперсном состоянии.	Флотацию с газовым барботажем (IGF) Фильтрацию на песке
3	Удаление растворимых веществ, включая биологическую очистку и осветление	Технология биологической очистки: Система газификации с неподвижным слоем Система очистки с псевдосжиженным слоем Одной из наиболее часто используемых систем НПЗ является процесс использования активного ила. Системы с фиксированным слоем могут включать биофильтр или песчаный фильтр
4	Дополнительная обработка	Специальная очистка сточных вод, предназначенная для дополнения предыдущего этапа очистки, например, для дальнейшего снижения содержания соединений азота или углерода обычно используется там, где существуют особые местные требования к сохранению воды.

Раздел 2. Технологические показатели (уровни эмиссий), связанные с применением наилучших доступных техник

Атмосферный воздух (выбросы загрязняющих веществ)

Таблица 2.1. Технологические показатели, связанные с применением НДТ, для выбросов NO_x из регенератора в процессе каталитического крекинга

№ п/п	Параметр	Тип установки/режим сжигания	Технологические показатели, связанные с применением НДТ (в среднем за месяц) мг/Нм ³
1	2	3	4
1	NO _x , выраженный как NO ₂	Новая установка/режим общего сжигания	Менее 30 - 100
		Действующая установка	Менее 100 - 400

Таблица 2.2. Технологические показатели, связанные с применением НДТ, для пыли, выбрасываемой из регенератора в процессе каталитического крекинга

№ п/п	Параметр	Тип установки/режим сжигания	Технологические показатели, связанные с применением НДТ (в среднем за месяц) мг/Нм ³

№ п/п	Параметр	Тип установки	применением НДТ (среднемесячный)* мг/Нм ³
1	2	3	4
1	Пыль	Новая установка	10 – 25
2		Действующая установка	10 – 50**

* исключается выдувание сажи в котел СО и через газовый охладитель;

** нижняя граница диапазона может быть достигнута с помощью 4 -фазных ЭСФ.

Таблица 2.3. Технологические показатели, связанные с применением НДТ, для SO₂, выбрасываемого из регенератора в процессе каталитического крекинга

№ п/п	Параметр	Тип установки/режим	Технологические показатели, связанные с применением НДТ (в среднем за месяц) мг/Нм ³
1	2	3	4
1	SO ₂	Новая установка	≤ 300
		Действующие установки	100 - 1 200*

* если применяется отбор сырья с низким содержанием серы (например, <0,5 % м.д.) (или гидроочистка) и/или очистка, что касается режимов общего сжигания: верхний предел диапазона технологических показателей, связанных с применением НДТ, составляет ≤ 600 мг/Нм³.

Таблица 2.4. Технологические показатели, связанные с применением НДТ, для выбросов окиси углерода (СО) в воздух из регенератора в процессе каталитического крекинга для режима неполного сжигания

№ п/п	Параметр	Режим сжигания	Технологические показатели, связанные с применением НДТ (в среднем за месяц) мг/Нм ³
1	2	3	4
1	Окись углерода, выраженный как СО	Режим неполного сжигания	Менее 100

Таблица 2.5. Технологические показатели, связанные с применением НДТ, для неметановых ЛОС и выбросов бензола в воздух в результате операций загрузки и разгрузки летучих жидких углеводородных соединений:

№ п/п	Параметр	Технологические показатели, связанные с применением НДТ (в среднем за час)*
1	2	3

1	Неметановые ЛОС	0,15 - 10 г/Нм ³ **, ***
2	Бензол (З)	<1 мг/Нм ³

почасовые значения в непрерывном режиме:

* более низкое значение достижимо с помощью двухступенчатых гибридных систем;

** верхнее значение достижимо с одноступенчатой адсорбционной или мембранной системой;

*** мониторинг бензола может не потребоваться в тех случаях, когда выбросы НМЛОС находятся в нижней границе диапазона.

Таблица 2.6. Технологические показатели, связанные с применением НДТ, для выбросов СО в воздух от установок сжигания (печи и котлы)

№ п/п	Установка	Загрязняющее вещество	Технологические показатели, связанные с применением НДТ (среднемесячные), мг/Нм ³
1	2	3	4
1	Печи на любом топливе	СО	Менее 100

Таблица 2.7. Технологические показатели, связанные с применением НДТ, для выбросов NO_x в воздух от установок сжигания (печи и котлы)

№ п/п	Установка	Загрязняющее вещество	Технологические показатели, связанные с применением НДТ, (среднемесячные), мг/Нм ³
1	2	3	4
1	Печь на газовом топливе	NO _x	30 - 100 (для новых установок) 30 - 150 (для действующих установок)
2	Печь на комбинированном топливе	NO _x	30 - 300

Таблица 2.8. Технологические показатели, связанные с применением НДТ, для выбросов SO₂ в воздух от установок сжигания (печи и котлы)

№ п/п	Установка	Загрязняющее вещество	Технологические показатели, связанные с применением НДТ (среднемесячные), мг/Нм ³
1	2	3	4
1	Печь на газовом топливе	SO ₂	5 - 35

2	П е ч ь н а комбинированном топливе	SO ₂	35 - 400
---	--------------------------------------------------	-----------------	----------

Водные ресурсы (концентрация загрязняющих веществ в сбросах сточных вод)

Таблица 2.9. Технологические показатели, связанные с применением НДТ.

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества ***	Ед. изм.	Уровень сбросов, связанный с применением НДТ* **
1	2	3	4
1	взвешенные вещества	мг/дм ³	C _{фон} +0,75
2	азот аммонийный	мг/дм ³	2
3	ПАВ	мг/дм ³	0,50
4	БПК	мг/дм ³	6
5	железо	мг/дм ³	0,30
6	нефтепродукты	мг/дм ³	0,30
7	нитраты	мг/дм ³	45
8	нитриты	мг/дм ³	3,30
9	полифосфаты (по PO ₄ ³⁻)	мг/дм ³	3,50
10	сульфаты	мг/дм ³	500
11	фенольный индекс	мг/дм ³	0,25
12	хлориды	мг/дм ³	350
13	ХПК	мг/дм ³	30
14	общая минерализация (сухой остаток)	мг/дм ³	1000 - 1500
15	Свинец, выраженный как РЬ	мг/дм ³	0,005 - 0,030
16	Кадмий, выраженный как Cd	мг/дм ³	0,002 - 0,008
17	Никель, выраженный как Ni	мг/дм ³	0,005 - 0,100
18	Ртуть, выраженная как Hg	мг/дм ³	0,0001 - 0,001

* если конечным водоприемником сточных вод является накопитель замкнутого типа, то есть, когда нет открытых водозаборов воды на орошение или не осуществляются сбросы части стоков накопителя в водные объекты и земную поверхность, и других производственных и технических нужд, концентрация

загрязняющих веществ в сточных водах, прошедших очистку на очистных сооружениях НПЗ или ГПЗ, должна соответствовать уровням сбросов, связанных с применением НДТ;

** относится к составному образцу, пропорциональному потоку, взятому в течение 24 часов, или, при условии, что продемонстрирована достаточная стабильность потока, к образцу, пропорциональному времени.

*** требования по установлению технологических нормативов к сбросам сточных вод в пруды-накопители и пруды-испарители не распространяются при условии их соответствия требованиям, за исключением: нефтепродуктов и фенольного индекса, применяемых в отношении гидротехнических сооружений, с подтверждением отсутствия воздействия на поверхностные и подземные водные ресурсы по результатам мониторинговых исследований за последние 3 года.

При этом, в случае установления факта негативного воздействия на поверхностные и подземные водные ресурсы, свидетельствующего о нарушении требований, применяемых к гидротехническим сооружениям, технологические показатели должны соответствовать действующим санитарно-гигиеническим, экологическим нормативам качества и целевым показателям качества окружающей среды.

Раздел 3. Иные технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Иные технологические показатели, связанные с применением НДТ, выражаются в количестве потребления ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги. Соответственно, установление иных технологических показателей обусловлено применяемой технологией. Кроме того, в результате анализа потребления энергетических, водных и иных (сырьевых) ресурсов получен вариативный ряд показателей, который зависит от многих факторов:

- качественные показатели сырья;
- производительность и эксплуатационные характеристики установок;
- качественные показатели готовой продукции;
- климатические особенности регионов и т.д.

Технологические показатели потребления ресурсов должны быть ориентированы на внедрение НДТ, в том числе прогрессивной технологии, повышение уровня организации производства, соответствовать наименьшим значениям (исходя из среднегодового значения потребления соответствующего ресурса), и отражать конструктивные, технологические и организационные мероприятия по экономии и рациональному потреблению.

Иные технологические показатели рассматриваются исходя из индивидуальных особенностей предприятий по используемому сырью и топливу, требованиям к качеству выпускаемой продукции и иным факторам, с учетом положений справочников по НДТ смежных отраслей/сопоставимых процессов, а также возможности внедрения соответствующих НДТ. Необходимо учитывать финансовые и технические ресурсы предприятия при выборе НДТ в конкретных условиях, что обеспечит эффективность в достижении технологических показателей.

В соответствии с национальными документами государственного планирования при установлении технологических нормативов предлагаются следующие иные технологические показатели:

по энергоэффективности: снижение энергоемкости промышленности на 10 % к 2029 году от уровня 2021 года;

внедрение оборотного и повторного водоснабжения – до 100 % с учетом применимости в технологических процессах.

Раздел 4. Требования по мониторингу, связанные с применением наилучших доступных техник

Атмосферный воздух

№ п/п	Описание	Технологическая установка	Минимальная частота****
1	2	3	4
1	Выбросы SO ₂ , NO _x и пыли	Каталитический крекинг	Непрерывный
		Установки сжигания (печи и котлы) от 50 до 100 МВт* и установки процессов коксования	Непрерывный
		Установки сжигания (печи и котлы) <50 МВт*	Один раз в год и после значительных изменений в топливе
		Установки производства серы (УПС)	Непрерывный
2	Выбросы NH ₃	Все установки, оснащенные СКВ или СНКВ**	Непрерывный
3	Выбросы CO	Установки каталитического крекинга и сжигания ≥ 100 МВт***	Непрерывный
		Другие установки сжигания (печи и котлы)	Один раз в 6 месяцев
		Каталитический крекинг	

4	Выбросы металлов: Никель (Ni), Сурьма (Sb) (³), Ванадий (V)	Установки сжигания *** (печи и котлы)	Один раз в 6 месяцев и после значительных изменений в установке
5	Выбросы полихлорированных дибензодиоксинов / фуранов ПХДД(Ф)	Установка каталитического риформинга	Раз в год или после регенерации

* относится к общей номинальной тепловой мощности всех установок сжигания (печи и котлы), подключенных к дымовой трубе, в которой происходят выбросы;

** при использовании NH₃ в качестве восстановителя;

*** сурьма (Sb) измеряется только в установках каталитического крекинга, когда в процессе используется ввод Sb (например, для пассивации металлов), за исключением установок сжигания (печи и котлы), работающих только на газообразном топливе;

**** непрерывные измерения применимы для источников наибольших выбросов в атмосферу (согласно требованиям, предусмотренным порядком ведения автоматизированной системы мониторинга эмиссии в окружающую среду при проведении производственного экологического контроля).

Водные ресурсы

Частота мониторинга сбросов, связанного с применением НДТ.

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Ед. изм.	Частота мониторинга*
1	2	3	5
1	взвешенные вещества	мг/дм ³	Ежедневно
2	азот аммонийный	мг/дм ³	Ежедневно
3	ПАВ	мг/дм ³	Ежедневно
4	БПК	мг/дм ³	Еженедельно
5	железо	мг/дм ³	Еженедельно
6	нефтепродукты	мг/дм ³	Ежедневно
7	нитраты	мг/дм ³	Еженедельно
8	нитриты	мг/дм ³	Еженедельно
9	полифосфаты (по PO ₄ ³⁻)	мг/дм ³	Еженедельно
10	сульфаты	мг/дм ³	Еженедельно
11	фенольный индекс	мг/дм ³	Ежемесячно
12	хлориды	мг/дм ³	Еженедельно
13	ХПК	мг/дм ³	Ежедневно

14	общая минерализация (сухой остаток)	мг/дм ³	Еженедельно
15	Свинец, выраженный как Pb	мг/дм ³	Ежеквартально
16	Кадмий, выраженный как Cd	мг/дм ³	Ежеквартально
17	Никель, выраженный как Ni	мг/дм ³	Ежеквартально
18	Ртуть, выраженная как Hg	мг/дм ³	Ежеквартально

* относится к составному образцу, пропорциональному потоку, взятому в течение 24 часов, или, при условии, что продемонстрирована достаточная стабильность потока, к образцу, пропорциональному времени.

Раздел 5. Требования по ремедиации

Нефтегазоперерабатывающая и нефтехимическая отрасль неизбежно влияет на окружающую среду. Воздействие нефтегазоперерабатывающей деятельности на окружающую среду зависит от особенностей используемых технологий переработки и эксплуатируемого оборудования, физико-химического состава нефти и газа, а также природно-климатических особенностей территории расположения, выбранных технических и технологических решений по природоохранным мероприятиям и др.

Основными экологическими аспектами предприятий по переработке нефти и газа являются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образование сточных вод, отходов и технологических остатков.

Согласно действующему законодательству Республики Казахстан ремедиация проводится при выявлении факта экологического ущерба:

- животному и растительному миру;
- подземным и поверхностным водам;
- землям и почве.

Таким образом, в результате деятельности нефте-, газоперерабатывающих и нефтехимических предприятий следующие негативные последствия наступают в результате загрязнения атмосферного воздуха и дальнейшего перехода загрязняющих веществ из одного компонента природной среды в другую:

- загрязнение земель и почв в результате осаждения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха на поверхность почв и дальнейшая их инфильтрация в поверхностные и подземные воды;

- воздействие на животный и растительный мир.

При обнаружении фактов экологического ущерба компонентам природной среды по результатам производственного и (или) государственного экологического контроля,

причиненного в результате антропогенного воздействия, и при закрытии и (или) ликвидации последствий деятельности необходимо провести оценку изменения состояния компонентов природной среды в отношении состояния, установленного в базовом отчѣте, или эталонного участка.

Лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно предпринять соответствующие меры для устранения такого ущерба, чтобы восстановить состояние участка, следуя нормам действующего законодательства Республики Казахстан.

Помимо того, лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно принять необходимые меры для удаления, сдерживания или сокращения эмиссий соответствующих загрязняющих веществ, также для контрольного мониторинга в сроки и периодичность, для того чтобы, с учѣтом их текущего или будущего утвержденного целевого назначения участков больше не создавал значительного риска для здоровья человека, и не причинял ущерб от еѣ деятельности в отношении окружающей среды из-за загрязнения компонентов природной среды.

Заключительные положения и рекомендации

Заключения по НДТ разработаны в соответствии с требованиями действующего законодательства Республики Казахстан, Правилами выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения, утвержденными приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319.

Проведены анализ и систематизация информации о нефтеперерабатывающей и нефтехимической отрасли в целом, применяемых в технологиях, оборудовании, сбросах и выбросах загрязняющих веществ, образовании отходов производства, других факторах воздействия на окружающую среду, энерго- и ресурсопотреблении с использованием данных отчетов экспертной оценки предприятий, литературных данных, изучения нормативной документации, экологических отчетов, планов модернизации и инновационного развития предприятий нефтегазоперерабатывающей отрасли.

По итогам были сформулированы следующие рекомендации, касающиеся дальнейших работ по корректировке и усовершенствованию списка НДТ и возможности их внедрения:

предприятиям рекомендуется осуществлять сбор, систематизацию и хранение сведений об уровнях эмиссий загрязняющих веществ, в особенности маркерных, в

окружающую среду, потребления сырья и энергоресурсов, а также проведении модернизации основного и природоохранного оборудования, экономических аспектах внедрения НДТ;

при проектировании, эксплуатации, реконструкции, модернизации технологических объектов необходимо обратить внимание на мониторинг, контроль и снижение физических факторов воздействия на окружающую среду; внедрение АСМ эмиссий в окружающую среду является необходимым инструментом получения фактических данных по эмиссиям МЗВ и пересмотра технологических показателей МЗВ;

при модернизации технологического и природоохранного оборудования в качестве приоритетных критериев выбора новых технологий, оборудования, материалов следует использовать повышение энергоэффективности, ресурсосбережение, снижение негативного воздействия объектов производства на окружающую среду.

Утверждено
постановлением Правительства
Республики Казахстан
от 11 марта 2024 года № 161

Заключение

по наилучшим доступным техникам

"Сжигание топлива на крупных установках

в целях производства энергии"

Оглавление

Глоссарий

Предисловие

Область применения

Общие положения

Выводы по наилучшим доступным техникам

Раздел 1. Описание наилучших доступных техник, в том числе информация, необходимая для оценки применимости наилучших доступных техник

1.1. Заключение по общим НДТ

1.1.1. Системы экологического менеджмента (СЭМ)

1.1.2. Мониторинг

1.1.3 Общие экологические характеристики и пороговые индикаторы

1.1.4. Энергоэффективность

1.1.5. Водопотребление и сточные воды

- 1.1.6. Управление отходами
- 1.1.7. Шумовое излучение
- 1.2. Заключение по НДТ для сжигания твердого топлива
 - 1.2.1. Общие экологические показатели
 - 1.2.2. Энергоэффективность
 - 1.2.3. Выбросы NO_x и CO в воздух
 - 1.2.4. Выбросы SO₂ в воздух
 - 1.2.5. Выбросы пыли в воздух
- 1.3. Заключение НДТ для сжигания жидкого топлива
 - 1.3.1. Котлы, работающие на жидком топливе
 - 1.3.1.1. Энергоэффективность
 - 1.3.1.2. Выбросы NO_x, SO_x и CO в воздух
 - 1.3.1.3. Выбросы SO₂ в воздух
 - 1.3.1.4. Выбросы пыли и связанных частиц металла в воздух
 - 1.3.2. Двигатели, работающие на жидком топливе
 - 1.3.2.1. Энергоэффективность
 - 1.3.2.2. Выбросы NO_x и CO в воздух от поршневых двигателей
 - 1.3.2.3. Выбросы SO_x в воздух от поршневых двигателей
 - 1.3.2.4. Выбросы пыли и связанных частиц металла в воздух от поршневых двигателей
 - 1.3.3. Газовые турбины на жидком топливе
 - 1.3.3.1. Энергоэффективность
 - 1.3.3.2. Выбросы NO_x и CO в воздух
 - 1.3.3.3. Выбросы SO_x в воздух от газовых турбин на жидком топливе
- 1.4. Заключение НДТ для сжигания газообразного топлива
 - 1.4.1. Заключение по НДТ для сжигания природного газа
 - 1.4.1.1. Энергоэффективность 33
 - 1.4.1.2. Выбросы NO_x, CO, неметановых соединений (ЛНОС) и CH₄ в воздух
- 1.5. Заключение по НДТ для сжигания технологических газов металлургического производства и химической отрасли
 - 1.5.1. Энергоэффективность
 - 1.5.2. Выбросы NO_x и CO в воздух
 - 1.5.3. Выбросы SO_x в воздух
 - 1.5.4. Выбросы пыли в воздух
- 1.6. Заключение по НДТ для топливосжигающих установок на морских платформах
- 1.7. Заключение НДТ для многотопливного сжигания
- 1.8. Заключение НДТ для сжигания отходов
 - 1.8.1. Общие экологические показатели

1.8.2. Энергоэффективность

1.8.3. Выбросы NO_x и CO в воздух

1.8.4. Выбросы SO_x в воздух

1.8.5. Выбросы пыли и связанных частиц металла в воздух

1.8.6. Выбросы ртути в воздух

1.9. Заключение НДТ для газификации

1.9.1. Энергоэффективность

1.9.2. Выбросы NO_x и CO в воздух

1.9.3. Выбросы SO_x в воздух

1.9.4. Выбросы пыли, связанных частиц металла, аммиака и галогена в воздух

1.10. Описание техник

1.10.1. Основные техники

1.10.2. Техники повышения энергоэффективности

1.10.3. Техники снижения выбросов NO_x и/или CO в воздух

1.10.4. Техники снижения выбросов SO_x в воздух

1.10.5. Техники снижения влияния на окружающую среду при обращении с топливом (разгрузка, транспорт, хранение)

1.10.6. Техники снижения сбросов в водные объекты

1.10.7. Техники обращения с топливом

1.10.8. Техники обращения с маслами

Раздел 2. Технологические показатели (уровни эмиссий), связанные с применением наилучших доступных техник

Раздел 3. Иные технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Раздел 4. Требования по мониторингу, связанные с применением наилучших доступных техник

Раздел 5. Требования по ремедиации

Заключительные положения и рекомендации

Глоссарий

Определения терминов в настоящем глоссарии не являются юридическими определениями. Иные термины, определение которым не дано в настоящем заключении по наилучшим доступным техникам (далее – заключение по НДТ), отражены в справочнике по НДТ "Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии" (далее – справочник по НДТ).

Термины и их определения

наилучшие доступные техники	-	наиболее эффективная и передовая стадия развития видов деятельности и методов их осуществления, которая свидетельствует об их практической пригодности для того, чтобы служить основой установления технологических нормативов и иных экологических условий, направленных на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду;
технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник	-	уровни эмиссий, связанные с применением наилучших доступных техник, выраженные в виде предельного количества (массы) маркерных загрязняющих веществ на единицу объема эмиссий (мг/Нм ³ , мг/л) и (или) количества потребления электрической и (или) тепловой энергии, иных ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги, которые могут быть достигнуты при нормальных условиях эксплуатации объекта с применением одной или нескольких наилучших доступных техник, описанных в заключении по наилучшим доступным техникам, с учетом усреднения за определенный период времени и при определенных условиях.
действующая установка	-	стационарный источник эмиссий, расположенный на действующем объекте (предприятие) и введенный в эксплуатацию до введения в действие справочника по НДТ. К действующим установкам не относятся реконструируемые и (или) модернизированные установки после введения в действие справочника по НДТ.

маркерные вещества	загрязняющие -	наиболее значимые для эмиссий конкретного вида производства или технологического процесса загрязняющие вещества, которые выбираются из группы характерных для такого производства или технологического процесса загрязняющих веществ и с помощью которых возможно оценить значения эмиссий всех загрязняющих веществ, входящих в группу;
мониторинг	-	систематическое наблюдение за изменениями определенной химической или физической характеристики выбросов, сбросов, потребления, эквивалентных параметров или технических мер и т.д.;

Аббревиатуры и их расшифровки

Аббревиатура	Расшифровка
МЗВ	маркерное загрязняющее вещество
КЭР	комплексное экологическое разрешение
НДТ	наилучшая доступная техника
ПЭК	производственный экологический контроль
СЭМ	система экологического менеджмента

Предисловие

Настоящее заключение по НДТ разработано на основании справочника по НДТ.

Заключение по НДТ содержит описание техник, применяемых или предлагаемых к применению на объекте в целях предотвращения или снижения уровня его негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, необходимого для соблюдения условий получения КЭР.

Заключение по НДТ определяет МЗВ, уровни эмиссий МЗВ и уровни потребления энергии и (или) иных ресурсов, связанные с применением НДТ, а также включает в себя положения, предусмотренные действующим законодательством Республики Казахстан.

Пересмотр справочников по НДТ с последующим пересмотром заключения по НДТ осуществляется каждые восемь лет после утверждения предыдущей версии справочника.

Информация о сборе данных

Информация о технологических показателях выбросов, сбросов, образовании отходов, технологических процессах, оборудовании, технических способах, методах, применяемых при процессах сжигания твердого, газообразного и жидкого топлива в Республике Казахстан, была собрана в процессе проведения комплексного технологического аудита (далее - КТА), который является первым этапом разработки и (или) пересмотра справочника по НДТ, правила проведения которого включаются в Правила разработки, применения, мониторинга и пересмотра справочников по наилучшим доступным техникам, утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 октября 2021 года № 775.

Область применения

Положения заключения по НДТ согласно действующему законодательству Республики Казахстан распространяются на следующие основные виды деятельности:

производство электрической и тепловой энергии через сжигание топлива.

Заключение по НДТ распространяется на процессы, связанные с основными видами деятельности, которые могут оказать влияние на объемы эмиссий или уровень загрязнения окружающей среды:

1) сжигание топлива в установках ТЭС и котельных с единичной номинальной тепловой мощностью 50 МВт и более, предназначенных для производства электрической энергии и тепла в виде пара и/или горячей воды, включая установки, расположенные на морских платформах;

2) сжигание топлива в установках паровых и отопительных котельных суммарной тепловой мощностью 50 МВт и более (единичной мощностью установки не менее 15 МВт);

3) газификации угля или других видов топлива в установках с общей номинальной тепловой мощностью 20 МВт и более, только когда этот процесс непосредственно связан с установкой для сжигания;

4) сжиганию топлива совместно с отходами, отнесенными к неопасным видам отходов с расходом более 3 т/ч или с опасными отходами с расходом более 10 т/ч, при условии, что сжигание связано с производством энергии.

Область применения соответствует сжиганию на установках следующих видов топлива:

твердые виды: каменный уголь, бурый уголь, лигниты, продукты обогащения углей;

жидкие углеводородные топлива (мазут, дизельное топливо, водо-мазутная эмульсия (ВМЭ));

газ природный, попутный, технологические газы металлургической и химической промышленности.

Заключение по НДТ не распространяется на следующие виды деятельности, технологическое оборудование и технологические процессы:

на сжигание топлива резервного и аварийного назначения топлива и топливо, используемого для пуска-останова.

В область применения заключения по НДТ не входят:

газификация топлива, когда это непосредственно не связано с горением получаемого в результате синтез-газа;

газификация топлива и последующее сжигание синтез-газа, непосредственно связанные с переработкой нефтепродуктов и газа;

сжигание в технологических печах или нагревателях;

сжигание в установках дожигания;

сжигание газа в факеле;

сжигание в котлах-утилизаторах и печах для общей восстановленной серы, используемых для производства целлюлозы и бумаги;

сжигание нефтезаводского топлива на нефтеперерабатывающих заводах, т. к. эти вопросы описаны в НДТ по переработке нефти и газа;

утилизация и рекуперация отходов на мусоросжигательных установках;

энергоустановки, сжигающие топливо для привода механического оборудования, насосов, воздуходувок и прочие;

энергоустановки, сжигающие топливо для энерготехнологических нужд: сушки, испарения рабочих сред, производства холода или обработки объектов или материалов;

установки для регенерации катализаторов каталитического крекинга;

установки, предназначенные для очистки газообразных отходов путем сжигания;

установки для преобразования сероводородов в серу;

реакторы химической промышленности;

топки аккумуляторов коксовых печей;

установки, используемые в транспортных средствах, кораблях или летательных аппаратах.

