

**ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ КОМИССИИ**

от 9 декабря 2013 г.,

**устанавливающее заключения по наилучшим доступным технологиям (НДТ) согласно Директиве 2010/75/EU Европейского парламента и Совета по промышленным выбросам при производстве хлор-щелочных продуктов***(извещение согласно документу C(2013) 8589)***(Текст применим в ЕЭЗ)**

(2013/732/EU)

ЕВРОПЕЙСКАЯ КОМИССИЯ,

наилучшим доступным технологиям, информацию по сопутствующему мониторингу, соответствующим уровням потребления и, если применимо, применимым мерам по восстановлению территории.

Учитывая условия Договора 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)<sup>1)</sup>, 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

<sup>1)</sup> 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, несоизмеримо 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.

(10) В соответствии с Решением Комиссии от 16 мая 2011 года для обмена информацией согласно статье 13 Директивы 2010/75/EU по промышленным выбросам учреждается форум <sup>(1)</sup>, состоящий из представителей государств-членов, представителей затронутых областей промышленности и неправительственных организаций, занимающихся охраной окружающей среды.

(11) Согласно п. 4 статьи 13 Директивы 2010/75/EU, 6 июня 2013 года Комиссия получила мнение указанного форума по предложенному содержанию справочного документа по НДТ, связанного с производством хлор-щелочных продуктов, и опубликовала его для общего доступа <sup>(2)</sup>.

(12) Меры, предусмотренные в данном Решении, соответствуют мнению Комитета, учрежденного согласно п. 1 статьи 75 Директивы 2010/75/EU.

ПРИНЯТО НАСТОЯЩЕЕ РЕШЕНИЕ:

*Статья 1*

Заключения по НДТ в отношении производства хлор-щелочных продуктов приведены в Приложении к настоящему Решению.

*Статья 2*

Настоящее Решение адресовано государствам-членам.

Составлено в Брюсселе 9 декабря 2013 года.

*От имени Комиссии*

Янез ПОТОЧНИК

*Член Комиссии*

<sup>(1)</sup> ОЖ С 146, 17.5.2011, стр. 3.

<sup>(2)</sup> <https://circabc.europa.eu/w/browse/d4fbf23d-0da7-47fd-a954-0ada9ca91560>

ПРИЛОЖЕНИЕ

**ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО НДТ В ОТНОШЕНИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛОР-ЩЕЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Технология ячеек .....  | 38 |
| 2. | Вывод из эксплуатации или конверсия установок с ртутными ваннами..... | 38 |
| 3. | Образование сточных вод .....   | 40 |
| 5. | Мониторинг выбросов.....  | 42 |
| 6. | Выбросы в атмосферу.....  | 44 |
| 7. | Выбросы в воду.....   | 45 |
| 8. | Образование отходов.....  | 47 |
| 9. | Восстановление участка.....   | 47 |
|    | Анод.....   | 48 |
|    | Асбест.....   | 48 |
|    | Солевой раствор .....   | 48 |

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящие заключения по НДТ затрагивают определенные виды промышленной деятельности, указанные в разделах 4.2(а) и 4.2(с) Приложения I Директивы 2010/75/EU, а именно производство хлор-щелочных химикатов (хлор, водород, гидроксид калия и гидроксид натрия) путем электролиза солевого раствора.

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

- хранение соли;
- подготовка, очистка и донасыщение солевого раствора;
- электролиз солевого раствора;
- концентрация, очистка, хранение и обращение с гидроксидом натрия/калия;
- охлаждение, сушка, очистка, сжатие, разжижение, хранение и обращение с хлором;
- охлаждение, очистка, сжатие, хранение и обращение с водородом;
- конверсия установок с ртутными ваннами в установки с мембранными ячейками;
- вывод из эксплуатации установок с ртутными ваннами;
- восстановление участков, на которых располагалось производство хлор-щелочных продуктов.

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

- электролиз соляной кислоты для производства хлора;
- электролиз солевого раствора для производства хлората натрия; данный вид деятельности описан в справочном документе по НДТ в отношении неорганических твердых химикатов, производимых в больших объемах, и прочих областей промышленности (LVIC-S);
- электролиз расплавленных солей для производства щелочей и щелочно-земельных металлов и хлора; данный вид

деятельности описан в справочном документе по НДТ в отношении цветной металлургии (NFM);

- производство специальных продуктов, таких как алкоголяты, дитиониты и щелочные металлы, с применением сплавов щелочных металлов, произведенных посредством технологии ртутных ванн;
- производство хлора, водорода или гидроксида натрия/калия посредством процессов, отличных от электролиза.

