
ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ КОМИССИИ

от 09.10.2014.,

устанавливающее заключения по наилучшим доступным технологиям (НДТ)
согласно Директиве 2010/75/EU
Европейского парламента и Совета по промышленным выбросам при
переработке нефтяных масел и газа

(извещение согласно документу C(2014) 7155)

(Текст распространяется на ЕЭЗ)

(2014/738/EU)

ЕВРОПЕЙСКАЯ КОМИССИЯ,

в соответствии с Договором о функционировании Европейского Союза,

учитывая положения Директивы 2010/75/EU Европейского парламента и Совета от 24 ноября 2010 года по промышленным выбросам (комплексное предотвращение и контроль загрязнений)¹, в частности, п. 5 статьи 13 Директивы, принимая во внимание, что:

- (1) Согласно п. 1 статьи 13 Директивы 2010/75/EU, Комиссия обязана организовать обмен информацией по промышленным выбросам между ней и государствами-членами, представителями затронутых областей промышленности и неправительственными организациями, занимающимися охраной окружающей среды, с целью упрощения составления справочных документов по наилучшим доступным технологиям (НДТ), как приведено в п. 11 статьи 3 указанной Директивы.
- (2) Согласно п. 2 статьи 13 Директивы 2010/75/EU, обмен информацией необходим для решения вопросов, связанных с рабочими показателями установок и технологий в части выбросов, выраженных в виде средних кратко- и долгосрочных значений, если применимо, а также с соответствующими исходными условиями, потреблением и характером сырья, водопотреблением, использованием энергии и образованием отходов и применяемыми технологиями, соответствующим контролем, межсредовому влиянию, экономической и технической целесообразностью и соответствующими разработками, а также с наилучшими доступными технологиями и новыми методиками, выявленным после изучения вопросов, приведенных в подпунктах (а) и (б) п. 2 статьи 13 указанной Директивы.
- (3) «Заключения по НДТ», как определено в п. 12 статьи 3 Директивы 2010/75/EU, являются ключевым элементом справочных документов по НДТ и содержат заключения по наилучшим доступным технологиям, их описание, информацию для оценки их применимости, уровни выбросов, соответствующие наилучшим доступным технологиям, информацию по сопутствующему мониторингу, соответствующим уровням потребления и, в конкретных случаях, применимым мерам по восстановлению территории.

¹ ОЖ L 334, 17.12.2010, стр. 17.

-
- (4) Согласно п. 3 статьи 14 Директивы 2010/75/EU, заключения по НДТ являются основой для установления условий получения разрешений для установок, указанных в главе II данной Директивы.
 - (5) Согласно п. 3 статьи 15 Директивы 2010/75/EU, компетентные органы обязаны установить предельные значения выбросов, которые при нормальных условиях работы обеспечивают непревышение уровней выбросов, соответствующих наилучшим доступным технологиям, как указано в заключениях по НДТ, упомянутых в п. 5 статьи 13 Директивы 2010/75/EU.
 - (6) В п. 4 статьи 15 Директивы 2010/75/EU приводятся условия исключений из требований, приведенных в п. 3 статьи 15, допустимых в случаях, если расходы, связанные с достижением уровней выбросов согласно НДТ, несоразмерно превосходят положительный эффект для окружающей среды ввиду географического положения, местных природных условий или технических характеристик соответствующей установки.
 - (7) В п. 1 статьи 16 Директивы 2010/75/EU предусмотрено, что требования к мониторингу, указываемые в разрешении, как приведено в пп. (с) п.1 статьи 14 Директивы, должны основываться на заключениях по мониторингу, как описано в заключениях по НДТ.
 - (8) Согласно п. 3 статьи 21 Директивы 2010/75/EU, в течение 4 лет с даты публикации решений в отношении заключений по НДТ компетентные органы обязаны пересмотреть и, если необходимо, внести изменения в условия выдачи разрешений и убедиться, что установка соответствует таким условиям выдачи разрешений.
 - (9) В соответствии с Решением Комиссии от 16 мая 2011 года, для обмена информацией согласно статье 13 Директивы 2010/75/EU по промышленным выбросам учрежден форум, состоящий из представителей государств-членов, представителей затронутых областей промышленности и неправительственных организаций, занимающихся охраной окружающей среды².
 - (10) Согласно п. 4 статьи 13 Директивы 2010/75/EU, 20 сентября 2013 года Комиссия получила мнение указанного форума по предложенному содержанию справочного документа по НДТ, связанного с переработкой нефтяных масел и газа, и опубликовала его для общего доступа.
 - (11) Меры, предусмотренные в настоящем Решении, соответствуют мнению Комитета, учрежденного согласно п. 1 статьи 75 Директивы 2010/75/EU,

ПРИНЯЛА НАСТОЯЩЕЕ РЕШЕНИЕ:

Статья 1

Приняты заключения по НДТ для переработки нефтяных масел и газа, как указано в Приложении.

² ОЖ С 146, 17.05.2011, стр. 3.

Статья 2

Настоящее Решение адресовано государствам-членам.

Принято в Брюсселе 09 октября 2014 г.

*От имени Комиссии
Янез ПОТОЧНИК
Член Комиссии*

Приложение

Заключения по НДТ для переработки нефтяных масел и газа

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	5
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
Периоды усреднения и исходные условия для выбросов в атмосферу	7
Преобразование концентрации выбросов в эталонный уровень кислорода	8
Периоды усреднения и исходные условия для выбросов в воду	9
ОПРЕДЕЛЕНИЯ	9
1.1 Общие заключения по НДТ для переработки нефтяных масел и газа	11
1.1.1 Системы экологического менеджмента	12
1.1.2 Энергоэффективность	13
1.1.3 Хранение и транспортировка твердых материалов	14
1.1.4 Мониторинг выбросов в воздух и ключевые параметры технологического процесса	14
1.1.5 Эксплуатация систем очистки отходящих газов	17
1.1.6 Мониторинг выбросов в воду	18
1.1.7 Выбросы в воду	18
1.1.8 Образование и утилизация отходов	22
1.1.9 Шум	23
1.1.10 Заключения по НДТ для комплексного управления нефтеперерабатывающими заводами	24
1.2 Заключения по НДТ для процессов алкилирования	24
1.2.1 Процесс фтористоводородного алкилирования	24
1.2.2 Процесс сернокислотного алкилирования	25
1.3 Заключения по НДТ для процессов производства базового масла	25
1.4 Заключения по НДТ для процессов производства битума	26
1.5 Заключения по НДТ для крекинга с флюидизированным катализатором	27
1.6 Заключения по НДТ для каталитического риформинга	32
1.7 Заключения по НДТ для процессов коксования	34
1.8 Заключения по НДТ для процессов обессоливания	37
1.9 Заключения по НДТ для установок сгорания	37
1.10 Заключения по НДТ для процессов этерификации	47
1.11 Заключения по НДТ для процессов изомеризации	48
1.12 Заключения по НДТ для переработки природного газа	48
1.13 Заключения по НДТ для процессов перегонки	48
1.14 Заключения по НДТ для процессов переработки продукции	49
1.15 Заключения по НДТ для хранения и обращения	50
1.16 Заключения по НДТ для висбрейкинга и других термических процессов	52
1.17 Заключения по НДТ для сероочистки отходящих газов	53
1.18 Заключения по НДТ для факелов	54

1.19	Заключения по НДТ для интегрированной технологии управления выбросами.....	54
1.20	Описание технологий предотвращения и контроля выбросов в атмосферу	59
1.20.1	Пыль.....	59
1.20.2	Оксиды азота (NO _x)	60
1.20.3	Оксиды серы (SO _x).....	62
1.20.4	Комбинированные технические решения (SO _x , NO _x и пыль).....	64
1.20.5	Монооксид углерода (CO)	64
1.20.6	Летучие органические соединения (ЛОС)	65
1.20.7	Прочие технические решения	68
1.21	Описание технологий предотвращения и контроля выбросов в воду	69
1.21.1	Предварительная очистка сточных вод	69
1.21.2	Очистка сточных вод.....	69

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие заключения по НДТ распространяются на определенные виды промышленной деятельности, указанные в Разделе 1.2 Приложения I к Директиве 2010/75/EU, а именно:

- 1.2 Энергетический сектор: Переработка нефтяных масел и газа.

В частности, настоящие заключения по НДТ затрагивают следующие процессы и виды деятельности:

Вид деятельности	Подвиды деятельности или процессы, входящие в виды деятельности
Алкилирование	Все процессы алкилирования: фтористоводородное (HF), сернокислотное (H ₂ SO ₄) и с применением твердых кислотных катализаторов
Производство базовых масел	Деасфальтизация, экстракция ароматических углеводородов, обработка парафинов и гидроочистка смазочных масел
Производство битума	Все технические решения, начиная от хранения и заканчивая добавками в конечный продукт
Каталитический крекинг	Все типы установок каталитического крекинга, такие как крекинг с флюидизированным катализатором
Каталитический риформинг	Риформинг с непрерывной регенерацией катализатора, циклический и полурегенеративный риформинг
Коксование	Замедленное коксование и коксование в текучей среде. Прокалка кокса
Охлаждение	Технологии охлаждения, применяемые на перерабатывающих заводах
Обессоливание	Обессоливание сырой нефти
Установки сгорания для выработки энергии	Установки сгорания, использующие нефтезаводское топливо, за исключением установок, использующих только обычное или товарное топливо
Этерификация	Производство химических веществ (например, спиртов и эфиров, таких как МТБЭ, ЭТБЭ и МТАЭ), которые используются в качестве присадок для автомобильного топлива
Сепарация газа	Сепарация легких фракций сырой нефти, например, топливный газ собственной выработки (RFG), сжиженный нефтяной газ (СНГ)
Процессы с потреблением	Гидрокрекинг, гидроочистка, гидропереработка,

водорода	гидропроцессинг и гидрогенизирование
Производство водорода	Частичное окисление, паровой риформинг, риформинг с газовым обогревом и очистка водорода
Изомеризация	Изомеризация соединений углеводорода C ₄ , C ₅ и C ₆
Установки для природного газа	Переработка природного газа (ПГ), включая сжижение ПГ
Полимеризация	Полимеризация, димеризация и конденсация
Первичная перегонка	Атмосферная и вакуумная перегонка
Обработка продукции	Десульфуризация и окончательная обработка продукта
Хранение и обращение с материалами переработки	Хранение, смешивание, погрузка и разгрузка материалов переработки
Висбрекинг и прочее термическое преобразование	Термическая обработка, такая как висбрекинг или термический крекинг газойля
Очистка отходящих газов	Технические решения для уменьшения или снижения уровня выбросов в воздух
Очистка сточных вод	Технические решения для очистки сточных вод перед сбросом
Утилизация отходов	Технические решения для предотвращения или сокращения образования отходов

Настоящие заключения по НДТ не включают следующие виды деятельности или процессы:

- разведка и добыча сырой нефти и природного газа;
- транспортировка сырой нефти и природного газа;
- маркетинговая деятельность и распространение продукции.

Другие справочные документы, которые могут относиться к деятельности, охватываемой настоящими заключениями по НДТ:

Справочный документ	Тема
Системы очистки/управления сточными водами и отходящими газами общего характера в химической промышленности (CWW)	Технологии управления сточными водами и их очистки
Промышленные системы охлаждения (ICS)	Процессы охлаждения
Экономика и межсредовое влияние	Экономика и межсредовое влияние технологий
Выбросы при хранении (EFS)	Хранение, смешивание, погрузка и разгрузка материалов переработки
Энергоэффективность (ENE)	Энергоэффективность и комплексное управление нефтеперерабатывающими заводами
Большие мусоросжигательные заводы (LCP)	Сжигание обычного и товарного топлива
Производство неорганических химических веществ в больших объемах – аммиак, кислоты и удобрения (LVIC–AAF)	Паровой риформинг и очистка водорода
Производство органических химических веществ в больших объемах (LVOC)	Процесс этерификации (производство МТБЭ, ЭТБЭ и МТАЭ)
Сжигание отходов (WI)	Сжигание отходов
Переработка отходов (WT)	Переработка отходов
Общие принципы мониторинга (MON)	Мониторинг выбросов в воздух и воду

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Технологии, перечисленные и описанные в настоящих заключениях по НДТ, не носят предписывающий или исчерпывающий характер. Могут использоваться другие технологии, обеспечивающие по меньшей мере аналогичный уровень защиты окружающей среды.

Если не указано иное, данные заключения по НДТ являются общеприменимыми.

Периоды усреднения и исходные условия для выбросов в атмосферу

Если не указано иное, уровни выбросов, соответствующие наилучшим доступным технологиям (ВАТ-АЕЛ), в отношении выбросов в воздух, которые приведены в настоящих заключениях по НДТ, относятся к концентрации, выраженной как масса выделяемого вещества к объему отходящего газа при следующих стандартных условиях: сухой газ, температура 273,15 К, давление 101,3 кПа.

Для непрерывных измерений	ВАТ-АЕЛ относятся к среднемесячным значениям, которые представляют собой средние значения от всех достоверных среднечасовых значений, измеренных в течение одного месяца
Для периодических измерений	ВАТ-АЕЛ относятся к среднему значению трех точечных измерений, каждое из которых занимает по времени не менее 30 минут.

Исходные условия для кислорода для установок сгорания, процессов каталитического крекинга и установок регенерации серы из отходящих газов приведены в Таблица 1.

Таблица 1: Исходные условия, соответствующие ВАТ-АЕЛ в отношении выбросов в атмосферу

Процессы	Единица измерения	Исходные условия для кислорода
Установки сгорания, где используется жидкое или газообразное топливо, за исключением газовых турбин и двигателей	мг/Нм ³	3 % кислорода по объему
Установки сгорания, где используется твердое топливо	мг/Нм ³	6 % кислорода по объему
Газовые турбины (включая парогазовые установки (ПГУ)) и двигатели	мг/Нм ³	15 % кислорода по объему
Процесс каталитического крекинга (рекуператор)	мг/Нм ³	3 % кислорода по объему
Установка регенерации серы из отходящих газов ⁽¹⁾	мг/Нм ³	3 % кислорода по объему

⁽¹⁾ В случае применения НДТ 58.

Преобразование концентрации выбросов в эталонный уровень кислорода

Формула для расчета концентрации выбросов при эталонном уровне кислорода (см. Таблица 1) показана ниже.