В заключении по НДТ не рассматриваются:

искусственные газы;

искусственные жидкие топлива.

Вопросы охраны труда рассматриваются частично и только в тех случаях, когда оказывают влияние на виды деятельности, включенные в область применения настоящего заключения по НДТ.

Аспекты управления отходами на производстве в настоящем заключении по НДТ рассматриваются только в отношении отходов, образующихся в ходе основного вида деятельности. Система управления отходами вспомогательных технологических

процессов рассматривается в соответствующих заключениях по НДТ. В настоящем заключении по НДТ рассматриваются общие принципы управления отходами вспомогательных технологических процессов.

Общие положения

Техники, перечисленные и описанные в настоящем заключении по НДТ, не носят нормативный характер и не являются исчерпывающими. Могут использоваться другие техники, обеспечивающие достижение технологических показателей, связанных с применением одной или нескольких НДТ, при нормальных условиях эксплуатации объекта.

При фактических значениях уровней эмиссий МЗВ ниже диапазона указанных технологических показателей, связанных с применением НДТ, требования, определенные настоящим заключением по НДТ, являются соблюденными.

Выводы по наилучшим доступным техникам

Представленные выводы в данном заключении НДТ применимы к объектам производства электрической и тепловой энергии и направлены на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Описанные техники отнесены к НДТ по результатам проведенного КТА и анализа особенностей структуры тепло-, электропроизводящей отрасли Республики Казахстан, а также на основании данных мирового опыта, изученных в рамках разработки справочника по НДТ.

Раздел 1. Описание наилучших доступных техник, в том числе информация, необходимая для оценки применимости наилучших доступных техник

1.1. Заключения по общим НДТ

1.1.1. Системы экологического менеджмента (СЭМ)

(см. раздел 4 справочника по НДТ).

НДТ 1. В целях улучшения общих экологических показателей НДТ предназначена для внедрения и соблюдения требований системы экологического менеджмента (СЭМ), (см. раздел 4.5 справочника по НДТ).

НДТ 2. НДТ для определения электрического КПД или коэффициента использования топлива при полной нагрузке* после ввода в эксплуатацию установки и

после каждой модернизации, которые могут оказать значительное влияние на электрический КПД нетто и/или суммарное использование топлива и/или КПД механической энергии нетто установки.

Применимость. При отсутствии соответствующих стандартов Республики Казахстан применяются стандарты ISO или другие международные стандарты, обеспечивающие предоставление данных аналогичного научного уровня.

* В отношении установок на ТЭЦ, в случае если по техническим причинам эксплуатационное испытание не может быть проведено с установкой, работающей при полной нагрузке для отпуска тепла, испытание может быть дополнено или заменено расчетом с использованием параметров полной нагрузки.

НДТ 3. НДТ для контроля ключевых технологических параметров, соответствующих выбросам в воздух и водные объекты, включая параметры, указанные ниже.

Контроль ключевых технологических параметров топливо сжигающих установок, соответствующих выбросам в воздух и водные объекты, представлен в разделе 4 настоящего заключения по НДТ.

1.1.2. Мониторинг

НДТ 4. НДТ для мониторинга выбросов маркерных веществ в воздух с определенной периодичностью

Перечень маркерных загрязняющих веществ, подлежащих мониторингу в выбросах топливо сжигающих установок с минимальной частотой, указанной в разделе 4 настоящего заключения по НДТ.

НДТ 5. НДТ для мониторинга сбросов в водные объекты при очистке дымовых газов с определенной периодичностью, указанной ниже и в соответствии со стандартами Республики Казахстан.

При отсутствии соответствующих стандартов Республики Казахстан применяются стандарты ISO или другие международные стандарты, обеспечивающие предоставление данных аналогичного научного уровня. Перечень маркерных загрязняющих веществ, подлежащих мониторингу в выбросах топливо сжигающих установок с минимальной частотой, указанной в разделе 4 настоящего заключения по НДТ.

1.1.3 Общие экологические характеристики и пороговые индикаторы

НДТ 6. В целях улучшения общих экологических характеристик топливо сжигающих установок и снижения выбросов окиси углерода и несожженных веществ в

воздух, обеспечения оптимизации сжигания топлива с использованием соответствующих комбинированных методов, представленных ниже.

Таблица 1.1. Техники оптимизации сжигания топлива

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	комбинирование и смешивание топлива	Обеспечивает стабильные условия горения и/или снижает выбросы загрязнителей путем смешивания одного типа топлива с разным качеством	Общеприменим
2	Техническое обслуживание системы сжигания	Регулярное запланированное техническое обслуживание согласно рекомендациям поставщиков	
3	Усовершенствованная система управления	См. раздел 4.5 справочника по НДТ	Применимость к старым топливо сжигающим установкам может ограничиваться необходимостью модификации системы сжигания и/или системы управления
4	Соответствующая конструкция оборудования для сжигания	Соответствующая конструкция печи, камер сгорания, горелок и связанных с ними устройств	Общеприменим к новым установкам
5	Выбор топлива	Позволяет выбрать или перейти полностью или частично на другой вид топлива с лучшей экологической характеристикой (например, с низким содержанием серы и/или зольности и/или ртути) среди доступных видов топлива, включая ситуации при запуске или использовании резервного топлива	Применим в рамках, связанных с наличием подходящих видов топлива с лучшей экологической характеристикой в целом. Для действующих установок выбираемый тип топлива может быть ограничен ввиду компоновки и конструкции установки

НДТ 7. В целях снижения выбросов аммиака в воздух при использовании СКВ или СНКВ для снижения уровня выбросов окислов азота обеспечить оптимизацию конструкции и подачи аммиака в установку для подавления NO_x.

НДТ предназначена для оптимизации конструкции и/или эксплуатации СКВ и/или СНКВ (например, оптимальное количество реагента и его равномерное распределение)

Технологические показатели эмиссий в атмосферу, связанные с НДТ 7, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

НДТ 8. В целях предотвращения или снижения выбросов в воздух при нормальных условиях эксплуатации, обеспечить использование систем снижения выбросов на оптимальной мощности и при соответствующем техническом обслуживании.

НДТ предназначена для обеспечения использования систем снижения уровней выбросов на оптимальной мощности и при эксплуатационной доступности благодаря соответствующей конструкции, эксплуатации и техническому обслуживанию.

НДТ 9. В целях улучшения общих экологических характеристик топливо сжигающих установок и снижения выбросов в воздух обеспечить контроль качества топлива в рамках СЭМ.

НДТ предназначена для включения следующих элементов в программы обеспечения качества/контроля качества для всех используемых видов топлива в рамках системы экологического менеджмента (см. НДТ 1):

1) первоначальная характеристика топлива, включая параметры, перечисленные ниже, и в соответствии со стандартами на топливо. Могут использоваться стандарты ISO, национальные или другие международные стандарты при условии, что они обеспечивают предоставление данных аналогичного научного уровня.

2) регулярные испытания качества топлива для проверки его соответствия первоначальной характеристике и согласно проектным спецификациям установки. Частота проведения испытаний и параметры, отобранные из таблицы ниже, основаны на разнообразии видов топлива и оценке значимости загрязнителей (например, концентрация в топливе, применяемая очистка дымового газа).

3) последующая настройка параметров установки в случае необходимости и по возможности (например, включение параметров топлива и контрольных значений в усовершенствованную систему управления).

Первоначальная характеристика и регулярные испытания топлива могут проводиться химической лабораторией. В случае, если вышеуказанные операции выполняет поставщик, то все результаты предоставляются оператору в форме спецификации и/или гарантии поставщика топлива.

Таблица 1.2. Характеристики топлива, подлежащие контролю перед сжиганием

№ п/п	Топливо	Вещества/параметры, подлежащие контролю перед сжиганием
1	2	3
1	Уголь каменный/бурый	теплота сгорания низшая, влажность, выход летучих веществ (V^I), зольность (A^P), водород (H), азот (N), кислород (O), сера (S)
2	Мазут	зола, углерод (C), сера (S), азот (N), водород (H), ванадий (V)
3	Дизельное топливо	зола, углерод (C), сера (S), азот (N), водород (H)
4	Природный газ	теплота сгорания низшая, CH_4 , C_2H_6 , C_3 , C_{4+} , CO_2 , N_2 , индекс Воббе
5	Технологическое топливо из химической промышленности *	Br, C, Cl, F, H, N, O, S, металлы и металлоиды (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)
6	Технологические газы при производстве чугуна и стали	теплота сгорания низшая, CH_4 , $CxHy$, CO_2 , H_2 , N_2 , S, индекс Воббе
7	Отходы **	теплота сгорания низшая, влажность, летучие вещества, зола, Br, C, Cl, F, H, N, O, S

* список веществ /параметров может быть сокращен только до тех веществ/ параметров, наличие в топливе которых подтверждено на основании информации о сырьевых материалах и производственных процессах;

** данная характеристика выполнена без ущерба для применения процедуры предварительной приемки отходов, которая может привести к контролю других веществ/параметров, помимо указанных в данной таблице.

НДТ 10. В целях снижения выбросов в воздух или в водные объекты при нештатных условиях эксплуатации (НУЭ) оборудования (пуски, остановки, аварийные ситуации) обеспечить составление и реализацию плана управления в рамках СЭМ.

НДТ предназначена для составления и реализации плана управления в рамках системы экологического менеджмента (см. НДТ 1), для значимых потенциальных выбросов загрязнителей, который включает следующие элементы:

соответствующая конструкция систем, сопряженных с возникновением НУЭ, которые могут оказать влияние на уровень выбросов в воздух, водные объекты и/или почву (например, конструкторские решения с пониженной нагрузкой для снижения минимальных нагрузок при запуске и остановке в целях стабильной выработки на газовых турбинах);

составление и реализация специального плана профилактического технического обслуживания для соответствующих систем;

периодическая оценка общих выбросов при НУЭ (например, частота событий, длительность, количественное определение/расчет выбросов) и выполнение корректирующих мер при необходимости.

НДТ 11. В целях повышения общих экологических характеристик установок производить мониторинг измерений при нештатных условиях работы оборудования.

Мониторинг может осуществляться посредством мониторинга косвенных параметров, если он окажется равного или более высокого научного уровня, чем прямое измерение выбросов. Допускается использовать в расчетах результаты измерений при проведении операций по пуску-останову на аналогичном оборудовании.

1.1.4. Энергоэффективность

НДТ 12. В целях снижения воздействия на окружающую среду в целом для установок сжигания, газификации использовать техники повышения энергоэффективности, представленные ниже.

Таблица 1.3. Техники повышения энергоэффективности установок для сжигания топлива

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Оптимизация процесса горения для снижения химического и механического недожога.	Оптимизация сжигания снижает содержание несгоревших веществ в дымовых газах и твердых остаточных продуктах сгорания	
2	Оптимизация процесса горения	Для повышения КПД и снижения выбросов	
3	Оптимизация условий рабочей среды для	Работает при максимальном давлении и температуре рабочей среды пара или газа, в рамках, связанных с, например, контролем	

	оптимизации выбросов NO _x .	выбросов NO _x или характеристик требуемой энергии	Общеприменимо
4	Оптимизация парового цикла	Работает с пониженным давлением пара за турбиной путем использования минимальной температуры охлаждающей воды конденсатора, в расчетных условиях	
5	Сокращение расхода электроэнергии на СН	Для повышения КПД и сокращения выбросов	
6	Предварительный нагрев воздуха для горения	Для повышения КПД и снижения выбросов.	Общеприменим в рамках, относящихся к необходимости контроля выбросов NO _x
7	Предварительный регенеративный нагрев топлива	Для повышения КПД за счет тепла уходящих газов и снижения выбросов.	Общеприменим в рамках, связанных с конструкцией котла и необходимостью контроля выбросов NO _x
8	АСУ основными параметрами процесса сжигания топлива	Для повышения эффективности сжигания и снижения выбросов.	Общеприменим к новым установкам. Применимость к старым установкам может ограничиваться необходимостью модернизации системы сжигания и/или системы управления
9	Регенеративный подогрев питательной воды	Для повышения КПД и снижения выбросов.	Применим только к паровым контурам и не применим к водогрейным котлам. Применимость к существующим установкам может ограничиваться рамками, связанными с конфигурацией установки и объемом регенерируемого тепла
10	Утилизация тепла при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии (ТЭЦ)	Для повышения энергоэффективности и снижения выбросов.	Применим в рамках, связанных с местной теплофикационной нагрузкой.
	Готовность к комбинированному	Для сокращения расхода энергии по сравнению с отдельной схемой	Применим только к новым установкам с

11	производству энергий (ТЭЦ)	производства электрической и тепловой энергии, повышения КПД.	реальным потенциалом для будущего использования тепла вблизи установки
12	Конденсатор дымовых газов	Для увеличения КПД установки, сжигающей топливо и очистки газов от пыли и SO ₂ .	Общеприменим к установкам ТЭЦ при условии наличия достаточной нагрузки низкотемпературного тепла
13	Аккумуляирование тепловой энергии	Для покрытия пиковых нагрузок, уменьшения работы ПВК, сжигающих мазут, и сокращения выбросов.	Применим только к установкам ТЭЦ и котельных
14	Труба для влажного газа	Для сокращения выбросов в атмосферу SO ₂ , ртути.	Общеприменим к новым и существующим установкам, оснащенным системой десульфуризации мокрым способом
15	Выброс дымовых газов через градирню	Для сокращения эмиссий в атмосферный воздух.	Применим только к установкам, оснащенным системой десульфуризации мокрым способом, при которой перед выпуском требуется предварительный нагрев дымового газа, и в которой системой охлаждения установки является градирня
16	Предварительная сушка топлива	Для сокращения выбросов ЗВ за счет улучшения параметров сжигания топлива.	При влажности топлива W ^P <25 % и V ^Г <25 % следует применять воздушную сушку. Для топлив с выходом летучих V ^Г >25 % рекомендуется газоздушная сушка. При большой влажности W ^P >40 % рекомендуется применять газовую сушку
17	Минимизация тепловых потерь путем изоляции источников излучения.	Для увеличения КПД и снижения выбросов	Общеприменим
18	Улучшенные перспективные материалы	для снижения потерь за счет повышения	

	эффективности работы турбины.	эффективности парового процесса	Применим к новым установкам
19	Модернизация паровой турбины или других компонентов установки	для повышения энергоэффективности проточной части турбины, повышения КПД и сокращения выбросов.	Применимость может ограничиваться нагрузкой, параметрами пара и/или ограниченным сроком эксплуатации установки
20	Сверхкритические и суперкритические параметры пара	для сокращения удельных выбросов за счет повышения КПД.	Применим только к новым установкам ≥ 600 МВт, работающим $> 4\ 000$ ч/год. Не применим в случаях, когда предназначение установки заключается в производстве низкой температуры пара и/или давления в перерабатывающих отраслях промышленности. Не применим к газовым турбинам и парогенераторным двигателям в режиме ТЭЦ. Для установок сжигания биомассы применимость может ограничиваться высокотемпературной коррозией в отношении некоторых видов биомассы

1.1.5. Водопотребление и сточные воды

НДТ 13 В целях снижения водопотребления и объема сброса загрязненных сточных вод обеспечить повторное использование остаточных водных потоков, включая сточные воды, из установки для других целей.

НДТ предназначена для использования одной или обеих техник, представленных ниже:

Таблица 1.3. Техники сокращения водопотребления

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
		Повторное использование остаточных водных потоков, включая	

1	Оборотное водоснабжение	сточные воды, из установки для других целей. Степень рециркуляции ограничена требованиями к качеству принимаемого водного потока и водным балансом установки	Не применим к сточным водам из систем охлаждения при наличии химических веществ для очистки воды и/или высокой концентрации соли от морской воды
2	Сухое золоудаление	Сухой, горячий зольный шлак попадает из печи на механическую конвейерную систему и охлаждается атмосферным воздухом. В процессе вода не используется.	Применим только к установкам для сжигания твердых видов топлива. Могут присутствовать технические ограничения, препятствующие проведению модернизации действующих топливо сжигающих установок

НДТ 14. В целях предотвращения загрязнения сточных вод и снижения сбросов в водные объекты НДТ предназначена для разделения и отдельной очистки потоков сточных вод в зависимости от содержания загрязняющих веществ

Потоки сточных вод, которые обычно проходят процесс разделения и очистки, включая поверхностные сточные воды, охлаждающую воду и сточные воды от очистки дымового газа.

Применимость может быть ограничена в отношении действующих установок из-за схемы водоотведения.

НДТ 15. В целях снижения сбросов в водные объекты от очистки дымового газа использовать соответствующую совокупность техник.

НДТ предназначена для использования соответствующей совокупности техник, представленных ниже, и вторичных методов, максимально приближенных к источникам образования во избежание разбавления:

Таблица 1.4. Техники снижения сбросов в водные объекты

№ п/п	Техника	Загрязнители, подлежащие очистке	Применимость
1	2	3	4
1	Первичные методы		
1.1	Оптимизированное сжигание и системы очистки дымовых газов	Органические соединения, аммиак NH ₃	Общеприменимо
2	Вторичные методы *		

2.1	Адсорбция на активированном угле	Органические соединения, ртуть Hg	Общеприменимо
2.2	Аэробная биохимическая очистка	Биохимически разлагаемые органические соединения, аммоний NH ⁺	Общеприменимый для очистки органических соединений. Аэробная биохимическая очистка аммония (NH ⁺) может не применяться при высокой концентрации хлорида (около 10 г/л)
2.3	Анаэробная биологическая очистка	нитрат NO ₃ , нитрит NO ₂ , ртуть Hg	Общеприменимо
2.4	Коагуляция и флокуляция	взвешенные твердые вещества	
2.5	Кристаллизация	металлы и металлоиды, сульфат SO ₄ ²⁻ , фторид F	
2.6	Фильтрация (через песок, ультрафильтрация)	взвешенные твердые вещества, металлы	
2.7	Флотация	взвешенные твердые вещества, нефть	
2.8	Ионный обмен	металлы	
2.9	Нейтрализация	кислоты, щелочи	
2.10	Окисление	сернистые соединения S ⁻ , сульфит SO ₃ ²⁻	
2.11	Улавливание	металлы и металлоиды, сульфат SO ₄ ²⁻ , фторид F	
2.12	Осаждение	взвешенные твердые вещества	
2.13	Отгонка	аммиак NH ₃	

* описание методов в разделе 4 справочника по НДТ

Технологические показатели сбросов, связанных с НДТ, относятся к прямым сбросам в принимающий водный объект в точке выхода выбросов из установки (см. раздел 2 заключения по НДТ).

1.1.6. Управление отходами

НДТ 16. В целях снижения количества отходов, отправляемых на утилизацию после процесса сжигания и/или газификации и техники очистки.

НДТ предназначена для применения следующей иерархии мер с учетом эксплуатационного цикла:

- 1) предотвращение образования отходов;
- 2) подготовка отходов к повторному использованию;
- 3) переработка отходов;

4) утилизация отходов;

5) удаление отходов,

путем внедрения соответствующей совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.5. Техники снижения образования и переработки отходов

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	Производство гипса в виде побочного продукта	Оптимизация качества остатков реакции на основании кальция, произведенных системой FGD мокрым способом для того, чтобы они могли использоваться в качестве эквивалента добытого гипса (например, как сырьевой материал в отрасли производства гипсокартона). Качество известняка, используемого в системе FGD мокрым способом, влияет на чистоту произведенного гипса	Общеприменим в рамках ограничений, связанных с требуемым качеством гипса, требованиями здравоохранения по каждому определенному использованию, и рыночными условиями
2	Вторичная переработка или использование остатков в строительной отрасли	Вторичная переработка или использование остатков (например, от процессов десульфуризации полусухим способом, зольной пыли, зольного шлака) в качестве строительного материала (например, в дорожном строительстве, для замены песка в отрасли производства бетона или цемента)	Общеприменим в рамках ограничений, связанных с требуемым качеством материала (например, физические свойства, содержание опасных веществ) по каждому определенному использованию, и рыночными условиями
3	Регенерация энергии путем использования отходов в топливной смеси	Остаточное энергосодержание золы и шлака с высоким содержанием углерода, полученных в результате сжигания угля, тяжелого мазута может быть регенерировано, например, путем смешивания с топливом	Общеприменим, если параметры установки позволяют приемку отходов в топливной смеси и предусматривают техническую способность подачи топлива в камеру сгорания

4	Подготовка дезактивированного катализатора для повторного использования	Подготовка катализатора для повторного использования (например, до четырех раз для катализаторов СКВ) восстанавливает некоторую или всю производительность исходного катализатора, увеличивая тем самым срок его службы для нескольких десятилетий. Подготовка дезактивированного катализатора для повторного использования, включения в схему управления катализатором	Применимость может ограничиваться механическими параметрами катализатора и необходимыми характеристиками в части контроля выбросов NO _x и NH ₃
---	-------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.1.7. Шумовое излучение

НДТ 17. В целях снижения шумоизлучения НДТ предназначена для использования одного или совокупности методов, представленных ниже

Таблица 1.6. Техники снижения уровня шумоизлучения

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	Оперативные меры	Данный метод включает: улучшенный контроль и техническое обслуживание оборудования; закрытие дверей и окон замкнутых помещений, по возможности; оборудование, управляемое квалифицированным персоналом; избегание шумовых работ в ночное время, по возможности; положения для контроля шума во время технического обслуживания	Общеприменимые

2	Оборудование с низким уровнем шума	Данный метод теоретически включает компрессоры, насосы и диски	Общеприменим при новом или замененном оборудовании
3	Подавление шума	Распространение шума может быть сокращено путем установки препятствий между источником шумообразования и получателем. Соответствующие препятствия включают защитные стены, насыпи и здания	Общеприменим к новым установкам. В отношении действующих установок установка препятствий может быть ограничена недостаточным пространством
4	Устройство для контроля уровня шума	Данный метод включает: - шумоглушители - шумоизоляцию оборудования - ограждение шумового оборудования - звукоизоляцию зданий	Применимость может быть ограничена недостаточным пространством
5	Соответствующее расположение оборудования и зданий	Уровни шума могут быть снижены путем увеличения расстояния между источником шумообразования и жилыми массивами, а также и при помощи зданий в качестве шумовых экранов	Общеприменим к новым установкам. В отношении действующих установок изменение расположения оборудования и производственных агрегатов может ограничиваться недостаточным пространством или чрезмерными затратами

1.2. Заключение по НДТ для сжигания твердого топлива

Представленные в настоящем разделе НДТ являются общеприменимыми при сжигании твердого топлива. Представленные НДТ применяются в дополнение к общим заключениям по НДТ, представленным в разделе 1.1.

1.2.1. Общие экологические показатели

НДТ 18. В целях улучшения общих экологических показателей процесса сжигания твердого топлива и в дополнение НДТ предназначена для использования метода, представленного ниже:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
	Интегрированный процесс сжигания, обеспечивающий высокий КПД котла и		

1	включающий первичные методы для снижения NO_x (например, ступенчатая подача воздуха, ступенчатое сжигание топлива, горелки с низким выходом оксидов азота (LNB) и/или рециркуляция дымовых газов)	Процессы сжигания, такие как сжигание угольной пыли, сжигание в кипящем слое или слоевое сжигание на колосниковых решетках обеспечивают такую интеграцию	Общеприменимый
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

1.2.2 Энергоэффективность

НДТ 19. В целях снижения воздействия на окружающую среду в целом установок для сжигания твердого топлива НДТ предназначена для использования сухого золоудаления.

НДТ предназначена для использования соответствующей совокупности методов, представленных в НДТ 12 и в таблице ниже:

№ п/п	Метод	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Сухое золоудаление	Сухой, горячий зольный шлак попадает из печи на механическую конвейерную систему и после перенаправления в печь для дожига, он охлаждается атмосферным воздухом. Полезная энергия регенерируется в результате дожига золы и охлаждения золы	Могут присутствовать технические ограничения, препятствующие проведению модернизации действующих камер сгорания

1.2.3. Выбросы NO_x и CO в воздух

НДТ 20. В целях предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух, при одновременном ограничении выбросов CO и N_2O в воздух, от сжигания каменного и/или бурого угля использовать одну или совокупность техник, представленных ниже:

Снижение эмиссии оксидов азота при сжигании твердого топлива возможно реализовать за счет применения первичных методов (внутри топочной камеры) без реконструкции и с реконструкцией котлоагрегата, а также с применением вторичных методов (за котлом).

Более подробная информация по механизму образования оксидов азота, основных источников образования NO_x , по механизму и химизму процессов восстановления

оксидов азота, описание приведенных технологий уменьшения эмиссии NO_x, степени снижения эмиссии оксидов азота, перспективности их применения приведены в разделе 2 заключения по НДТ.