Настоящие заключения по НДТ не включают следующие аспекты хлор-щелочных производств, поскольку они указаны в справочном документе по НДТ в отношении систем очистки/управления сбросными газами и сточными водами общего характера в химической промышленности (CWW);

- очистка сточных вод на очистных сооружениях на последующих этапах технологического процесса;
- системы экологического менеджмента;
- шумовое воздействие.

Другие справочные документы, имеющие отношение к видам деятельности, на которые распространяются настоящие заключения по НДТ:

| Справочный документ   | Предмет   |
|---|---|
| Системы очистки/управления сбросными газами и сточными водами общего характера в химической промышленности BREF (CWW) | Системы и сточными водами общего характера очистки/управления сбросными     |
| Экономика и межсредовое влияние (ECM)   | Экономика и межсредовое влияние технологий                                  |
| Справочный документ   | Предмет   |
| Выбросы при хранении (EFS)  | Хранение и обращение с материалами  |
| Энергоэффективность (ENE)   | Общие аспекты энергоэффективности   |
| Промышленные системы охлаждения (ICS)   | Непрямое водяное охлаждение   |
| Большие мусоросжигательные заводы (LCP)   | Мусоросжигательные заводы с номинальной тепловой мощностью 50 МВт или более |
| Общие принципы мониторинга (MON)  | Общие аспекты мониторинга выбросов и потребления                            |
| Сжигание отходов (WI)   | Сжигание отходов  |
| Отрасли переработки отходов (WT)  | Переработка отходов   |

#### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Технологии, перечисленные и описанные в настоящих заключениях по НДТ, не носят нормативный характер и не являются исчерпывающими. Могут использоваться другие технологии при условии обеспечения как минимум эквивалентного уровня защиты окружающей среды.

Если не указано иное, в общем случае применяются заключения по НДТ.

Уровни выбросов в атмосферу, соответствующие наилучшим доступным технологиям (BAT-AEL), указанные в настоящих заключениях по НДТ, относятся к следующим аспектам:

- уровни концентрации, выраженные как масса выбрасываемых веществ на объем сбросных газов при стандартных условиях (273,15 К, 101,3 кПа), после вычета весовой влажности, но без коррекции содержания кислорода, в мг/м<sup>3</sup>;

BAT-AEL по выбросам в воды, приведенные в настоящих заключениях по НДТ, относятся к следующим аспектам:

- уровни концентрации, выраженные как масса выбрасываемых веществ на объем сточных вод, в мг/л.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Для целей настоящих заключений по НДТ применяются следующие определения:

| Используемый термин                                  | Определение  |
|--|--|
| Новая установка                                      | Установка, впервые эксплуатируемая в пределах предприятия 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.  |
| Новый блок сжижения хлора                            | Блок сжижения хлора, эксплуатируемый впервые на установке после публикации настоящих заключений по НДТ, или полная замена блока сжижения хлора после публикации настоящих заключений по НДТ.                                       |
| Хлор и диоксид хлора, выраженные как Cl <sub>2</sub> | Сумма хлора (Cl <sub>2</sub> ) и диоксида хлора (ClO <sub>2</sub> ), измеренных вместе и выраженных через хлор (Cl <sub>2</sub> ).   |
| Свободный хлор, выраженный как Cl <sub>2</sub>       | Сумма растворенного элементарного хлора, гипохлорита, гипохлористой кислоты, растворенного элементарного брома, гипобромита и бромноватистой кислоты, измеренных вместе и выраженных через Cl <sub>2</sub>                         |
| Ртуть, выраженная как Hg                             | Сумма всех неорганических и органических соединений ртути, измеренных вместе и выраженных через Hg.  |

#### ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО НДТ

##### 1. Технология ячеек

*НДТ 1: НДТ по производству хлор-щелочных продуктов состоит в применении одной или нескольких методик, приведенных ниже. Методика ртутных ванн не может считаться НДТ ни при каких условиях. Применение асбестовых диафрагм также не является НДТ.*

|   | Технология                                   | Описание  | Применение  |
|---|--|---|---|
| a | Технология ячеек с биполярной мембраной      | Мембранные ячейки состоят из анода и катода, разделенных мембраной. В биполярной конфигурации отдельные мембранные ячейки соединены последовательно.  | Общее применение.   |
| b | Технология ячеек с однополярной мембраной    | Мембранные ячейки состоят из анода и катода, разделенных мембраной. В однополярной конфигурации отдельные мембранные ячейки соединены параллельно.  | Неприменимо для новых установок с объемом производства хлора > 20 кт/год. |
| c | Технология безасбестовых диафрагменных ячеек | Безасбестовые диафрагменные ячейки состоят из анода и катода, разделенных безасбестовой диафрагмой. Отдельные диафрагменные ячейки соединены последовательно (биполярные) или параллельно (однополярные). | Общее применение.   |