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

Где:

E_R (мг/Нм³): концентрация выбросов относительно эталонного уровня кислорода O_R

O_R (об. %): эталонный уровень кислорода

E_M (мг/Нм³): концентрация выбросов, связанная с измеренным уровнем кислорода O_M

O_M (об. %): измеренный уровень кислорода.

Периоды усреднения и исходные условия для выбросов в воду

Если не указано иное, уровни выбросов в воду, соответствующие наилучшим доступным технологиям (ВАТ-АЕЛ), которые приведены в настоящих заключениях по НДТ, относятся к значениям концентрации (масса выбрасываемых веществ к объему воды), выраженной в мг/л.

Если не указано иное, периоды усреднения для ВАТ-АЕЛ определяются следующим образом:

Среднесуточное значение	Среднее значение для периода отбора проб 24 часа по среднепропорциональным пробам или, при условии демонстрации достаточной стабильности потока, по усредненным по времени пробам.
Среднегодовое/среднемесячное значение	Среднее значение для всех среднесуточных значений, полученное за год/месяц, взвешенное согласно параметрам суточного расхода

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Для целей настоящих заключений по НДТ применяются следующие определения:

Используемый термин	Определение
Установка	Часть/подузел установки, в которой осуществляется определенный процесс

Используемый термин	Определение
Новая установка	Установка, впервые допущенная к эксплуатации на предприятии после публикации настоящих заключений по НДТ, или полная замена агрегата на существующем фундаменте в пределах предприятия после публикации настоящих заключений по НДТ
Существующая установка	Установка, не являющаяся новой
Отработанный газ технологического процесса	Собранный газ, образующийся в процессе, который должен быть очищен, например в установке удаления кислых газов и установке регенерации серы (SRU)
Дымовой газ	Отработавший газ, выходящий из установки после этапа окисления, обычно сжигания (например, рекуператор, установка Клауса)
Остаточный газ	Общее наименование отработавшего газа установки SRU (обычно от процесса Клауса)
ЛОС	Летучие органические соединения в соответствии с определением п. 45 статьи 3 Директивы 2010/75/EU.
ЛНМОС	Летучие неметановые органические соединения
Диффузные выбросы ЛОС	Ненаправленные выбросы ЛОС, выходящие не через специальные точки выбросов, такие как дымовые трубы. Такие выбросы могут быть из небольших источников (например, баков) или точечных источников (например, фланцев труб)
NO _x в виде NO ₂	Сумма оксида азота (NO) и диоксида азота (NO ₂) в виде NO ₂
SO _x в виде SO ₂	Сумма диоксида серы (SO ₂) и триоксида серы (SO ₃) в виде SO ₂
H ₂ S	Сероводород. Сюда не входят серооксид углерода и меркаптан
Хлористый водород в виде HCl	Все газообразные хлориды в виде HCl
Фтористый водород в виде HF	Все газообразные фториды в виде HF
Установка ФКК	Крекинг с флюидизированным катализатором: процесс преобразования тяжелых углеводородов с помощью тепла и катализатора для превращения крупных молекул углеводородов в более мелкие молекулы
SRU	Установка регенерации серы. Определение приведено в разделе 1.20.3
Топливо собственной выработки	Твердый, жидкий или газообразный горючий материал, полученный после этапов перегонки и преобразования процесса переработки сырой нефти. Примерами являются топливный газ собственной выработки (RFG), сингаз и топливо собственной выработки, нефтяной кокс

Используемый термин	Определение
RFG	Топливный газ собственной выработки: отработанные газы установок по перегонке или переработке, которые используются в качестве топлива
Установка сгорания	Установка, сжигающая топливо собственной выработки отдельно или совместно с другим топливом для производства энергии на нефтеперерабатывающем заводе, например котлы (кроме котлов дожига CO), печи и газовые турбины.
Непрерывное измерение	Измерение с помощью автоматизированной измерительной системы (АИС) или системы непрерывного контроля выбросов (CEMS), установленной на объекте
Периодическое измерение	Определение измеряемой величины через указанные промежутки времени с помощью стандартных ручных или автоматизированных методов
Непрямой мониторинг выбросов в воздух	Оценка концентрации загрязнителя выбросов в дымовом газе, полученная путем сочетания измерения косвенных параметров (таких как содержание O ₂ , содержание серы или азота в подаваемом материале/топливе), расчетов и периодических измерений параметров в дымовой трубе. Одним из примеров непрямого мониторинга является использование коэффициентов выбросов на основании содержания S в топливе. Еще одним примером непрямого мониторинга является использование прогнозной системы мониторинга выбросов (PEMS)
Прогнозная система мониторинга выбросов (PEMS)	Система для определения концентрации загрязнителя в выбросах на основании его связи с несколькими характерными параметрами технологического процесса, в отношении которых осуществляется непрерывный мониторинг (например, потребление топливного газа, топливный коэффициент), и данными о качестве топлива или подаваемого материала (например, содержание серы) источника выброса
Жидкие летучие углеводородные соединения	Производные нефти, имеющие давление паров по Рейду (RVP) более 4 кПа, такие как нефтя и ароматические углеводороды
Степень улавливания	Процент ЛНМОС, уловленных из потоков, передаваемых в установку для улавливания газов (VRU)

1.1 Общие заключения по НДТ для переработки нефтяных масел и газа

Заключения по НДТ для конкретных процессов, включенные в разделы с 1.2 по 1.19, применяются в дополнение к общим заключениям по НДТ, упомянутым в настоящем разделе.

1.1.1 Системы экологического менеджмента

ВАТ 1. Чтобы улучшить общие экологические показатели установок по переработке нефтяных масел и газа, НДТ подразумевают внедрение системы экологического менеджмента (СЭМ) и работу в ее рамках с учетом всех следующих функций:

- i. приверженность руководства, включая высшее руководство;
- ii. формулирование экологической политики, которая включает постоянное совершенствование установки со стороны руководства;
- iii. планирование и введение необходимых процедур, целей и задач в сочетании с финансовым планированием и инвестициями;
- iv. выполнение процедур с особым вниманием к следующим аспектам:
 - (a) структура и ответственность
 - (b) обучение, осведомленность и компетентность
 - (c) коммуникация
 - (d) участие сотрудников
 - (e) документация
 - (f) эффективное управление процессами
 - (g) программы технического обслуживания
 - (h) готовность к чрезвычайным ситуациям и ликвидация их последствий
 - (i) обеспечение соблюдения экологического законодательства.
- v. контроль производительности и принятие корректирующих мер с особым вниманием к следующим аспектам:
 - (a) мониторинг и измерение (см. также справочный документ по общим принципам мониторинга)
 - (b) корректирующие и предупреждающие действия
 - (c) ведение записей
 - (d) независимый (при наличии практической возможности) внутренний и внешний аудит с целью определения соответствия СЭМ запланированным мероприятиям, ее надлежащего внедрения и исполнения;
- vi. анализ СЭМ и ее постоянной пригодности, достаточности и эффективности со стороны высшего руководства;
- vii. отслеживание разработки более экологичных технологий;
- viii. учет воздействия на окружающую среду в результате вывода установки из эксплуатации на этапе проектирования новой установки и в течение всего срока ее эксплуатации;
- ix. регулярный сравнительный анализ по отрасли.

Применимость

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

1.1.2 Энергоэффективность

ВАТ 2. Чтобы эффективно использовать энергию, НДТ подразумевают использование подходящего сочетания приведенных ниже технических решений.

Техническое решение	Описание
i. Расчетные решения	
a. Пинч-анализ	Методология, основанная на систематическом расчете термодинамических целей для минимизации потребления энергии в ходе технологических процессов. Используется как средство оценки конструкций всех систем
b. Тепловая интеграция	Тепловая интеграция технологических систем обеспечивает предоставление существенной доли тепла, необходимой для различных процессов, путем теплообмена между потоками, потребляющими тепло, и потоками, которые требуют охлаждения
c. Рекуперация тепла и энергии	Применение устройств рекуперации энергии, например: <ul style="list-style-type: none"> • котлов-утилизаторов избыточного тепла • детандеров/рекуперация энергии в установках ФКК • применение избыточного тепла для центрального отопления
ii. Технические решения по контролю и техническому обслуживанию технологических процессов	
a. Оптимизация технологического процесса	Автоматический контроль сгорания для сокращения потребления топлива на тонну перерабатываемого материала, часто в сочетании с тепловой интеграцией для повышения эффективности печи
b. Управление потреблением пара и его сокращение	Систематическая схематизация систем сливных клапанов для снижения потребления пара и оптимизации его использования
c. Применение целевых индикаторов для энергии	Участие в рейтингах и применение целевых индикаторов для постоянного совершенствования путем изучения передовых методов работы
iii. Энергоэффективные технологии производства	

a. Комбинированное производство электроэнергии и тепла	Система, спроектированная для совместного производства (или когенерации) тепла (например, пара) и электроэнергии с использованием одинакового топлива
b. Интегрированная газификация в комбинированном цикле (IGCC)	Технология, целью которой является производство пара, водорода (по необходимости) и электроэнергии с использованием различных видов топлива (например, тяжелого дизельного топлива или кокса) с высоким КПД преобразования

1.1.3 Хранение и транспортировка твердых материалов

ВАТ 3. Чтобы предотвратить или, если предотвращение невозможно, сократить выбросы пыли при хранении пылящих материалов и обращении с ними, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений:

- i. хранить сыпучие порошковые материалы следует в закрытых бункерах, оборудованных системой пылеподавления (например, тканевым фильтром);
- ii. хранить тонкодисперсные материалы следует в закрытой таре или запечатанных пакетах;
- iii. постоянно смачивать отвалы крупнозернистых пылящих материалов, стабилизировать поверхность с помощью образующих корку агентов или хранить в отвалах с укрытием;
- iv. использовать подметально-уборочные машины.

1.1.4 Мониторинг выбросов в воздух и ключевые параметры технологического процесса

ВАТ 4. НДТ подразумевают мониторинг выбросов в воздух путем применения технических решений для мониторинга с периодичностью не ниже минимальной, приведенной ниже, и в соответствии со стандартами EN. При отсутствии стандартов EN НДТ подразумевают использование стандартов ISO, национальных или других международных стандартов, которые обеспечивают предоставление данных аналогичного научного уровня.

Описание	Единица измерения	Минимальная периодичность	Техническое решение для мониторинга
i. SO _x , NO _x и выбросы пыли	Каталитический крекинг	Непрерывный ^(1,2)	Прямое измерение
	Установки сгорания ≥ 100 МВт ⁽³⁾ и установки прокалики	Непрерывный ^(1,2)	Прямое измерение ⁽⁴⁾

	Установки сгорания от 50 до 100 МВт ⁽³⁾	Непрерывный ^(1,2)	Прямое измерение или не прямой мониторинг
	Установки сгорания < 50 МВт ⁽³⁾	Один раз в год и после существенных изменений топлива ⁽⁵⁾	Прямое измерение или не прямой мониторинг
	Установки регенерации серы (SRU)	Непрерывный только для SO ₂	Прямое измерение или не прямой мониторинг ⁽⁶⁾
ii. Выбросы NH ₃	Все установки, где применяется технология SCR или SNCR	Непрерывный	Прямое измерение
iii. Выбросы CO	Каталитический крекинг и установки сгорания ≥ 100 МВт ⁽³⁾	Непрерывный	Прямое измерение
	Прочие установки сгорания	Каждые 6 месяцев ⁽⁵⁾	Прямое измерение
iv. Выбросы металлов: Никель (Ni), сурьма (Sb) ⁽⁷⁾ , ванадий (V)	Каталитический крекинг	Каждые 6 месяцев и после существенных изменений установки ⁽⁵⁾	Прямое измерение или анализ на основе содержания металлов в каталитической пыли и в топливе
	Установки сгорания ⁽⁸⁾		
v. Выбросы полихлорированных dibenzodioxin/фуранов (ПХДД/Ф)	Установка каталитического риформинга	Один раз в год или один раз за регенерацию, в зависимости от того, что дольше	Прямое измерение

- (¹) Непрерывное измерение выбросов SO₂ может быть заменено расчетом на основании измерений содержания серы в топливе или в подаваемом материале, если может быть подтверждено, что достигается эквивалентный уровень точности.
- (²) Что касается SO_x, непрерывные измерения проводятся только для SO₂, а уровень SO₃ измеряется периодически (например, при калибровке системы мониторинга SO₂).
- (³) Относится к номинальному суммарному потреблению тепловой энергии всех установок сгорания, соединенных с дымовой трубой, откуда производится выброс.
- (⁴) Или не прямой мониторинг SO_x.
- (⁵) Периодичность мониторинга может быть изменена, если через год данные показывают достаточный уровень стабильности.
- (⁶) Измерения выбросов SO₂ из SRU можно заменить постоянным балансом материалов или мониторингом соответствующих параметров технологических процессов, при условии, что соответствующие измерения эффективности SRU основаны на периодических (например, раз в два года) проверках эффективности установки.
- (⁷) Мониторинг сурьмы (Sb) проводится только для установок каталитического крекинга, если технологический процесс включает впрыск сурьмы (например, для пассивации металлов).
- (⁸) За исключением установок сгорания, где применяется только газообразное топливо.

ВАТ 5. НДТ подразумевают мониторинг соответствующих параметров технологических процессов, связанных с выбросами загрязнителей, в установках каталитического крекинга и установках сгорания с помощью соответствующих технических решений и с периодичностью, указанной ниже.

Описание	Минимальная периодичность
Мониторинг параметров, связанных с выбросом загрязнителей, например содержание O ₂ в дымовом газе, содержание N и S в топливе или подаваемом материале (¹)	Содержание O ₂ – непрерывный. Содержание N и S – периодический на основании существенных изменений топлива/подаваемого материала
(¹) Мониторинг N и S в топливе или подаваемом материале может не требоваться, если осуществляется непрерывное измерение NO _x и SO ₂ в выбросах в дымовой трубе.	

ВАТ 6. НДТ подразумевают мониторинг диффузных выбросов ЛОС в воздух со всего объекта путем применения всех технических решений, приведенных ниже:

- i. методы анализа газа, связанные с корреляционными кривыми ключевого оборудования;
- ii. методы оптической визуализации газа;
- iii. расчет хронических выбросов на основании коэффициентов вредности производства, которые периодически (например, каждые два года) подлежат проверке путем измерения.

Полезным дополнительным техническим решением является анализ и количественное определение выбросов объекта путем выполнения периодических программ с применением абсорбционных оптических методов, таких как обнаружение, идентификация и определение дальности с помощью дифференциального поглощения (DIAL) или затемнение потока солнечного излучения (SOF).