Таблица 1.7. Техники для снижения выбросов NO_x при сжигании угля

№ п/п	Техника	Описание	Примечание
1	2	3	4
1	Первичные методы		
1.1	Режимно-наладочные мероприятия		
1.1.1	Контролируемое снижение избытка воздуха	см. раздел 4.1.3.1 справочника по НДТ	Применимо в настоящее время при наличии приборов, контролирующих процесс сжигания топлива (концентрация O ₂ , CO и NO _x). Снижение NO _x – 10–35 %
1.1.2	Нестехиометрическое сжигание.	см. раздел 4.1.3.2 справочника по НДТ	Применимо при: - одноярусном встречном расположении горелок, - при двухярусном расположении горелок любой конфигурации НДТ. Двухступенчатое сжигание (стадийная подача воздуха) с реконструкцией котлов.
1.1.3	Упрощенное двухступенчатое сжигание без реконструкции котла	см. раздел 4.1.3.3 справочника по НДТ	Применимо при двухярусном расположении горелок
2	Технологические методы, требующие изменения конструкции котла		
2.1	Низко эмиссионные горелки со стадийной подачей воздуха (LNB)	см. раздел 4.1.3.4 справочника по НДТ	Применимо при без значительной реконструкции котла и его пароводяного тракта. Горелка устанавливается в существующую амбразуру. Снижение NO _x – 30–50 %
2.2	Двухступенчатое сжигание (стадийная подача воздуха) с реконструкцией котлов.	см. раздел 4.1.3.5 справочника по НДТ	Относительно затратный метод. Необходимы прокладка воздухопроводов третичного воздуха, монтаж воздушных сопел в экранных поверхностях

			нагрева. Снижение NO _x – 30–50 %
2.3	Комбинация низкоэмиссионных горелки и двухступенчатого сжигания	см. раздел 4.1.3 справочника по НДТ	Снижение NO _x – до 75 %
2.4	Трехступенчатое сжигание.	см. раздел 4.1.3.6 справочника по НДТ	Неполное осуществление на действующем котле Перспективно на новом котле, запроектированном на 3-ступенчатое сжигание. Снижение NO _x – 40–75 %
2.5	Комбинация низкоэмиссионных горелок и трехступенчатого сжигания	см. раздел 4.1.3 справочника по НДТ	Снижение NO _x – до 75–80 %
2.6	Концентрическое сжигание	см. раздел 4.1.3.7 справочника по НДТ	Применимо для тангенциальных топок. Реализуется при "ступенчатости по горизонтали" и ступенчатости по верти-кали". Снижение NO _x – 20–50 % в зависимости от типа угля
2.7	Горелки с предварительным подогревом пыли	см. раздел 4.1.3.8 справочника по НДТ	Реализуемо при наличии на ТЭС природного газа или синтез-газа. На котле с промбункером без реконструкции системы пылеприготовления. При прямом вдувании реконструкция необходима путем установки дополнительного оборудования. Снижение NO _x в 2–3 раза в зависимости от типа угля.
2.8	Рециркуляция дымовых газов	см. раздел 4.1.3.9 справочника по НДТ	Возможна реализация на действующем котле. Снижение NO _x – 10–20 % для высокорезакционных углей. Для низко реакционных нежелательно, нарушается стабильность горения факела

2.9	Подача пыли высокой концентрации (ПВК)	см. раздел 4.1.3 справочника по НДТ	Реализуется на котле с промбункером. Снижение NO _x – до 30 %
3	Вторичные методы		
3.1	Селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)	см. раздел 4.1.3.12 справочника по НДТ	Возможна реализация на действующем котле. Нецелесообразно применять на установках, работающих менее 2000 ч/год
3.2	Селективное каталитическое восстановление (СКВ)	см. раздел 4.1.3.13 справочника по НДТ	Реализация на новом котле. Нецелесообразно на котле менее 300 МВт

Таблица 1.8. Техники комбинированного снижения выбросов оксидов азота и серы при сжигании твердого топлива

№ п/п	Техника	Описание	Примечание
1	2	3	4
1	М о к р ы е озонно-аммонийные методы	см. раздел 4.1.2.1 справочника по НДТ	Снижение эмиссии: SO ₂ - до 90 %; NO _x , - до 75 %
2	М о к р ы е аммонийно-карбамидные методы.	см. раздел 4.1.4.2 справочника по НДТ	Снижение эмиссии: SO ₂ - 90–95 %; NO _x , - 20–30 %
3	Электронно-лучевой (радиационно-химический) метод	см. раздел 4.1.4.3 справочника по НДТ	Снижение эмиссии: SO ₂ - 80–90 %; NO _x , - 50–70 %

1.2.4. Выбросы SO₂ в воздух

НДТ 21. В целях предотвращения или снижения выбросов SO_x в воздух от сжигания каменного и/или бурого угля использовать одну или совокупность техник, представленных ниже.

Таблица 1.9. Техники для снижения выбросов SO₂ при сжигании твердого топлива

№ п/п	Техника	Описание	Примечание
1	2	3	3
1	Использование малосернистого топлива	см. раздел 4.1.2.2 справочника по НДТ	Применим при: на стадии проектирования; наличии такого угля; без значительной реконструкции котла;

			экономической целесообразности.
2	Очистка угля от серы до сжигания	см. раздел 4.1.2.1 справочника по НДТ	Масштабное применение в среднесрочном периоде при: обогащении угля; большой доле колчеданной и сульфатной серы
3	Уменьшение диоксида серы во время сжигания.	см. раздел 4.1.2.3 справочника по НДТ	Возможно в перспективном периоде при: - реализации ВЦГУ - получении синтез-газ
4	Уменьшение диоксида серы подачей сорбентов в топку с топливом	см. раздел 4.1.2.4 справочника по НДТ	Применим в настоящее время при необходимости
5	Нециклический мокрый известняковый метод	см. раздел 4.1.2.6 справочника по НДТ	Применим на стадии проектирования для новых установок
6	Циклические мокрые методы улавливания SO ₂	см. раздел 4.1.2.7 справочника по НДТ	Применим на стадии проектирования для новых установок
7	Магнезитовый циклический способ	см. раздел 4.1.2.8 справочника по НДТ	Применим на стадии проектирования для новых установок
8	Аммиачный способ	см. раздел 4.1.2.9 справочника по НДТ	Применим на стадии проектирования для новых установок
9	Двойная щелочная технология	см. раздел 4.1.2 справочника по НДТ	Применим на стадии проектирования для новых установок
10	Сухая известняковая технология	см. раздел 4.1.2 справочника по НДТ	Применим в настоящее время при необходимости
11	Полусухой метод десульфуризация дымовых газов "Лифак"	см. раздел 4.1.2.11 справочника по НДТ	Применим в настоящее время на котлах с мокрой системой золоулавливания, например, трубы Вентури, эмульгаторы
12	Упрощенная мокрыесухая технология	см. раздел 4.1.2.10 справочника по НДТ	Применим в настоящее время на котлах с сухой системой золоулавливания, например, электрофильтры
			Применим в настоящее время на котлах с сухой системой

13	Технология сероочистки с циркулирующей инертной массой	см. раздел 4.1.2.12 справочника по НДТ	золоулавливания, например, электрофильтры
14	Технология полусухой сероочистки по NID-технологии	см. раздел 4.1.2.13 справочника по НДТ	Применим в настоящее время на котлах с сухой системой золоулавливания, например, электрофильтры

ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ для SO₂ в воздух для сжигания угля, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.2.5. Выбросы пыли в воздух

НДТ 22. В целях снижения выбросов пыли и связанных частиц металла в воздух от сжигания каменного и/или бурого угля использовать одну или совокупность техник, представленных ниже:

Таблица 1.10. Техники снижения выбросов пыли и ртути содержащих металлов при сжигании твердого топлива

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	3	4	5
1	Электрофильтр	см. раздел 4.1.1 справочника по НДТ	общеприменимо
2	Электрофильтр с движущимися электродами		
3	Рукавные фильтры		
4	Эмульгаторы		
5	Десульфуризация дымового газа мокрым способом	см. раздел 4.1.2 справочника по НДТ	применимость в НДТ 21 в сочетании с НДТ 68
6	Ввод сорбента в котел		

Технологические показатели эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ пыли в воздух для сжигания твердого топлива, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.3. Заключение НДТ для сжигания жидкого топлива

НДТ, представленные в настоящем разделе, не применяются к топливо сжигающим установкам на морских платформах; они предусмотрены в разделе 1.6.

1.3.1. Котлы, работающие на жидком топливе

НДТ, представленные в настоящем разделе, являются общеприменимыми для сжигания жидкого топлива в котлах. Они применяются в дополнение к общим заключениям по НДТ, представленным в разделе 1.1.

1.3.1.1. Энергоэффективность

Уровни энергоэффективности, связанные с наилучшими доступными технологиями при сжигании НФО и/или дизельного топлива в котлах, рассматриваются исходя из индивидуальных особенностей предприятий по используемому сырью и топливу, требованиям к качеству выпускаемой продукции и иным факторам, с учетом положений справочников по НДТ смежных отраслей/сопоставимых процессов, а также возможности внедрения соответствующих НДТ.

1.3.1.2. Выбросы NO_x, SO_x и CO в воздух

НДТ 23. В целях предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух, при одновременном ограничении выбросов CO в воздух при сжигании жидкого топлива в котлах использовать одну или совокупность техник, представленных ниже:

Таблица 1.11. Техники для снижения выбросов NO_x при сжигании жидкого топлива

в котлах

№ п/п	Техника	Описание	Примечание	
1	2	3	4	
1	Ступенчатая подача воздуха	см. разделы 4.1.3; 5.2.4 справочника по НДТ	общеприменимо	
2	Ступенчатое сжигание топлива			
3	Рециркуляция дымовых газов			
4	Низко эмиссионные горелки			
5	Впрыск воды или пара			
6	СНКВ		нецелесообразно применять на установках, работающих менее 2000 ч/год	
7	СКВ		не применим на установках <300 МВт	
8	АСУТП		см. раздел 6.10.2 справочника по НДТ	обязательно на новых установках
9	Выбор топлива		см. раздел 4.6.3 справочника по НДТ	применим на стадии проектирования

1.3.1.3. Выбросы SO₂ в воздух

НДТ 24. В целях предотвращения или снижения выбросов SO₂ в воздух при сжигании жидкого топлива в котлах НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.12. Техника или сочетание нескольких методов для снижения выбросов SO₂ при сжигании жидкого топлива в котлах

№ п/п	Техника	Описание	Примечание
1	2	3	4
1	Озонно-аммиачный	см. раздел 4.1.2 и 5.2.4 справочника по НДТ	общеприменимо
2	Абсорбционная очистка с водно-щелочным раствором трилона Б		
3	Сухой метод		
4	Абсорбционно-каталитический		
5	Мокроизвестковый способ (МИС)		
6	Аммиачно-сульфатная технология (АСТ)		
7	Конденсатор дымового газа		
8	МИС с использованием морской воды	см. раздел 4.1.2 справочника по НДТ	не применим на установках, работающих менее 2000 ч/г
9	Выбор топлива	см. раздел 4.6.3 справочника по НДТ	применим на стадии проектирования

Технологические показатели эмиссий SO₂ в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании жидкого топлива в котлах, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.3.1.4. Выбросы пыли и связанных частиц металла в воздух

НДТ 25. В целях снижения выбросов пыли и связанных частиц металла в воздух от сжигания мазута и/или дизельного топлива в котлах НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.13. Техники снижения пыли и связанных частиц металла при сжигании жидкого топлива

--	--	--	--

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Электрофильтр	см. раздел 4.1.1 справочника по НДТ	Общеприменимо
2	Рукавный фильтр		
3	Мультициклоны	см. раздел 4.1.1 мультициклоны могут использоваться с другими методами пылеулавливания	
4	Система сероочистки сухим или полусухим способом	см. раздел 4.1.2 справочника по НДТ метод в основном используется для контроля выбросов SO _x	
5	Сероочистка мокрым способом	см. раздел 4.1.2 справочника по НДТ метод в основном используется для контроля выбросов SO _x	см. применимость в НДТ 64
6	Выбор топлива	см. раздел 4.6.3 справочника по НДТ	Применим в рамках, связанных с наличием различных видов топлива

Технологические показатели эмиссий пыли в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании жидкого топлива в котлах, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.3.2. Двигатели, работающие на жидком топливе

Для действующих установок, двигателей, сжигающих жидкое топливо, методы вторичной очистки, применяются с учетом положений справочника по НДТ, независимо работают ли они изолированно или в системе.

1.3.2.1. Энергоэффективность

НДТ 26. В целях повышения энергоэффективности процесса сжигания жидкого топлива использовать поршневые двигатели в комбинированном цикле:

Таблица 1.14. Техники повышения энергоэффективности поршневых двигателей, работающих на жидком топливе

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
			Общеприменим для установок работающим > 2000 ч/год

1	Комбинированный цикл	см. разделы 5.2; 6.10.2 справочника по НДТ	Применим к существующим установкам, связанных к паровому циклу и наличием производственной площади
			Не применим к существующим установкам, работающим <2000 ч/год

1.3.2.2. Выбросы NO_x и CO в воздух от поршневых двигателей

НДТ 27. В целях предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух при сжигании жидкого топлива в поршневых двигателях НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.15. Техники снижения NO_x в поршневых двигателях, сжигающих жидкое

ТОПЛИВО

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Принцип горения с малым выбросом оксидов азота в дизельных двигателях	см. разделы 4.1.3; 5.2 справочника по НДТ	Общеприменимо
2	Система повторного сжигания отработанных газов (EGR)		Не применим к четырехтактным двигателям
3	Впрыск воды/пара		Применим при наличии воды. Применимость может ограничиваться в случаях отсутствия программы модернизации
4	СКВ		Не применим к установкам, работающим <2000 ч/год. Могут быть технические и экономические ограничения. Ограничения из-за отсутствия площадей

НДТ 28. В целях предотвращения и снижения выбросов CO от сжигания жидкого топлива в поршневых двигателях НДТ предназначена для применения одной или обеих техник, представленных ниже:

Таблица 1.16. Техники снижения выбросов CO в воздух от сжигания жидкого топлива в поршневых двигателях

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Оптимизация сжигания	см. разделы 4.1.5; 5.2 справочника по НДТ	Общеприменим
2	Окислительные катализаторы		не применим к установкам, работающим <2000 ч/год. Ограничение по содержанию серы

Технологические показатели эмиссий NO_x и CO в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании жидкого топлива в поршневых двигателях, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.3.2.3. Выбросы SO_x в воздух от поршневых двигателей

НДТ 29. В целях предотвращения и снижения выбросов SO_x от сжигания жидкого топлива в поршневых двигателях НДТ предназначена для применения одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.17. Техники снижения выбросов SO_x в воздух от сжигания жидкого топлива в поршневых двигателях

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	3
1	Выбор топлива	см. разделы 4.1.2; 5.1.4.3 справочника по НДТ	Применим при наличии различных видов топлива
2	Ввод сорбентов в тракт двигателя		могут быть технические ограничения для действующих установок
3	Десульфуризация мокрым способом		могут быть технические и экономические ограничения для установок <300 МВт

Технологические показатели эмиссий SO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании жидкого топлива в поршневых двигателях, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.3.2.4. Выбросы пыли и связанных частиц металла в воздух от поршневых двигателей

НДТ 30. В целях снижения выбросов пыли и связанных частиц металла в воздух от сжигания жидкого топлива в поршневых двигателях НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.18. Техники снижения пыли и связанных частиц металла для поршневых двигателей, сжигающие жидкое топливо

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Выбор топлива	см. раздел 4.1.1 справочника по НДТ	Применим при наличии различных видов топлива
2	Электрофильтр		Не применим к установкам, работающим <2000 ч/год
3	Рукавный фильтр		

1.3.3. Газовые турбины на жидком топливе

1.3.3.1. Энергоэффективность

НДТ 31. В целях повышения энергоэффективности процесса сжигания дизельного топлива в газовых турбинах использовать их в комбинированном цикле:

Таблица 1.19. Техника повышения энергоэффективности газовых турбин, работающих на жидком топливе

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Комбинированный цикл	см. разделы 3.4; 5.2; 6.10.2 справочника по НДТ	Общеприменим для установок работающим > 2000 ч/год
			Применим к существующим камерам сгорания ГТ, связанных с паровым циклом и наличием производственной площади
			Не применим к существующим установкам, работающим <2000 ч/год

1.3.3.2. Выбросы NO_x и CO в воздух

НДТ 32. В целях предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух от сжигания дизельного топлива в камерах сгорания газовых турбин НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.20. Техники снижения выбросов NO_x в воздух от газовых турбин, сжигающие дизельное топливо

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Впрыск воды/пара	см. разделы 3.3; 4.1.3.13; 5.2; 7.3.11 справочника по НДТ	ограничение при доступности воды
2	Микрофакельное фронтальное устройство		технические ограничения по конструкции КС
3	СКВ		Не применим к установкам, работающим <2000 ч/год. Могут быть технические и экономические ограничения. Ограничения из-за отсутствия площадей

НДТ 33. В целях предотвращения и снижения выбросов CO от сжигания дизельного топлива в газовых турбинах НДТ предназначена для применения одной или обеих техник, представленных ниже:

Таблица 1.21. Техники снижения выбросов CO для газовых турбин, сжигающих дизельное топливо

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Оптимизация сжигания	см. разделы 3.3; 5.2; 6.10.2 справочника по НДТ	Общеприменимый
2	Окислительные катализаторы		не применим к установкам, работающим <2000 ч/год. Ограничение по содержанию серы

Технологические показатели эмиссий NO_x и CO в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании жидкого топлива в газовых турбинах, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.3.3.3. Выбросы SO_x в воздух от газовых турбин на жидком топливе

НДТ 34. В целях предотвращения и снижения выбросов SO_2 и пыли от сжигания дизельного топлива в газовых турбинах НДТ предназначена для применения техники, представленной ниже:

Таблица 1.22. Техники снижения выбросов SO_x для газовых турбин, сжигающих

дизельное топливо

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Выбор топлива	см. разделы 3.3; 3.8.2; 4.1.2; 4.6.3 справочника по НДТ	Применим при наличии различных видов топлива

Технологические показатели эмиссий SO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании жидкого топлива в газовых турбинах, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.4. Заключение НДТ для сжигания газообразного топлива

1.4.1. Заключение по НДТ для сжигания природного газа

1.4.1.1. Энергоэффективность

НДТ 35. В целях повышения энергоэффективности процесса сжигания природного газа НДТ предназначена для использования соответствующей совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.23. Техники повышения энергоэффективности процесса сжигания природного газа

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Комбинированный цикл	Совокупность двух или более термодинамических циклов, например цикл Брайтона (газовая турбина) с циклом Ренкина (паровая турбина/котел), в целях преобразования тепловых потерь от дымового газа первого цикла в полезную энергию	Общеприменим к новым газовым турбинам и двигателям, за исключением работающих <2000 ч/год. Применим к существующим газовым турбинам и двигателям в рамках, связанным со схемой парового цикла и наличием производственной площади. Не применим к существующим газовым турбинам и двигателям, работающим <2000 ч/год, к газотурбинным установкам для механического привода,

		последующего цикла (циклов).	работающим в периодическом режиме с расширенными колебаниями нагрузки, частыми запусками и остановками. Не применим к котлам.
--	--	------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.4.1.2. Выбросы NO_x, CO, не метановых соединений (ЛНОС) и CH₄ в воздух

НДТ 36. В целях предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух от сжигания природного газа в котлах НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.24. Техники снижения выбросов окислов азота при сжигании природного газа в котлах

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Ступенчатая подача воздуха и/или ступенчатое сжигание топлива	см. разделы 4.1.3.3; 6.10.2 . справочника по НДТ. Ступенчатая подача воздуха зачастую связана с горелками с низким выходом оксидов азота	Общеприменимо
2	Рециркуляция дымовых газов	см. разделы 4.1.3.4; 4.1.3.9; 6.10.2	
3	Горелки с низким выходом оксидов азота (LNB)	справочника по НДТ	
4	Усовершенствованная система управления	см. разделы 6.1.1; 6.10 справочника по НДТ. Данный метод зачастую используется в совокупности с другими методами или может использоваться самостоятельно для топливо сжигающих установок, работающих < 2000 ч/год	Применимость к старым топливо сжигающим установкам может ограничиваться необходимостью модернизации системы сжигания и/или системы управления
5	Снижение температуры топочного воздуха		Применим в рамках, связанных с технологическими потребностями
			Не применим к топливо сжигающим установкам, работающим <2000 ч/год с крайне изменчивыми

6	Селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)	см. разделы 4.1.3.12; 6.10.2 справочника по НДТ	нагрузками котла. Применимость может ограничиваться в отношении топливо сжигающих установок, работающих в пределах 2000 ч/год - 2 500 ч/год с крайне изменчивыми нагрузками котла.
7	Селективное каталитическое восстановление (СКВ)	см. разделы 4.1.3.13; 6.10.2 справочника по НДТ	Не применим к топливо сжигающим установкам, работающим <2000 ч/год. В основном не применим к топливо сжигающим установкам <100 МВт. Могут присутствовать экономические ограничения для модернизации действующих топливо сжигающих установок, работающих в пределах 1500 ч/год - 2500 ч/год.

НДТ 37. В целях предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух от сжигания природного газа в газовых турбинах НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.25. Техники снижения выбросов окислов азота при сжигании природного газа в газовых турбинах

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Усовершенствованная система управления	см. разделы 6.1.1; 6.10.2 справочника по НДТ. Данный метод зачастую используется в совокупности с другими методами или может использоваться самостоятельно для топливо сжигающих устройств, работающих < 2000 ч/год	Применимость к старым топливо сжигающим установкам может ограничиваться необходимостью модернизации системы сжигания и/или системы управления
2	Добавка воды/пара		Применимость может ограничиваться доступностью воды
			Применимость может ограничиваться в

3	Горелки с сухим подавлением оксидов азота (DLN)	см. раздел 6.10.2 справочника по НДТ	отношении турбин, в которых невозможна модернизация или в которых установлены системы добавки воды/ пара
4	Принцип конструкции с пониженной нагрузкой	Модификация оборудования технологического контроля и взаимосвязанного оборудования для обеспечения надлежащей эффективности сжигания при различной потребности энергии, например, путем повышения возможности контроля входящего потока воздуха или разделения процесса сжигания на несвязные этапы сжигания	Применимость может ограничиваться конструкцией газовой турбины
5	Горелки с низким выходом оксидов азота (LNB)	см. разделы 4.1.3.9; 6.10 справочника по НДТ	Общеприменим в целях дожигания для паровых котлов-утилизаторов (КУ) в отношении газовой турбины в парогазовом цикле (ПГУ) топливо сжигающих установок
6	Селективное каталитическое восстановление (СКВ)	см. разделы 4.1.3.13; 6.10 справочника по НДТ	Не применим в отношении топливо сжигающих установок, работающих <2000 ч/год. Не применим к существующим топливо сжигающим установкам <100 МВт. Модернизация действующих топливо сжигающих установок может ограничиваться доступностью достаточной производственной площади. Могут присутствовать технические и экономические ограничения для модернизации действующих топливо

сжигающих установок,
работающих в пределах
1500 ч/год - 2500 ч/год.

НДТ 38. В целях предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух от сжигания природного газа в двигателях НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.26. Техники снижения выбросов окислов азота при сжигании природного газа в двигателях

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	Усовершенствованная система управления	см. разделы 5.3.4; 6.1.1 справочника по НДТ. Данный метод зачастую используется в совокупности с другими методами или может использоваться самостоятельно для топливо сжигающих, работающих <500 ч/год	Применимость к старым топливо-сжигающим установкам может ограничиваться необходимостью модернизации системы сжигания и/или системы управления
2	Принцип системы сгорания обедненной смеси	см. раздел 6.10 справочника по НДТ. В основном используется в совокупности с СКВ	Применяется исключительно к новым двигателям, работающим на газе
3	Принцип улучшенной системы сгорания обедненной смеси		Применяется исключительно к новым двигателям с зажиганием запальной свечой
4	Селективное каталитическое восстановление	см. раздел 4.1.3.13 справочника по НДТ	Модернизация действующих топливо сжигающих установок может ограничиваться доступностью достаточной производственной площади. Не применим к топливо сжигающим установкам, работающим <2000 ч/год. Могут присутствовать технические и экономические ограничения для модернизации действующих топливо сжигающих установок,

		работающих менее 2000 ч/год.
--	--	------------------------------

НДТ 39. В целях предотвращения или снижения выбросов СО в воздух от сжигания природного газа НДТ предназначена для обеспечения оптимального сжигания и/или использования окислительных катализаторов:

Таблица 1.27. Техники снижения выбросов окиси углерода при сжигании природного газа

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Оптимизация сжигания	см. раздел 6.10.2 справочника по НДТ. Достижение результатов обеспечивается применением совокупности ряда методов, в том числе использованием усовершенствованной системы управления.	Общеприменимо
2	Окислительные катализаторы	см. раздел 6.10 справочника по НДТ.	Применимость может ограничиваться недостаточным наличием площади, требованиями к нагрузке и содержанием серы в топливе

Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании газообразного топлива в газовых турбинах, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

В качестве рекомендации среднегодовое значение уровней выбросов СО для каждого типа действующих топливо сжигающих установок, работающих ≥ 2000 ч/год, и для каждого типа новых топливо сжигающих установок должен в основном составлять следующие значения:

Новая ГТУ $\geq 50 \text{ МВт}_T$: $< 5-40 \text{ мг/нМ}^3$. Для установок с электрическим КПД нетто выше 39 %, к верхнему пределу диапазона может применяться поправочный множитель, что представляет собой [верхний предел] x КПД нетто/39, где КПД нетто - электрический КПД нетто, определенный согласно базовой нагрузке ISO.

Действующая ГТУ $\geq 50 \text{ МВт}_T$ (за исключением турбин для использования в качестве механического привода): $< 5-40 \text{ мг/нМ}^3$. Верхний предел диапазона в основном будет составлять 80 мг/нМ^3 в отношении действующих установок, для

которых отсутствует возможность оснащения средствами сухой очистки для снижения содержания NO_x , или 50 мг/нм^3 для установок, работающих при низких нагрузках.

Новая ПГУ $\geq 50 \text{ МВт}_{\text{т}}$: $< 5\text{--}30 \text{ мг/нм}^3$. Для установок с электрическим КПД нетто выше 55 % к верхнему пределу диапазона может применяться поправочный множитель, что представляет собой [верхний предел] x КПД нетто/55, где КПД нетто - электрический КПД нетто установки, определенный согласно базовой нагрузке ISO.

Действующая ПГУ $\geq 50 \text{ МВт}_{\text{th}}$: $< 5\text{--}30 \text{ мг/нм}^3$. Верхний предел диапазона в основном будет составлять 50 мг/нм^3 для установок, работающих при низких нагрузках.

Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании газообразного топлива в котлах и двигателях, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

В качестве рекомендации среднегодовое значение уровней выбросов CO в основном будет составлять:

$< 40 \text{ мг/Нм}^3$ для действующих котлов, работающих $\geq 2\ 000$ ч/год;

$< 15 \text{ мг/Нм}^3$ для новых котлов;

100 мг/Нм^3 для действующих двигателей, работающих $\geq 2\ 000$ ч/год и для новых двигателей.

НДТ 40. В целях снижения выбросов летучих не метановых органических соединений (ЛНОС) и метана (CH_4) в воздух от сжигания природного газа в газовых двигателях с искровым зажиганием, работающих на обедненных смесях, НДТ предназначена для обеспечения оптимизированного сжигания и/или использования окислительных катализаторов

Таблица 1.28. Техники снижения выбросов ЛНОС и метана CH_4 для сжигания природного газа в газовых двигателях с искровым зажиганием, работающих на обедненных смесях

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Оптимизация сжигания	см. раздел 6.10 справочника по НДТ. Достижение результатов обеспечивается применением совокупности ряда методов, в том числе	Общеприменимо

		использованием усовершенствованной системы управления	
2	Окислительные катализаторы	см. разделе 6.10 справочника по НДТ. Окислительные катализаторы не эффективны в плане снижения выбросов насыщенных углеводородов, содержащих менее четырех атомов углерода	Применимость может ограничиваться недостаточным наличием площади, требованиями к нагрузке и содержанием серы в топливе

1.5. Заключение по НДТ для сжигания технологических газов металлургического производства и химической отрасли

НДТ, представленные в настоящем разделе, являются общеприменимыми для сжигания технологических газов при производстве чугуна и стали (доменный газ, коксовый газ, конвертерный газ), по отдельности, в совокупности или одновременно с другими газообразными и/или жидкими видами топлива. Они применяются в дополнение к общим заключениям по НДТ, представленным в разделе 1.1.