##### 2. Вывод из эксплуатации или конверсия установок с ртутными ваннами

*НДТ 2: НДТ для сокращения выбросов ртути и уменьшения образования отходов, загрязненных ртутью, при выводе из эксплуатации или конверсии установок с ртутными ваннами состоит в разработке и внедрении плана вывода из эксплуатации, включающего все следующие характеристики:*

- (i) задействование некоторой части персонала, имеющего опыт эксплуатации старой установки, во всех этапах разработки и внедрения;
- (ii) предоставление процедур и инструкций по всем этапам внедрения;
- (iii) предоставление детальной программы обучения и надзора для персонала, не имеющего опыта обращения с ртутью;
- (iv) определение количества металлической ртути, требующей сбора, и оценка количества удаляемых отходов и содержащихся в них ртутных загрязнений;
- (v) обеспечение рабочих мест, имеющих следующие характеристики:
  - (a) наличие крыши;
  - (b) наличие гладкого, подклоненного, непроницаемого пола для направления разливов ртути в сточный колодец;

- (c) наличие хорошего освещения;
  - (d) отсутствие препятствий и мусора, который может поглощать ртуть;
  - (e) наличие водопровода для мытья;
  - (f) подключение к системе очистки сточных вод.
- (vi) опорожнение ячеек и перегрузка металлической ртути в контейнеры:
- (a) сохранение системы в закрытом состоянии, если возможно;
  - (b) промывка ртути;
  - (c) применение метода налива самотеком, если возможно;
  - (d) удаление твердых примесей из ртути, если необходимо;
  - (e) заполнение контейнеров до уровня < 80 % от их емкости;
  - (f) герметизация контейнеров после наполнения;
  - (g) промывка пустых ячеек и заполнение их водой.
- (vii) осуществление демонтажа и уничтожения:
- (a) если возможно, замена горячей резки оборудования холодной резкой;
  - (b) хранение загрязненного оборудования в подходящих местах;
  - (c) частое мытье пола в рабочих помещениях;
  - (d) быстрая очистка разливов ртути с помощью всасывающего оборудования с активированным угольным фильтром;
  - (e) учет потоков отходов;
  - (f) разделение загрязненных и не загрязненных ртутью отходов;
  - (g) обезвреживание отходов, загрязненных ртутью, с применением технологий механической и физической обработки (например, промывка, ультразвуковая вибрация, вакуумные очистители), технологий химической обработки (например, промывка гипохлоритом, хлорированным соевым раствором или пероксидом водорода) и/или технологий термической обработки (например, дистилляция/перегонка в реторте);
  - (h) повторное использование или переработка очищенного от загрязнений оборудования, если возможно;
  - (i) очистка от загрязнений строения цеха электролиза путем очистки стен и пола и их последующего покрытия или покраски для создания непроницаемой поверхности, если строение будет использоваться в дальнейшем;
  - (j) очистка или обновление систем сбора сточных вод установки или вокруг установки;
  - (k) изолирование рабочей зоны и очистка вентиляционного воздуха в случае, если ожидается высокая концентрация ртути (например, при мытье под высоким давлением); технологии очистки вентиляционного воздуха включают абсорбцию йодированным или сульфурированным активированным углем, промывку гипохлоритом или хлорированным соевым раствором или добавление хлора для формирования твердой ртутной соли соляной кислоты;
  - (l) очистка сточных вод, содержащих ртуть, включая воду для мойки, которые образуются при очистке защитного оборудования;

(m) мониторинг уровня ртути в воздухе, воде и отходах, в том числе через некоторое время после окончания работ по выводу из эксплуатации или конверсии;

(viii) если необходимо, промежуточное хранение металлической ртути на территории на объектах хранения, имеющих следующие характеристики:

- (a) наличие хорошего освещения и водонепроницаемость;
- (b) наличие соответствующей вторичной защитной оболочки, способной удержать 110% от жидкого объема отдельного контейнера;
- (c) отсутствие препятствий и мусора, который может поглощать ртуть;
- (d) наличие всасывающего оборудования с активированным угольным фильтром;
- (e) периодическая проверка: осмотр и проверка с помощью оборудования для мониторинга уровня ртути.