Описание

См. раздел 1.20.6.

1.1.5 Эксплуатация систем очистки отходящих газов

ВАТ 7. Чтобы предотвратить или сократить выбросы в воздух, НДТ подразумевают постоянное применение с оптимальной эффективностью установок удаления кислых газов, установок регенерации серы и прочих систем очистки отходящих газов.

Описание

Для условий эксплуатации, отличных от нормальных условий, могут быть установлены специальные процедуры, в том числе, в частности:

- i. во время пусконаладочных работ и останова оборудования;
- ii. в других ситуациях, которые могут повлиять на надлежащее функционирование систем (например, плановое и внеплановое техническое обслуживание и работы по очистке установок и/или системы очистки отходящих газов);
- iii. в случае недостаточного расхода или температуры отходящих газов, что не позволяет использовать систему очистки отходящих газов на полную мощность.

ВАТ 8. Чтобы предотвратить и сократить выбросы аммиака (NH_3) в воздух при применении технологии селективного каталитического восстановления (SCR) или селективного некаталитического восстановления (SNCR), НДТ подразумевают поддержание подходящих рабочих условий в системах очистки отходящих газов процессов SCR или SNCR с целью ограничения выбросов непрореагировавшего NH_3 .

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 2.

Таблица 2: Применяются уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов аммиака (NH_3) в воздух для установок сгорания или переработки, в которых применяются технологии SCR или SNCR

Параметр	ВАТ-AEL (среднемесячное значение) мг/Нм ³
Аммиак в виде NH_3	<5 – 15 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

(¹) Верхний предел диапазона связан с более высокими концентрациями NO_x на входе, более высокими темпами восстановления NO_x и старением катализатора.

(²) Нижний предел диапазона связан с применением технологии SCR.

ВАТ 9. Чтобы предотвратить или сократить выбросы в воздух с помощью установки по отгонке кислых стоков паром, НДТ подразумевают направление кислых отработанных газов из данной установки в SRU или другую эквивалентную систему очистки газа.

Прямое сжигание неочищенных газов, образовавшихся в установке по отгонке кислых стоков, не является НДТ.

1.1.6 Мониторинг выбросов в воду

ВАТ 10. НДТ подразумевают мониторинг выбросов в воду путем применения технических решений для мониторинга с периодичностью не ниже минимальной, приведенной в Таблица 3) , и в соответствии со стандартами EN. При отсутствии стандартов EN НДТ подразумевают использование стандартов ISO, национальных или других международных стандартов, которые обеспечивают предоставление данных аналогичного научного уровня.

1.1.7 Выбросы в воду

ВАТ 11. Чтобы сократить водопотребление и объем загрязненной воды, НДТ подразумевают использование всех технических решений, приведенных ниже.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Интеграция водных потоков	Восстановление технической воды, которая производится на уровне установки до сброса для внутреннего повторного использования водных потоков, например, из систем охлаждения, конденсата, особенно для обессоливания сырой нефти	Общеприменимо для новых установок. В существующих установках для применения технологии может потребоваться полная реконструкция установки или объекта

<p>ii. Водоканализационная система для разделения загрязненных потоков воды</p>	<p>Проектирование промышленного объекта с целью оптимизации управления водопотреблением, чтобы каждый поток подвергался необходимой очистке, например путем направления кислых стоков (от установок перегонки, крекинга, коксования и т.д.) в соответствующие установки предварительной очистки, например в установку по отгонке</p>	<p>Общеприменимо для новых установок. В существующих установках для применения технологии может потребоваться полная реконструкция установки или объекта</p>
<p>iii. Разделение потоков незагрязненной воды (например, прямоточное охлаждение, дождевая вода)</p>	<p>Проектирование объекта с целью избежать направления незагрязненной воды в общую систему очистки сточных вод и организации отдельного сброса после возможного повторного использования потоков данного типа</p>	<p>Общеприменимо для новых установок. В существующих установках для применения технологии может потребоваться полная реконструкция установки или объекта</p>
<p>iv. Предотвращение проливов и протечек</p>	<p>Методы, включающие применение специальных процедур и/или временного оборудования для поддержания эффективности в случае необходимости принятия мер в особых ситуациях, таких как проливы, утечки и т.д.</p>	<p>Общеприменимо</p>

ВАТ 12. Чтобы сократить количество загрязняющих веществ в сливе сточных вод в принимающий водный объект, НДТ подразумевают удаление нерастворимых и растворимых загрязняющих веществ путем использования всех технических решений, приведенных ниже.

Техническое решение	Описание	Применимость
<p>i. Удаление нерастворимых веществ путем удаления нефти</p>	<p>См. раздел 1.21.2</p>	<p>Общеприменимо</p>
<p>ii. Удаление нерастворимых веществ путем удаления взвешенных твердых веществ и капельножидкой нефти</p>	<p>См. раздел 1.21.2</p>	<p>Общеприменимо</p>
<p>iii. Удаление растворимых веществ, включая биологическую очистку и осветление</p>	<p>См. раздел 1.21.2</p>	<p>Общеприменимо</p>

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 3.

ВАТ 13. Если необходимо дальнейшее удаление органических веществ или азота, НДТ подразумевают применение дополнительного этапа очистки в соответствии с описанием, приведенным в разделе 1.21.2.

Таблица 3: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для прямых выбросов сточных вод от процессов переработки нефтяных масел и газа и периодичность мониторинга, соответствующая НДТ ⁽¹⁾

Параметр	Единица измерения	ВАТ-АЕЛ (среднегодовое значение)	Периодичность мониторинга ⁽²⁾ и аналитический метод (стандартный)
Углеводородный нефтяной индекс (НОИ)	мг/л	0,1 – 2,5	Ежедневно EN 9377- 2 ⁽³⁾
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	мг/л	5 – 25	Ежедневно
Химическая потребность в кислороде (ХПК) ⁽⁴⁾	мг/л	30 – 125	Ежедневно
БПК ₅	мг/л	ВАТ-АЕЛ отсутствуют	Каждую неделю
Общий азот ⁽⁵⁾ в виде N	мг/л	1 – 25 ⁽⁶⁾	Ежедневно
Свинец (Pb)	мг/л	0,005 – 0,030	Каждый квартал
Кадмий (Cd)	мг/л	0,002 – 0,008	Каждый квартал
Никель (Ni)	мг/л	0,005 – 0,100	Каждый квартал
Ртуть в виде Hg	мг/л	0,000 1 – 0,001	Каждый квартал
Ванадий	мг/л	ВАТ-АЕЛ отсутствуют	Каждый квартал
Фенольный индекс	мг/л	ВАТ-АЕЛ отсутствуют	Ежемесячно EN 14402
Бензол, толуол, этилбензол, ксилол (BTEX)	мг/л	Бензол: 0,001 – 0,050 ВАТ-АЕЛ для толуола, этилбензола, ксилола отсутствуют	Ежемесячно

⁽¹⁾ Не все параметры и значения периодичности отбора проб применяются к стокам с объектов газопереработки.

⁽²⁾ Относится к пропорциональным расходу смешанным пробам, отобраным в течение 24 часов, или к пробам, пропорциональным времени, если подтверждена достаточная стабильность расхода.

⁽³⁾ При переходе от текущего метода к стандарту EN 9377-2 может потребоваться адаптационный период.

⁽⁴⁾ Если на объекте рассчитана корреляция параметров, вместо ХПК может использоваться ООУ. Корреляция между значениями ХПК и ООУ должна быть составлена для каждого случая. Мониторинг ООУ является более предпочтительным вариантом, поскольку не требует применения сильно токсичных соединений.

⁽⁵⁾ Если общий уровень азота – это общий азот по Кьельдалю (TKN), нитраты и нитриты.

⁽⁶⁾ Если применяется нитрификация/денитрификация, могут быть достигнуты уровни ниже 15 мг/л.

1.1.8 Образование и утилизация отходов

ВАТ 14. Чтобы предотвратить или, если предотвращение невозможно, сократить образование отходов, НДТ подразумевают принятие и выполнение плана утилизации отходов, который, в порядке приоритетности, обеспечивает повторное использование, переработку, восстановление или утилизацию отходов.

ВАТ 15. Чтобы сократить количество шлама, подлежащего очистке и утилизации, НДТ подразумевают использование одного или нескольких технических решений, приведенных ниже.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Предварительная очистка шлама	Перед окончательной очисткой (например, в печи сжигания с псевдоожиженным слоем) шлам обезвоживается и/или обезжиривается (например, в центробежных декантаторах или паровых сушилках) для сокращения его объема и для удаления масла из оборудования для переработки шлама	Общеприменимо
ii. Повторное использование шлама в технологических установках	Некоторые типы шлама (например, нефтешлам) могут перерабатываться в установках (например, коксование) как часть подаваемого материала из-за наличия в таком шламе нефти	Применимость ограничена шламом, который удовлетворяет требованиям переработки в соответствующих установках

ВАТ 16. Чтобы сократить образование отходов отработанного твердого катализатора, НДТ подразумевают применение одного или нескольких технических решений, приведенных ниже.

Техническое решение	Описание
i. Утилизация отработанного твердого катализатора	Безопасное плановое обращение с материалами, используемыми в качестве катализаторов (например, подрядчиками) для их восстановления или повторного использования на внешних объектах. Такие операции зависят от типа катализатора и процесса

ii. Удаление катализатора из декантата	Отстоенный нефтешлам технологических установок (например, установки ФКК) может содержать значительное количество катализаторной пыли. Перед повторным использованием декантата в качестве сырья такую пыль необходимо отделить
--	--

1.1.9 Шум

ВАТ 17. Чтобы предотвратить или сократить шумовое воздействие, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений:

- i. оценка окружающего шума и разработка плана борьбы с зашумленностью с учетом местных условий окружающей среды;
- ii. помещение оборудования/работ, связанных с производством шума, в отдельное замкнутое пространство/блок;
- iii. использование насыпей для ограждения источника шума;
- iv. использование шумозащитных экранов.

1.1.10 Заключение по НДТ для комплексного управления нефтеперерабатывающими заводами

ВАТ 18. Чтобы предотвратить или сократить диффузные выбросы ЛОС, НДТ подразумевают использование представленных ниже технических решений.

Техническое решение	Описание	Применимость
I. Технические решения, связанные с исполнением установки	<ul style="list-style-type: none">i. ограничение количества потенциальных источников выбросовii. максимизация соответствующих средств обеспечения герметичности технологического оборудованияiii. выбор высоконадежного оборудованияiv. упрощение мониторинга и технического обслуживания путем обеспечения доступа к компонентам, которые могут быть источником утечек	Применимость на существующих установках может быть ограничена
II. Технические решения, связанные с установкой и вводом в эксплуатацию	<ul style="list-style-type: none">i. четко определенные процедуры установки и сборкиii. строгие процедуры ввода в эксплуатацию и передачи, чтобы установка соответствовала проектным требованиям	Применимость на существующих установках может быть ограничена
III. Технические решения, связанные с эксплуатацией установки	Применение программы выявления протечек и ремонта (LDAR), основанной на оценке рисков, для выявления источников протечек и их ремонта. См. раздел 1.20.6	Общеприменимо

1.2 Заключение по НДТ для процессов алкилирования

1.2.1 Процесс фтористоводородного алкилирования

ВАТ 19. Чтобы предотвратить выбросы фтороводородной кислоты (HF) в воздух из процесса фтористоводородного алкилирования, НДТ подразумевают использование влажной очистки с применением щелочного раствора для очистки неконденсируемых потоков газа перед подачей на факел.

Описание

См. раздел 1.20.3.

Применимость:

Технология является общеприменимой. Необходимо учесть требования по безопасности, поскольку фтороводородная кислота является вредным веществом

ВАТ 20. Чтобы сократить выбросы в воду из процесса фтористоводородного алкилирования, НДТ подразумевают применение комбинации технических решений, приведенных ниже.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Этап осаждения/нейтрализации	Осаждение (например, с помощью добавок на основе кальция или алюминия) или нейтрализация (когда сток косвенно нейтрализуется гидроксидом калия (KOH))	Общеприменимо. Необходимо учесть требования по безопасности, поскольку фтороводородная кислота (HF) является вредным веществом
ii. Этап разделения	Нерастворимые соединения, полученные на первом этапе (например, CaF ₂ или AlF ₃), отделяются, например, в баке-отстойнике	Общеприменимо

1.2.2 Процесс сернокислотного алкилирования

ВАТ 21. Чтобы сократить выбросы в воду из процесса сернокислотного алкилирования, НДТ подразумевают сокращение использования серной кислоты путем восстановления отработанной кислоты и нейтрализацию сточных вод, полученных в ходе данного процесса, перед их направлением на очистку.

1.3 Заключение по НДТ для процессов производства базового масла

ВАТ 22. Чтобы предотвратить и сократить выбросы опасных веществ в воздух и воду от процессов производства базового масла, НДТ подразумевают использование одного или нескольких технических решений, приведенных ниже.

Техническое решение	Описание	Применимость
---------------------	----------	--------------

i. Закрытый процесс с регенерацией растворителя	Процесс, при котором растворитель после использования при производстве базового масла (например, в установках экстракции, депарафинизации) восстанавливается путем перегонки и отгонки. См. раздел 1.20.7	Общеприменимо
ii. Многоступенчатый процесс сольвентной очистки	Сольвентная очистка, включающая несколько ступеней испарения (например, двух- или трехступенчатый процесс) для уменьшения утечек	Общеприменимо для новых установок. Применение трехступенчатого процесса может быть ограничено необрастающими исходными материалами
iii. Применение менее вредных веществ в процессе очистки	Проектирование (новых установок) или внесение изменений (в существующие установки), чтобы для сольвентной очистки на объекте использовался менее вредный растворитель: например, преобразование экстракции фурфуролом или фенолом в процесс с применением N-метилпирролидона (NMP)	Общеприменимо для новых установок. Преобразование существующих установок для осуществления процессов с другими растворителями, имеющими другие физико-химические свойства, может потребовать существенной реконструкции
iv. Каталитические процессы на основе гидрогенизирования	Процессы, основанные на преобразовании нежелательных соединений с помощью каталитического гидрогенизирования, подобного гидроочистке. См. раздел 1.20.3 («Гидроочистка»)	Общеприменимо для новых установок.