1.5.1. Энергоэффективность

НДТ 41. В целях повышения энергоэффективности процесса сжигания технологических газов металлургического и химического производства НДТ предназначена для использования техник, представленных в НДТ 12 и системы управления технологическим газом.

1.5.2. Выбросы NO_x и CO в воздух

НДТ 42. В целях предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух от сжигания в котлах технологических газов металлургического и химического производства НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник

Таблица 1.29. Техники снижения выбросов NO_x в воздух от сжигания в котлах технологических газов металлургического и химического производства

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
		см. раздел 4.1.3.4 справочника по НДТ. Специально сконструированные горелки с низким	

1	Горелки с низким выходом оксидов азота (LNB)	выходом оксидов азота в несколько ярусов по типу топлива или горелки со специальными характеристиками для сжигания различных видов топлива (например, многофункциональные сопла для сгорания различных видов топлива, или включающие предварительное смешивание топлива)	Общеприменимо
2	Ступенчатая подача воздуха	см. разделы 4.1.3.5; 4.1.3.6 справочника по НДТ	
3	Ступенчатое сжигание топлива		
4	Рециркуляция дымовых газов		
5	Система управления технологическим газом		Общеприменим в рамках, связанных с наличием различных видов топлива
6	СНКВ	см. раздел 4.1.3.12 справочника по НДТ	Не применим к топливо сжигающим установкам, работающим < 2000 ч/год
7	СКВ	см. раздел 4.1.3.13 справочника по НДТ	Не применим к топливо сжигающим установкам, работающим < 2000 ч/год. Не применим к топливо сжигающим установкам < 100 MW _{th} .

НДТ 43. В целях предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух от сжигания технологических газов металлургической промышленности и химической отрасли в ПГУ НДТ предназначена для использования одного или совокупности методов, представленных ниже:

Таблица 1.30. Техники снижения выбросов NO_x при сжигании в ПГУ технологических газов металлургического и химического производства

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Система управления технологическим газом	см. раздел 5.3 справочника по НДТ	Общеприменим в рамках, связанных с наличием различных видов топлива

2	Усовершенствованная система управления	см. разделы 4.5; 5.3; 6.1.1 справочника по НДТ Данный метод используется в совокупности с другими методами	Применимость к старым топливо сжигающим установкам может ограничиваться необходимостью модернизации системы сжигания и/или системы управления
3	Добавка воды/пара	см. разделы 7; 6.10.2 справочника по НДТ. В двухтопливных газовых турбинах, использующих DLN для сжигания технологических газов при производстве чугуна и стали, добавка воды/пара обычно используется при сжигании природного газа	Применимость может ограничиваться доступностью воды
4	Горелки с сухим подавлением оксидов азота (DLN)	см. разделе 5.3. DLN для сжигания технологических газов при производстве чугуна и стали отличаются от горелок, предназначенных только для сжигания природного газа	Применим в рамках, связанных с реакционной способностью технологических газов при производстве чугуна и стали, таких как коксовый газ. Применимость может ограничиваться в отношении турбин, в которых невозможна модернизация или в которых установлены системы добавки воды/пара
5	Горелки с низким выходом оксидов азота (LNB)		Применим исключительно в целях дожигания для паровых котлов-утилизаторов в отношении газовой турбины в парогазовом цикле топливо сжигающих установок
6	Селективное каталитическое восстановление (SCR)	см. разделы 4.1.3.9; 4.1.3.13 справочника по НДТ	Модернизация действующих топливо сжигающих установок может ограничиваться доступностью достаточной производственной площади

НДТ 44. В целях предотвращения или снижения выбросов CO в воздух от сжигания технологических газов при производстве чугуна и стали НДТ предназначена для использования одного или совокупности методов, представленных ниже:

Таблица 1.31. Техники снижения выбросов CO в воздух от сжигания в котлах технологических газов металлургического и химического производства

№ п/п	Метод	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Оптимизация сжигания		Общеприменимый
2	Окислительные катализаторы	см. раздел 5.3 справочника по НДТ	Применим исключительно к ПГУ. Применимость может ограничиваться недостаточным наличием площади, требованиями к нагрузке и содержанием серы в топливе

Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании 100 % технологических газов металлургического производства, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании 100 % технологических газов химической промышленности, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

В качестве рекомендации среднегодовое значение уровней выбросов CO для действующих установок, работающих ≥ 2000 ч/год или для новых установок, в основном будет составлять < 5–30 мг/Нм³.

1.5.3. Выбросы SO_x в воздух

НДТ 45. В целях предотвращения или снижения выбросов SO_x в воздух от сжигания технологических газов металлургического и химического производства НДТ предназначена для использования совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.32. Техники снижения выбросов SO_x в воздух от сжигания в котлах технологических газов металлургического и химического производства

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4

1	Выбор топлива	При наличии возможности	Применим в рамках, связанных с наличием различных видов топлива и/или альтернативным использованием технологического топлива
2	Ввод сорбента в котел	см. раздел 4.1.2 справочника по НДТ	
3	Ввод сорбентов в тракт котла	см. раздел 4.1.2.4 справочника по НДТ	
4	Сухой распылительный абсорбер	см. раздел 4.1.2.10 справочника по НДТ	При наличии производственной площади и безопасности химической установки
5	Мокрая очистка	см. раздел 4.1.2.6; 4.1.2.7 справочника по НДТ	
6	Десульфуризация дымового газа мокрым способом	см. раздел 4.1.2.11 справочника по НДТ	
7	Система ДС с использованием морской воды	см. раздел 4.1.2.6 справочника по НДТ	Технические и экономические ограничения для КА <300 МВт

Технологические показатели эмиссий SO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании 100 % технологических газов металлургического производства, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

Технологические показатели эмиссий SO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании 100 % технологических газов химической промышленности, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.5.4. Выбросы пыли в воздух

НДТ 46. В целях снижения выбросов пыли в воздух от сжигания технологических газов металлургического и химического производства НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.33. Техники снижения выбросов пыли в воздух от сжигания технологических газов металлургического и химического производства

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Электрофильтр	см. раздел 4.1.1.1; 4.1.1.3 справочника по НДТ	Общеприменим
2	Рукавный фильтр		
3	Выбор топлива		

4	Система ДС сухим или полусухим способом	см. раздел 4.1.2.6; 4.1.2.7 справочника по НДТ	Применимость по НДТ 45
5	Десульфуризация мокрым способом		

Технологические показатели эмиссий пыли в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании в котлах технологических газов металлургического и химического производства, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.6. Заключение по НДТ для топливосжигающих установок на морских платформах

Заключения по НДТ, представленные в настоящем разделе, являются общеприменимыми для сжигания газообразного и/или жидкого топлива на морских платформах. Они применяются в дополнение к общим заключениям по НДТ, представленным в разделе 1.1.

НДТ 47. В целях улучшения общих экологических показателей процесса сжигания газообразного и/или жидкого топлива на морских платформах НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.34. Техники улучшения общих экологических показателей процесса сжигания газообразного и/или жидкого топлива на морских платформах

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Оптимизация технологического процесса	Оптимизация технологического процесса в целях минимизации расхода механической энергии	
2	Контроль потерь давления	Оптимизация и техническое обслуживание систем впуска и выхлопа для обеспечения максимально низких потерь давления	
3	Контроль нагрузки	Эксплуатация группы генераторов или компрессоров в точках загрузки, которые снижают выбросы до минимума	
		При работе с вращающимся резервом в целях технической надежности количество	

4	Минимизация вращающегося резерва	дополнительных турбин сокращается до минимума, за исключением особых обстоятельств	Общеприменимый
5	Выбор топлива	Снабжение топочным газом из точки в верхней части нефтегазового процесса, который имеет минимальный диапазон параметров горения топочного газа, например, теплотворную способность, и минимальную концентрацию серных соединений для снижения образования SO ₂ . Для жидкого дистиллятного топлива предпочтение отдается видам топлива с низким содержанием серы.	
6	Регулировка впрыска	Оптимизация регулировки впрыска в двигателях	
7	Регенерация тепла	Использование тепло выхлопа газовой турбины /двигателя в целях теплоснабжения платформы	
8	Объединение энергосистем разных газовых/нефтяных месторождений	Использование центрального источника энергоснабжения для питания ряда сопряженных платформ, расположенных на различных газовых/нефтяных месторождениях	Применимость может ограничиваться в зависимости от месторасположения различных газовых/нефтяных месторождений и от организации различных сопряженных платформ, включая приведение в соответствие с временными графиками в части планирования, запуска и остановки производства.

НДТ 48. В целях предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух от сжигания газообразного и/или жидкого топлива на морских платформах НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.35. Техники предотвращения или снижения выбросов NO_x в воздух от сжигания газообразного и/или жидкого топлива на морских платформах

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Усовершенствованная система управления		Применимость к старым топливо сжигающим установкам может ограничиваться необходимостью модернизации системы сжигания и/или системы управления
2	Горелки с сухим подавлением оксидов азота (DLN)	См. раздел 4.5; 4.1.3.9; 6.1.1 справочника по НДТ	Применим к новым газовым турбинам (стандартное оборудование) в рамках, связанных с изменением качества топлива. Применимость может ограничиваться для действующих газовых турбин: наличием комплекта для модернизации (для работы при низкой нагрузке), сложностью организации платформы и наличием производственной площади
3	Принцип системы сгорания обедненной смеси		Применяется исключительно к новым двигателям, работающим на газе
4	Горелки с низким выходом оксидов азота (LNB)		Применяется исключительно к котлам

НДТ 49. В целях предотвращения или снижения выбросов CO в воздух от сжигания газообразного и/или жидкого топлива в газовых турбинах на морских платформах НДТ

предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.36. Техники предотвращения или снижения выбросов СО в воздух от сжигания газообразного и/или жидкого топлива на морских платформах

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Оптимизация сжигания		Общеприменимо
2	Окислительные катализаторы	См. описание в разделе 5.3 справочника по НДТ	Не применим к топливо сжигающим установкам, работающим < 500 ч/год. Модернизация действующих топливо сжигающих установок может ограничиваться доступностью достаточной производственной площади и ограничениями по массе

Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ при сжигании газообразного топлива в газовых турбинах с открытым циклом на морских платформах, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

В качестве рекомендации среднее значение уровней выбросов СО в течение периода отбора проб в основном будет составлять:

< 100 мг/Нм³ для действующих газовых турбин для сжигания газообразного топлива на морских платформах, работающих ≥ 2000 ч/год;

< 75 мг/Нм³ для новых газовых турбин для сжигания газообразного топлива на морских платформах.

1.7. Заключение НДТ для многотопливного сжигания

На установках, сжигающих несколько видов топлива: уголь, лигнит, биомассу и/или торф, применяются методы, представленные в главе 4 справочника по НДТ, и описываются как методы, которые следует учитывать при определении наилучшей разработанной техники для сжигания угля и/или лигнита, биомассы и/или торфа в разделе 5.1 справочника по НДТ.

1.8. Заключение НДТ для сжигания отходов

Если не указано иное, заключения по НДТ, представленные в настоящем разделе, являются общеприменимыми для совместного сжигания отходов в топливо сжигающих

установках. Они применяются в дополнение к общим заключениям по НДТ, представленным в разделе 1.1.

При совместном сжигании отходов ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ в данном разделе, применяются к общему объему образующегося дымового газа.

В дополнение при совместном сжигании отходов с видами топлива технологические показатели эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, применяются к общему объему образующегося дымового газа, и объему дымового газа, получаемого в результате сжигания видов топлива.

В настоящем разделе с помощью формулы "правила смешения" определяются технологические показатели эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ для объема дымового газа, получаемого в результате сжигания отходов.

Формула (правило смешивания): уровень выбросов для соответствующего загрязняющего вещества в отработанных газах, образующихся вследствие совместного сжигания отходов, исчисляется следующим образом:

$$C = \frac{V_{\text{отх}} C_{\text{отх}} + V_{\text{проц}} C_{\text{проц}}}{V_{\text{отх}} + V_{\text{проц}}}$$

где:

$V_{\text{отх}}, V_{\text{проц}}$

– объемы отработанных газов соответственно вследствие сжигания отходов и производственных процессов, м³/ч;

$C_{\text{отх}}, C_{\text{проц}}$

– значения уровней выбросов, соответственно установленные для определенных отходов и определенных видов производственной деятельности, мг/Нм³.

Технологические показатели по выбросам в атмосферу выражаются как массовые концентрации загрязняющих веществ на объем отходящего газа (мг/нм³) при условиях 273,15 К°, 101,325 кПа после вычитания содержания водяного пара.

1.8.1. Общие экологические показатели

В целях улучшения общих экологических показателей процесса совместного сжигания отходов в топливо сжигающих установках, обеспечения стабильных условий горения и снижения выбросов в воздух применяются НДТ 6.7 и/или другие методы, указанные ниже.

НДТ 50. В целях улучшения общих экологических показателей процесса совместного сжигания отходов в топливо сжигающих установках и обеспечения стабильных условий горения, снижения выбросов в воздух.

НДТ предназначена для использования совокупности техник, представленных ниже, а также представленных в НДТ 6, и/или других техник, указанных ниже:

Таблица 1.37. Техники улучшения общих экологических показателей при совместном сжигании отходов в топливо сжигающих установках

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	Предварительная приемка отходов	<p>Внедрение процедуры приема любых отходов в топливо сжигающей установке согласно соответствующему справочнику НДТ по переработке отходов. Критерии приемлемости установлены для критических параметров, таких как теплота сгорания и содержание воды, золы, хлора и фтора, серы, азота, РСВ, металлов (летучих веществ (например, Hg, Tl, Pb, Co, Se) и не летучих веществ (например, V, Cu, Cd, Cr, Ni)), фосфор и щелочь (при использовании побочных продуктов животного происхождения).</p> <p>Применение системы обеспечения качества для каждой нагрузки загрязняющих веществ для обеспечения соответствия характеристик отходов для совместного сжигания, контроля значений определенных критических параметров (например, для неопасного топлива из твердых бытовых отходов)</p>	Общеприменимый

2	Сортировка/ ограничение отходов	Тщательная сортировка типов и массового потока отходов наряду с ограничением доли наиболее загрязненных отходов, которые могут быть отправлены на совместное сжигание. Ограничение доли золы, серы, фтора, ртути и/или хлора в отходах, поступающих в топливо сжигающую установку. Ограничение количества отходов для совместного сжигания.	Применим в рамках, связанных с политикой управления отходами страны-члена
3	Смешивание отходов с основным топливом	Эффективное смешивание отходов и основного топлива, поскольку неоднородный или недостаточно смешанный поток топлива или неравномерное распределение могут оказать влияние на процесс воспламенения и сгорания в котле и следовательно, необходимо принять меры по предотвращению.	Смешивание возможно только в случае, если свойства основного топлива и отходов для измельчения аналогичны или если количество отходов намного меньше по сравнению с основным топливом
4	Сушка отходов	Предварительная сушка отходов до их ввода в камеру сгорания в целях обеспечения высокой эффективности котла	Применимость может ограничиваться недостаточным регенерируемым теплом от технологического процесса, необходимыми условиями сгорания или содержанием влаги в отходах
5	Предварительная обработка отходов	См. методы по переработке отходов и сжиганию отходов, включая измельчение, пиролиз и газификацию	См. применимость в СНДТ по переработке отходов и СНДТ по сжиганию отходов

НДТ 51. В целях предотвращения увеличения выбросов от совместного сжигания отходов в топливо сжигающих установках. НДТ предназначена для принятия

соответствующих мер, направленных на то, чтобы выбросы загрязняющих веществ в части дымовых газов от совместного сжигания отходов не превышали выбросы, установленные значениями НДТ для сжигания отходов.

НДТ 52. В целях снижения до минимума воздействия на рециркуляцию остатков совместного сжигания отходов в топливо сжигающих установках. НДТ предназначена для обеспечения надлежащего качества гипса, золы и шлака, а также других остатков.

В случае повторного использования остатков сжигания необходимо выполнять требования, установленные для их использования, когда установка не предусматривает совместное сжигание отходов, путем использования одной или совокупности техник, представленных в НДТ 60, и/или путем ограничения совместного сжигания для отработанной фракции с концентрацией загрязняющих веществ аналогичной отработанной фракции в других видах сжигаемого топлива.

1.8.2. Энергоэффективность

НДТ 53. В целях повышения энергоэффективности процесса совместного сжигания отходов НДТ предназначена для использования соответствующей совокупности техник, представленных в НДТ 12 и НДТ 19, в зависимости от используемого типа основного топлива и конфигурации установки.

1.8.3. Выбросы NO_x и CO в воздух

НДТ 54. Предотвращение или снижение выбросов NO_x в воздух при одновременном ограничении выбросов CO и N_2O в воздух, от совместного сжигания отходов с каменным и/или бурый углем НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.38. Техники снижения выбросов окислов азота в воздух при временном ограничении выбросов CO и N_2O в воздух от сжигания каменного и/или бурого угля

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Оптимизация сжигания	см. раздел 4.1.3.1 справочника по НДТ	Общеприменимо
2	Совокупность других первичных методов для снижения выбросов NO_x (например, ступенчатая подача воздуха, ступенчатое сжигание топлива, рециркуляция	см. раздел 4.1.3 справочника по НДТ по каждому отдельному методу. Конструкция котла может влиять на выбор и результативность	

	дымовых газов, горелки с низким выходом оксидов азота (LNB))	соответствующей (совокупность) первичной техники	
3	Селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)	см. раздел 4.1.3.12 справочника по НДТ	Применимость может ограничиваться в отношении котлов с высокой площадью сечения, препятствующей однородному смешиванию NH_3 и NO_x . Применимость может ограничиваться в отношении топливо сжигающих установок, работающих < 1500 ч/год
4	Селективное каталитическое восстановление (СКВ)	см. раздел 4.1.3.13 справочника по НДТ	Не применим к топливо сжигающим установкам < 300 МВт, работающим < 500 ч/год. В основном не применим к топливо сжигающим установкам < 100 МВт. Могут присутствовать технические и экономические ограничения для модернизации действующих топливо сжигающих установок, работающих в пределах 500–2000 ч/год, и для действующих топливо сжигающих установок \geq 300 МВт, работающих < 2000 ч/год

1.8.4. Выбросы SO_x в воздух

НДТ 55. В целях предотвращения или снижения выбросов SO_x в воздух от совместного сжигания отходов с каменным и/или бурым углем НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.39. Техники снижения выбросов SO_x в воздух при совместном сжигании отходов с каменным и/или бурым углем

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Ввод сорбента в котел		

2	Ввод сорбентов в тракт котла		
3	Сухой распылительный абсорбер	см. раздел 4.1.2 справочника по НДТ	Общеприменимо
4	Скруббер сухой очистки с циркулирующим кипящим слоем (CFB)		
5	Мокрая очистка		
6	Десульфуризация дымового газа мокрым способом (система FGD мокрым способом		
7	Система FGD с использованием морской воды	см. раздел 4.1.2 справочника по НДТ	
8	Комбинированные методы для снижения NOX и SOX		Не применим к топливо сжигающим установкам, работающим <2000 ч/год. Могут присутствовать технические и экономические ограничения для применения метода к топливо сжигающим установкам <300 МВт, и для модернизации действующих топливо сжигающих установок, работающих между 500 ч /год и 2000 ч/год
9	Замена или удаление газо-газового нагревателя , расположенного на выходе системы FGD мокрым способом	Замена газо-газового нагревателя на выходе системы FGD мокрым способом много-трубным теплообменником или удаление и сброс дымового газа через градирню или трубу для влажного газа	Применим с учетом специфики того или иного случая в зависимости от характеристик топлива и процесса сжигания
			Применим только в случае необходимости замены или изменения теплообменника в топливо сжигающей установке, оснащенной системой FGD, мокрым способом и газо-газовым нагревателем, расположенным на выходе системы
			Применимость может быть

10	Выбор топлива	Раздел 4.1.2.2 справочника по НДТ. Использование топлива с низким содержанием серы (например, до 0.1 % масс., в сухом весе), хлора или фтора	лимитирована ввиду проектных ограничений в отношении установок для сжигания специфических природных видов горючего.
----	---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.8.5. Выбросы пыли и связанных частиц металла в воздух

НДТ 56. В целях снижения выбросов пыли и связанных частиц металла в воздух от совместного сжигания отходов с каменным и/или бурым углем НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.40. Техники снижения выбросов пыли от совместного сжигания отходов с каменным и/или бурым углем

№ п/п	Техники	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Электрофильтр (ESP)	см. разделы 4.1.1; 4.1.2 справочника по НДТ	Общеприменимый
2	Рукавный фильтр		
3	Ввод сорбента в котел		
4	Система FGD сухим или полусухим способом		
5	Десульфуризация дымового газа мокрым способом (система FGD)		

Технологические показатели эмиссий частиц металла в атмосферу, связанные с применением НДТ от совместного сжигания отходов с каменным и/или бурым углем, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.8.6. Выбросы ртути в воздух

НДТ 57. В целях снижения выбросов ртути в воздух от совместного сжигания отходов с каменным и/или бурым углем НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.41. Техники снижения выбросов ртути в воздух от совместного сжигания отходов с каменным и/или бурым углем

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Сопутствующие выгоды от первичных методов, используемых для снижения выбросов других загрязнителей		

1.1	Электрофильтр (ESP)	См. описание в разделе 4 справочника по НДТ. Высокий КПД удаления ртути достигается при температуре дымового газа ниже 130 °С. Техника в основном используется для пылеулавливания	Общеприменимый
1.2	Рукавный фильтр	Техника в основном используется для пылеулавливания	
1.3	Система FGD сухим или полусухим способом	См. описание в разделе 4 справочника по НДТ.	
1.4	Десульфуризация дымового газа мокрым способом (система ДДГ мокрым способом)	В основном методы используются для контроля за содержанием SO _x	Не применим к топливо сжигающим установкам, работающим <2000 ч/год.
1.5	Селективное каталитическое восстановление (СКВ)	Используется только в совокупности с другими методами для усиления или снижения окисления ртути до улавливания в последующей системе FGD или пылеулавливания. Метод в основном используется для контроля NO _x	Не применим к топливо сжигающим установкам < 300 МВт, работающим < 500 ч/год. В основном не применим к топливо сжигающим установкам < 100 МВт. Могут присутствовать технические и экономические ограничения для модернизации действующих топливо сжигающих установок, работающих в пределах 500–2000 ч/год, и для действующих топливо сжигающих установок ≥ 300 МВт, работающих <2000 ч/год
2	Специальные методы снижения выбросов ртути		
2.1	Ввод сорбента на основе углерода (например,	См. раздел 1.5.2.4 справочника по НДТ. Общеприменим в совокупности с ESP/рукавным фильтром. Использование данного метода может потребовать дополнительных этапов	Общеприменимый

	активированный углерод или галоидированный активированный углерод) в дымовой газ	очистки для дальнейшего отделения ртути содержащей углеродной фракции до последующего повторного использования зольной пыли	
2.2	Использование галоидированных присадок в топливе или введенных в печь		Общеприменимый в случае низкого содержания галоида в топливе
2.3	Предварительная очистка топлива	Промывание топлива, комбинирование и смешивание в целях ограничения/снижения содержания ртути или улучшения улавливания ртути оборудованием для борьбы с загрязнением	Требуется предварительное изучение для определения характеристики топлива и расчета КПД техники
2.4	Выбор топлива	См. раздел 4.6.3 справочника по НДТ	Применим при наличии других видов топлива

1.9. Заключение НДТ для газификации

Заключения по НДТ, представленные в настоящем разделе, являются общеприменимыми для всех установок газификации, напрямую связанных с топливо сжигающими установками, и для установок внутри цикловой газификации (ВЦГ). Они применяются в дополнение к общим заключениям по НДТ, представленным в разделе 1.1.

1.9.1. Энергоэффективность

НДТ 58. В целях повышения энергоэффективности установок газификации и ВЦГ НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных в таблице ниже:

Таблица 1.42. Техники повышения энергоэффективности установок газификации и ВЦГ

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
		В связи с необходимостью охлаждения	

1	Регенерация тепла от процесса газификации	синтетического газа для дальнейшей очистки может быть произведена рекуперация использованной энергии для производства дополнительного пара, который будет добавлен в паротурбинный цикл, что обеспечит генерацию дополнительной электроэнергии	Применим к установкам КЦГ и газификации, напрямую связанным с котлами, в которых предусмотрена предварительная очистка синтетического газа, требующая охлаждения синтетического газа
2	Интеграция процессов газификации и сжигания	Конструкция установки может быть разработана с учетом полной интеграции вентиляционно-приточного агрегата (ВПА) и газовой турбины с подачей (извлечением) всего воздуха, поступающего в ВПА, из компрессора газовой турбины	Применимость ограничивается установками ПГУ ВЦГ в части эксплуатационной гибкости комбинированной установки для быстрой подачи электроэнергии в сеть при отсутствии электростанции на возобновляемом источнике энергии
3	Система подачи сухого сырья	Использование системы подачи сухого сырья в газогенератор для улучшения энергоэффективности процесса газификации	Применим исключительно к новым установкам
4	Высокотемпературная газификация под высоким давлением	Использование технологии газификации с рабочими параметрами высокого давления и температуры в целях максимального повышения эффективности преобразования энергии	Применим исключительно к новым установкам
5	Модернизация конструкции	Модернизация конструкции, такая как: модификация огнеупора и/или системы охлаждения газогенератора; установка расширителя для регенерации энергии от падения давления синтетического газа до процесса горения	Общеприменим к установкам ПГУ ВЦГ

1.9.2. Выбросы NO_x и CO в воздух

НДТ 59. В целях предотвращения и/или снижения выбросов NO_x в воздух при одновременном ограничении выбросов CO в воздух от установок ВЦГ НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.43. Техники предотвращения/или снижения выбросов NO_x в воздух при одновременном ограничении выбросов CO в воздух от установок ВЦГ

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Оптимизация сжигания	См. раздел 6.10.2 справочника по НДТ	Общеприменимый
2	Добавка воды/пара	См. раздел 6.10 справочника по НДТ. Для этой цели повторно используется некоторая часть пара промежуточного давления из паровой турбины	Применим исключительно к части газовой турбины установки IGCC. Применимость может ограничиваться доступностью воды
3	Горелки с сухим подавлением оксидов азота (DLN)	См. описание в разделе 6.10.2 справочника по НДТ	Применим исключительно к части газовой турбины установки IGCC. Общеприменим к новым установкам IGCC. Применим с учетом специфики того или иного случая к установкам IGCC, в зависимости от наличия комплекта для модернизации. Не применим для синтетического газа с содержанием водорода > 15 %
4	Разбавление синтетическим газом отбрасываемого азота из вентиляционно-приточного агрегата (ВПА)	ВПА отделяет кислород от азота в воздухе для подачи в газогенератор кислорода высокого качества. Отбрасываемый азот из ВПА повторно используется для снижения температуры горения в газовой турбине с учетом его	Применим исключительно при

		предварительного смешивания с синтетическим газом перед сжиганием	использовании ВПА в процессе газификации
5	Селективное каталитическое восстановление (СКВ)	См. раздел 4.1.3.13 справочника по НДТ	Не применим к установкам IGCC, работающим <2000 ч/год. Модернизация действующих установок может ограничиваться доступностью достаточной производственной площади. Могут присутствовать технические и экономические ограничения для действующих установок ВЦГ

Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ для установок ВЦГ, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

В качестве рекомендации среднегодовое значение уровня выбросов CO для действующих установок, работающих ≥ 2000 ч/год, и для новых установок в основном будет составлять <30 мг/Нм³.