(ix) если необходимо, транспортировка, потенциальная дальнейшая обработка и утилизация отходов.

*НДТ 3: НДТ для сокращения выбросов ртути в воду при выводе из эксплуатации или конверсии установок с ртутными ваннами состоит в применении одной или нескольких методик, описанных ниже.*

|   | Технология                                      | Описание   |
|---|---|--|
| a | Окисление и ионный обмен                        | Окислители, такие как гипохлорит, хлор или пероксид водорода, используются для полного преобразования ртути в окисленную форму, которая затем удаляется ионообменными смолами.   |
| b | Окисление и осаждение                           | Окислители, такие как гипохлорит, хлор или пероксид водорода, используются для полного преобразования ртути в окисленную форму, которая затем удаляется осаждением в виде сульфида ртути с последующей фильтрацией.                  |
| c | Восстановление и абсорбция активированным углем | Восстановители, такие как гидросиламин, используются для полного преобразования ртути в элементную форму, которая затем удаляется коалесценцией и восстановлением металлической ртути с последующей абсорбцией активированным углем. |

**Соответствующий НДТ уровень экологических показателей** <sup>(1)</sup> в отношении выбросов ртути в воду, выраженный в Hg, на выходе установки по очистке от ртути при выводе из эксплуатации или конверсии составляет 3–15 мкг/л в среднепропорциональной пробе за 24 часа, отбираемой ежедневно. Соответствующие принципы мониторинга приведены в НДТ 7.

### 3. Образование сточных вод

*НДТ 4: НДТ для сокращения образования сточных вод состоит в использовании комбинации технологий, описанных ниже.*

|   | Технология   | Описание  | Применение  |
|---|--|---|---|
| a | Рециркуляция солевого раствора   | Обедненный солевой раствор электролизера донасыщается твердой солью или испарением и подается обратно в ячейки.   | Неприменимо для установок с диафрагменными ячейками. Неприменимо для установок с мембранными ячейками, где применяется солевой раствор, полученный посредством растворения, когда имеются избыточные солевые и водные ресурсы и принимающие солевой раствор воды, позволяющие слив высоких уровней хлора. Неприменимо для установок с мембранными ячейками, где промывка солевым раствором используется в других производственных блоках. |
| b | Переработка других технологических потоков                             | Технологические потоки хлор-щелочных установок, такие как конденсаты систем, где применяется хлор, гидроксид натрия/калия и водород, подаются обратно на разные этапы технологического процесса. Уровень переработки ограничен требованиями чистоты жидких потоков, в которые возвращается переработанный технологический поток, и водным балансом установки. | Общее применение.   |
| c | Переработка соледержащих сточных вод других производственных процессов | Солесодержащие сточные воды других производственных процессов перерабатываются и передаются обратно в систему солевого раствора. Уровень переработки ограничен требованиями чистоты системы солевого раствора и водным балансом установки.  | Неприменимо для установок, в которых дополнительная обработка таких сточных вод нивелирует положительный эффект для окружающей среды.   |

(1) Так как данный уровень показателей не связан с нормальными рабочими условиями, он не является уровнем выбросов, соответствующим наилучшим доступным технологиям в значении п. 13 статьи 3 Директивы по промышленным выбросам (2010/75/EU).

|   | Технология   | Описание  | Применение  |
|---|--|---|---|
| d | Использование сточных вод для добычи растворением    | Сточные воды хлор-щелочных установок обрабатываются и перекачиваются обратно в соляную шахту.   | Неприменимо для установок с мембранными ячейками, где промывка солевым раствором используется в других производственных установках. Неприменимо, если шахта расположена на существенно большей высоте, чем установка. |
| e | Концентрация фильтративного осадка солевого раствора | Фильтративный осадок солевого раствора концентрируется в фильтр-прессах, вращающихся вакуумных барабанных фильтрах или центрифугах. Оставшаяся вода передается обратно в систему солевого раствора. | Неприменимо, если фильтративный осадок солевого раствора можно удалить сухим способом. Неприменимо для установок, в которых для добычи растворением повторно используются сточные воды.                               |
| f | Нанофильтрация                                       | Особый тип мембранной фильтрации, когда размер пор мембраны составляет приблизительно 1 нм. Применяется для концентрации сульфата в солевом растворе для промывки, что сокращает объем сточных вод. | Применимо для установок с мембранными ячейками с рециркуляцией солевого раствора, если частота промывки солевым раствором определяется концентрацией сульфата.  |
| g | Технологии сокращения выбросов хлората               | Технологии сокращения выбросов хлората описаны в НДТ 14. Такие технологии позволяют сократить объем солевого раствора для промывки.   | Применимо для установок с мембранными ячейками с рециркуляцией солевого раствора, если частота промывки солевым раствором определяется концентрацией хлората.   |