1.4 Заключение по НДТ для процессов производства битума

ВАТ 23. Чтобы предотвратить и сократить выбросы в воздух из процесса производства битума, НДТ подразумевают обработку газообразного отогнанного продукта путем применения одного из технических решений, представленных ниже.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Термическое окисление газообразного отогнанного продукта при температуре более 800 °С	См. раздел 1.20.6	Общеприменимо для установок окисления битума

ii. Мокрая очистка газообразного отогнанного продукта	См. раздел 1.20.3	Общеприменимо для установок окисления битума
---	-------------------	--

1.5 Заключение по НДТ для крекинга с флюидизированным катализатором

ВАТ 24. Чтобы предотвратить или сократить выбросы NO_x в воздух из процесса каталитического крекинга (рекуператора), НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

I. Первичные технические решения или технические решения, являющиеся частью технологических процессов, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
Оптимизация технологического процесса и использование промоторов или добавок		
i. Оптимизация технологического процесса	Комбинация условий работы или методов, направленных на сокращение образования NO_x , например снижение уровня избыточного кислорода в дымовых газах в режиме полного сгорания, ступенчатая подача воздуха в котлах дожигания CO в режиме частичного сгорания при условии надлежащей конструкции такого котла	Общеприменимо
ii. Промоторы окисления CO с низким образованием NO_x	Применение вещества, которое селективно способствует только сгоранию CO и предотвращает окисление азота из промежуточных соединений до NO_x : например, неплатиновые промоторы	Применимо только для режима полного сгорания для замены платиновых промоторов окисления CO . Для максимального положительного эффекта может потребоваться надлежащее распределение воздуха в рекуператоре
iii. Специальные добавки для снижения уровня NO_x	Применение специальных добавок в катализаторы для дополнительного снижения уровня NO при дожиге CO	Применяется только для режима полного сгорания при использовании подходящей конструкции и при условии получения избытка кислорода. Применимость добавок для снижения NO_x на основе меди может быть ограничена мощностью газового компрессора

II. Вторичные технические решения или решения, применяемые в конце технологического цикла, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
---------------------	----------	--------------

i. Селективное каталитическое восстановление (SCR)	См. раздел 1.20.2	Чтобы избежать потенциального засорения ниже по потоку, перед SCR может потребоваться дополнительная фильтрация. В существующих установках применимость может быть ограничена из-за нехватки места
ii. Селективное некаталитическое восстановление (SNCR)	См. раздел 1.20.2	В процессах ФКК с частичным сгоранием при применении котлов дожига CO необходимо обеспечить достаточное время нахождения при соответствующей температуре. В ФКК полного сгорания без дополнительных котлов для попадания в более низкий температурный интервал может потребоваться впрыск дополнительного топлива (например, водорода)
iii. Низкотемпературное окисление	См. раздел 1.20.2	Требуется дополнительная установка мокрой очистки. Необходимо решить вопрос с образованием озона и вопросы управления связанными с этим рисками. Применимость может быть ограничена необходимостью дополнительной очистки сточных вод и межсредовым влиянием (например, выбросы нитрата), а также нехваткой подаваемого жидкого кислорода (для образования озона). Применимость технического решения может быть ограничена нехваткой места

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 4.

Таблица 4: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов NO_x в воздух из рекуператора в процессе каталитического крекинга

Параметр	Тип установки/режим сгорания	ВАТ-АЕЛ (среднемесячное значение) мг/Нм ³
NO _x в пересчете на NO ₂	Новая установка/все режимы сгорания	<30 – 100
	Существующая установка/режим полного сгорания	<100 – 300 ⁽¹⁾
	Существующая установка/режим частичного сгорания	100 – 400 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Если для пассивации металлов впрыскивается сурьма (Sb), уровни NO_x могут достигать 700 мг/Нм³. Нижний предел диапазона может быть достигнут путем применения технологии SCR.

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

ВАТ 25. Чтобы сократить выбросы пыли и металлов в воздух из процесса каталитического крекинга (рекуператора), НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

I. Первичные технические решения или технические решения, являющиеся частью технологических процессов, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Применение устойчивого к истиранию катализатора	Выбор катализатора, устойчивого к истиранию и фрагментации, чтобы сократить выбросы пыли	Общеприменимо при условии достаточной активности и селективности катализатора
ii. Применение сырья с низким содержанием серы (например, путем отбора сырья или гидроочистки сырья)	При отборе сырья выбор среди возможных источников для работы установки делается в пользу сырья с низким содержанием серы. Гидроочистка предназначена для сокращения содержания серы, азота и металлов в подаваемом материале. См. раздел 1.20.3	Необходимо наличие существенного количества малосернистого сырья, наличие установки по производству водорода и очистке от сульфида водорода (H ₂ S) (например, установка аминовой очистки и установка Клауса)

II. Вторичные технические решения или решения, применяемые в конце технологического цикла, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Электростатический пылеуловитель (ЭСП)	См. раздел 1.20.1	В существующих установках применимость может быть ограничена из-за нехватки места
ii. Многоступенчатые циклонные сепараторы	См. раздел 1.20.1	Общеприменимо
iii. Фильтр обратной промывки третьей ступени	См. раздел 1.20.1	Применимость может быть ограничена

iv. Мокрая очистка	См. раздел 1.20.3	<p>Применимость может быть ограничена в засушливых зонах и в случаях, когда побочные продукты очистки (включая, например, сточные воды с высоким уровнем содержания солей) невозможно повторно использовать или утилизировать надлежащим образом.</p> <p>В существующих установках применимость может быть ограничена из-за нехватки места</p>
--------------------	-------------------	--

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 5.

Таблица 5: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов пыли в воздух из рекуператора в процессе каталитического крекинга

Параметр	Тип установки	ВАТ-АЕЛ (среднемесячное) ⁽¹⁾ мг/Нм ³
Пыль	Новая установка	10 – 25
	Существующая установка	10 – 50 ⁽²⁾
<p>⁽¹⁾ Исключается продувка сажи в котле дожига СО и через охладитель газа.</p> <p>⁽²⁾ Нижний предел диапазона может быть достигнут с помощью ЭСП с 4 полями.</p>		

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

ВАТ 26. Чтобы предотвратить или сократить выбросы SO_x в воздух из процесса каталитического крекинга (рекуператора), НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

- I. Первичные технические решения или технические решения, являющиеся частью технологических процессов, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Введение в катализатор добавок, сокращающих уровень SO _x	<p>Применение вещества, которое перемещает серу, связанную с коксом, из рекуператора обратно в реактор.</p> <p>См. описание в 1.20.3</p>	<p>Применимость может быть ограничена конструктивными особенностями рекуператора.</p> <p>Требуется установка по снижению уровня сульфида водорода (например, SRU)</p>

ii. Применение сырья с низким содержанием серы (например, путем отбора сырья или гидроочистки сырья)	<p>При отборе сырья выбор среди возможных источников для работы установки делается в пользу сырья с низким содержанием серы.</p> <p>Гидроочистка предназначена для сокращения содержания серы, азота и металлов в подаваемом материале.</p> <p>См. описание в 1.20.3</p>	<p>Необходимо наличие существенного количества малосернистого сырья, наличие установки по производству водорода и очистке от сульфида водорода (H₂S) (например, установка аминовой очистки и установка Клауса)</p>
--	--	---

II. Вторичные технические решения или решения, применяемые в конце технологического цикла, такие как:

Технические решения	Описание	Применимость
i. Нерегенеративный процесс очистки	<p>Мокрая очистка или очистка морской водой.</p> <p>См. раздел 1.20.3</p>	<p>Применимость может быть ограничена в засушливых зонах и в случаях, когда побочные продукты очистки (включая, например, сточные воды с высоким уровнем содержания солей) невозможно повторно использовать или утилизировать надлежащим образом.</p> <p>В существующих установках применимость может быть ограничена из-за нехватки места</p>
ii. Регенеративная очистка	<p>Применение специальных реагентов, поглощающих SO_x (например, поглотительного раствора), которые обычно позволяют восстановить серу как побочный продукт во время цикла регенерации, при котором реагент используется повторно.</p> <p>См. раздел 1.20.3</p>	<p>Применимость ограничена случаем, когда регенерированные побочные продукты можно реализовать.</p> <p>В существующих установках применимость может быть ограничена существующей установкой регенерации серы и нехваткой места</p>

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 6.

Таблица 6: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов SO₂ в воздух из рекуператора в процессе каталитического крекинга

Параметр	Тип установок/режим	ВАТ-АЕЛ (среднемесячное значение) мг/Нм ³

SO ₂	Новые установки	≤ 300
	Существующие установки/полное сгорание	<100 – 800 ⁽¹⁾
	Существующие установки/частичное сгорание	100 – 1 200 ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Если применяется материал с низким содержанием серы (например, < 0,5 % весов. соотнош.) (или гидроочистка) и/или мокрая очистка, во всех режимах сгорания: верхний предел диапазона BAT-AEL ≤ 600 мг/Нм ³ .		

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

ВАТ 27. Чтобы сократить выбросы монооксида углерода (СО) в воздух из процесса каталитического крекинга (рекуператора), НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Контроль сгорания	См. раздел 1.20.5	Общеприменимо
ii. Катализаторы с промоторами окисления монооксида углерода (СО)	См. раздел 1.20.5	Общеприменимо только для режима полного сгорания
iii. Котел дожига монооксида углерода (СО)	См. раздел 1.20.5	Общеприменимо только для режима частичного сгорания

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 7.

Таблица 7: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов монооксида углерода в воздух из рекуператора в процессе каталитического крекинга для режима частичного сжигания

Параметр	Режим сгорания	ВАТ-AEL (среднемесячное значение) мг/Нм ³
Угарный газ (СО)	Режим частичного сгорания	≤ 100 ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Невозможно достигнуть, если котел дожига СО не используется с полной нагрузкой.		

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

1.6 Заключение по НДТ для каталитического риформинга

ВАТ 28. Чтобы сократить выбросы полихлорированных дибензодиоксинов/фуранов (ПХДД/Ф) в воздух из установки каталитического

риформинга, НДТ подразумевают применение одного или нескольких технических решений, приведенных ниже.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Выбор промотора катализатора	Применение промотора катализатора для минимизации образования полихлорированных дибензодиоксинов/фуранов (ПХДД/Ф) при регенерации. См. раздел 1.20.7	Общеприменимо
ii. Очистка регенерационного дымового газа		
a. Контур переработки регенерационного газа с адсорбирующим слоем	Очистка отходящих газов регенерации для удаления содержащих хлор соединений (например, диоксинов)	Общеприменимо для новых установок. В существующих установках применимость может зависеть от конструкции имеющейся установки регенерации
b. Мокрая очистка	См. раздел 1.20.3	Неприменимо для установок риформинга с периодической регенерацией
c. Электростатический пылеуловитель (ЭСП)	См. раздел 1.20.1	Неприменимо для установок риформинга с периодической регенерацией

1.7 Заключение по НДТ для процессов коксования

ВАТ 29. Чтобы сократить выбросы в воздух из установок производства кокса, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений:

Первичные технические решения или технические решения, являющиеся частью технологических процессов, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Сбор и переработка коксовой мелочи	Систематический сбор и переработка коксовой мелочи, образующейся с процессе коксования (сверление, обращение, дробление, охлаждение и т.д.)	Общеприменимо
ii. Обращение с коксом и его хранение согласно ВАТ 3	См. ВАТ 3.	Общеприменимо
iii. Применение закрытой системы продувки	Стопорная система для сброса давления из коксовых барабанов	Общеприменимо
iv. Утилизация газа (включая стравливание перед барабаном, открытым в атмосферу) в качестве компонента топливного газа собственной выработки (RFG)	Дренажное из коксового барабана в газовый компрессор для восстановления RFG вместо сжигания на факеле. В процессе флексикокинга перед очисткой газа из установки коксования необходимо добавить этап преобразования (для преобразования серооксида углерода (COS) в H ₂ S)	В существующих установках применимость данных технических решений может быть ограничена из-за нехватки места

ВАТ 30. Чтобы сократить выбросы NO_x в воздух из установок прокалики зеленого кокса, НДТ подразумевают применение селективного некаталитического восстановления (SNCR).

Описание

См. раздел 1.20.2.

Применимость

Применимость SNCR (особенно в отношении времени нахождения и температурного интервала) может быть ограничена из-за особенностей процесса прокалики.

ВАТ 31. Чтобы сократить выбросы SO_x в воздух из установок прокалики зеленого кокса, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Нерегенеративный процесс очистки	Мокрая очистка или очистка морской водой. См. раздел 1.20.3	Применимость может быть ограничена в засушливых зонах и в случаях, когда побочные продукты очистки (включая, например, сточные воды с высоким уровнем содержания солей) невозможно повторно использовать или утилизировать надлежащим образом. В существующих установках применимость может быть ограничена из-за нехватки места
ii. Регенеративная очистка	Применение специальных реагентов, поглощающих SO _x (например, поглотительного раствора), которые обычно позволяют восстановить серу как побочный продукт во время цикла регенерации, при котором реагент используется повторно. См. раздел 1.20.3	Применимость ограничена случаем, когда регенерированные побочные продукты можно реализовать. В существующих установках применимость может быть ограничена существующей установкой регенерации серы и нехваткой места

ВАТ 32. Чтобы сократить выбросы пыли в воздух из установок прокатки зеленого кокса, НДТ подразумевают использование комбинации представленных ниже технических решений.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Электростатический пылеуловитель (ЭСП)	См. раздел 1.20.1	В существующих установках применимость может быть ограничена из-за нехватки места. При производстве графита и прокатке анодного кокса применимость может быть ограничена из-за высокого удельного сопротивления частиц кокса
ii. Многоступенчатые циклонные сепараторы	См. раздел 1.20.1	Общеприменимо

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 8

Таблица 8: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов пыли в воздух из установки прокалки зеленого кокса

Параметр	ВАТ-АЕЛ (среднемесячное значение) мг/Нм ³
Пыль	10 – 50 ^(1,2)
⁽¹⁾ Нижний предел диапазона может быть достигнут с помощью ЭСП с 4 полями. ⁽²⁾ Если ЭСП не применяется, могут достигаться значения до 150 мг/Нм ³ .	