1.9.3. Выбросы SO_x в воздух

НДТ 60. В целях снижения выбросов SO_x в воздух от установок ВЦГ НДТ предназначена для использования техники удаления кислого газа:

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Удаление кислого газа	Сернистые соединения из сырья процесса газификации удаляются из синтетического газа посредством удаления кислого газа, например, включая гидролизный реактор COS (и HCN) и абсорбцию H_2S с помощью растворителя, такого как метилдиэтаноламин. Вследствие этого сера	Применимость может ограничиваться в отношении установок IGCC, работающих на

	извлекается в виде жидкой или твердой элементарной серы (например, через установку Клауса), или в виде серной кислоты, в зависимости от рыночного спроса	биомассе из-за крайне низкого содержания серы в биомассе
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

Технологические показатели эмиссий SO₂ в атмосферу, связанные с применением НДТ для установок ВЦГ ≥ 100 МВт, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.9.4. Выбросы пыли, связанных частиц металла, аммиака и галогена в воздух

НДТ 61. В целях предотвращения или выбросов пыли, связанных частиц металла, аммиака и галогена в воздух от установок ВЦГ НДТ предназначена для использования одной или совокупности техник, представленных ниже:

Таблица 1.44. Техники предотвращения или сокращения выбросов пыли, связанных частиц металла, аммиака и галогена в воздух от установок ВЦГ

№ п/п	Техника	Описание	Применимость
1	2	3	4
1	Фильтрация синтетического газа	Пылеулавливание с помощью циклонов для улавливания зольной пыли, рукавные фильтры, электрофильтры и/или свечные фильтры для удаления зольной пыли и не конвертированного углерода. Рукавные фильтры и электрофильтры используются при температуре синтетического газа до 400 °С	Общеприменимый
2	Рециркуляция смолы и золы синтетического газа в газогенератор	Смолы и зола с высоким содержанием углерода, образовавшиеся в сыром синтетическом газе, отделяются в циклонах и возвращаются в газогенератор при низкой температуре синтетического газа на выходе из газогенератора (<1100 °С)	

3	Промывка синтетического газа	Синтетический газ проходит через водяной скруббер после другого средства (средств) пылеулавливания, в котором происходит отделение хлоридов, аммиака, частиц и галидов	
---	------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Технологические показатели эмиссий пыли и связанных частиц металла в воздух в атмосферу, связанные с применением НДТ от газификации ПГУ, представлены в разделе 2 заключения по НДТ.

1.10. Описание техник

1.10.1. Основные техники

Таблица 1.45. Основные техники

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
1	Усовершенствованная система управления	Предполагает использование АСУТП, включающую контроль и управление, подачи топлива, подготовки топлива к сжиганию: подогрев воздуха, подогрев топлива, смешение топлива с воздухом, процессом горения, эффективностью сгорания и предотвращения и/или снижения выбросов. Данная техника также включает использование высокоэффективного мониторинга.
2	Оптимизация сжигания	Данная техника является элементом АСУТП касательно процесса сжигания, контроля и управления температурного режима, образования продуктов неполного сгорания (CO), а также NO _x . Настройка АСУ на минимизацию выбросов и расхода топлива при различных нагрузках установки. Достижение результатов обеспечивается применением совокупности методов, включая надлежащую конструкцию оборудования для

		сжигания, оптимизацию температуры (например, эффективное смешивание топлива и воздуха сгорания) время выдержки в зоне сжигания, а также использование усовершенствованной системы управления.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.10.2. Техники повышения энергоэффективности НДТ 62

Таблица 1.46. Техники повышения энергоэффективности

№ п/п	Техника	Описание
1	1	3
1	Готовность к переходу к комбинированному производству электрической и тепловой энергии	Техника предусматривает возможность отпуска тепловой энергии, если ранее установка вырабатывала только электрическую энергию. Проверяется возможность перевода турбины типа "К" в "Р"; установки сетевых подогревателей, включая пиковые. Наличие и перспектива роста тепловых нагрузок паровых и/или горячей воды. Возможность перевода турбин типа "К" в "Т". Проверяются технические возможности резервирования теплофикационной нагрузки. Отпуск тепловой энергии является естественной монополией, соответственно должна оформляться документация для получения тарифа на тепловую энергию.
2	Комбинированный цикл	Техника основана на объединении двух или несколько термодинамических циклов, где тепловые потери первого цикла используются в качестве полезной энергии во втором цикле. Например, выхлопные газы газовой турбины используются в котле утилизаторе паровой части, где полученный пар используется в паровой турбине для производства электроэнергии. Выхлоп ГТ может использоваться

		в водогрейном КУ, т. е. для подогрева сетевой воды для теплоснабжения.
3	Оптимизация сжигания	см. таблицу 6.6 справочника по НДТ
4	Оптимизация схемы регенерации КЭС заменой поверхностных ПНД на смешивающие	Для базовых конденсационных блоков рекомендуется схема гравитационная схема Парсонс. Первый ПНД располагается на отметке 18–21 м, основной конденсат самотеком поступает во второй. Экономиться на одном КЭН, отсутствует недогрев. Повышается КПД регенеративного цикла, снижается расход топлива и выбросы.
5	Оптимизация режимов установок, производящих только электроэнергию	Техника предусматривает минимизацию расхода топлива и выбросов при выполнении диспетчерского графика нагрузок с учетом работающих установок, технического состояния и энергетических характеристик каждой установки. См. 5.2.4
6	Оптимизация режимов установок комбинированного производства энергии	Техника предусматривает оптимальное распределение тепловых и электрических нагрузок между параллельно работающими установками, обеспечивая минимальные выбросы и расход топлива. Требуется индивидуальный подход к каждой установке. См. 5.2.4
7	Модернизация установок с увеличением мощности и повышением эксплуатационных характеристик	Разработаны типовые проекты реконструкций турбин ПТ-80-130/13 с увеличением мощности до 100 МВт, Т-110-130 до 120–130 МВт, К-300-240 до 325 МВт, К-500-240 до 530 МВт. Реконструкция позволяет сократить удельные расходы топлива и следовательно удельные выбросы. См. 5.2.4
8	Снижение величины противодавления до уровня 0,4 МПа для использования в теплофикационном цикле при снижении нагрузки производственного пара	В связи с сокращением потребления пара промышленными потребителями снижение противодавления позволит подключиться к теплофикационному коллектору для подогрева сетевой воды. Увеличивается тепловая экономичность, снижается расход

		топлива и выбросы в ОС. См. 5.2.4 справочника по НДТ
9	Перевод электропривода питательных насосов на паротурбинный	Рекомендуется для установок > 300 МВт, снижается расход электроэнергии на СН, увеличивается полезный отпуск с шин, повышается КПД за счет использования пара из отборов или противодействия. Снижается расход топлива и выбросы в ОС. См. 5.2.4 справочника по НДТ
10	Использование пониженного давления теплофикационного отбора.	Фактическая температура наружного воздуха несколько выше, чем по проекту. Температурный график тепловой сети фактически ниже проектного, следовательно можно в нижнем теплофикационном отборе поддерживать давление порядка 0,06 МПа (заводом-изготовителем допускается 0,05 МПа), что может для некоторых установок дать прирост мощности до 1 МВт, а учитывая, что отопительный период у многих под 200 суток, то эффект получается ощутимым. См .5.2.4 справочника по НДТ
11	Применение испарительных установок для подготовки воды	В условиях снижения потребления пара производственных отборов и противодействия рассматривается термический способ восполнения потерь пара и конденсата. Такие схемы работают на ТЭЦ Республики Казахстан, не требуются ионообменные смолы. Тепловая экономичность увеличивается за счет использования пара из отборов. См.5.2.4 справочника по НДТ
12	Утилизация выпара из деаэратора повышенного давления (ДСП)	Проектная схема установки охладителя выпара на ДСП, часть основного конденсата, направленного в ДСП, нагревается в охладителе выпара, не сконденсировавшиеся газы сбрасываются в атмосферу. См 5.2.4 справочника по НДТ
		Применяется двухступенчатая схема расширителя непрерывной продувки. В I-ступени давление 0,7 МПа, коэффициент сепарации 43 %, давление во II-ступени – 0,12 МПа, коэффициент сепарации

13	Утилизация тепла непрерывной продувки	10 %. С последней ступени продувочная вода через охладитель продувки сбрасывается в ГЗУ. Пар из I-ступени направляется в деаэрактор, а со II-ступени в коллектор 0,12 МПа. См.5.2.4 справочника по НДТ
14	Установка турбин "мятого пара"	При снижении теплофикационной нагрузки можно установить турбины типа К-17-0,16, которые работают на паре теплофикационных отборов и вырабатывают дополнительно 17 МВт, за счет загрузки теплофикационных отборов увеличивается теплофикационная выработка, снижается расход топлива и выбросы. Такие турбины установлены на ТЭЦ Республики Казахстан. См. 5.2.4 справочника по НДТ
15	Модернизация проточной части паровых турбин с применением сотовых уплотнений	Сотовые уплотнения снижают протечки и увеличивают внутренний относительный КПД турбины на 1–2,5 %. См. 5.2.4 справочника по НДТ
16	Повышение эффективности центробежных насосов за счет гидрофобных покрытий	Гидрофобные покрытия на базе полимерных материалов снижают трение, увеличивают КПД насоса до 3 %.
17	Установка ЧРП на приводах ТДМ и насосах	Регулирование производительности вращающихся механизмов (вентиляторов, дымососов, питателей, насосов) за счет изменения числа оборотов с помощью ЧРП, сокращает потребление электроэнергии до 20–25 %.
18	Реконструкция водогрейных котлов типа КВТК-100 за счет установки газоплотных панелей	Увеличенные присосы воздуха приводят к уменьшению КПД котла. При замене экраны на газоплотные панели из мембранных труб снизятся присосы воздуха, увеличится КПД котла, снизятся расход топлива и выбросы. см. 5.2.4 справочника по НДТ
		При достаточном тепловом потреблении на собственные нужды (отопление) схема с

19	Использование тепловых насосов на оборотной системе водоснабжения для отопления	тепловыми насосами, включенные на оборотной воде охлаждения, может быть экономически оправданной, Такие схемы работают в Республике Казахстан. См. 5.2.4 справочника по НДТ
20	Замена физически и морально изношенного оборудования на новые	В зависимости от наработки, паркового ресурса, продленного индивидуального ресурса наступает время выбытия из эксплуатации, поскольку процедура замены оборудования проводится в соответствии с разработкой проекта, госэкспертизы и пр. Замена должна быть по техническим характеристикам и воздействию на ОС лучше, чем действующая установка
21	Установка АСМ за выбросами вредных веществ установок >300 МВт и работающие >2000 ч/г	Сама техника не повышает энергоэффективность, но действия, принятые по результатам мониторинга, улучшают работу установки, уменьшая выбросы. Мониторинг производится по каждой установке, чтобы оценить влияние каждой установки и корректировать режим каждой установки. В случае мониторинга за выбросами по дымовой трубе не будет ясно от какой именно установки вклад в выбросы и какую установку необходимо корректировать. См.5.2.4 справочника по НДТ
22	Система управления технологическим газом	Техника предусматривает использование технологического газа металлургического производства или химической промышленности в топливо сжигающих установках для производства энергии для комплексного использования ресурсов предприятия и уменьшения выбросов
23	Конденсатор дымовых газов	Техника применяется для утилизации тепла уходящих газов и очистки дымовых газов. См.5.2.4 справочника по НДТ
24	Труба для влажного газа	Техника предназначена для конструкции дымовой трубы с конденсацией водяных паров от влажных дымовых газов без

		дополнительного нагрева газов после сероочистки мокрым способом.
25	Сверхкритические параметры пара (СКД)	Существующие конденсационные блоки 300 и 500 МВт спроектированы на СКД: 23,5 МПа, 545/545 оС. 3-й блок ЭГРЭС -2 спроектирован на 24,2 МПа, 566/566 оС, электрический КПД – 41 %. Только для новых установок .
26	Супер-сверхкритические параметры пара (ССКД)	Параметры пара >25-30 МПа, > 580-600 оС. Материалы – аустинитного класса. Только для новых установок.
27	Двойной промпрегрев пара для КЭС на ССКД	При параметрах ССКД устанавливаются второй промежуточный перегрев пара, увеличивается термический КПД цикла, снижается конечная влажность пара
28	АСУ ТП с полной оптимизацией режимов работы и определением ТЭП	НДТ оптимизирует режим работы установок с минимальными расходами топлива и выбросов, рассчитывает удельные расходы топлива, электрический КПД нетто, по каждой установке и в целом по ТЭС, передает ТЭП в головной офис в режиме реального времени

1.10.3. Техники снижения выбросов NO_x и/или CO в воздух

НДТ 63

Таблица 1.47. Техники снижения выбросов NO_x и/или CO в воздух

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
1	Усовершенствованная система управления	см. разделы 4.5; 6.1 справочника по НДТ.
2	Ступенчатая подача воздуха	Техника подразумевает создание нескольких зон горения в топке (КС) с различным содержанием кислорода для снижения выбросов NO_x и обеспечения оптимизированного сгорания. Техника включает основную зону горения с альфы <1 (т. е. с дефицитом воздуха) и вторую

		восстановительную зону горения с альфа >1 (работающую с избыточным воздухом) в целях улучшения процесса сгорания. Конструктивные ограничения для малых котлов.
3	Комбинированные техники снижения NO _x и SO _x	см. раздел 4.1.4 справочника по НДТ
4	Оптимизация сжигания	см. раздел 6.10.2 справочника по НДТ
5	Микро факельные фронтальные устройства	Техника предназначена для газовых турбин, сжигающих газ и/или жидкое топливо, за счет смешения воздуха с топливом до сжигания, образуя множество микро факелов с низким образованием NO _x
6	Рециркуляция дымовых газов	Техника предусматривает подачу дымовых газов в зону горения, тем самым создавая зону с альфы <1, за счет разбавления продуктами сгорания, тем самым меньше образуется NO _x . Требуются дымосос рециркуляции газов, небольшое увеличение расхода электроэнергии на СН взамен сокращения образования NO _x .
7	Выбор топлива	При наличии различного вида топлив выбор в пользу топлива с меньшим содержанием N.
8	Ступенчатое сжигание топлива	см. разделы 4.1.3.3-4.1.3.6 справочника по НДТ
9	Принцип улучшенной системы сгорания обедненной смеси	Техника применяется для газовых турбин, включающая контроль максимальной температуры, при которой не образуются термические NO _x , для чего поддерживается более низкое соотношение топливо/воздух
10	Низко эмиссионные горелки	Конструкция таких горелок основана на смешении топлива и воздуха с затягиванием процесса горения и снижения максимальной температуры, при которой не образуются NO _x , недостаток кислорода не позволяет топливному азоту окисляться, в то же время обеспечивая тепловыделение в

		необходимом уровне. Данная техника может быть связана с модифицированной конструкцией топочных камер. Конструкция горелок обеспечивает ступенчатое сжигание топлива. Существующие конструкции топок могут снизить эффект снижения образования NO_x
11	Принцип сжигания дизельного топлива в двигателях с низким образованием NO_x	Техника основана на порционном впрыске топлива в последнюю стадию перед закрытием впускного клапана и ранним закрытием впускного воздушного клапана турбонаддува, обеспечивая оптимизацию сжигания с минимальным образованием окислов азота
12	Окислительные катализаторы	Используются катализаторы на основе палладия и платины для окисления окиси углерода до CO_2 и водяного пара
13	Снижение температуры воздуха для горения	Воздух подается, минуя воздухоподогреватель при температуре окружающей среды, понижая температуру зону горения, при которой не образуются NO_x
14	СКВ	см. раздел 4.1.3.13 справочника по НДТ
15	СНКВ	см. раздел 4.1.3.12 справочника по НДТ
16	Впрыск пара/воды	Для снижения температуры горения впрыскиваются вода или пар для снижения образования термических NO_x . Смешение воды или пара с топливом происходит до сжигания. Чаще применяется для дизельных двигателей и газовых турбин

1.10.4. Техники снижения выбросов SO_x в воздух

Таблица 1.48. Техники снижения выбросов SO_x в воздух

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
		Техника прямого впрыска сухого сорбента в камеру сгорания или

1	Ввод сорбента в котел (в печь)	добавление абсорбентов на основе магния или кальция в слой котла с кипящим слоем. Поверхность частиц сорбента вступает в реакцию с SO ₂ в дымовых газах или в котле с кипящим слоем. Данная техника используется в основном в совокупности с методом пылеулавливания.
2	Скруббер сухой очистки с ЦКС	Уходящие газы из воздухоподогревателя котла поступают в адсорбер ЦКС через секцию Вентури, где происходит впрыск сорбента и воды отдельно в поток дымовых газов. Данная техника предусматривает совместное использование с пылеулавливанием
3	Комбинированные методы для снижения NO _x и SO _x	см. 5.2.4 справочника по НДТ
4	Конденсатор дымовых газов	см.5.2.4 справочника по НДТ
5	Система управлением технологическим газом	см. таблицу 6.54 справочника по НДТ
6	Десульфуризация с использованием морской воды или осветленной воды	Техника мокрой очистки с использованием морской или осветленной воды применяется в эмульгаторах с одновременным пылеулавливанием. Степень очистки зависит от состава воды и показателя pH.
7	Техника сухой сероочистки	Раствор щелочного реактива вводится в поток дымовых газов, реагент вступает в реакцию с окислами серы, образуя твердые вещества, которые улавливаются рукавными фильтрами или электрофильтрами.
8	Десульфуризация мокрым способом	см. 5.2.4 справочника по НДТ
9	Аммиачно-сульфатная технология (АСТ)	см. 5.2.4 справочника по НДТ

1.10.5. Техники снижения влияния на окружающую среду при обращении с топливом (разгрузка, транспорт, хранение)

Таблица 1.49. Техники снижения выбросов пыли

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3

1	Рукавный фильтр	Рукавные фильтры используют материалы из ткани или синтетического волокна пористой структуры, которые пропускают газы, но улавливают твердые частицы. Подбор материалов рукавного фильтра зависит от характеристики дымовых газов, включая температуру. Имеют повышенное аэродинамическое сопротивление.
2	Ввод сорбента в котел (в печь)	см. раздел 4.1.2.4 справочника по НДТ
3	Сухая или полусухая техника десульфуризации	см. разделы 4.1.2.10; 4.1.2.11; 4.1.2.13 справочника по НДТ
4	Электрофильтр	Улавливание твердых частиц в электростатическом поле, создаваемое постоянным напряжением 90–150 кВ. Состоит из нескольких полей, из которых одно отключается во время встряхивания осевших частиц. Для выполнения условия по скорости газов имеют большие размеры. Для действующих установок могут иметь ограничения по габаритам.
5	Техника МЕЕТ, электрофильтры с движущимися электродами	Запатентованная технология Mitsubishi-Hitachi, заключается в том, что осадительные электроды выполнены в виде бесконечной ленты, налипшие частицы счищаются вращающимися или неподвижными щетками. Высокая степень улавливания, 10 мг/нм ³ при сжигании угля зольностью до 12–14 %
6	Эмульгаторы батарейные и/или кольцевые	Батарейные эмульгаторы конструкции Панарина или кольцевые конструкции Кочеткова обеспечивают улавливание золы до 99,6 % и очистку от окислов серы до 20 %
7	Выбор топлива	Использование топлива с низким содержанием зольности

1.10.6. Техники снижения сбросов в водные объекты

Таблица 1.50. Техники снижения сбросов в водные объекты

№ п/п	Техника	Описание
-------	---------	----------

1	2	3
1	Адсорбция на активированном угле	Для удерживания растворимых загрязнителей на поверхности твердых, высокопористых частиц. Для адсорбции органических соединений обычно используется активированный углерод. (см. раздел 4.2.4)
2	Анаэробная биологическая очистка	Для биологического восстановления загрязнителей с помощью метаболизма микроорганизмов (например, нитрат (NO_3^-) восстанавливается до элементарного газообразного азота. Анаэробная очистка сточных вод после использования систем влажной очистки, как правило, осуществляется в биореакторах с фиксированной пленкой, с применением активированного углерода в качестве носителя.
3	Коагуляция и флокуляция	Коагуляция и флокуляция используются в целях сепарации взвешенных твердых веществ от сточных вод и зачастую проводятся по последовательной схеме. Коагуляция осуществляется путем добавления коагулянтов с зарядами, противоположными зарядам взвешенных твердых веществ. Флокуляция осуществляется путем добавления полимеров, в результате чего столкновение микро-флокулированных частиц вызывает их соединение, что ведет к образованию более крупных флокулированных частиц
4	Кристаллизация	Удаление ионных загрязнителей из сточных вод путем кристаллизации их на затравочном материале, таком как песок или минералы, в кипящем слое
5	Фильтрация	Сепарация твердых частиц от сточных вод путем пропускания через пористую среду. Данный метод включает различные типы

		методов, например, фильтрацию через песок, микрофильтрацию и ультрафильтрацию.
6	Флотация	Сепарация твердых или жидких частиц от сточных вод путем прикрепления к пузырькам разреженного газа, обычно воздуха. Всплывающие частицы накапливаются на водной поверхности и собираются сьемником.
7	Ионный обмен	Удерживание ионных загрязнителей из сточных вод и замены их более соответствующими ионами с помощью ионообменной смолы. Загрязнители временно сохраняются и впоследствии выпускаются в жидкость регенерации или обратной промывки. При регенерации используются прекурсоры.
8	Нейтрализация	Регулирование уровня pH сточных вод до pH=7 путем добавления химических веществ. Для повышения уровня pH обычно используется гидроксид натрия NaOH или гидроксид кальция Ca(OH) ₂ , а серная кислота H ₂ SO ₄ , соляная кислота HCl или двуокись углерода CO ₂ обычно используются для уменьшения уровня pH. При нейтрализации могут образоваться осадки некоторых загрязнителей.
9	Сепарация воды от нефти	Удаление свободной нефти из сточных вод путем гравитационного отделения под влиянием сил тяжести, с помощью устройств, таких как сепаратор, ловушка из гофрированных пластин или ловушка из параллельных пластин. Сепарация воды от нефти обычно сопровождается флотацией и с применением коагуляции/флокуляции.
		Преобразование загрязнителей с помощью химических окислителей в подобные соединения, которые являются менее опасными и/или

10	Окисление	доступными для очистки. В отношении сточных вод от использования систем мокрой очистки для окисления сульфита (SO_3^{2-}) до сульфата (SO_4^{2-}) может применяться воздух.
11	Улавливание	Преобразование растворенных загрязнителей в нерастворимые соединения путем добавления химических осаждающих реактивов. Образовавшиеся твердые осаждающие реактивы впоследствии отделяются в процессе улавливания, флотации или фильтрации. Типичными химическими веществами, используемыми для улавливания металлов, являются известь, доломит, гидроокись натрия, карбонат натрия, сульфид натрия и органические сернистые соединения. Соли кальция (кроме извести) используются для улавливания сульфата или фторида
12	Осаждение	Удаление взвешенных твердых веществ путем гравитационного осаждения.
13	Отгонка	Удаление летучих загрязнителей (например, аммиак) из сточных вод путем применения интенсивного потока газа для их переноса в газовую фазу. Загрязнители удаляются из отпарного газа путем последующей очистки и потенциально могут быть использованы повторно.