#### 4. Энергоэффективность

НДТ 5: НДТ, обеспечивающая эффективное использование энергии в процессе электролиза, состоит в использовании комбинации приведенных ниже технологий.



|   | Технология                             | Описание  | Применение  |
|---|--|---|---|
| a | Высокоэффективные мембраны             | Высокоэффективные мембраны демонстрируют малые перепады напряжения и высокую эффективность тока, обеспечивая механическую и химическую стабильность при заданных условиях работы.                                     | Применимо для установок с мембранными ячейками при замене мембран по истечении срока их службы. |
| b | Безасбестовые диафрагмы                | Безасбестовые диафрагменные ячейки состоят из фторуглеродного полимера и наполнителей, таких как диоксид циркония. Такие диафрагмы демонстрируют более низкое перенапряжение сопротивления, чем асбестовые диафрагмы. | Общее применение  |
| c | Высокоэффективные электроды и покрытия | Электроды и покрытия с улучшенным выделением газа (перенапряжение из-за пузырьков газа) и низким перенапряжением электродов.  | Применимо при замене покрытий по истечении срока их службы.                                     |
| d | Солевой раствор высокой чистоты        | Солевой раствор очищается в достаточном объеме для минимизации загрязнения электродов и диафрагм/мембран, которые в противном случае могли бы повысить потребление энергии.   | Общее применение.   |

*НДТ 6: НДТ для обеспечения энергоэффективности состоит в максимальном использовании водорода, также производимого в процессе электролиза, в качестве химического реагента или топлива.*

#### ОПИСАНИЕ

Водород может использоваться в химических реакциях (например, производство аммиака, пероксида водорода, соляной кислоты и метанола; восстановление органических соединений; гидрогенизационная сероочистка нефти; гидрирование масел и смазок; обрыв цепи при производстве полиолефинов) или в качестве топлива в процессе горения для выработки пара и/или электричества или для нагрева печи. Уровень применения водорода зависит от нескольких факторов (например, потребность участка в водороде в качестве реагента, потребность участка в паре, расстояние до потенциальных пользователей).

#### 5. Мониторинг выбросов

*НДТ 7: НДТ состоит в мониторинге выбросов в атмосферу и воду с применением технологий мониторинга в соответствии со стандартом EN, который должен производиться с частотой, не меньшей, чем указано ниже. Если стандарты EN недоступны, НДТ ориентируется на ISO, национальные или иные международные стандарты, обеспечивающие предоставление данных эквивалентного научного качества.*

| Объект окружающей среды | Вещество(-а)  | Точка отбора проб                   | Метод  | Стандарт(ы)                          | Минимальная частота мониторинга                             | Мониторинг, связанный с |
|-------------------------|---|-------------------------------------|--|--------------------------------------|---|-------------------------|
| Воздух                  | Хлор и диоксид хлора, выраженные как Cl <sub>2</sub> <sup>(1)</sup> | Выход установки абсорбции хлора     | Электрохимические ячейки   | Отсутствует стандарт EN или ISO      | Постоянно   | —                       |
|                         |   |                                     | Абсорбция раствором с последующим анализом                                 | Отсутствует стандарт EN или ISO      | Ежегодно (не менее трех последовательных часовых измерений) | НДТ 8                   |
| Вода                    | Хлорат  | В точке выхода выброса из установки | Ионная хроматография   | EN ISO 10304-4                       | Ежемесячно  | НДТ 14                  |
|                         | Хлорид  | Промывка солевым раствором          | Ионная хроматография или анализ потока                                     | EN ISO 10304-1 или EN ISO 15682      | Ежемесячно  | НДТ 12                  |
|                         | Свободный хлор <sup>(1)</sup>                                       | Рядом с источником                  | Восстановительный потенциал  | Отсутствует стандарт EN или ISO      | Постоянно   | —                       |
|                         |   | В точке выхода выброса из установки | Свободный хлор   | EN ISO 7393-1 или -2                 | Ежемесячно  | НДТ 13                  |
|                         | Галогенизированные органические соединения                          | Промывка солевым раствором          | Абсорбируемые органические галогены (AOX)                                  | Приложение А к стандарту EN ISO 9562 | Ежегодно  | НДТ 15                  |
|                         | Ртуть   | Выход установки по очистке от ртути | Атомно-абсорбционная спектрометрия или атомно-флуоресцентная спектрометрия | EN ISO 12846 или EN ISO 17852        | Ежедневно   | НДТ 3                   |