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

1.8 Заключение по НДТ для процессов обессоливания

ВАТ 33. Чтобы сократить водопотребление и выбросы в воду от процессов обессоливания, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Переработка воды и оптимизация процесса обессоливания	Комплекс хороших методов обессоливания, направленных на увеличение эффективности обессоливателя и сокращения использования промывной воды, например путем использования смесителей с низким сдвигом, низкого давления воды. Он включает контроль ключевых параметров этапов промывки (например, хорошее смешивание) и разделения (например, уровень pH, плотность, вязкость, потенциал электрического поля для коалесцирования)	Общеприменимо
ii. Многоступенчатый обессоливатель	Многоступенчатые обессоливатели предполагают повторение двух или более этапов добавления воды и осушения, которые обеспечивают повышение эффективности при разделении и, как следствие, уменьшение коррозии на следующих стадиях технологического процесса	Применимо для новых установок
iii. Дополнительный этап разделения	Дополнительный усовершенствованный процесс разделения масел и воды и воды и твердых веществ для сокращения количества масла, попадающего на водоочистную установку, и переработка масла для его направления в технологический процесс. Он включает, например, отстойный барабан, применение регуляторов межфазового уровня	Общеприменимо

1.9 Заключение по НДТ для установок сгорания

ВАТ 34. Чтобы предотвратить или сократить выбросы NO_x в воздух из установок сгорания, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

- I. Первичные технические решения или технические решения, являющиеся частью технологических процессов, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Отбор или очистка топлива		

(a) Применение газа вместо жидкого топлива	Газ обычно содержит меньше азота, чем жидкость, и при его сгорании образуется меньше выбросов NO _x . См. раздел 1.20.3	Возможность применения данного технического решения обусловлена ограничениями, связанными с доступностью газового топлива с низким содержанием серы, на которые может повлиять энергетическая политика государства-члена
(b) Применение топливного масла собственной выработки (RFO) с низким содержанием азота, например путем отбора RFO или гидроочистки RFO	Среди возможных источников, которые могут использоваться на установке, при выборе топливного масла собственной выработки следует отдавать предпочтение жидкому топливу с низким содержанием азота. Гидроочистка предназначена для сокращения содержания серы, азота и металлов в топливе. См. раздел 1.20.3	Применимость ограничена доступностью жидкого топлива с низким содержанием азота, наличием мощностей по производству водорода и очистке от сероводорода (H ₂ S) (например, установка аминовой очистки и установка Клауса)
ii. Модификация процесса сжигания топлива		
(a) Ступенчатое сжигание топлива: • ступенчатая подача воздуха • ступенчатая подача топлива	См. раздел 1.20.2	Для ступенчатой подачи топлива при сжигании смешанного или жидкого топлива могут потребоваться горелки специальной конструкции
(b) Оптимизация сгорания	См. раздел 1.20.2	Общеприменимо
(c) Рециркуляция дымовых газов	См. раздел 1.20.2	Применимо путем использования специальных горелок с внутренней рециркуляцией дымового газа. Применимость может быть ограничена из-за необходимости реконструкции контуров внешней рециркуляции дымового газа в установки с принудительной/искусственной тягой
(d) Впрыск разбавителя	См. раздел 1.20.2	Общеприменимо для газовых турбин, где имеются подходящие инертные разбавители

<p>(e) Использование горелок со сниженными выбросами NO_x (LNB)</p>	<p>См. раздел 1.20.2</p>	<p>Общеприменимо для новых установок, принимая во внимание ограничения, связанные с топливом (например, тяжелая нефть).</p> <p>В существующих установках применимость может быть ограничена сложностью, вызванной условиями объекта, например конструкцией печей, окружающими устройствами.</p> <p>В редких случаях может потребоваться масштабная модификация.</p> <p>Применимость может быть ограничена для печей процесса замедленного коксования из-за возможного образования кокса в печах.</p> <p>В газовых турбинах применение ограничено видами топлива с низким содержанием водорода (обычно < 10 %)</p>
---	--------------------------	--

II. Вторичные технические решения или решения, применяемые в конце технологического цикла, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
<p>i. Селективное каталитическое восстановление (SCR)</p>	<p>См. раздел 1.20.2</p>	<p>Общеприменимо для новых установок.</p> <p>В существующих установках применимость может быть ограничена в связи с требованиями по обеспечению существенного места и оптимального нагнетания дутья</p>
<p>ii. Селективное некаталитическое восстановление (SNCR)</p>	<p>См. раздел 1.20.2</p>	<p>Общеприменимо для новых установок.</p> <p>В существующих установках применимость может быть ограничена требованием достижения определенного температурного интервала и времени нахождения посредством нагнетания дутья</p>

iii. Низкотемпературное окисление	См. раздел 1.20.2	<p>Применимость может быть ограничена необходимостью обеспечения дополнительных мощностей для мокрой очистки и решения вопроса с образованием озона и управления связанными с этим рисками.</p> <p>Применимость может быть ограничена необходимостью дополнительной очистки сточных вод и межсредовым влиянием (например, выбросы нитрата), а также нехваткой подаваемого жидкого кислорода (для образования озона).</p> <p>В существующих установках применимость данного технического решения может быть ограничена из-за нехватки места</p>
iv. Технология сочетания SNO _x	См. раздел 1.20.4	<p>Применимо только для большого расхода дымового газа (например, > 800 000 Нм³/ч) и когда требуется комбинированное снижение уровня NO_x и SO_x</p>

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 9, Таблица 10 и Таблица 11.

Таблица 9: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов NO_x в воздух из газовой турбины

Параметр	Тип оборудования	ВАТ-АЕЛ ⁽¹⁾ (среднемесячное значение) мг/Нм ³ при 15 % O ₂
NO _x в виде NO ₂	Газовая турбина (включая парогазовые установки (ПГУ) и парогазовые установки с внутрицикловой газификацией (IGCC))	40 – 120 (существующая турбина)
		20 – 50 (новая турбина) ⁽²⁾
<p>⁽¹⁾ ВАТ-АЕЛ относится к совместным выбросам из газовой турбины и дополнительного котла-утилизатора, при наличии такового.</p> <p>⁽²⁾ Для топлива с высоким содержанием H₂ (более 10 %) верхний предел диапазона составляет 75 мг/Нм³.</p>		

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

Таблица 10: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов NO_x в воздух из установок сгорания с газовым топливом, за исключением газовых турбин

Параметр	Тип сгорания	ВАТ-АЕЛ (среднемесячное значение) мг/Нм ³
NO _x (в виде NO ₂)	Сжигание газа	30 – 150 для существующей установки ⁽¹⁾
		30 – 100 для новой установки
⁽¹⁾ В существующих установках с предварительным нагревом воздуха до высокой температуры (то есть > 200 °С) или где содержание Н ₂ в топочном газе превышает 50 %, верхний предел диапазона ВАТ-АЕЛ составляет 200 мг/Нм ³ .		

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

Таблица 11: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов NO_x в воздух из установок сгорания, работающих с несколькими видами топлива, за исключением газовых турбин

Параметр	Тип сгорания	ВАТ-АЕЛ (среднемесячное значение) мг/Нм ³
NO _x (в виде NO ₂)	Установки сгорания, работающие с несколькими видами топлива	30 – 300 для существующей установки (¹) (²)
<p>(¹) В существующих установках мощностью < 100 МВт, где сжигается топливное масло с содержанием азота выше 0,5 % (весов. соотнош.) или жидкое топливо > 50 % или где используется предварительный нагрев воздуха, значения могут достигать 450 мг/Нм³.</p> <p>(²) Нижний предел диапазона может быть достигнут путем применения технологии SCR.</p>		

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

ВАТ 35. Чтобы предотвратить или сократить выбросы пыли и металлов в воздух из установок сгорания, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

I. Первичные технические решения или технические решения, являющиеся частью технологических процессов, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Отбор или очистка топлива		
(a) Применение газа вместо жидкого топлива	При применении газа вместо жидкого топлива снижается уровень выбросов пыли См. раздел 1.20.3	Возможность применения данного технического решения обусловлена ограничениями, связанными с доступностью топлива с низким содержанием серы, например, природного газа, на которые может влиять энергетическая политика государства-члена
(b) Применение топливного масла собственной выработки (RFO) с низким содержанием серы, например путем отбора RFO или гидроочистки RFO	Среди возможных источников, которые могут использоваться на установке, при выборе топливного масла собственной выработки следует отдавать предпочтение жидкому топливу с низким содержанием серы. Гидроочистка предназначена для сокращения содержания серы, азота и металлов в топливе. См. раздел 1.20.3	Применимость может быть ограничена доступностью жидкого топлива с низким содержанием серы, наличием мощностей по производству водорода и очистке от сероводорода (H ₂ S) (например, установка аминовой очистки и установка Клауса)
ii. Модификация процесса сжигания топлива		

(a) Оптимизация сгорания	См. раздел 1.20.2	Общеприменимо для всех типов сгорания
(b) Распыление жидкого топлива	<p>Применение высокого давления для уменьшения размера капель жидкого топлива.</p> <p>Оптимальная конструкция новых горелок обычно предполагает распыление паром</p>	Общеприменимо для работы на жидком топливе

II. Вторичные технические решения или решения, применяемые в конце технологического цикла, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Электростатический пылеуловитель (ЭСП)	См. раздел 1.20.1	В существующих установках применимость может быть ограничена из-за нехватки места
ii. Фильтр обратной промывки третьей ступени	См. раздел 1.20.1	Общеприменимо
iii. Мокрая очистка	См. раздел 1.20.3	Применимость может быть ограничена в засушливых зонах и в случаях, когда побочные продукты очистки (включая, например, сточные воды с высоким уровнем содержания соли) невозможно повторно использовать или утилизировать надлежащим образом. В существующих установках применимость данного технического решения может быть ограничена из-за нехватки места
iv. Центробежные скрубберы	См. раздел 1.20.1	Общеприменимо

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 12.

Таблица 12: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов пыли в воздух из установок сгорания, работающих с несколькими видами топлива, за исключением газовых турбин

Параметр	Тип сгорания	ВАТ-AEL (среднемесячное значение) мг/Нм ³
Пыль	Сжигание нескольких видов топлива	5 – 50 для существующей установки ⁽¹⁾ ⁽²⁾
		5 – 25 для новой установки < 50 МВт
⁽¹⁾ Нижний предел диапазона может быть достигнут в установках, в которых используются решения, применяемые в конце технологического цикла. ⁽²⁾ Верхний предел диапазона соответствует случаям применения высокой доли сжигания масла и случаям, когда возможно применение только первичных технических решений.		

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

ВАТ 36. Чтобы предотвратить или сократить выбросы SO_x в воздух из установок сгорания, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

- I. Первичные технические решения или технические решения, являющиеся частью технологических процессов, которые основаны на отборе или очистке топлива, такие как:

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Применение газа вместо жидкого топлива	См. раздел 1.20.3	Возможность применения данного технического решения обусловлена ограничениями, связанными с доступностью топлива с низким содержанием серы, например, природного газа, на которые может влиять энергетическая политика государства-члена
ii. Очистка топливного газа собственной выработки (RFG)	Остаточная концентрация H ₂ S в RFG зависит от параметра процесса очистки, например, давления при аминовой очистке. См. раздел 1.20.3	Для низкокалорийных газов, которые содержат серооксид углерода (COS), например, из установок коксования, перед очисткой от H ₂ S может потребоваться преобразователь
iii. Применение топливного масла собственной выработки (RFO) с низким содержанием серы, например путем отбора RFO или гидроочистки RFO	Среди возможных источников, которые могут использоваться на установке, при выборе топливного масла собственной выработки следует отдавать предпочтение жидкому топливу с низким содержанием серы. Гидроочистка предназначена для сокращения содержания серы, азота и металлов в топливе. См. раздел 1.20.3	Применимость ограничена доступностью жидкого топлива с низким содержанием серы, наличием мощностей по производству водорода и очистке от сероводорода (H ₂ S) (например, установка аминовой очистки и установка Клауса)

- II. Вторичные технические решения или решения, применяемые в конце технологического цикла:

Техническое решение	Описание	Применимость
---------------------	----------	--------------

i. Нерегенеративный процесс очистки	Мокрая очистка или очистка морской водой. См. раздел 1.20.3	Применимость может быть ограничена в засушливых зонах и в случаях, когда побочные продукты очистки (включая, например, сточные воды с высоким уровнем содержания солей) невозможно повторно использовать или утилизировать надлежащим образом. В существующих установках применимость данного технического решения может быть ограничена из-за нехватки места
ii. Регенеративная очистка	Применение специальных реагентов, поглощающих SO _x (например, поглотительного раствора), которые обычно позволяют восстановить серу как побочный продукт во время цикла регенерации, при котором реагент используется повторно. См. раздел 1.20.3	Применимость ограничена случаем, когда регенерированные побочные продукты можно реализовать. Модернизация существующих установок может быть ограничена существующей установкой регенерации серы. В существующих установках применимость данного технического решения может быть ограничена из-за нехватки места
iii. Технология сочетания SNO _x	См. раздел 1.20.4	Применимо только для большого расхода дымового газа (например, > 800 000 Нм ³ /ч) и когда требуется комбинированное снижение уровня NO _x и SO _x

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 13 и Таблица 14.

Таблица 13: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов SO₂ в воздух из установки сгорания, где сжигается топливный газ собственной выработки (RFG), за исключением газовых турбин

Параметр	BAT-AEL (среднемесячное значение) мг/Нм ³
SO ₂	5 – 35 ⁽¹⁾
⁽¹⁾ При особой конфигурации очистки RFG при низком рабочем давлении скруббера и применении топливного газа собственной выработки с молярным отношением Н/С выше 5, верхний предел диапазона BAT-AEL может достигать 45 мг/Нм ³ .	

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

Таблица 14: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов SO₂ в воздух из установок сгорания, работающих с несколькими видами топлива, за исключением газовых турбин и стационарных газовых двигателей

Данное значение BAT-AEL относится к средневзвешенным выбросам из существующих установок сгорания, использующих несколько видов топлива, на нефтеперерабатывающем объекте, за исключением газовых турбин и стационарных газовых двигателей.

Параметр	БАТ-АЕЛ
	(среднемесячное значение) мг/Нм ³
SO ₂	35 – 600

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

БАТ 37. Чтобы сократить выбросы монооксида углерода (СО) в воздух из установок сгорания, НДТ подразумевают применение средств контроля процесса горения.

Описание

См. раздел 1.20.5.

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 15.

Таблица 15: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов монооксида углерода в воздух из установки сгорания

Параметр	БАТ-АЕЛ
	(среднемесячное значение) мг/Нм ³
Угарный газ (СО)	≤ 100

Соответствующий мониторинг описан в НДТ 4.