1.10.7. Техники обращения с топливом

Таблица 1.51. Техники обращения с топливом (разгрузка, транспорт, хранение)

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3
1	Разгрузка твердого топлива в закрытых помещениях с аспирацией	Во избежание и целенаправленного снижения выбросов пыли при разгрузке угля в закрытых помещениях необходимо устанавливать систему аспирации
2	Использование оборудования, обеспечивающего минимальную	При выдаче топлива на склад через телескопическую трубу,

	высоту падения твердого топлива при его переработке.	оборудованную защитным мягким фартуком для снижения пыления
3	Уплотнение или герметизация угольного штабеля для сокращения потерь топлива из-за его окисления внутри штабеля	Во избежание самовозгорания производится укатка штабеля с помощью бульдозеров или тракторов
4	Оборудование узлов пересыпки системами аспирации	Для снижения выбросов пыли в узлах пересыпки устанавливаются системы аспирации или парового пылеподавления
5	Гидро-и пневмовакуумная уборка помещений топливоподачи	Для поддержания чистоты и снижения концентрации пыли в помещениях топливоподачи производится влажная уборка дважды в смену с использованием пылесосов
6	Гидроизоляция и дренажная система угольного склада	Для предотвращения и снижения загрязнений почвы
7	Обнаружение очагов возгорания на угольном складе	Для снижения потерь топлива при окислении. Оснащение склада сигнализацией и видео мониторами
8	Ветрозащитные ограждения угольного склада	Для снижения выбросов пыли в воздух и на территорию ТЭС
9	Обваловка хранилища жидкого топлива	Для снижения потерь топлива и загрязнения почвы объем загороженной площади равен объему резервуара
10	Площадки для сливного оборудования должны быть забетонированы и иметь канавы для отвода в ловушки пролитого мазута	Для снижения загрязнения почвы и территории ТЭС, для последующего сбора и утилизации
11	Сбор и очистка ливневых и талых вод перед сбросом или утилизацией на ТЭС	Для снижения загрязнения почвы и территории ТЭС, для последующего сбора и утилизации
12	Температурный режим жидкого топлива	Для обеспечения противопожарных мер, в случае воспламенения
13	Сбор и утилизация замазученных и замасленных вод	Для снижения загрязнения почвы и территории ТЭС, для последующего сбора и утилизации
14	Предохранительные клапаны на ГРП и газопроводах	Для предотвращения разрывов газопроводов и оборудования

1.10.8. Техники обращения с маслами

Таблица 1.52. Техники обращения с маслами (разгрузка, транспорт, хранение)

№ п/п	Техника	Описание
1	2	3

1	Предотвращение потерь масла	Оборудование резервуаров указателями уровня масла, обеспечивающими сигнализацию и блокировку работы насосов, подающих масло в резервуары при достижении заданного или предельного уровня масла
2	Предотвращение загрязнения масла, образования отходов, выбросов паров масла в атмосферу	Оборудование масляных резервуаров масляными затворами или перепускными клапанами и индикаторами состояния осушителя
3	Предотвращение загрязнения масла и образования отходов	Защита внутренних поверхностей резервуаров (маслобаков) с помощью специальных маслобензостойких антикоррозионных покрытий
4	Предотвращение загрязнения масла и образования отходов	Оборудование маслобаков открытого склада и маслопроводов теплоизоляцией и устройствами обогрева
5	Предотвращение загрязнения масла и образования отходов	Устройство точек для отбора проб масла на резервуарах, маслопроводах
6	Предотвращение или снижение объемов потерь масла	Установка запорной арматуры на технологических и дренажных маслопроводах
7	Предотвращение загрязнения масла, образования отходов, выбросов паров масла в атмосферу	Оборудование линий перелива резервуаров гидрозатворами
8	Предотвращение загрязнения масла и образования отходов, повышение качества восстановленного масла	Оснащение схем маслохозяйства встроенными датчиками контроля качества масла
9	Предотвращение образования отходов	Использование трансформаторных и турбинных масел, непригодных для применения в основном оборудовании во вспомогательном оборудовании
10	Утилизация отходов	Утилизация отработанных масел в котлах
11	Пожаробезопасность	Обеспечение пожаробезопасности при сливе масла
12	Пожаробезопасность	Обеспечения пожаробезопасности за счет заземления оборудования мазутного и масляного хозяйства

Раздел 2. Технологические показатели (уровни эмиссий), связанные с применением наилучших доступных техник

Порядок применения технологических показателей НДТ:

а) под "технологическими показателями, утвержденными в соответствии с наилучшими доступными техниками" (ТП-НДТ) понимается диапазон уровней выбросов, полученный при нормальных условиях функционирования с использованием наилучших доступных технологий или сочетания наилучших доступных технологий, как описано в заключениях НДТ, выраженный как среднее значение за определенный период времени при заданных условиях;

б) технологические показатели эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ загрязняющих веществ для установок, применяются в месте выделения выбросов из установки, при этом любое их разжижение не учитывается при определении таких значений;

в) технологические показатели эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ загрязняющих веществ для установок, в настоящем справочнике по НДТ применяются:

по отношению к единичной тепловой мощности топливосжигающей установки на станциях с общей номинальной тепловой мощностью 50 мегаватт (МВт) и более;

по отношению к сумме единичных мощностей топливосжигающих установок районных отопительных котельных, имеющих расчетную эффективную тепловую мощность не менее 15 МВт;

г) технологические показатели эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, загрязняющих веществ при реконструкции и расширении станции или районной отопительной котельной, применяются к каждой топливосжигающей установке, подвергшейся изменению;

д) уровни выбросов при нормальных условиях эксплуатации топливосжигающей установки не должны превышать технологические показатели эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, установленные в настоящем заключении по НДТ, при этом не предписывается использование определенных технологий: могут быть использованы другие технологии, обеспечивающие как минимум эквивалентный уровень защиты окружающей среды;

е) представленные уровни выбросов НДТ для различных периодов осреднения должны быть соблюдены;

ж) ТП-НДТ, изложенные в данных заключениях по НДТ, не могут применяться к турбинам и двигателям, работающим на жидком топливе и газе, для использования в чрезвычайных ситуациях с рабочей нагрузкой менее 500 ч/год, в случае если такое использование в чрезвычайных ситуациях не подходит под диапазон ТП-НДТ;

з) в отношении новых установок и (или) при внесении существенных изменений в конструкцию действующих (существующих) установок и (или) технологические

процессы соответствие технологическим нормативам, представленным в справочнике по НДТ, является обязательным;

и) в отношении действующих установок, осуществляющих сжигание твердого топлива с целью выработки энергии, достижение технологических показателей, представленных в заключении по наилучшим доступным техникам, обеспечивается в течение 16 лет (исходя из условий 3 годичной модернизации 1 установки), включая достижение концентраций по МЗВ (пыль)*, а также применение первичных техник для снижения концентраций МЗВ (NO_x, SO_x*) с учетом специальных технических условий внедрения НДТ и индивидуального подхода, в зависимости от компоновки существующего оборудования станций, технической и экономической эффективности, обосновывающих неизбежное отклонение от технологических показателей.

* См. примечание к таблицам раздела 2 настоящего заключения по НДТ.

Атмосферный воздух (выбросы загрязняющих веществ)

Технологические показатели эмиссий в атмосферу, связанные с НДТ 7

Технологические показатели эмиссий в атмосферу для NH₃ в воздух при использовании СКВ и/или СНКВ составляют <3–10 мг/нм³ в качестве среднегодового значения или среднего значения в течение периода отбора проб. Нижний предел диапазона может быть достигнут при использовании СКВ, а верхний предел диапазона при использовании СНКВ без методов мокрой очистки.

В отношении установок для сжигания биомассы и работающих при различных нагрузках, а также в отношении двигателей для сжигания мазута и/или дизельного топлива верхний предел диапазона уровня выбросов НДТ составляет 15 мг/Нм³.

Таблица 2.1. Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании твердого топлива**

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³			
		Среднегодовое значение		Среднесуточное значение	
		Новая установка	Действующая установка*	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	<100	100-150	300-415	155-200	330-450
2	≥100–300	50-100	180-230	80-130	210-250
3	≥ 3 0 0 (пылеугольный котел, ПК)	50-85	180-230	80-125	210-250

4	≥300, котел кипящего слоя КС	65-85	-	80-125	-
---	------------------------------	-------	---	--------	---

* данные ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются к установкам, работающим <2 000 ч/год;

** среднесуточные и среднегодовые технологические показатели по NOx от 400 мг/Нм³ до 800 мг/Нм³.

Таблица 2.2. Технологические показатели эмиссий СО в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании твердого топлива

№ п/п	Расчетная тепловая мощность топливо сжигающей установки, МВт	Ориентировочный уровень выбросов СО (мг/Нм ³)
1	2	3
1	<300	<30-140
2	≥300 (пылеугольный котел, ПК)	<30-100
3	≥ 300, котел кипящего слоя КС	<5-100

Таблица 2.3. Технологические показатели эмиссий SO₂ в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании твердого топлива*

№ п/п	Тепловая мощность установки (МВт)	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³			
		Среднегодовое значение		Среднесуточное значение	Среднесуточное значение
		Новая установка	Действующая установка	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	<100	150-200	190-360	170-220	400
2	≥100–300	80-150	190-220	135-200	220-250
3	≥ 3 0 0 (пылеугольный котел, ПК)	10-75	150-175	25-110	165-200
4	≥300, (котел кипящего слоя КС)	20-75	-	25-110	-

* среднесуточные и среднегодовые технологические показатели по SOx для мокрого метода очистки от 700 мг/Нм³ до 1500 мг/Нм³, для сухого метода очистки от 700 мг/Нм³ до 1800 мг/Нм³.

Таблица 2.4. Технологические показатели эмиссий пыли в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании твердого топлива*

		ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	Среднегодовое значение		Среднесуточное значение	Среднесуточное значение
		Новая установка	Действующая установка	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	<100	30-50	65-180	35-60	70-200
2	≥100–300	30-50	65-180	35-60	70-200
3	≥300–1 000	30-50	65-180	35-60	70-200
4	≥1 000	30-60	65-180	35-70	70-200

* среднесуточные и среднегодовые технологические показатели по пыли от 35 мг/Нм³ до 200 мг/Нм³.

Таблица 2.5. Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании жидкого топлива в котлах

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³			
		Среднегодовое значение		Среднесуточное значение	
		Новая установка	Действующая установка *, **	Новая установка	Действующая установка *
1	2	3	4	5	6
1	<100	75-200	400-450	100-215	450-500
2	≥100	45-75	400–4502)	85-100	450-500

* ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются для установок, работающих <2000 ч/год, и являются ориентировочными;

** нижнее значение – для котлов, выпущенных после 1 января 1991 г., верхнее значение – для котлов, выпущенных до 1 января 1991 г.

Таблица 2.6. Технологические показатели эмиссий СО в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании мазута и/или дизельного топлива в установках

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³			
		Среднегодовое значение, мг/Нм ³		Среднесуточное значение, мг/Нм ³	
		Новая установка	Действующая установка *, **	Новая установка	Действующая установка *, **
1	2	3	4	5	6
1	<100	10-30	15-40	15-35	20-45
2	≥100	10-20	15-35	15-25	20-40

* ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются для установок, работающих <2000 ч/год, и являются ориентировочными;

** нижнее значение – для котлов, выпущенных после 1 января 1991 г., верхнее значение - для котлов, выпущенных до 1 января 1991 г.

Таблица 2.7. Технологические показатели эмиссий SO₂ в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании жидкого топлива в котлах

№ п/п	Суммарная тепловая мощность, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³			
		Среднегодовое значение, мг/Нм ³ *		Среднесуточное значение или среднее значение в период отбора проб, мг/Нм ³	
		Новая установка	Действующая установка *	Новая установка	Действующая установка *
1	2	3	4	5	6
1	<300	50-200	600-1200	100-250	750-1400
2	≥300	35-150	500-850	75-200	600-950

* ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются для установок, работающих <2000 ч/год, и являются ориентировочными;

** в зависимости от содержания серы в топливе.

Таблица 2.8. Технологические показатели эмиссий пыли в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании жидкого топлива в котлах

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³			
		Среднегодовое значение, мг/Нм ³		Среднесуточное значение, мг/Нм ³	
		Новая установка	Действующая установка *	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	<300	2-10	2-20	7-18	7-25
2	≥300	2-5	2-10	7-10	7-15

* ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются к установкам, работающим <2000 ч/год.

Таблица 2.9. Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании жидкого топлива в поршневых двигателях

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	Среднегодовое значение, мг/Нм ³		Среднесуточное значение, мг/Нм ³	
		Новая установка	Действующая установка *	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	≥50	115-190	585-675	145-250	650-700

* данные уровни выбросов НДТ не применяются к установкам, работающим <2000 ч/год, или к установкам без возможности оснащения средствами вторичной очистки.

Таблица 2.10. Технологические показатели эмиссий СО в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании жидкого топлива в поршневых двигателях

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	Среднегодовое значение, мг/Нм ³		Среднесуточное значение, мг/Нм ³	
		Новая установка	Действующая установка *	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	≥50	50-175	180-200	60-200	200-250

* данные уровни выбросов НДТ не применяются к установкам, работающим <2000 ч/год.

Таблица 2.11. Технологические показатели эмиссий SO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании жидкого топлива в поршневых двигателях

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	Среднегодовое значение, мг/Нм ³		Среднесуточное значение, мг/Нм ³	
		Новая установка	Действующая установка *	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	Все размеры	45-100	220-280	60-110	250-300

* данные уровни выбросов НДТ не применяются к установкам, работающим <2000 ч/год.

Таблица 2.12. Технологические показатели эмиссий пыли и связанных частиц металла, связанные с применением НДТ, при сжигании жидкого топлива в поршневых двигателях

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	Среднегодовое значение, мг/Нм ³		Среднесуточное значение, мг/Нм ³	
		Новая установка	Действующая установка *	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	≥50	5-10	5-35	10-20	10-45

* данные уровни выбросов НДТ не применяются к установкам, работающим <2000 ч/год.

Таблица 2.13. Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании жидкого топлива в газовых турбинах

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³			
		Среднегодовое значение, мг/Нм ³		Среднесуточное значение, мг/Нм ³	
		Новая установка	Действующая установка *	Новая установка	Действующая установка *
1	2	3	4	5	6

1	≥50	40-75	70-120	50-100	100-150
---	-----	-------	--------	--------	---------

* ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются к установкам, работающим <2000 ч/год, или к установкам без возможности оснащения средствами вторичной очистки.

Таблица 2.14. Технологические показатели эмиссий СО в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании жидкого топлива в газовых турбинах

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³			
		Среднегодовое значение, мг/Нм ³		Среднесуточное значение, мг/Нм ³	
		Новая установка	Действующая установка*	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	≥50	100-175	150-200	150-200	175-225

* данные уровни выбросов НДТ не применяются к установкам, работающим <2000 ч/год.

Таблица 2.15. Технологические показатели эмиссий SO_x и пыли в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании жидкого топлива в газовых турбинах

№ п/п	Тепловая мощность установок, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³							
		Среднегодовое значение*, мг/Нм ³				Среднесуточное значение, мг/Нм ³			
		SO _x		пыль		SO _x		пыль	
		Новая установка	Действующая	Новая установка	Действующая	Новая установка	Действующая	Новая установка	Действующая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Новые и действующие установки. Все размеры	35-60	150-200	5-10	10-35	50-66	175-235	10-15	15-45

* ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются к установкам, работающим <2000 ч/год.

Таблица 2.16. Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании газообразного топлива в газовых турбинах

№ п/п	Тип топлива сжигающей установки	Тепловая мощность топлива сжигающей установки МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³ *	
			Среднегодовое значение	Среднесуточное значение

1	2	3	4	5
1	Газовые турбины с открытым циклом (ГТУ)			
1.1	Новая ГТУ	≥ 50	15-35	25-50
1.2	Действующая ГТУ (за исключением турбин для использования в качестве механического привода)	≥ 50	75-105	100-150
2	Газовые турбины с комбинированным циклом (ПГУ)			
2.1	Новая ПГУ	≥ 50	10-30	15-40
2.2	Действующая ПГУ	50–600	50-100	75-120
2.3	Действующая ПГУ	>600	35-75	50-100

* данные ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, также применяются к процессу сжигания природного газа в двухтопливных турбинах.

Таблица 2.17. Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании газообразного топлива в котлах и двигателях

№ п/п	Тип топливо сжигающей установки, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³			
		Среднегодовое значение*		Среднесуточное значение	
		Новая установка	Действующая установка**	Новая установка	Действующая установка***
1	2	3	4	5	6
1	Котел	10-60	85-175	50-100	100-200
2	Двигатель****	20-75	85-155	55-85	100-175

* оптимизация существующего метода снижения выбросов NO_x может привести к достижению верхнего предела уровней выбросов CO ориентировочного диапазона выбросов CO , представленного после данной таблицы;

** данные ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются к установкам, работающим <2 000 ч/год, и являются ориентировочными;

*** для установок, работающих < 500 ч/год, данные уровни являются ориентировочными;

**** данные ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, применяются исключительно к искровым и двухтопливным двигателям. Не применяются к газовой-дизельным двигателям.

Таблица 2.18. Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании 100 % технологических газов металлургического производства

№ п/п	Тип топлива сжигающей установки, МВт	КОН	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³ *			
			Среднегодовое значение *		Среднесуточное значение	
			Новая установка	Действующая установка	Новая установка	Действующая установка
1	1	2	3	4	5	6
1	Котел, работающий на различных видах топлива	3	15-65	300-350	22-100	350-400
2	ПГУ	15	20-35	50-150	30-50	100-200

* ПУ НДТ не применяются в отношении камер, работающих при <2 000 ч/год.

Таблица 2.19. Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании 100 % технологических газов химической промышленности

№ п/п	Топливо, используемое в сжигающей установке	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³ *			
		Среднегодовое значение		Среднесуточное значение	
		Новая установка	Действующая установка	Новая установка	Действующая установка
1	1	2	3	4	5
1	Смесь газов и жидкого топлива	30-85	80-290	50-110	100-330
2	Только газы	20-80	70-100	30-100	85-110

* ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются в отношении камер, работающих <2 000 ч/год.

Таблица 2.20. Технологические показатели эмиссий SO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании 100 % технологических газов металлургического производства

№ п/п	Тип установки	Контрольный уровень O ₂ (%)	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³	
			Среднегодовое значение *	Среднесуточное значение **
1	2	3	4	5
1	Новый или действующий котел	3	25-150	50-200***
2	Новая или действующая ПГУ	15	10-45	20-70

* данные ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются к установкам, работающим <1 500 ч/год;

** для установок, работающих <500 ч/год, данные уровни являются ориентировочными;

*** верхний предел диапазона ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, может быть превышен при использовании высокой доли СОG (например, >50 %). В данном случае верхний предел диапазона ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, составляет 300 мг/Нм³.

Таблица 2.21. Технологические показатели эмиссий SO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании 100 % технологических газов химической промышленности.

№ п/п	Тип топливо сжигающей установки	УВ - НДТ, мг/Нм ³	
		Среднегодовое значение *	Среднесуточное значение **
1	2	3	4
1	Новые и действующие котлы	10–110	90–200

* данные УВ- НДТ не применяются к действующим установкам, работающим < 2000 ч/год,

** для действующих установок, работающих < 500 ч/год, данные уровни являются ориентировочными.

Таблица 2.22. Технологические показатели эмиссий пыли в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании в котлах технологических газов металлургического и химического производства

№ п/п	Тепловая мощность установки, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³			
		Среднегодовое значение		Среднесуточное значение	
		Новая установка	Действующая установка *	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	<300	2-5	2-15	2-10	2-22
2	≥300	2-5	2-10	2-10	2-11

* ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, не применяются в отношении камер, работающих при <2 000 ч/год.

Таблица 2.23. Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, при сжигании газообразного топлива в газовых турбинах с открытым циклом на морских платформах

№ п/п	Тип топливо сжигающей установки	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³ *
		Среднее значение в период отбора проб
1	2	3
1	Новая газовая турбина для сжигания газообразного топлива**	15–50***
2	Действующая газовая турбина для сжигания газообразного топлива**	<50–350****

* данные ПТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, основаны на > 70 % текущей базовой нагрузки;

** включает одно топливные и двухтопливные газовые турбины;

*** верхний предел диапазона ПТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, составляет 250 мг/Нм³, в случае если горелки DLN не применимы.

**** нижний предел диапазона ПТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, может быть достигнут при использовании горелок DLN.

Таблица 2.24. Технологические показатели эмиссий частиц металла в атмосферу, связанные с применением НДТ, от совместного сжигания отходов с каменным и/или бурым углем

№ п/п	Общая расчетная тепловая мощность топливо сжигающей установки, МВт	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³		Усредненный период
		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (мг/Нм ³)	Cd+Tl (мкг/Нм ³)	
1	2	3	4	5
1	<300	0,005–0,5	5–12	Среднее значение в период отбора проб
2	≥ 300	0,005–0,2	5–6	Среднее значение проб, полученных в течение одного года

Таблица 2.25. Технологические показатели эмиссий NO_x в атмосферу, связанные с применением НДТ, для установок ВЦГ

	Общая расчетная тепловая	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³	
		Среднегодовое значение	Среднесуточное значение

№ п/п	мощность установки ВЦГ МВт	Новая установка	Действующая установка	Новая установка	Действующая установка
1	2	3	4	5	6
1	≥ 100	25	45	35	60

Технологические показатели эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, для выбросов SO₂ в воздух от установок ВЦГ ≥ 100 МВт составляют 3–16 мг/Нм³ и выражаются как среднегодовое значение.

Таблица 2.26. Технологические показатели эмиссий пыли и связанных частиц металла в воздух в атмосферу, связанные с применением НДТ, от газификации ПГУ

№ п/п	Общая расчетная тепловая мощность установки IGCC (МВт _{th})	ТП эмиссий в атмосферу, связанные с применением НДТ, мг/Нм ³		
		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V Среднее значение в период отбора проб	Hg (мкг/нм ³) Среднее значение в период отбора проб	Пыль Среднегодовое значение)
1	2	3	4	5
1	≥ 100	<0,025	<1	<2,5

Водные ресурсы (концентрация загрязняющих веществ в сбросах сточных вод)

Таблица 2.27. Технологические показатели сбросов МЗВ в водные объекты при очистке дымового газа

№ п/п	Вещество/Параметр	Технологические показатели НДТ	
1	2	3	
1	Общее содержание органического углерода СОУ	20–50 мг/л *, **	
2	Химическое потребление кислорода COD	60–150 мг/л *, **	
3	Общее содержание взвешенных твердых веществ ВВ	10–30 мг/л	
4	Фторид F	10–25 мг/л **	
5	Сульфат SO ₄ ²⁻	1,3–2,0 г/л **, ***	
6	Сернистые соединения S ₂ ⁻ , легко выделяемое	0,1-0,2 мг/л **	
7	Сульфит SO ₃ ²⁻	1–20 мг/л **	
8		As	10-50 мкг/л
9		Cd	2–5 мкг/л
10		Cr	10–50 мкг/л
11		Cu	10–50 мкг/л

12		Hg	0,2–3,0 мкг/л
13		Ni	10–50 мкг/л
14		Pb	10–20 мкг/л
15		Zn	50–200 мкг/л

*

1) применяются технологические показатели сбросов, применимых при использовании НДТ СОУ или COD, которые являются предпочтительным вариантом для СОУ, т. к. его мониторинг не сопряжен с использованием высокотоксичных соединений;

2) данный уровень при использовании НДТ применяется после вычета входной нагрузки;

** данный уровень при использовании НДТ применяется только к сточным водам от использования сероочистки мокрым способом;

1) данный уровень технологических показателей сбросов при использовании НДТ применяется только к установкам, сжигающим топливо, с использованием кальциевых соединений при очистке дымовых газов;

2) верхний предел технологических показателей сбросов при использовании НДТ не может применяться при сточных водах с высокой концентрацией соли (например, концентрации хлорида >5 г/л) из-за повышенной растворимости сульфата кальция;

3) технологические показатели сбросов при использовании НДТ не применяются к сбросам в море или солоновато-водные объекты.

Раздел 3. Иные технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Иные технологические показатели, связанные с применением НДТ, выражаются в количестве потребления ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги. Соответственно, установление иных технологических показателей обусловлено применяемой технологией производства. Кроме того, в результате анализа потребления энергетических, водных и иных (сырьевых) ресурсов получен вариативный ряд показателей, который зависит от многих факторов:

качественные показатели сырья;

производительность и эксплуатационные характеристики установок;

качественные показатели готовой продукции;

климатические особенности регионов и т.д.

Технологические показатели потребления ресурсов должны быть ориентированы на внедрение НДТ, в том числе прогрессивной технологии, повышение уровня организации производства, соответствовать наименьшим значениям (исходя из среднегодового значения потребления соответствующего ресурса), отражать конструктивные, технологические и организационные мероприятия по экономии и рациональному потреблению.

Иные технологические показатели рассматриваются исходя из индивидуальных особенностей предприятий по используемому сырью и топливу, требованиям к качеству выпускаемой продукции и иным факторам, с учетом положений справочников по НДТ смежных отраслей/сопоставимых процессов, а также возможности внедрения соответствующих НДТ. Необходимо учитывать финансовые и технические ресурсы предприятия при выборе НДТ в конкретных условиях, что обеспечит эффективность в достижении технологических показателей.

В соответствии с национальными документами государственного планирования при установлении технологических нормативов предлагаются следующие иные технологические показатели:

по энергоэффективности: снижение энергоемкости промышленности на 10 % к 2029 году от уровня 2021 года;

внедрение оборотного и повторного водоснабжения – до 100 % с учетом применимости в технологических процессах.

Раздел 4. Требования по мониторингу, связанные с применением наилучших доступных техник

Таблица 4.1. Контроль ключевых технологических параметров топливо сжигающих установок, соответствующих выбросам в воздух и водные объекты

№ п/п	Поток	Параметр(ы)	Мониторинг	
1	2	3	4	
1	Дымовой газ	Расход	Периодическое или непрерывное определение	
2		Содержание кислорода, температура и давление	Периодические или непрерывные измерения	
3		Содержание водяных паров *		
4	Сточные воды после очистки дымового газа	Расход, рН, и температура	Непрерывные измерения	

* нет необходимости в проведении непрерывных измерений содержания водяных паров в дымовом газе, если перед анализом проба дымового газа высушена.

Атмосферный воздух

Таблица 4.2. Перечень маркерных загрязняющих веществ, подлежащих мониторингу

№ п/п	Загрязняющие вещества	Топливо сжигающие установки		
		на твердом топливе	на жидком топливе	на газообразном топливе
1	2	3	4	5
1	NO _x	+	+	+
2	N ₂ O (для котлов ЦКС)	+		
3	CO	+	+	+
4	SO ₂ и SO ₃ (последний при использовании СКВ)	+	+	
5	Пыль	+		
6	NH ₃ (при использовании СКВ или СНКВ)	+	+	+
7	Зола мазутная (в пересчете на ванадий)		+	
8	Формальдегид (для искровых газопоршневых и двухтопливных двигателей)			+
9	CH ₄ (двигатели)			+

Мониторинг проводится в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан. При отсутствии соответствующих стандартов Республики Казахстан применяются стандарты ISO, национальные или другие международные стандарты, обеспечивающие предоставление данных.

Таблица 4.3. Периодичность мониторинга выбросов от топливо сжигающих установок

№ п/п	Вещество/параметр	Топливо/процесс/тип Топливо сжигающей установки*	Определенная периодичность мониторинга**
1	2	3	4
1	2	3	4

1	NH ₃	при использовании СКВ или СНКВ	Непрерывный ^{***, ****}	
2	NO _x	уголь каменный или бурый, включая совместное сжигание отходов	Непрерывный ^{***, ****}	
3		котлы и двигатели, работающие на мазуте или дизтопливе		
4		газовые турбины на жидком топливе		
5		котлы, двигатели, турбины, работающие на природном газе		
6		технологические газы металлургического производства (чугуна, стали)		
7		технологические газы химической промышленности		
8		установки газификации ВЦГ		
9		Топливо сжигающие установки на морских платформах		1 раз в год ^{*****}
10		N ₂ O		уголь каменный или бурый в котлах ЦКС
11	CO	уголь каменный или бурый, включая совместное сжигание отходов	Непрерывный ^{***, ****}	
12		котлы и двигатели, работающие на мазуте или дизтопливе		
13		газовые турбины на жидком топливе		
14		котлы, двигатели, турбины, работающие на природном газе		
15		технологические газы металлургического производства (чугуна, стали)		
16		технологические газы химической промышленности		
17		установки газификации ВЦГ		

18		Топливо сжигающие установки на морских платформах	1 раз в год *****
19	SO2	уголь каменный или бурый, включая совместное сжигание отходов	Непрерывный ***, ***** *, *****
20		котлы, работающие на мазуте или дизтопливе	
21		двигатели, работающие на мазуте или дизтопливе	
22		газовые турбины на жидком топливе	
23		технологические газы металлургического производства (чугуна, стали)	
24		технологические газы химической промышленности в котлах	
25		установки газификации ВЦГ	
26	SO3	при использовании СКВ	1 раз в год
27	пыль	уголь каменный и/или бурый	Непрерывный ***, ***** ***
28		твердая биомасса	
29		технологические газы при производстве чугуна и стали	
30		технологическое топливо из химической промышленности в котлах	
31		установки газификации ВЦГ	
32		совместное сжигание отходов	
33	Зола мазутная (в пересчете на ванадий)	котлы, работающие на мазуте или дизтопливе	1 раз в квартал ***** *
34		двигатели, работающие на мазуте или дизтопливе	
35		газовые турбины на жидком топливе	
36	Формальдегид	Природный газ в искровых газопоршневых и двухтопливных двигателях, работающих на бедных смесях	1 раз в год

37	СН4	Двигатели, работающие на природном газе	1 раз в год
----	-----	-----------------------------------------	-------------

* правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, утвержденные Министром энергетики РК от 30 марта 2015 № 247 (ПТЭ 2015);

** частота мониторинга не применяется в случаях, когда установка эксплуатируется исключительно в целях измерения выбросов (пробоотборники);

*** в отношении установок с расчетной тепловой мощностью <100 МВт, работающих <2000 ч/год, минимальная частота мониторинга может составлять один раз в шесть месяцев. Для газовых турбин периодический мониторинг выполняется при нагрузке топливо сжигающей установки >70 %. При совместном сжигании отходов с каменным или бурым углем минимальная частота мониторинга принимается один раз в шесть месяцев.

**** при применении СКВ минимальная частота мониторинга может составлять один раз в год, если доказано, что уровни выбросов достаточно стабильны;

***** в отношении турбин, работающих на природном газе с расчетной тепловой мощностью <50 МВт, или в отношении действующих ГТУ ОЦ, данные заключения не применяются;

***** может применяться АСМ;

***** для котлов с ЦКС;

***** для установок, сжигающих нефтепродукты с известным содержанием серы и при отсутствии системы десульфуризации дымового газа, для определения выбросов SO₂ могут использоваться периодические измерения как минимум один раз в три месяца и/или расчетные методы;

***** в отношении технологического топлива из химической промышленности, частота мониторинга может корректироваться для установок < 100 МВт_{th} после первоначальной характеристики топлива на основании оценки значимости загрязнителей (например, концентрация в топливе, применяемая очистка дымового газа) в выбросах в воздух, но в любом случае по крайней мере каждый раз, когда изменение характеристик топлива может оказывать влияние на выбросы;

***** в отношении установок для сжигания технологических газов при производстве чугуна и стали, минимальная частота мониторинга может составлять как минимум один раз в шесть месяцев, в случае если доказано, что уровни выбросов достаточно стабильны;

***** для установок, сжигающих нефтепродукты с известным содержанием золы для определения выбросов золы мазутной, могут использоваться расчетные методы как минимум один раз в квартал.

В соответствии с приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 22.06.2021 № 208 АСМ работает в режиме "on-line".

Водные ресурсы

Таблица 4.4. Периодичность мониторинга сбросов в водные объекты при очистке ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

№ п/п	Вещество/параметр **	Периодичность мониторинга	
1	2	3	
1	Общее содержание органического углерода (СОУ) *	Один раз в месяц	
2	Химическое потребление кислорода (ХПК) *		
3	Общее содержание взвешенных твердых частиц (ВВ)		
4	Фторид (F)		
5	Сульфат (SO ²⁻)		
6	Сернистое соединение легко выделяемое (S ²⁻)		
7	Сульфит (SO ²⁻) ₃		
8	Металлы и металлоиды		As
8.1			Cd
8.2			Cr
8.3		Cu	
8.4		Ni	
8.5		Pb	
8.6		Zn	
9	Хлорид (Cl)		
10	Общий азот		

* мониторинг СОУ и мониторинг COD являются альтернативными. Мониторинг СОУ является предпочтительным вариантом в связи с тем, что он не использует высокотоксичные соединения.

** определение содержания веществ осуществляется в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан.

Раздел 5. Требования по ремедиации

Тепло-, электропроизводящая отрасль неизбежно влияет на окружающую среду. Воздействие энергетической деятельности на окружающую среду зависит от особенностей используемых технологий, видов топлива, эксплуатируемого оборудования, а также природно-климатических особенностей территории

расположения, выбранных технических и технологических решений по природоохранным мероприятиям и др.

Основными экологическими аспектами предприятий по производству электрической и тепловой энергии являются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образование сточных вод, отходов и технологических остатков.

Согласно действующему законодательству Республики Казахстан ремедиация проводится при выявлении факта экологического ущерба:

- животному и растительному миру;
- подземным и поверхностным водам;
- землям и почве.

Таким образом, в результате деятельности энергетических предприятий следующие негативные последствия наступают в результате загрязнения атмосферного воздуха и дальнейшего перехода загрязняющих веществ из одного компонента природной среды в другую:

- загрязнение земель и почв в результате осаждения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха на поверхность почв и дальнейшая их инфильтрация в поверхностные и подземные воды;

- воздействие на животный и растительный мир.

При обнаружении фактов экологического ущерба компонентам природной среды по результатам производственного и (или) государственного экологического контроля, причиненного в результате антропогенного воздействия, и при закрытии и (или) ликвидации последствий деятельности необходимо провести оценку изменения состояния компонентов природной среды в отношении состояния, установленного в базовом отчете, или эталонного участка.

Лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно предпринять соответствующие меры для устранения такого ущерба, чтобы восстановить состояние участка, следуя нормам действующего законодательства Республики Казахстан.

Помимо того, лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно принять необходимые меры для удаления, сдерживания или сокращения эмиссий соответствующих загрязняющих веществ, также для контрольного мониторинга в сроки и периодичность, для того, чтобы с учетом их текущего или будущего утвержденного целевого назначения участок больше не создавал значительного риска для здоровья человека и не причинял ущерб от естественной деятельности в отношении окружающей среды из-за загрязнения компонентов природной среды.

Заключительные положения и рекомендации

Заключение по НДТ разработано в соответствии с требованиями действующего законодательства Республики Казахстан, Правилами выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения, утвержденными приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319.

Проведены анализ и систематизация информации о тепло,-электропроизводящей отрасли в целом, применяемых в технологиях, оборудовании, сбросах и выбросах загрязняющих веществ, образовании отходов производства, других факторах воздействия на окружающую среду, энерго- и ресурсопотреблении с использованием данных отчетов экспертной оценки предприятий, литературных данных, изучения нормативной документации, экологических отчетов, планов модернизации и инновационного развития предприятий тепло,-электропроизводящей отрасли.

По итогам были сформулированы следующие рекомендации, касающиеся дальнейших работ по корректировке и усовершенствованию списка НДТ и возможности их внедрения:

предприятиям рекомендуется осуществлять сбор, систематизацию и хранение сведений об уровнях эмиссий загрязняющих веществ, в особенности маркерных, в окружающую среду, потребления сырья и энергоресурсов, а также проведении модернизации основного и природоохранного оборудования, экономических аспектах внедрения НДТ;

при проектировании, эксплуатации, реконструкции, модернизации технологических объектов необходимо обратить внимание на мониторинг, контроль и снижение физических факторов воздействия на окружающую среду; внедрение АСМ эмиссий в окружающую среду является необходимым инструментом получения фактических данных по эмиссиям МЗВ и пересмотра технологических показателей МЗВ;

при модернизации технологического и природоохранного оборудования в качестве приоритетных критериев выбора новых технологий, оборудования, материалов следует использовать повышение энергоэффективности, ресурсосбережение, снижение негативного воздействия объектов производства на окружающую среду.

Утверждено
постановлением Правительства
Республики Казахстан
от 11 марта 2024 года № 161

Заключение

по наилучшим доступным техникам

"Производство ферросплавов"

Оглавление

Глоссарий

Предисловие

Область применения

Общие положения

Выводы по наилучшим доступным техникам

Раздел 1. Описание наилучших доступных техник, в т.ч. информация, необходимая для оценки применимости наилучших доступных техник

1.1. Система экологического менеджмента

1.2. Управление энергопотреблением

1.3. Управление процессами

1.4. Мониторинг выбросов

1.5. Шум

1.6. Запах

1.7. Выбросы в атмосферу

1.7.1. Неорганизованные выбросы

1.7.2. Организованные выбросы

1.8. Управление водопользованием

1.9. Управление отходами

Раздел 2. Технологические показатели (уровни эмиссий), связанные с применением наилучших доступных техник

Раздел 3. Иные технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Раздел 4. Требования по мониторингу, связанные с применением наилучших доступных техник

Раздел 5. Требования по ремедиации

Заключительные положения и рекомендации

Глоссарий

Определения терминов в настоящем глоссарии не являются юридическими определениями. Иные термины, определение которым не дано в настоящем

заклучении по наилучшим доступным техникам (далее – заключение по НДТ), отражены в справочнике по наилучшим доступным техникам "Производство ферросплавов" (далее – справочник по НДТ).

Термины и их определения

наилучшие доступные техники	-	наиболее эффективная и передовая стадия развития видов деятельности и методов их осуществления, которая свидетельствует об их практической пригодности для того, чтобы служить основой установления технологических нормативов и иных экологических условий, направленных на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду;
действующая установка	-	стационарный источник эмиссий, расположенный на действующем объекте (предприятие) и введенный в эксплуатацию до введения в действие настоящего справочника по НДТ. К действующим установкам не относятся реконструируемые и (или) модернизированные установки после введения в действие настоящего справочника по НДТ.
маркерные загрязняющие вещества	-	наиболее значимые для эмиссий конкретного вида производства или технологического процесса загрязняющие вещества, которые выбираются из группы характерных для такого производства или технологического процесса загрязняющих веществ и с помощью которых возможно оценить значения эмиссий всех загрязняющих веществ, входящих в группу;
мониторинг	-	систематическое наблюдение за изменениями определенной химической или физической характеристики выбросов, сбросов, потребления, эквивалентных

технологические показатели, связанные с применением - наилучших доступных техник

параметров или технических мер и т.д.;

уровни эмиссий, связанные с применением наилучших доступных техник, выраженные в виде предельного количества (массы) маркерных загрязняющих веществ на единицу объема эмиссий (мг/Нм³, мг/л) и (или) количества потребления электрической и (или) тепловой энергии, иных ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги, которые могут быть достигнуты при нормальных условиях эксплуатации объекта с применением одной или нескольких наилучших доступных техник, описанных в заключении по наилучшим доступным техникам, с учетом усреднения за определенный период времени и при определенных условиях.

Аббревиатуры и их расшифровка

Аббревиатура	Расшифровка
МЗВ	маркерное загрязняющее вещество
КЭР	комплексное экологическое разрешение
НДТ	наилучшая доступная техника
ПЭК	производственный экологический контроль
СЭМ	система экологического менеджмента

Предисловие

Настоящее заключение по НДТ разработано на основании справочника по НДТ.

Заключение по НДТ содержит описание техник, применяемых или предлагаемых к применению на объекте в целях предотвращения или снижения уровня его негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, необходимого для соблюдения условий получения комплексного экологического разрешения (далее - КЭР).

Заключение по НДТ определяет маркерные загрязняющие вещества, уровни эмиссий маркерных загрязняющих веществ, уровни потребления энергии и (или) иных

ресурсов, связанные с применением наилучших доступных техник, а также включает в себя положения, предусмотренные действующим законодательством Республики Казахстан.

Пересмотр справочников по НДТ с последующим пересмотром заключения по НДТ осуществляется каждые восемь лет после утверждения предыдущей версии справочника.

Информация о сборе данных

Информация о технологических показателях выбросов, сбросов, образовании отходов, технологических процессах, оборудовании, технических способах, методах, применяемых при производстве ферросплавов в Республике Казахстан, была собрана в процессе проведения комплексного технологического аудита (далее - КТА), который является первым этапом разработки и (или) пересмотра справочника по НДТ, правила проведения которого включаются в Правила разработки, применения, мониторинга и пересмотра справочников по наилучшим доступным техникам, утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 октября 2021 года № 775.

Область применения

Положения заключения по НДТ согласно действующему законодательству Республики Казахстан распространяются на следующие основные виды деятельности:

производство ферросплавов (электротермический, металлотермический, доменный, электролитический);

производство агломерата;

производство БРЭКСа (окускованный шлак);

получение металлоконцентрата;

переработка шлака.

Заключение по НДТ распространяется на процессы, связанные с основными видами деятельности, которые могут оказать влияние на объемы эмиссий или уровень загрязнения окружающей среды:

хранение и подготовка сырья;

хранение и подготовка топлива;

производственные процессы (электротермический, металлотермический, доменный, электролитический);

методы предотвращения, сокращения эмиссий и образования отходов;

хранение и подготовка продукции.

Заключение по НДТ не распространяется на:

добычу и обогащение руды;

эксплуатацию станов горячей прокатки;

эксплуатацию кузнечных молотов;

нанесение защитных распыленных металлических покрытий;

литье черных металлов;

вопросы, касающиеся обеспечения промышленной безопасности или охраны труда.

Аспекты управления отходами на производстве в настоящем заключении по НДТ рассматриваются только в отношении отходов, образующихся в ходе основного вида деятельности. Система управления отходами вспомогательных технологических процессов рассматривается в соответствующих справочниках по НДТ.

Общие положения

Техники, перечисленные и описанные в настоящем заключении по НДТ, не носят нормативный характер и не являются исчерпывающими. Технологические нормативы устанавливаются в комплексном экологическом разрешении и не должны превышать соответствующие технологические показатели (при их наличии), связанные с применением наилучших доступных техник по конкретным областям их применения, установленные в заключениях по НДТ.

Технологические показатели, соответствующие НДТ, указанные в настоящем заключении по НДТ, относятся к следующим видам:

технологические показатели по выбросам в атмосферу выражаются как массовые концентрации загрязняющих веществ на объем отходящего газа (мг/м^3) при условиях $273,15 \text{ К}^\circ$, $101,325 \text{ кПа}$, после вычитания содержания водяного пара;

технологические показатели по сбросам в водные объекты, выраженные как масса сброса на объем сточных вод, выраженная в мг/л .;

при фактических значениях уровней эмиссий МЗВ ниже диапазона указанных технологических показателей, связанных с применением НДТ, требования, определенные настоящим заключением по НДТ, являются соблюденными.

Выводы по наилучшим доступным техникам

Представленные в данном заключении НДТ применимы ко всем объектам по производству ферросплавов и направлены на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Описанные техники отнесены к НДТ по результатам проведенного КТА и анализа особенностей структуры по металлургическому комплексу Республики Казахстан, а также на основании данных мирового опыта, проведенных в рамках разработки справочника по НДТ.

Раздел 1. Описание наилучших доступных техник, в т.ч. информация, необходимая для оценки применимости наилучших доступных техник

1.1. Система экологического менеджмента

НДТ 1.

В целях улучшения общей экологической эффективности НДТ заключается в реализации и соблюдении СЭМ, которая включает в себя все следующие функции:

заинтересованность и ответственность руководства, включая высшее руководство;

определение экологической политики, которая включает в себя постоянное совершенствование установки (производства) со стороны руководства;

планирование и реализация необходимых процедур, целей и задач в сочетании с финансовым планированием и инвестициями;

внедрение процедур, в которых особое внимание уделяется:

структуре и ответственности,

подбору кадров,

обучению, осведомленности и компетентности персонала,

коммуникации,

вовлечению сотрудников,

документации,

эффективному контролю технологического процесса,

программам технического обслуживания,

готовности к чрезвычайным ситуациям и ликвидации их последствий,

обеспечению соблюдения экологического законодательства;

проверке производительности и принятию корректирующих мер, при которых особое внимание уделяется:

мониторингу и измерению,

корректирующим и предупреждающим мерам,

ведению записей,

независимому (при наличии такой возможности) внутреннему или внешнему аудиту, для определения соответствия СЭМ запланированным мероприятиям, ее внедрению и реализациям;

анализу СЭМ и ее соответствию современным требованиям, полноценности и эффективности со стороны высшего руководства;

отслеживанию разработки экологически более чистых технологий;

анализу возможного влияния на окружающую среду при выводе установки из эксплуатации, на стадии проектирования нового завода и на протяжении всего срока его эксплуатации;

проведению сравнительного анализа по отрасли на регулярной основе.

Разработка и реализация плана мероприятий по неорганизованным выбросам пыли (см. НДТ 6), использование системы управления техническим обслуживанием, которая

особенно касается эффективности систем снижения запыленности (см. НДТ 4), также являются частью СЭМ.

Применимость

Объем (например, уровень детализации) и характер СЭМ (например, стандартизованная или не стандартизованная), как правило, связаны с характером, масштабом и сложностью установки, а также уровнем воздействия на окружающую среду, которое она может оказывать.

Описание представлено в разделе 4.2. справочника по НДТ.

1.2. Управление энергопотреблением

НДТ 2.

НДТ является сокращение потребления тепловой и электрической энергии путем применения одной или комбинации нескольких из перечисленных ниже техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Внедрением системы энергоменеджмента в соответствии с требованиями стандарта СТ РК ISO 50 001	Общеприменимо
2	Подача для дутья воздуха, обогащенного кислородом, или чистого кислорода для уменьшения потребления энергии за счет автогенной плавки или полного сгорания углеродистого материала	Общеприменимо
3	Использование высокоэффективных электродвигателей, оборудованных частотными преобразователями, для таких устройств, как, например, вентиляторы, насосы	Общеприменимо
4	Использование регенеративных и рекуперативных горелок	При использовании природного газа
5	Использование соответствующих изоляционных систем для высокотемпературного оборудования (трубы для пара и горячей воды)	Общеприменимо
6	Использование отходов в качестве топлива или восстановителя	Соответствие требованиям к установкам по сжиганию отходов
7	Регенерация тепла из технологических газов	Общеприменимо

8	Производство электроэнергии за счет утилизации избыточного давления пара	Общеприменимо
9	Использование низкопотенциального тепла	Общеприменимо

Описание представлено в разделах 4.3, 4.4 справочника по НДТ.

НДТ 3.

Для переработки теплоты, выделяющейся при экзотермической реакции, и превращения ее в электричество и пара низкого давления для технологического и производственного отопления при производстве ферросплавов НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Описание
1	2	3
1	Утилизационный паровой котел	Печные газы выпускаются из выходной трубы обжиговой печи, вблизи верхней части печи, рядом находящемуся утилизационному паровому котлу, предназначенному для горизонтального потока газа, где удаляется большая доля захваченной кальцинированной пыли и газы охлаждаются от приблизительно 1 000 °С до 350 °С или ниже.
2	Турбина	Используя турбины, энергия из перегретого пара с температурой 290–400 °С и давлением 4 МПа перерабатывается либо в виде электрической энергии, либо непосредственно механической энергией (например, для запуска нагнетательного вентилятора с псевдооживленным слоем или различных вытяжных вентиляторов на установках газоочистки и серной кислоты).

Описание представлено в разделе 4.3. справочника по НДТ.

1.3 Управление процессами

НДТ 4.

Наилучшей доступной техникой являются измерение или оценка всех соответствующих параметров, необходимых для управления процессами из диспетчерских с помощью современных компьютерных систем с целью непрерывной корректировки и оптимизации процессов в режиме реального времени, для

обеспечения стабильности и бесперебойности технологических процессов, что повысит энергоэффективность и позволит максимально увеличить производительность и усовершенствовать процессы обслуживания. НДТ заключается в обеспечении стабильной работы процесса с помощью системы управления процессом вместе с использованием одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Контроль качества исходных материалов в соответствии с применяемыми технологическими процессами	Общеприменимо
2	Подготовка шихты определенного состава для достижения оптимальной эффективности переработки, снижения потребления энергии и сокращения выбросов в окружающую среду, образования отходов;	Общеприменимо
3	Использование систем дозирования и взвешивания исходного сырья	Общеприменимо
4	Применение автоматизированных систем для контроля скорости подачи материала, критических параметров и условий технологического процесса, включая сигнализацию, условия сгорания и добавки газа	Общеприменимо
5	Непрерывный мониторинг температуры, давления (или понижения давления) в печи, а также объема или расхода газа	Общеприменимо
6	Мониторинг критических технологических параметров оборудования, применяемого для предотвращения и/или сокращения выбросов в атмосферу, таких как температура газа, дозирование реагентов, перепад давления, ток и напряжение электрофильтров, расход очищающей жидкости и рН.	Общеприменимо
	Мониторинг и контроль температуры в плавильных и металлоплавильных печах для	

7	предотвращения образования дыма от перегрева металла и оксидов металлов	Применим для спекающих и плавильных печей
8	Операционный мониторинг вибраций для обнаружения завалов и возможного выхода из строя оборудования	
9	Контролирование подачи реагентов и производительности установки по очистке сточных вод посредством мониторинга температуры, мутности, рН, проводимости и расхода в режиме реального времени	Применим для установок очистки сточных вод

Описание представлено в разделах 4.5, 4.6.4, 4.6.5 и 4.6.6. справочника по НДТ.

НДТ 5.

Техническое обслуживание

Для снижения организованных выбросов пыли и металлов НДТ заключается в применении системы управления техническим обслуживанием, в которой особое внимание уделяется поддержанию эффективности систем пылеподавления и пылеулавливания как части СЭМ (см. НДТ 1).

Описание представлено в разделе 5.1.3. справочника по НДТ.

1.3. Мониторинг выбросов

НДТ 6.

НДТ является измерение выбросов загрязняющих веществ от основных источников выбросов всех процессов, для которых указаны уровни, связанные с НДТ.

НДТ заключается в мониторинге выбросов в атмосферу в соответствии с национальными и/или международными стандартами, который должен обеспечивать предоставление данных эквивалентного качества и производиться с частотой, приведенной в таблице 4.1.

Описание представлено в разделе 4.6. справочника по НДТ.

НДТ 7.

НДТ заключается в мониторинге выбросов в атмосферу в соответствии с национальными и/или международными стандартами, который должен обеспечивать предоставление данных эквивалентного качества и производиться с частотой, приведенной ниже.

Периодичность мониторинга может быть адаптирована, если серия данных четко демонстрирует стабильность процесса очистки.

При проведении непрерывных измерений пороговые значения выбросов, установленные ниже в разделах, считаются соблюденными, если оценка результатов измерений показывает, что все нижеперечисленные условия соблюдены с учетом часов эксплуатации в календарном году:

допустимое среднемесячное значение не превышает соответствующие пороговые значения выбросов;

допустимое среднесуточное значение не превышает 110 % от установленных пороговых значений выбросов;

95 % всех допустимых среднечасовых значений за год не превышают 200 % от установленных пороговых значений выбросов.

При отсутствии непрерывных измерений установленные пороговые значения выбросов считаются соблюденными, если результаты каждой серии измерений или иных процедур, определенных в соответствии с правилами, установленными компетентными органами, не превышают пороговые значения выбросов.

Описание представлено в разделе 4.6.5. справочника по НДТ.

1.4. Шум

НДТ 8.

В целях снижения уровня шума НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Устранение причин шума в источнике его образования (тщательная настройка установок, издающих шум)	Общеприменимо
2	Изменение направленности излучения - использование насыпей для экранирования источника шума	Общеприменимо
3	Рациональная планировка производственных площадок и цехов	Общеприменимо
4	Звукоизоляция (использование antivибрационных опор и соединителей для оборудования)	Общеприменимо
5	Звукопоглощение (использование корпусов из звукопоглощающих конструкций для установок или компонентов, издающих шум).	Общеприменимо

Описание представлено в разделе 4.9. справочника по НДТ.

1.5. Запах

НДТ 9.

В целях снижения запаха НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник:

№	Техники	Применимость
1	2	3
1	Предотвращение или сведение к минимуму использования материалов с резким запахом	Общеприменимо
2	Сдерживание и устранение пахучих материалов и газов до их развеивания и разбавления	Общеприменимо
3	Тщательное проектирование, эксплуатация и обслуживание любого оборудования, которое может генерировать различные запахи.	Общеприменимо
4	Обработка материалов путем дожигания или фильтрации, если это возможно	Общеприменимо

Описание представлено в разделе 4.10. справочника по НДТ.

1.6. Выбросы в атмосферу

НДТ 10.

Для снижения вторичных выбросов в атмосферу от печей и вспомогательных устройств при производстве ферросплавов НДТ заключается в сборе, обработке вторичных выбросов в централизованной системе очистки отходящих газов.

№ п/п	Техника	Применимость
1	2	3
1	Вторичные выбросы из различных источников собираются, смешиваются и обрабатываются в единой централизованной системе очистки отходящих газов, разработанной для эффективной обработки загрязняющих веществ, присутствующих в каждом из потоков. При этом не следует допускать смешивания потоков несовместимых по химическому составу.	Применимостью ограничена для существующих установок в связи с конструктивными особенностями и расположением установок (необходимость дополнительных площадей)

Описание представлено в разделах 4.6.5, 5.1.1. справочника по НДТ.

1.6.1. Неорганизованные выбросы

НДТ 11.

Для снижения неорганизованных выбросов в атмосферу НДТ заключается в разработке и реализации плана мероприятий по неорганизованным выбросам пыли как части СЭМ (см. НДТ 1), который включает в себя:

определение наиболее значимых источников неорганизованных выбросов пыли;

определение и реализацию соответствующих мер, технических решений для предотвращения и/или сокращения неорганизованных выбросов в течение определенного периода времени.

Описание представлено в разделе 5.2, 5.2.1. справочника по НДТ.

НДТ 12.

Для предотвращения или, если это практически невозможно, сокращения неорганизованных выбросов НДТ заключается в улавливании неорганизованных выбросов как можно ближе к источнику и их последующей обработке.

Описание представлено в разделе 5.2.1. справочника по НДТ.

НДТ 13.

Наилучшей доступной техникой являются предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при хранении и транспортировке материалов путем применения одного или нескольких методов.

При использовании систем улавливания и очистки выбросов наилучшей доступной техникой является оптимизация эффективности улавливания и последующей очистки путем применения соответствующих мер. Наиболее предпочтительным методом является сбор выбросов пыли ближе к источнику.