1.10 Заключение по НДТ для процессов этерификации

БАТ 38. Чтобы сократить выбросы в воздух из процесса этерификации, НДТ подразумевают надлежащую очистку отработанных газов путем их направления в систему топливного газа собственной выработки.

ВАТ 39. Чтобы предотвратить возникновение проблем при биоочистке, НДТ подразумевают применение бака хранения и соответствующее управление планом производства установки для контроля содержания растворенных токсических компонентов (например, метанола, муравьиной кислоты, эфиров) в потоке сточных вод перед окончательной очисткой.

1.11 Заключение по НДТ для процессов изомеризации

ВАТ 40. Чтобы сократить выбросы соединений, содержащих хлор, в воздух, НДТ подразумевают оптимизацию применения хлорсодержащих органических соединений, применяемых для поддержания активности катализатора, если осуществляется такой процесс, или использование не содержащих хлор каталитических систем.

1.12 Заключение по НДТ для переработки природного газа

ВАТ 41. Чтобы сократить выбросы диоксида серы в воздух из объектов переработки природного газа, НДТ подразумевают применение ВАТ 54.

ВАТ 42. Чтобы сократить выбросы оксидов азота (NO_x) в воздух из объектов переработки природного газа, НДТ подразумевают применение ВАТ 34

ВАТ 43. Чтобы предотвратить выбросы ртути, присутствующей в неочищенном природном газе, НДТ подразумевают удаление ртути и восстановление содержащих ртуть осадков для утилизации отходов.

1.13 Заключение по НДТ для процессов перегонки

ВАТ 44. Чтобы предотвратить или сократить образование потоков сточных вод из процесса перегонки, НДТ подразумевают применение жидкостных кольцевых вакуумных насосов или поверхностных конденсаторов.

Применимость

Может быть неприменимо в некоторых случаях модернизированных объектов. В новых установках для достижения высоких значений вакуума (10 мм рт.ст.) могут потребоваться вакуумные насосы, которые применяются отдельно или в сочетании с паровыми эжекторами. Также для случаев сбоя основного вакуумного насоса рекомендуется установить резервный насос.

ВАТ 45. Чтобы предотвратить или сократить загрязнение воды в процессе перегонки, НДТ подразумевают направление кислой воды в установку по отгонке.

ВАТ 46. Чтобы предотвратить или сократить выбросы в воздух из установок по перегонке, НДТ подразумевают обеспечение надлежащей очистки отработанных газов, особенно неконденсируемых отработанных газов, путем удаления кислых газов перед дальнейшим использованием.

Применимость

Общеприменимо для установок первичной переработки сырой нефти и вакуумной перегонки. Может быть неприменимо для обособленных заводов нефтепереработки масляного профиля и заводов по переработке нефтяных битумов, на которых выбросы соединений серы составляют менее 1 т/день. На перерабатывающих заводах особой конфигурации применимость может быть ограничена из-за необходимости обеспечения, например, больших труб, компрессоров, дополнительных мощностей по обработке амином.

1.14 Заключение по НДТ для процессов переработки продукции

ВАТ 47. Чтобы сократить выбросы в воздух из процесса обработки продукции, НДТ подразумевают обеспечение надлежащей утилизации отработанных газов, особенно пахучего отработанного воздуха из установок десульфуризации, путем их направления на утилизацию, например, путем сжигания.

Применимость

Общеприменимо для процессов переработки продукции, в которых потоки газа могут быть переработаны безопасным способом и направлены в установки по утилизации. Может быть неприменимо для установок десульфуризации из соображений безопасности.

ВАТ 48. Чтобы сократить образование отходов и сточных вод в процессе очистки продукции с применением щелочи, НДТ подразумевают каскадное использование щелочного раствора и общий контроль отработанной щелочи, включая переработку после соответствующей очистки, например путем отгонки.

1.15 Заключение по НДТ для хранения и обращения

ВАТ 49. Чтобы сократить выбросы ЛОС в воздух из объектов хранения жидких летучих углеводородных соединений, НДТ подразумевают применение баков хранения с плавающей крышей, оснащенных высокоэффективными уплотнениями, или баков с фиксированной крышей, соединенных с системой рекуперации пара.

Описание

Высокоэффективные уплотнения – это особые устройства, ограничивающие потери пара, например, улучшенные первичные уплотнения, дополнительные последующие (вторичные или третичные) уплотнения (согласно количеству выбросов).

Применимость

Применимость высокоэффективных уплотнений может быть ограничена модернизацией третичных уплотнений в существующих баках.

ВАТ 50. Чтобы сократить выбросы ЛОС в воздух из объектов хранения жидких летучих углеводородных соединений, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Ручная очистка бака сырой нефти	Очистка нефтяного бака осуществляется рабочими, которые входят в бак и вручную счищают осадок	Общеприменимо
ii. Применение системы с замкнутым контуром	Для внутренних проверок баки периодически опорожняют, очищают и освобождают от газа. Такая очистка включает обессоливание нижней части бака. Системы с замкнутым контуром, которые можно сочетать с мобильными решениями по снижению уровня загрязнения, применяемыми в конце технологического цикла, предотвращают или сокращают выбросы ЛОС	Применимость может быть ограничена, например, типом остатков, конструкцией крыши бака или материалами бака

ВАТ 51. Чтобы предотвратить или сократить выбросы в почву и грунтовые воды из объектов хранения жидких углеводородных соединений, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Программа технического обслуживания, включая мониторинг, предотвращение и контроль коррозии	Система управления, включающая средства обнаружения утечек и контроля работы, для предотвращения переполнения, контроля запасов, а также процедуры периодической проверки баков на основе оценки рисков для проверки их целостности и техническое обслуживание для обеспечения герметичности баков. Она также включает меры по ликвидации утечек до момента их попадания в грунтовые воды. Повышение эффективности мер во время технического обслуживания	Общеприменимо
ii. Баки с двойным дном	Второе непроницаемое дно, являющееся защитой от выбросов, источником которых является первичный материал	Общеприменимо для новых баков и после капитального ремонта существующих баков ⁽¹⁾
iii. Непроницаемый защитный слой	Постоянный барьер под всей поверхностью дна бака	Общеприменимо для новых баков и после капитального ремонта существующих баков ⁽¹⁾
iv. Достаточное обвалование с организацией дамб для защиты нефтехранилищ	Дамба для защиты нефтехранилищ предназначена для ограничения крупных разливов, которые могут быть вызваны разрывом корпуса или переполнением (для целей защиты окружающей среды и безопасности). Размер и связанные правила строительства обычно приводятся в местных нормах	Общеприменимо
⁽¹⁾ Технические решения ii и iii могут быть не общеприменимыми, если баки предназначены специально для продуктов, требующих нагрева для хранения жидкости (например, битума), и в случаях, когда утечки маловероятны из-за отвердевания продукта.		

ВАТ 52. Чтобы предотвратить или сократить выбросы ЛОС в воздух при погрузке и разгрузке жидких летучих углеводородных соединений, НДТ подразумевают использование одного или нескольких из представленных ниже технических решений для достижения степени восстановления не менее 95 %.

Техническое решение	Описание	Применимость ⁽¹⁾
Рекуперация пара путем: i. Конденсации ii. Поглощения iii. Адсорбции iv. Мембранного разделения v. Применения гибридных систем	См. раздел 1.20.6	Общеприменимо для погрузочно-разгрузочных операций, в которых годовая пропускная способность составляет > 5 000 м ³ /год. Неприменимо для погрузочно-разгрузочных операций для морских судов, у которых годовая пропускная способность составляет < 1 млн м ³ /год
⁽¹⁾ Вместо установки рекуперации пара может использоваться установка утилизации пара (например, путем сжигания), если рекуперация пара небезопасна или невозможна технически из-за объема оборотного пара.		

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 16.

Таблица 16: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов неметановых ЛОС и бензола в воздух из операций погрузки и разгрузки жидких летучих углеводородных соединений

Параметр	ВАТ-АЕЛ (среднечасовое) ⁽¹⁾
ЛНМОС	0,15 – 10 г/Нм ³ ⁽²⁾ ⁽³⁾
Бензол ⁽³⁾	<1 мг/Нм ³
⁽¹⁾ Часовые значения при непрерывной работе выражены и измеряются согласно Директиве 94/63/ЕС. ⁽²⁾ Нижнее значение достигается путем применения двухступенчатых гибридных систем. Верхнее значение достигается путем применения одноступенчатой адсорбции или мембранной системы. ⁽³⁾ Мониторинг бензола может не потребоваться, если выбросы ЛНМОС находятся на нижнем пределе диапазона.	

1.16 Заключение по НДТ для висбрейкинга и других термических процессов

ВАТ 53. Чтобы сократить выбросы в воду от процессов висбрейкинга и других тепловых процессов, НДТ подразумевают обеспечение надлежащей очистки потоков сточных вод путем применения технических решений, приведенных в ВАТ 11.

1.17 Заключение по НДТ для сероочистки отходящих газов

ВАТ 54. Чтобы сократить выбросы серы в воздух из отработанных газов, содержащих сульфиды серы (H₂S), НДТ подразумевают применение технических решений, приведенных ниже.

Техническое решение	Описание	Применимость ⁽¹⁾
i. Удаление кислых газов, например, путем обработки амином	См. раздел 1.20.3	Общеприменимо
ii. Установка регенерации серы (SRU), например, с применением процесса Клауса	См. раздел 1.20.3	Общеприменимо
iii. Установка очистки хвостовых газов (TGTU)	См. раздел 1.20.3	Для модернизации существующей установки SRU применимость может быть ограничена размером SRU и конфигурацией узлов и типов установленного процесса регенерации серы
⁽¹⁾ Может быть неприменимо для обособленных заводов нефтепереработки масляного профиля и заводов по переработке нефтяных битумов, на которых выбросы соединений серы составляют менее 1 т/день		

Соответствующие НДТ уровни экологических показателей (ВАТ-АЕРЛ): См. Таблица 17.

Таблица 17: Соответствующие НДТ уровни экологических показателей для системы сероочистки (H₂S) отходящих газов

	Соответствующие НДТ уровни экологических показателей (среднемесячное значение)
Удаление кислых газов	Удаление сульфидов водорода (H ₂ S) в очищенном RFG для соблюдения значений ВАТ-АЕЛ для сжигания газа для ВАТ 36
Эффективность регенерации серы ⁽¹⁾	Новая установка: 99,5 –> 99,9 %
	Существующая установка: ≥ 98,5 %
⁽¹⁾ Эффективность регенерации серы рассчитывается для всей цепочки установок очистки (включая SRU и TGTU) как доля серы в подаваемом материале, полученная регенерацией, в потоке серы, направленном в сборный колодец. Если применяемое техническое решение не включает восстановление серы (например, скруббер с морской водой), значение относится к эффективности удаления серы как % серы, удаленный всей цепочкой очистки.	

Соответствующий мониторинг описан в ВАТ 4.

1.18 Заключение по НДТ для факелов

ВАТ 55. Чтобы предотвратить выбросы в воздух из факелов, НДТ подразумевают использование сжигания на факелах только для целей обеспечения безопасности или при нештатных эксплуатационных режимах (например, при пусках, остановах).

ВАТ 56. Чтобы сократить выбросы в воздух из факелов, если применение других технических решений, кроме сжигания на факеле, невозможно, НДТ подразумевают применение приведенных ниже технических решений.

Техническое решение	Описание	Применимость
i. Корректное исполнение установки	См. раздел 1.20.7	Применимо для новых установок. На существующих установках системы утилизации факельного газа могут быть модернизированы
ii. Управление установкой	См. раздел 1.20.7	Общеприменимо
iii. Корректное исполнение факельных устройств	См. раздел 1.20.7	Применимо для новых установок
iv. Мониторинг и отчетность	См. раздел 1.20.7	Общеприменимо

1.19 Заключение по НДТ для интегрированной технологии управления выбросами

ВАТ 57. Чтобы достичь общего сокращения выбросов NO_x в воздух из установок сгорания и установок крекинга с флюидизированным катализатором (ФКК), НДТ подразумевают использование интегрированной технологии управления выбросами в качестве альтернативы применению ВАТ 24 и ВАТ 34.

Описание

Техническое решение состоит в комплексном контроле выбросов NO_x из нескольких или всех установок сгорания и установок ФКК на нефтеперерабатывающем объекте путем внедрения и применения наиболее подходящего сочетания НДТ в различных соответствующих установках и мониторинга его эффективности таким образом, чтобы общий полученный уровень выбросов не превышал уровня выбросов, который мог быть достигнут при применении ВАТ-АЕЛ, указанных в НДТ 24 и НДТ 34, для каждой установки.

Данное техническое решение особенно подходит для нефтеперерабатывающих объектов:

- с признанной сложностью объекта, где используется множество установок сгорания и технологических узлов, взаимосвязанных сырьем и подачей энергии;

- где часто вносятся изменения в технологический процесс из-за качества получаемой сырой нефти;
- где существует техническая необходимость использовать часть технологических остатков в качестве топлива собственной выработки, что требует частых изменений смеси топлива согласно технологическим требованиям.

Уровни выбросов, соответствующие НДТ: См. Таблица 18.

Кроме того, для новых установок сгорания или новых установок ФКК, включенных в интегрированную систему управления выбросами, также применяются значения ВАТ-АЕЛ, указанные в ВАТ 24 и ВАТ 34.

Таблица 18: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов NO_x в воздух при применении ВАТ 57

Значения ВАТ-АЕЛ для выбросов NO_x с установок, указанных в ВАТ 57, которые выражаются в мг/Нм³ как среднемесячные значения, равны или меньше средневзвешенных концентраций NO_x (которые выражаются в мг/Нм³ как среднемесячные значения), которые были бы достигнуты путем применения на каждой установке технических решений, благодаря которым установки соответствовали бы следующим параметрам:

- для установок каталитического крекинга (рекуператоров): диапазон ВАТ-АЕЛ, приведенный в Таблица 4 (ВАТ 24);
- для установок сгорания, где топливо собственной выработки сжигается отдельно или одновременно с другими видами топлива: диапазоны ВАТ-АЕЛ, приведенные в таблицах 9, 10 и 11 (НДТ 34).