К мерам, применимым для предотвращения и снижения выбросов пыли при хранении и транспортировке сырья, относятся:

№ п/п	Техники	Применимость
1	Соблюдение требований технологических регламентов во избежание ненужных перегрузок материалов и длительных простоев в незащищенных местах	Общеприменимо
2	Использование закрытых складов или силосов/контейнеров при хранении сырья и материалов, оборудованных системой фильтрации и вытяжки воздух. В противном случае бункеры	Применяется для пылеобразующих материалов,

	должны быть оснащены пылездерживающими перегородками и разгрузочными решетками, соединенными с системой пылеудаления и очистки	таких как концентраты, флюсы и т. д.
3	Использование укрытий при хранении на открытых площадках	Применяется для не пылящих материалов, таких как концентраты, флюсы, твердое топливо, крупнотоннажные насыпные материалы и кокс, а также вторичного сырья, содержащего растворимые в воде органические соединения
4	Использование герметичной упаковки при хранении материалов или вторичных материалов, содержащих водорастворимые органические соединения	Общеприменимо
5	Использование системы орошения водой (желательно с использованием оборотной воды) для пылеподавления	Применимость ограничена для процессов, в которых используются сухие материалы или руды/ концентраты, содержащие достаточное количество естественной влаги, чтобы предотвратить пылеобразование. Применение также ограничено в регионах с нехваткой воды или с очень низкими зимними температурами
6	Установка пылегазоулавливающего оборудования в местах передачи (вентиляционных отверстий силосов, пневматических систем передачи и точек передачи конвейеров) и опрокидывания пылеобразующих материалов	Применяется в местах складирования пылящих материалов
7	Проведение регулярной очистки зоны хранения и, при необходимости, увлажнение водой	Общеприменимо
8	в случае хранения на открытом воздухе располагать продольную ось отвалов по преобладающему направлению ветра	Общеприменимо
9	Создание ветрозащитных ограждений с использованием естественного рельефа, земляных насыпов или путем посадки высокой травы и вечнозеленых деревьев на открытых участках	

	для улавливания и поглощения пыли	Применяется при хранении на открытых площадках
10	Ограничение высоты падения материала с конвейерных лент, механических лопат или захватов, если возможно, до не более чем 0,5 м	Общеприменимо
11	Регулировка скорости открытых ленточных конвейеров (<3,5 м/с);	Общеприменимо
12	Строгие стандарты технического обслуживания оборудования	Общеприменимо

Описание представлено в разделах 5.2.1, 5.2.2 справочника по НДТ.

НДТ 14.

Для предотвращения и/или сокращения неорганизованных выбросов пыли при подготовке (дозировании, смешивании, перемешивании, дроблении, сортировке) первичных и вторичных материалов (за исключением аккумуляторных батарей) НДТ заключается в применении одного или нескольких приведенных методов:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Использование закрытых конвейеров или пневматических систем	Применительно к пылеобразующим материалам, такие как концентраты, флюсы, мелкозернистый материал и т. д.
2	Использование закрытого оборудования при работе с пылеобразующими материалами, оснащенного системами пылегазоулавливания связанной с системой газоочистки	Применяется, если используются бункер-дозатор или системы потери веса, при сушке, смешивании, помоле, разделении и гранулировании
3	Использование систем пылеподавления, таких как водяные оросители	В случае, если смешивание осуществляется на открытом пространстве
4	Гранулирование сырья	Применимость может быть ограничена требованиями технологических процессов

Описание представлено в разделе 5.2.2. справочника по НДТ.

НДТ 15.

Для предотвращения и/или сокращения неорганизованных выбросов при процессах загрузки, плавки и выгрузки при производстве ферросплавов, а также от процессов предварительной очистки в производстве ферросплавов НДТ заключается в комплексном использовании технических решений, приведенных ниже.

--	--	--

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Закрытые здания и сооружения в сочетании с другими методами улавливания неорганизованных выбросов	Общеприменимо
2	Предварительная обработка пылеобразующего сырья, например, гранулирование	Применяется только тогда, когда процесс и печь могут использовать гранулированное сырье
3	Использование герметичных систем загрузки с системой вытяжки воздуха	Общеприменимо
4	Использование герметичных или закрытых печей с герметизацией двери для процессов с прерывистой подачей и выходом, что способствует поддержанию положительного давления внутри печи на этапе плавления	Общеприменимо
5	Эксплуатация печи и газовых магистралей под отрицательным давлением и достаточной скорости извлечения газа для предотвращения повышения давления и разгерметизации	Общеприменимо
6	Оборудование мест загрузки и выгрузки, ковшей и зон дросселирования пылеулавливающим оборудованием (вытяжки/кожухи)	Общеприменимо
7	Полное покрытие вытяжки системой отвода воздуха (но новых установках)	Общеприменимо Применимость может быть ограничена для существующих установок в связи с необходимостью больших площадей
8	Герметизация печей для поддержания в печи некоторого разрежения, достаточного для предотвращения утечек и выбросов летучих веществ.	Общеприменимо
9	Поддержание температуры в печи на минимально необходимом уровне	Общеприменимо
10	Применение защитного кожуха для ковша во время выпуска плавки	Общеприменимо

11	Оборудование пылеулавливающими системами зоны загрузки и выпуска плавки, соединенными с системой фильтрации для очистки улавливаемых потоков	Общеприменимо
12	Подбор и подача сырья в соответствии с типом печи и применяемыми методами сокращения выбросов	Общеприменимо

Описание представлено в разделе 5.2.2. справочника по НДТ.

НДТ 16.

В целях предотвращения и/или сокращения неорганизованных выбросов при переплавке и литье при производстве ферросплавов НДТ заключается в использовании комбинации, приведенных ниже методов:

№ п/п	Техники	Описание
1	2	3
1	Избегать хранения пылящих материалов на открытых площадках. Конвейерные системы должны быть закрытыми.	Общеприменимо
2	Хранение пылевидных материалов в бункерах и на складах	Общеприменимо
3	Использование крытых или закрытых конвейеров;	Общеприменимо
4	Использование герметичной упаковки;	Общеприменимо
5	Применение аспирационных установок на базе рукавных фильтров для подготовки шихтовых материалов, транспортировки, дозировки, загрузки шихты в печь, дробления и фракционирования ферросплава	Общеприменимо *
6	Орошение пылящих поверхностей : пылеподавление водой с использованием поливочных машин, установок, распылителей	Общеприменимо

* применимость рукавного фильтра может быть ограничена в случае низких температур окружающей среды (от -20 °С до -40 °С) и высокой влажности отходящих газов, а также для дробления CaSi по соображениям безопасности (т. е. взрывоопасности).

Описание представлено в разделах 5.2.1, 5.2.2. справочника по НДТ.

НДТ 17.

НДТ является определение порядка величины неорганизованных выбросов из соответствующих источников с помощью методов:

1) прямые измерения, при которых выбросы измеряются у источника, возможны измерение или определение концентрации и массы (возможно после реализации НДТ 15 и переквалификации неорганизованного источника в организованный);

2) косвенные измерения, при которых определение выбросов проводится на определенном расстоянии от источника с последующим перерасчетом согласно утвержденных методик;

3) использование расчетных методов с применением коэффициентов выбросов;

4) автоматизированные системы мониторинга выбросов.

По возможности прямые методы измерения являются более предпочтительными, чем косвенные методы или оценки, основанные на расчетах с применением коэффициентов выбросов.

Описание представлено в разделах 5.2.1, 5.2.2. справочника по НДТ.

1.6.2. Организованные выбросы

НДТ 18.

Для предотвращения или сокращения организованных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу НДТ заключается в технологической модернизации плавильных печей из открытых в закрытые.

Описание представлено в разделах 5.3, 5.3.1. справочника по НДТ.

НДТ 19.

Для предотвращения или сокращения организованных выбросов пыли в атмосферу НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Производство ферросплавов углетермическим методом в руднотермических печах.	Общеприменимо
2	Применение полузакрытых руднотермических печей;	Общеприменимо
3	Применение сухих газоочисток	Общеприменимо
4	Применение усовершенствованных систем улавливания и эвакуации газопылевых выбросов (типа "догхауз", вытяжных зонтов, эффективных укрытий)	Общеприменимо

5	Увеличение объема шихты, загружаемой в печь или ячейку, для обеспечения лучшей герметизации и улавливания отходящих газов	Общеприменимо
6	Обновление или усовершенствование оборудования для улавливания и фильтрации отходящих газов.	Общеприменимо
7	Сокращение времени простоя печи за счет улучшения огнеупорной футеровки.	Общеприменимо

Описание представлено в разделах 5.3, 5.3.1. справочника по НДТ.

НДТ 20.

Сокращение поступления в выбросы твердых частиц (пыли), взвешенных веществ с помощью любого из нижеперечисленных методов или их сочетания с учетом условий применимости:

№ п/п	Техники	Описание
1	2	3
1	Циклоны	Циклоны являются одним из основных аппаратов для очистки воздуха и отходящих технологических газов от твердых загрязнений, которые образуются в результате деятельности производственных предприятий.
2	Рукавные фильтры	Рукавные фильтры являются самым экологически чистым и эффективным пылеулавливающим оборудованием.
3	Электрофильтры	Высокой степени очистки газа, содержащего очень мелкие частицы, можно достичь с помощью метода электроосаждения. При этом способе в специальных аппаратах создается электрическое поле, в котором молекулы газа ионизируются электрическим разрядом, в результате чего происходит осаждение твердой фазы. Наиболее распространенными универсальными аппаратами для очистки промышленных газов от твердых и жидких частиц являются электрофильтры.

4	Мокрые электрофильтры	Мокрые электрофильтры классифицируют так же, как и сухие. Мокрые электрофильтры отличаются от сухих только применением воды в виде стекающей пленки на осадительных электродах; при отделении жидкой дисперсной фазы (например, тумана) уловленная жидкость стекает по электродам без применения воды.
5	Мокрый скруббер	Метод мокрой очистки газов от пыли считается достаточно простым и в то же время весьма эффективным способом обеспыливания.
6	Керамические и металлические сетчатые фильтры	<p>В керамическом фильтре загрязненный газ проходит через керамический фильтрующий материал, который может быть выполнен в различных формах (ткань, войлок, волокно, стойкий к истиранию агломерат или фильтровальные свечи).</p> <p>Если требуется осуществить удаление кислых компонентов (например, гидрохлорида (316), оксидов азота (301, 304), диоксида серы (330)) и диоксинов (3620), то фильтрующий материал наполняют катализаторами; также может потребоваться впрыск реагентов.</p> <p>В металлокерамических фильтрах, применяемых для очистки газов с крупнозернистыми и мелкими частицами, поверхностная фильтрация осуществляется спеченными пористыми металлическими фильтрующими элементами, которые устойчивы к абразивному износу от грубых частиц. Фильтрующие элементы можно регенерировать с помощью возвратной или импульсной струи сжатого воздуха, азота или чистого технологического газа - в зависимости от состава.</p>

Описание представлено в разделах 5.3.1–5.3.6. справочника по НДТ.

Для предотвращения выбросов пыли, металлов и других веществ в атмосферу при производстве ферросплавов НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Описание
1	2	3
1	Обогащение кислородом в воздухе горения	Обогащение кислородом используется для обеспечения автотермического окисления руд на основе сульфидов, для увеличения мощности или скорости плавления конкретных печей и для обеспечения дискретных насыщенных кислородом областей в печи, чтобы обеспечить полное сжигание отдельно от зоны восстановления.

Технологические показатели выбросов, связанные с НДТ, приведены в таблице 2.1. Описание представлено в разделе 5.4.1. справочника по НДТ.

НДТ 22.

Методы сокращения выбросов газообразных соединений в атмосферу при производстве ферросплавов НДТ заключаются в использовании одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Описание
1	2	3
1	Дожигатели / камеры дожигания	Дожигателем или термическим окислителем (ТО) является система сжигания, в которой загрязнитель в потоке отработанного газа реагирует с кислородом в контролируемой среде для создания реакции окисления.
2	Мокрый желоб для газов	В процессе мокрой очистки газообразные соединения растворяют в растворе. По течению от мокрого желоба дымовые газы насыщаются водой, и перед выгрузкой дымовых газов требуется отделение капель. Образовавшуюся жидкость нужно обрабатывать способом сточных

		вод, и нерастворимое вещество собирается путем осаждения или фильтрации.
3	Сухие и полусухие желоба	Сухой порошок или суспензию / раствор щелочных реагентов вводят и диспергируют в потоке отработанного газа. Материал реагирует с сернистыми газообразными веществами с образованием твердого вещества, которое необходимо удалить фильтрованием (рукавный фильтр или электрофильтр). Использование реакционной колонны улучшает эффективность удаления очищающей системы.
4	Системы регенерации газа	Замену воздуха для горения кислородом с последующим устранением / уменьшением теплового образования NO_x из азота, поступающего в печь
5	Горение кислородного топлива	Эта методика включает замену воздуха для горения кислородом с последующим устранением / уменьшением теплового образования NO_x из азота, поступающего в печь. Содержание остаточного азота в печи зависит от чистоты поставляемого кислорода, качества топлива и потенциального входа воздуха.

Описание представлено в разделах 5.4.2.1–5.4.2.5. справочника по НДТ.

НДТ 23.

Для предотвращения выбросов диоксида серы в атмосферу при производстве ферросплавов НДТ заключается в использовании одной или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Описание
1	2	3
1	ДДГ для отходящих газов с низким содержанием SO_2	Удаление диоксида серы из отходящих технологических газов путем ввода щелочных реагентов (например, карбоната кальция) в виде суспензии/растворов в специальных абсорберах, их реакции с сернистыми соединениями с образованием готового вещества (серноокислый

		кальций). До начала процесса необходима предварительная очистка газов от пыли.
2	Утилизации диоксида серы из отходящих газов методом мокрого катализа	Обработка влажных технологических газов, основанная на извлечении газообразного диоксида серы и получении серной кислоты товарного качества.
3	Восстановление активированным углем для десульфуризации и снижения выбросов оксидов азота	Технология сухой десульфуризации основана на адсорбции SO ₂ активированным углем. При избытке SO ₂ происходит его восстановление с помощью активированного угля

Описание представлено в разделах 5.5.3, 5.5.4. справочника по НДТ.

НДТ 24.

Для предотвращения и/или снижения выбросов окислов азота (NO_x) в атмосферу при производстве ферросплавов НДТ является использование одного или комбинации нижеуказанных методов:

№ п/п	Техники	Описание
1	Горелки с низким уровнем выделения оксидов азота (NO _x)	Предназначены для снижения пиковых температур пламени, что задерживает процесс сгорания, но дает ему завершиться, при этом увеличивая теплопередачу. Эффект этой конструкции горелки заключается в очень быстром воспламенении топлива, особенно при наличии в топливе летучих соединений, при недостатке кислорода в атмосфере, что ведет к снижению образования NO _x . Конструкция горелок с более низкими показателями выбросов NO _x предполагает поэтапное сжигание (воздух/топливо) и рециркуляцию дымовых газов.
2	Кислородно-топливная горелка	Предназначена для замены воздуха для горения кислородом с последующим предотвращением/уменьшением термического образования NO _x из азота, поступающего в печь. Остаточное

		содержание азота в печи зависит от чистоты поступающего кислорода, качества топлива и возможного поступления воздуха.
3	Рециркуляция дымовых газов	Повторную подачу отработанного газа из печи в пламя для снижения содержания кислорода и, следовательно, температуры пламени. Использование специальных горелок основано на внутренней рециркуляции дымовых газов, которые охлаждают основание пламени и снижают содержание кислорода в самой горячей части пламени.
4	Селективное каталитическое восстановление	При СКВ NO_x восстанавливается до N_2 посредством восстановителя (обычно, аммиак), который вводится непосредственно в дымовой газ на катализатор при достаточном количестве кислорода
5	Использование РТО	Использование регенеративных процессов для утилизации тепловой энергии газа и углеродных соединений с помощью огнеупорных опорных слоев адсорбента.

Описание представлено в разделе 5.6. справочника по НДТ.

НДТ 25.

Для предотвращения и/или снижения выбросов монооксида углерода (CO) в атмосферу при производстве ферросплавов НДТ является использование одного или комбинации нижеуказанных методов:

№ п/п	Техники	Описание
1	2	3
1	Производство ферросплавов углетермическим методом	Производство ферросплавов углетермическим методом в руднотермических печах. Применение полузакрытых руднотермических печей
2	Использование электроиндукционных печей	Производство ферросплавов, при котором разогрев металла производится индуцированными вихревыми токами

3	Абсорбционная очистка газов с использованием медноаммиачных растворов	Использование абсорбции или промывки газа жидким азотом для очистки газов от оксида углерода
4	Каталитическая очистка газов с использованием реакции водяного пара	Процесс очистки газовых смесей с высоким содержанием СО с использованием реакции водяного газа (конверсией с водяным паром), проводимой в присутствии окисных железных катализаторов.
5	Использование РТО	Использование регенеративных процессов для утилизации тепловой энергии газа и углеродных соединений с помощью огнеупорных опорных слоев адсорбента.
6	Очистка газов с термическим некаталитическим дожиганием и каталитическим дожиганием	Использование марганцевых, медно-хромовых и содержащих металлы платиновой группы катализаторов.

Описание представлено в разделе 5.7. справочника по НДТ.

1.7. Управление водопользованием

НДТ 26.

Наилучшей доступной техникой для удаления и очистки сточных вод является сбор и максимизация внутренней рециркуляции. НДТ заключается в использовании одной из или комбинации техник:

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Повторное использование сточных вод от операций очистки и розливов в одном и том же процессе	Общеприменимо
2	Повторное использование поверхностных сточных вод	Общеприменимо
3	Использование замкнутых систем охлаждающей воды	Общеприменимо
4	Повторное использование очищенной воды	Применимость может быть ограничена наличием солей в очищенной воде

В случае отсутствия системы оборотного водоснабжения (замкнутые системы) сбросы должны контролироваться согласно концентрациям загрязняющих веществ в сточных водах согласно таблице 2.1.

Описание представлено в разделе 4.8. справочника по НДТ.

НДТ 27.

Наилучшей доступной техникой для контроля действия предприятия и соблюдения технологии производства является мониторинг подземных вод в районе расположения предприятия производства ферросплавов. Мониторинг воздействия осуществляется в соответствии с программой ПЭК.

Описание представлено в разделах 4.8, 4.8.1. справочника по НДТ.

1.8. Управление отходами

НДТ 28.

Чтобы предотвратить или, если предотвращение невозможно, сократить количество отходов, направляемых на утилизацию, НДТ подразумевает составление и выполнение программы управления отходами в рамках СЭМ (см. НДТ 1), который обеспечивает в порядке приоритетности предотвращение образования отходов, их подготовку для повторного использования, переработку и/или иное восстановление.

№ п/п	Техники	Применимость
1	2	3
1	Производственный рециклинг	Общеприменимо
2	Возврат шлама обратно в технологический процесс	Общеприменимо
3	Переработка шлаков	Применимо на феррохромных производствах
4.	Повторное использование отходов технологического процесса и уменьшение их количества.	Общеприменимо

Описание представлено в разделе 4.7. справочника по НДТ.

Раздел 2. Технологические показатели (уровни эмиссий), связанные с применением наилучших доступных техник

Атмосферный воздух (выбросы загрязняющих веществ)

Таблица 2.1. Технологические показатели, связанные с НДТ, для выбросов пыли в воздух при производстве ферросплавов

№ п/п	Параметр	Процесс	Для действующих производств, НДТ (мг/Нм ³)	Для вновь вводимых и реконструируемых производств НДТ (мг/Нм ³)
1	2	3	4	5
1	Пыль	Выгрузка, хранение, подготовка, подача и отгрузка сырья и готовой продукции	5–20*	5–20
		Выплавка ферросплавов	5–20**	2–10***

	Производство и подача агломерата	5–20*	5–20
--	-------------------------------------	-------	------

* 20-100 мг/Нм³ для процессов дробления и классификации (грохочения) действующих установок;

** 20-50 мг/Нм³ для газоочистных установок, введенных в эксплуатацию до 1990 года;

*** верхняя граница диапазона может составлять до 15 мг / Нм³ для производства FeMn, SiMn, CaSi из-за липкой природы пыли (вызванной, например, ее гигроскопической способностью или химическими характеристиками), влияющей на эффективность рукавного фильтра.

Водные ресурсы (концентрация загрязняющих веществ в сбросах сточных вод)

Таблица 2.2. Технологические показатели загрязняющих веществ в сбросах сточных вод, соответствующие НДТ, при производстве ферросплавов.

№ п/п	Параметр	НДТ (мг/л)
1	2	3
1	Серебро (Ag)	НО
2	Мышьяк (As)	≤ 0.1
3	Кадмий (Cd)	≤ 0.05
4	Кобальт (Co)	НО*
5	Общий хром (Cr)	≤ 0.2
6	Хром (VI) (Cr(VI))	≤ 0.05
7	Медь (Cu)	≤ 0.5
8	Ртуть (Hg)	≤ 0.05
9	Никель (Ni)	≤ 2
10	Свинец (Pb)	≤ 0.2
11	Цинк (Zn)	≤ 1

* примечание: в отношении установления технологических показателей при сбросах в пруды-накопители и пруды-испарители норма не будет распространяться при условии их соответствия требованиям, применяемым в отношении гидротехнических сооружений с подтверждением отсутствия воздействия на поверхностные и подземные водные ресурсы по результатам мониторинговых исследований за последние 3 года.

Раздел 3. Иные технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Иные технологические показатели, связанные с применением НДТ, выражаются в количестве потребления ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги.

Соответственно, установление иных технологических показателей обусловлено применяемой технологией производства. Кроме того, в результате анализа потребления энергетических, водных и иных (сырьевых) ресурсов, получен вариативный ряд показателей, который зависит от многих факторов:

- качественные показатели сырья;
- производительность и эксплуатационные характеристики установок;
- качественные показатели готовой продукции;
- климатические особенности регионов и т.д.

Технологические показатели потребления ресурсов должны быть ориентированы на внедрение НДТ, в том числе прогрессивной технологии, повышение уровня организации производства, соответствовать наименьшим значениям (исходя из среднегодового значения потребления соответствующего ресурса), отражать конструктивные, технологические и организационные мероприятия по экономии и рациональному потреблению.

Иные технологические показатели рассматриваются исходя из индивидуальных особенностей предприятий по используемому сырью и топливу, требованиям к качеству выпускаемой продукции и иным факторам, с учетом положений справочников по НДТ смежных отраслей/сопоставимых процессов, а также возможности внедрения соответствующих НДТ. Необходимо учитывать финансовые и технические ресурсы предприятия при выборе НДТ в конкретных условиях, что обеспечит эффективность в достижении технологических показателей.

В соответствии с национальными документами государственного планирования при установлении технологических нормативов предлагаются следующие иные технологические показатели:

по энергоэффективности: снижение энергоемкости промышленности на 10 % к 2029 году от уровня 2021 года;

внедрение оборотного и повторного водоснабжения – до 100 % с учетом применимости в технологических процессах.

Раздел 4. Требования по мониторингу, связанные с применением наилучших доступных техник

Таблица 4.1. Мониторинг выбросов загрязняющих веществ

№ п/п	Параметр	Контроль, относящийся к:	Минимальная периодичность контроля*	Примечание
1	2	3	4	5
1	Пыль**	НДТ 20–21	Непрерывно	Маркерное вещество

2	SO ₂	НДТ 23	Непрерывно или один раз в год	Маркерное вещество
3	NO _x , выраженный как NO ₂	НДТ 24	Непрерывно или один раз в год	Маркерное вещество
4	CO	НДТ 25	Непрерывно или один раз в год	Маркерное вещество
5	H ₂ S	НДТ 22	Непрерывно или один раз в год	

примечание:

* непрерывный контроль проводится посредством автоматизированных систем мониторинга на организованных источниках согласно требованиям к периодичности контроля, предусмотренным действующим законодательством;

** если непрерывное измерение технически неприменимо, то необходимо увеличить частоту проведения периодического мониторинга.

Раздел 5. Требования по ремедиации

Основными факторами воздействия на атмосферный воздух при производстве ферросплавов являются выбросы загрязняющих веществ, возникающие в результате эксплуатации организованных источников выбросов.

Величина воздействия деятельности производственных объектов производства ферросплавов на грунтовые и подземные воды зависит от объема водопотребления и водоотведения, эффективности работы очистных сооружений, количественных характеристик оборотного водоснабжения. Качественный состав сбрасываемых сточных вод обусловлен составом вод, используемых на водоснабжение предприятия, составом используемого сырья, спецификой технологических процессов, составом промежуточных продуктов либо составом готовых продуктов, существующих систем очистки сточных вод.

Образующиеся в результате производственных и технологических процессов отходы могут передаваться на утилизацию/переработку сторонним организациям на договорной основе либо частично возвращены в производство.

Согласно действующему законодательству Республики Казахстан ремедиация проводится при выявлении факта экологического ущерба:

- животному и растительному миру;
- подземным и поверхностным водам;
- землям и почве.

Таким образом, в результате деятельности предприятий по производству ферросплавов следующие негативные последствия наступают в результате загрязнения

атмосферного воздуха и дальнейшего перехода загрязняющих веществ из одного компонента природной среды в другой:

загрязнение земель и почв в результате осаждения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха на поверхность почв и дальнейшая их инфильтрация в поверхностные и подземные воды;

воздействие на животный и растительный мир.

При обнаружении фактов экологического ущерба компонентам природной среды по результатам производственного и (или) государственного экологического контроля, причиненного в результате антропогенного воздействия, при закрытии и (или) ликвидации последствий деятельности необходимо провести оценку изменения состояния компонентов природной среды в отношении состояния, установленного в базовом отчете или эталонного участка.

Лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно предпринять соответствующие меры для устранения такого ущерба, чтобы восстановить состояние участка, следуя нормам действующего законодательства Республики Казахстан.

Помимо того, лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно принять необходимые меры для удаления, сдерживания или сокращения эмиссий соответствующих загрязняющих веществ, также для контрольного мониторинга в сроки и периодичность для того, чтобы с учетом их текущего или будущего утвержденного целевого назначения участок больше не создавал значительного риска для здоровья человека и не причинял ущерб от его деятельности в отношении окружающей среды из-за загрязнения компонентов природной среды.

Заключительные положения и рекомендации

Заключение по НДТ разработано в соответствии с требованиями действующего законодательства Республики Казахстан, Правилами выдачи экологических разрешений, декларацией о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения, утвержденными приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319.

Проведены анализ и систематизация информации об отрасли производства ферросплавов в целом, применяемых в отрасли технологиях, оборудовании, сбросах и выбросах загрязняющих веществ, образовании отходов производства, других факторах воздействия на окружающую среду, энерго- и ресурсопотреблении с использованием данных отчетов экспертной оценки предприятий, литературных данных, изучения нормативной документации, экологических отчетов, планов модернизации и инновационного развития предприятий по производству ферросплавов.

По итогам были сформулированы следующие рекомендации, касающиеся дальнейших работ по корректировке и усовершенствованию списка НДТ и возможности их внедрения:

предприятиям рекомендуется осуществлять сбор, систематизацию и хранение сведений об уровнях эмиссий загрязняющих веществ, в особенности маркерных, в окружающую среду, потребления сырья и энергоресурсов, а также проведении модернизации основного и природоохранного оборудования, экономических аспектах внедрения НДТ;

при проектировании, эксплуатации, реконструкции, модернизации технологических объектов необходимо обратить внимание на мониторинг, контроль и снижение физических факторов воздействия на окружающую среду;

при модернизации технологического и природоохранного оборудования в качестве приоритетных критериев выбора новых технологий, оборудования, материалов следует использовать повышение энергоэффективности, ресурсосбережение, снижение негативного воздействия объектов производства на окружающую среду.