Данные значения ВАТ-АЕЛ выражаются следующей формулой:

$$\frac{\sum(\text{расход дымового газа соответствующей установки}) \times (\text{концентрация NO}_x, \text{ достигаемая для данной установки})}{\sum(\text{расход дымового газа всех соответствующих установок})}$$

Примечания:

1. Применяются исходные условия для кислорода, указанные в таблице 1.
2. Учет уровней выбросов отдельных установок осуществляется на основе расхода дымового газа соответствующей установки в пересчете на среднемесячное значение (Нм³/ч), которое репрезентативно для нормальной работы такой установки на перерабатывающем объекте (с применением исходных условий, указанных в примечании 1).
3. В случае существенных и конструкционных изменений топливных параметров, влияющих на применимые ВАТ-АЕЛ для установки, или иных существенных и конструкционных изменений типа или работы соответствующих установок, в случае их замены или увеличения объемов или добавления установок сгорания или установок ФКК, необходимо соответственно пересмотреть значения ВАТ-АЕЛ, указанные в Таблица 18.

Мониторинг, связанный с ВАТ 57

НДТ для мониторинга выбросов NO_x в рамках интегрированной технологии управления выбросами соответствуют значениям, приведенным в ВАТ 4, с дополнением следующих элементов:

- план мониторинга, включая описание входящих в мониторинг процессов, перечень источников выбросов и потоков источников (продуктов, отходящих газов), мониторинг которых осуществляется для каждого процесса, и описание применяемых методов (расчеты, измерения) и основополагающих допущений и связанного уровня достоверности;
- непрерывный мониторинг расхода дымового газа соответствующих установок, осуществляемый путем прямого измерения или применения другого эквивалентного метода;
- система управления данными для сбора, обработки и передачи отчетов по всем данным мониторинга, необходимым для определения уровня выбросов из источников, которые включены в интегрированную технологию управления выбросами.

ВАТ 58. Чтобы достичь общего сокращения выбросов SO₂ в воздух из установок сгорания, установок крекинга с флюидизированным катализатором (ФКК) и установок регенерации серы из отходящих газов, НДТ подразумевают использование интегрированной технологии управления выбросами в качестве альтернативы применению ВАТ 26, ВАТ 36 и ВАТ 54.

Описание

Техническое решение состоит в комплексном контроле выбросов SO₂ из нескольких или всех установок сгорания, установок ФКК и установок регенерации серы из отходящих газов на нефтеперерабатывающем объекте путем внедрения и применения наиболее подходящего сочетания НДТ в различных соответствующих установках и мониторинга его эффективности таким образом, чтобы общий полученный уровень выбросов не превышал уровня выбросов, который мог быть достигнут при применении ВАТ-АЕЛ, указанных в НДТ 26 и НДТ 36, и ВАТ-АЕPL, указанных в НДТ 54, для каждой установки.

Данное техническое решение особенно подходит для нефтеперерабатывающих объектов:

- с признанной сложностью объекта, где используется множество установок сгорания и технологических узлов, взаимосвязанных сырьем и подачей энергии;
- где часто вносятся изменения в технологический процесс из-за качества получаемой сырой нефти;
- где существует техническая необходимость использовать часть технологических остатков в качестве топлива собственной выработки, что требует частых изменений смеси топлива согласно технологическим требованиям.

Уровень выбросов, соответствующий НДТ: См. Таблица 19.

Кроме того, для новых установок сгорания, новых установок ФКК или новых установок регенерации серы из отходящих газов, включенных в интегрированную систему управления выбросами, также применяются значения ВАТ-АЕЛ, указанные в ВАТ 26 и ВАТ 36, и значения ВАТ-АЕPL, указанные в НДТ 54.

Таблица 19: Уровни выбросов, соответствующие НДТ, для выбросов SO₂ в воздух при применении ВАТ 58

Значения ВАТ-АЕЛ для выбросов SO₂ с установок, указанных в ВАТ 58, которые выражаются в мг/Нм³ как среднемесячные значения, равны или меньше средневзвешенным концентрациям SO₂ (которые выражаются в мг/Нм³ как среднемесячные значения), которые были бы достигнуты путем применения на каждой установке технических решений, благодаря которым установки соответствовали бы следующим параметрам:

- (a) для установок каталитического крекинга (рекуператоров): диапазоны ВАТ-АЕЛ, приведенные в Таблица 6 (ВАТ 26);
- (b) для установок сгорания, где топливо собственной выработки сжигается отдельно или одновременно с другими видами топлива: диапазоны ВАТ-АЕЛ, приведенные в Таблица 13 и в Таблица 14 (ВАТ 36); и
- (c) для установок регенерации серы из отходящих газов: диапазоны ВАТ-АЕPL, приведенные в таблице 17 (НДТ 54).

Данные значения ВАТ-АЕЛ выражаются следующей формулой:

$$\frac{\sum(\text{расход дымового газа соответствующей установки}) \times (\text{концентрация SO}_2, \text{ достигаемая для данной установки})}{\sum(\text{расход дымового газа всех соответствующих установок})}$$

Примечания:

-
1. Применяются исходные условия для кислорода, указанные в таблице 1.
 2. Учет уровней выбросов отдельных установок осуществляется на основе расхода дымового газа соответствующей установки в пересчете на среднемесячное значение ($\text{Нм}^3/\text{ч}$), которое репрезентативно для нормальной работы такой установки на перерабатывающем объекте (с применением исходных условий, указанных в примечании 1).
 3. В случае существенных и конструкционных изменений топливных параметров, влияющих на применимые ВАТ-АЕЛ для установки, или иных существенных и конструкционных изменений типа или работы соответствующих установок, в случае их замены, увеличения объемов или добавления установок сгорания, ФКК или установок регенерации серы из отходящих газов, необходимо соответственно пересмотреть значения ВАТ-АЕЛ, указанные в Таблица 19.

Мониторинг, связанный с НДТ 58

НДТ для мониторинга выбросов SO_2 в рамках интегрированной технологии управления выбросами соответствуют значениям, приведенным в ВАТ 4, с дополнением следующих элементов:

- **план мониторинга, включая описание входящих в мониторинг процессов, перечень источников выбросов и потоков источников (продуктов, отходящих газов), мониторинг которых осуществляется для каждого процесса, и описание применяемых методов (расчеты, измерения) и основополагающих допущений и связанного уровня достоверности;**
- **непрерывный мониторинг расхода дымового газа соответствующих установок, осуществляемый путем прямого измерения или применения другого эквивалентного метода;**
- **система управления данными для сбора, обработки и передачи отчетов по всем данным мониторинга, необходимым для определения уровня выбросов из источников, которые включены в интегрированную технологию управления выбросами.**

ГЛОССАРИЙ

1.20 Описание технологий предотвращения и контроля выбросов в атмосферу

1.20.1 Пыль

Техническое решение	Описание
Электростатический пылеуловитель (ЭСП)	<p>Принцип работы электростатического пылеуловителя: частицы заряжаются и разделяются под действием электрического поля. Электростатические осадители могут работать в широком диапазоне условий.</p> <p>Эффективность мер по снижению уровня загрязнения может зависеть от количества полей, времени нахождения (размера), свойств катализатора и имеющихся устройств удаления частиц, расположенных выше по потоку.</p> <p>На установках ФКК обычно используются ЭСП с 3 полями и ЭСП с 4 полями.</p> <p>ЭСП могут использоваться в сухом режиме или с впрыском аммиака для улучшения процесса сбора частиц.</p> <p>При прокालке зеленого кокса эффективность улавливания ЭСП может быть снижена из-за сложности наращивания электрического заряда частиц кокса</p>
Многоступенчатые циклонные сепараторы	<p>Циклонный коллектор или система, установленные после двух ступеней циклонов. Обычно называются сепараторами третьей ступени. Стандартная конфигурация включает один сосуд с несколькими обычными циклонами или циклонами с улучшенной технологией со спиральной трубкой. В ФКК эффективность в основном зависит от концентрации частиц и распределения катализаторной пыли по размерам после внутренних циклонов рекуператора</p>
Центробежные скрубберы	<p>Центробежные скрубберы сочетают принцип циклона и интенсивный контакт с водой, например, скруббер с трубками Вентури</p>
Фильтр обратной промывки третьей ступени	<p>Керамические или металлокерамические фильтры с обратным потоком (фильтры обратной промывки), в которых после удержания на поверхности в виде корки твердые вещества вытесняются при запуске обратного потока. Вытесненные вещества затем вымываются из фильтровальной системы</p>

1.20.2 Оксиды азота (NO_x)

Техническое решение	Описание
Модификация процесса сжигания топлива	
Ступенчатое сжигание топлива	<ul style="list-style-type: none"> • Ступенчатая подача воздуха осуществляется в два этапа: субстехиометрическое сгорание на первом этапе и последующее добавление оставшегося воздуха или кислорода в печь для полного сгорания. • Ступенчатая подача топлива осуществляется следующим образом: в горловине горелочной головки создается низкоимпульсное первичное пламя; вторичное пламя покрывает основание первичного пламени, снижая его внутреннюю температуру
Рециркуляция дымовых газов	<p>Повторная подача отходящего газа из печи в пламя для снижения содержания кислорода и, следовательно, температуры пламени.</p> <p>Применение специальных горелок с внутренней рециркуляцией дымовых газов, для охлаждения основания пламени и снижения содержания кислорода в самой горячей части пламени</p>
Использование горелок со сниженными выбросами NO _x (LNB)	<p>Технология (включая горелки со сверхнизким уровнем выбросов NO_x) основана на принципе снижения пиковых температур пламени, что задерживает сгорание, но дает ему завершиться, при этом увеличивая теплопередачу (увеличивается излучательная способность пламени). Это может быть связано с изменением конструкции камеры сгорания топки. Конструкция горелок со сверхнизким уровнем выброса NO_x (ULNB) предполагает поэтапное сжигание (воздух/топливо) и рециркуляцию дымового газа. Для газовых турбин применяются сухие горелки с низким уровнем выброса NO_x (DLNB)</p>
Оптимизация сгорания	<p>Данное техническое решение использует технологию управления для достижения наилучших условий сгорания, основываясь на постоянном мониторинге соответствующих параметров сгорания (например, содержания O₂, CO, соотношения «топливо/воздух (или кислород)», несгоревших компонентов)</p>
Впрыск разбавителя	<p>Инертные разбавители, например дымовой газ, пар, вода, азот, которые добавляются в оборудование сгорания, сокращают температуру пламени и, как следствие, концентрацию NO_x в дымовых газах</p>
Селективное каталитическое восстановление (SCR)	<p>Технология основана на восстановлении NO_x до азота в каталитическом слое посредством реакции с аммиаком (как правило, берется водный раствор аммиака) при оптимальной рабочей температуре около 300–450 °С.</p> <p>Допускается нанесение одного или двух слоев катализатора. Более эффективное снижение содержания NO_x достигается при использовании большего количества катализатора (два слоя)</p>
Селективное некаталитическое восстановление (SNCR)	<p>Технология основана на восстановлении NO_x до азота путем реакции с аммиаком или мочевиной при высокой температуре.</p> <p>Для оптимальной реакции рабочие температуры должны находиться в диапазоне от 900 °С до 1050 °С.</p>

Низкотемпературное окисление NO _x	В процессе низкотемпературного окисления в поток дымового газа при оптимальной температуре ниже 150 °С впрыскивается озон, чтобы окислить нерастворимые NO и NO ₂ до высокорастворимого N ₂ O ₅ . N ₂ O ₅ удаляется мокрым скруббером с образованием сточных вод с растворенной азотной кислотой, которые можно использовать для внутренних технологических процессов или нейтрализовать для сброса, для чего может потребоваться дополнительное удаление азота
--	--

1.20.3 Оксиды серы (SO_x)

Техническое решение	Описание
Очистка топливного газа собственной выработки (RFG)	Некоторые виды топливного газа собственной выработки могут не изначально содержать серу (например, полученные при каталитическом риформинге и в процессах изомеризации), но в большинстве прочих процессов производятся газы, содержащие серу (например, отработанные газы из висбрейкера, установок гидроочистки или каталитического крекинга). Для данных потоков газа требуется надлежащая очистка для десульфуризации газа (например, путем удаления кислого газа (см. ниже) для удаления H ₂ S) перед сбросом в систему топливного газа собственной выработки
Десульфуризация топливного масла собственной выработки (RFO) путем гидроочистки	Помимо отбора сырой нефти с низким содержанием серы, десульфуризация топлива достигается с помощью гидроочистки (см. ниже), при которой проходят реакции гидрогенизации, ведущие к уменьшению содержания серы
Применение газа вместо жидкого топлива	Сокращение использования жидкого топлива собственной выработки (обычно тяжелые масла, содержащие серу, азот, металлы и т.д.) путем замены на сжиженный нефтяной газ (СНГ) или топливный газ собственной выработки (RFG) или на поставляемое газовое топливо (например, природный газ), которые содержат мало серы и других нежелательных веществ. На уровне отдельной установки сгорания при сжигании нескольких видов топлива для обеспечения стабильности пламени требуется минимальный уровень жидкого топлива
Введение в катализаторы добавок, сокращающих уровень SO _x	<p>Применение вещества (например, катализатора на основе оксидов металлов), которое перемещает серу, связанную с коксом, из рекуператора обратно в реактор. Оно наиболее эффективно работает в режиме полного сгорания, но не в режиме глубокого частичного сгорания.</p> <p>Примечание: Добавки в катализаторы, сокращающие уровень SO_x, неблагоприятно сказываются на выбросах пыли, увеличивая потери катализатора из-за истирания, а также на выбросах NO_x, участвуя в дожиге CO и окисляя SO₂ до SO₃</p>
Гидроочистка	Гидроочистка на основе реакций гидрогенизации в основном нацелена на производство малосернистого топлива (например, бензина и дизельного топлива с содержанием серы 10 ppm) и оптимизацию конфигурации процесса (переработка тяжелых остатков и производство средних дистиллятов). Гидроочистка снижает содержание серы, азота и металлов в подаваемом материале. Поскольку для процесса требуется водород, необходима соответствующая мощность по его производству. Поскольку техническое решение предполагает преобразование серы из подаваемого материала в сульфид водорода (H ₂ S) в технологическом газе, возможным недостатком может стать потребность в объекте для очистки (например, установка аминовой очистки и установка Клауса)
Удаление кислых газов, например, путем обработки амином	Отделение кислого газа (в основном сульфида водорода) от топливных газов путем его растворения в химическом растворителе (абсорбция). Обычно в качестве растворителей используются амины. Обычно этот этап является первым этапом очистки, который требуется до восстановления серы в SRU

Техническое решение	Описание
Установка регенерации серы (SRU)	<p>Специальная установка, которая обычно включает процесс Клауса для выделения серы из богатого сульфидом водорода (H_2S) газа, поступающего из установок аминовой очистки и отгонки кислой воды.</p> <p>После SRU обычно устанавливается система очистки хвостовых газов (TGTU) для удаления оставшегося H_2S</p>
Установка очистки хвостовых газов (TGTU)	<p>Ряд технических решений, которые применяются в дополнение к SRU для улучшения удаления соединений серы. Они могут разделяться на четыре категории согласно применяемым принципам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • прямое окисление до серы • продолжение реакции Клауса (ниже точки росы) • окисление до SO_2 и восстановление серы из SO_2 • приведение к H_2S и восстановление серы из H_2S (например, процесс с использованием аминов)
Мокрая очистка	<p>В процессе мокрой очистки газообразные соединения растворяются в подходящей жидкости (воде или щелочном растворе). Возможно одновременное удаление твердых и газообразных соединений. После мокрого скруббера дымовые газы насыщаются водой, и перед выпуском дымовых газов требуется отделение капель. Полученная жидкость должна пройти через процесс очистки сточных вод, а нерастворимые вещества собираются отстаиванием или фильтрацией.</p> <p>В зависимости от типа промывного раствора очистка может быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нерегенеративной (например, с применением натрия или магния) • регенеративной (например, с применением аминов или содового щелока) <p>В зависимости от метода контакта, для применения технических решений могут потребоваться, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> • трубка Вентури, использующая энергию входящего газа путем его распыления вместе с жидкостью • насадочные башни, плитные башни, оросительные камеры. <p>Если скрубберы применяются в основном для удаления SO_x, дополнительно необходимо обеспечить подходящую конструкцию для эффективного удаления пыли.</p> <p>Типовая справочная эффективность удаления SO_x составляет 85–98%.</p>
Нерегенеративный процесс очистки	<p>Также в качестве щелочного реагента для поглощения SO_x в целом как сульфатов применяется раствор на основе натрия или магния. Технические решения основаны, например, на применении:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мокрого известняка • водного аммиака • морской воды (см. ниже)
Очистка морской водой	<p>Особый тип нерегенеративного процесса очистки, где в качестве растворителя используется щелочность морской воды. Обычно требуется пылеподавление выше по потоку</p>

Техническое решение	Описание
Регенеративная очистка	Применение специальных реагентов, поглощающих SO_x (например, поглотительного раствора), которые обычно позволяют восстановить серу как побочный продукт во время цикла регенерации, при котором реагент используется повторно

1.20.4 Комбинированные технические решения (SO_x , NO_x и пыль)

Мокрая очистка	См. раздел 1.20.3
Технология сочетания SNO_x	<p>Комбинированные технические решения для удаления SO_x, NO_x и пыли, если применяется первая ступень пылеудаления (ЭСП), после которой осуществляются специальные каталитические процессы. Соединения серы преобразуют в товарную концентрированную серную кислоту, а NO_x восстанавливают до N_2.</p> <p>Общий уровень удаления SO_x: 94 – 96,6 %.</p> <p>Общий уровень удаления NO_x: 87 – 90 %</p>

1.20.5 Монооксид углерода (CO)

Техническое решение	Описание
Контроль сгорания	Увеличение выбросов CO из-за изменения режимов горения (первичные технические решения) для сокращения выбросов NO_x может быть ограничено путем тщательного контроля эксплуатационных параметров
Катализаторы с промоторами окисления монооксида углерода (CO)	Применение вещества, которое селективно способствует окислению CO до CO_2 (сжигание)
Котел дожигания монооксида углерода (CO)	<p>Специальное устройство дожигания, где CO, присутствующий в дымовом газе, используется после рекуператора катализатора для рекуперации энергии</p> <p>Оно обычно используется только в установках ФКК с частичным сгоранием</p>

1.20.6 Летучие органические соединения (ЛОС)

Рекуперация пара	<p>Выбросы летучих органических соединений при погрузке и разгрузке большинства летучих продуктов, особенно сырой нефти и более легких продуктов, можно снизить путем применения различных технических решений, например:</p> <ul style="list-style-type: none">• Поглощение: молекулы паров растворяются в подходящей поглотительной жидкости (например, в гликолях или фракциях нефтяных масел, таких как керосин или риформат). Загрязненный очищающий раствор десорбируется путем повторного нагрева на следующем этапе. Выделенные газы необходимо либо конденсировать, подвергнуть дальнейшей переработке и сжечь, либо подвергнуть повторному поглощению в соответствующем потоке (например, в потоке восстанавливаемого продукта)• Адсорбция: молекулы паров удерживаются активированными веществами на поверхности твердых адсорбирующих материалов, например активированного угля (АУ) или цеолита. Адсорбент периодически восстанавливают. Полученный десорбат затем поглощают в циркулирующем потоке восстанавливаемого продукта в расположенной ниже по потоку промывочной колонне. Остаточный газ из промывочной колонны направляется для дальнейшей очистки• Мембранное разделение газов: молекулы паров проходят через селективные мембраны для разделения смеси паров/воздуха на обогащенную углеводородами фазу (пермеат), которая впоследствии конденсируется или поглощается, и фазу с низким содержанием углеводородов (ретентат).• Двухступенчатое охлаждение/конденсация: при охлаждении смеси паров/газа молекулы паров конденсируются и отделяются в виде жидкости. Поскольку влажность ведет к образованию льда в теплообменнике, требуется двухступенчатая конденсация со сменой режимов.• Гибридные системы: сочетание имеющихся технических решений <p><i>Внимание!</i> Процессы поглощения и адсорбции не могут существенно сократить выбросы метана.</p>
------------------	--

<p>Утилизация паров</p>	<p>Утилизация ЛОС может быть достигнута, например, путем термического окисления (сжигания) или каталитического окисления, если рекуперация нецелесообразна. Во избежание взрывов необходимо соблюдать требования по безопасности (например, использовать пламегасители).</p> <p>Термическое окисление обычно происходит в однокамерных окислительных аппаратах с огнеупорной облицовкой, которые оснащены газовой горелкой и дымовой трубой. При наличии бензина эффективность теплообменника ограничена, и во избежание возгорания температуры предварительного нагрева поддерживаются на уровне ниже 180 °С. Диапазон температур: от 760 °С до 870 °С; стандартное время нахождения: 1 секунда. Если для данных целей не предусмотрена специальная печь сжигания, для обеспечения необходимой температуры и времени нахождения может применяться существующая печь.</p> <p>Каталитическое окисление требует наличия катализатора для ускорения реакций окисления путем адсорбции кислорода и ЛОС на свою поверхность. Катализатор позволяет проводить реакцию окисления при более низкой температуре, нежели требуется при термическом окислении: обычно от 320 °С до 540 °С. Первый этап предварительного нагрева (электрический или газовый) осуществляется для достижения температуры, необходимой для начала каталитического окисления ЛОС. Этап окисления осуществляется при проходе воздуха через слой твердого катализатора</p>
<p>Программа выявления протечек и ремонта (LDAR)</p>	<p>Программа выявления протечек и ремонта (LDAR) – это структурированный подход для снижения неконтролируемых выбросов ЛОС путем выявления и последующего ремонта или замены источников протечек. В настоящее время для выявления протечек применяются газоанализаторы (как описано в стандарте EN 15446) и методы оптической визуализации газа.</p> <p><i>Анализ газа:</i> Первым этапом является обнаружение с помощью ручных анализаторов ЛОС, которые измеряют концентрацию вблизи оборудования (например, с помощью пламенной ионизации или фотоионизации). Второй этап состоит в изолировании компонента для проведения прямого измерения у источника выброса. Второй этап иногда заменяют математическими корреляционными кривыми, полученными из статистических результатов по большому количеству предыдущих измерений подобных компонентов.</p> <p><i>Методы оптической визуализации газа:</i> Для оптической визуализации используются легкие ручные камеры, обеспечивающие визуализацию утечек газа в режиме реального времени; утечки отображаются на записи в виде «дыма» вместе с нормальным изображением соответствующего компонента. Это позволяет легко и быстро обнаружить существенные утечки ЛОС. Активные системы получают изображения с помощью рассеянного инфракрасного лазерного излучения, отраженного на компонент и окружающую его среду. Пассивные системы используют естественное инфракрасное излучение оборудования и окружающей его среды</p>

<p>Мониторинг диффузных выбросов ЛОС</p>	<p>Полный анализ и количественное определение выбросов на объекте могут быть выполнены путем подходящего сочетания дополнительных методов, например затемнения потока солнечного излучения (SOF) или лидара дифференциального поглощения (DIAL). Данные результаты можно использовать для оценки тенденции с течением времени, перекрестного контроля и обновления/валидации текущей программы LDAR.</p> <p><u>Затемнение потока солнечного излучения (SOF):</u> Данное техническое решение включает запись и спектральный анализ на основе преобразования Фурье широкополосного инфракрасного или ультрафиолетового/видимого солнечного спектра с учетом заданного географического маршрута, направления ветра по данному маршруту и прохождения через контуры ЛОС.</p> <p><u>Лидар дифференциального поглощения (DIAL):</u> DIAL – это лазерная технология с применением лидара (определение дальности с помощью света) дифференциального поглощения, который является оптическим аналогом радара, работающего на звуковых радиочастотах. Данная технология учитывает отраженное рассеяние импульсов лазерного пучка от атмосферных аэрозолей и анализирует спектральные свойства возвращенного света, собранного телескопом</p>
<p>Высоконадежное оборудование</p>	<p>Высоконадежное оборудование включает, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> • клапаны с двойным сальниковым уплотнением • насосы/компрессоры/мешалки с магнитным приводом • насосы/компрессоры/мешалки, оснащенные механическими уплотнениями вместо сальников • высоконадежные прокладки (со спиральной навивкой, кольцевые прокладки) для важных узлов

1.20.7 Прочие технические решения

<p>Технические решения, предотвращающие или сокращающие выбросы при сжигании на факеле</p>	<p>Корректное исполнение установки: включает достаточную производительность системы утилизации факельного газа, применение высоконадежных сбросных клапанов и применение прочих мер, позволяющих применять сжигание на факеле только для целей обеспечения безопасности при нештатных эксплуатационных режимах (например, при пусках, остановках, авариях).</p> <p>Управление установкой: включает организационные и контрольные меры для сокращения сжигания на факеле путем балансировки системы RFG, применения усовершенствованных средств контроля технологических процессов и т.д.</p> <p>Исполнение факельных устройств: включает расчет высоты, давления, подачи пара, воздуха или газа, определение типа факельных наконечников и т.д. с целью обеспечения надежной бездымной эксплуатации и эффективного сжигания избыточных газов, если сжигание на факеле требуется при нештатных ситуациях.</p> <p>Мониторинг и отчетность: Непрерывный мониторинг (измерение расхода газа и расчет других параметров) газа, направляемого для сжигания на факеле, и соответствующих параметров сжигания (например, состава газовой смеси и теплоемкости, коэффициента подачи вспомогательных потоков, скорости, расхода продувочного газа, выбросов загрязнителей). Отчеты по сжиганию на факеле позволяют включать коэффициент сжигания на факеле в требования в рамках СЭМ и предотвращать сжигание на факеле в будущем.</p> <p>Визуальный удаленный мониторинг факела также может осуществляться с применением цветных телемониторов при сжигании на факеле</p>
<p>Выбор промотора катализатора для предотвращения образования диоксинов</p>	<p>При регенерации катализатора риформинга обычно для обеспечения эффективности катализатора риформинга требуется применение органического хлорида (для восстановления надлежащего баланса хлорида в катализаторе и обеспечения надлежащей дисперсии металлов). Выбор подходящего хлорсодержащего соединения повлияет на вероятность выбросов диоксинов и фуранов</p>
<p>Регенерация растворителей для процессов производства базового масла</p>	<p>Установка для регенерации растворителей состоит из этапа перегонки, в процессе которого происходит рекуперация растворителей из масляных потоков, и этапа отгонки (паром или инертным газом) во фракционирующей колонне.</p> <p>В качестве растворителей могут применяться смесь (DiMe) 1,2-дихлорэтана (ДХЭ) и дихлорметана (ДХМ).</p> <p>В установках обработки парафинов регенерация растворителей (например, для ДХЭ) осуществляется двумя системами: одна для обезжиренных парафинов, вторая – для мягких парафинов. Обе системы состоят из испарителей с теплообменниками и вакуумной установки перегонки. Потоки обеспарафиненной нефти и парафинов подвергаются отгонке для удаления следов растворителей</p>

1.21 Описание технологий предотвращения и контроля выбросов в воду

1.21.1 Предварительная очистка сточных вод

Предварительная очистка потоков кислой воды до повторного использования или очистки	Направление полученной кислой воды (например, при перегонке, крекинге, коксовании) в установки предварительной очистки (например, в установку по отгонке)
Предварительная очистка потоков сточных вод перед очисткой	Для сохранения эффективности очистки может потребоваться соответствующая предварительная очистка

1.21.2 Очистка сточных вод

Удаление нерастворимых веществ путем удаления нефти.	<p>Данные технические решения обычно включают:</p> <ul style="list-style-type: none">• Сепараторы сбора нефти из открытых стоков (API)• Ловушки из гофрированных пластин (CPI)• Ловушки из параллельных пластин (PPI)• Ловушки с наклонными тарелками (TPI)• Буферные и/или уравнивающие резервуары
Удаление нерастворимых веществ путем удаления взвешенных твердых веществ и капельножидкой нефти	<p>Данные технические решения обычно включают:</p> <ul style="list-style-type: none">• Флотацию растворенным газом (DGF)• Флотацию с газовым барботажем (IGF)• Фильтрацию через песок
Удаление растворимых веществ, включая биологическую очистку и осветление	<p>Технические решения для биологической очистки могут включать:</p> <ul style="list-style-type: none">• Системы с неподвижным слоем• Системы с взвешенным слоем. <p>Одной из наиболее часто применяемых систем с взвешенным слоем, которые применяются на очистных сооружениях нефтеперерабатывающих объектов, является процесс очистки активным илом. Системы с неподвижным слоем могут включать биологические фильтры или капельные фильтры</p>
Этап дополнительной очистки	Специальная очистка сточных вод, дополняющая предыдущие этапы очистки, например, для дальнейшего уменьшения содержания соединений азота или углерода. Обычно используется при наличии специальных требований по сохранению воды.