| Объект окружающей среды | Вещество(-а)   | Точка отбора проб          | Метод   | Стандарт(ы)                     | Минимальная частота мониторинга | Мониторинг, связанный с |
|-------------------------|--|----------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
|                         | Сульфат  | Промывка солевым раствором | Ионная хроматография  | EN ISO 10304-1                  | Ежегодно                        | —                       |
|                         | Соответствующие тяжелые металлы (например, никель, медь) | Промывка солевым раствором | Опτικο-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой или масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой спектрометрия | EN ISO 11885 или EN ISO 17294-2 | Ежегодно                        |                         |

<sup>(1)</sup> Мониторинг включает как постоянный, так и периодический мониторинг, как указано.

## 6. Выбросы в атмосферу

*НДТ 8: НДТ для сокращения направленных выбросов в атмосферу хлора и диоксида хлора, образованных при процессах обработки хлора, состоит в проектировании, обслуживании и эксплуатации установки абсорбции хлора, имеющей следующие характеристики:*

- (i) установка абсорбции на основе насадочных колонн и/или эжекторов с щелочным раствором (например, раствором гидроксида натрия), применяемого в качестве очищающей жидкости;
- (ii) оборудование дозирования пероксида водорода или отдельный мокрый скруббер с пероксидом водорода, если необходимо снизить концентрацию диоксида хлора;
- (iii) размер, соответствующий мерам при наихудшем сценарии (определяется при оценке рисков), с учетом количества производимого хлора и скорости потока (поглощение выхода всего цеха электролиза в течение достаточного времени до закрытия установки);
- (iv) объем подачи очищающей жидкости и емкость для хранения, обеспечивающая избыток в любой момент времени;
- (v) в случае насадочных колонн их размер должен быть достаточным для предотвращения заполнения в любой момент времени;
- (vi) предотвращение попадания жидкого хлора в установку абсорбции;
- (vii) предотвращение обратного потока очищающей жидкости в систему хлора;
- (viii) предотвращение осаждения твердых веществ в установке абсорбции;
- (ix) применение теплообменников для ограничения температуры в установке абсорбции ниже 55 °C в любой момент времени;
- (x) подача воздуха для разбавления после абсорбции хлора для предотвращения образования смесей взрывных газов;
- (xi) использование строительных материалов, устойчивых к воздействию высококоррозионных условий;
- (xii) использование резервного оборудования, например дополнительного скруббера, подключенного линейно с эксплуатируемым скруббером, аварийного бака с очищающей жидкостью, питающего скруббер самотеком, резервного и запасного вентиляторов, резервного и запасного насосов;
- (xiii) обеспечение независимой резервной системы для критического электрооборудования;
- (xiv) обеспечение автоматического переключателя для резервной системы в случае аварии, включая периодические испытания данной системы и переключателя;
- (xv) обеспечение системы мониторинга и сигнализации для следующих параметров:
  - (a) хлор на выходе установки абсорбции и в прилегающей зоне;
  - (b) температура очищающих жидкостей;
  - (c) восстановительный потенциал и щелочность очищающих жидкостей;

- (d) давление всасывания;
- (e) скорость потока очищающих жидкостей.

**Соответствующий НДТ уровень выбросов** хлора и диоксида хлора, измеренных вместе и выраженных как Cl<sub>2</sub>, составляет 0,2–1,0 мг/м<sup>3</sup> как среднее значение не менее трех последовательных часовых измерений, выполняемых не менее одного раза в год на выходе установки абсорбции хлора. Соответствующие принципы мониторинга описаны в НДТ 7.

*НДТ 9: использование тетрахлорида углерода для устранения трихлорида азота или восстановление хлора из хвостовых газов не является НДТ.*

*НДТ 10: использование хладагентов с высоким потенциалом влияния на глобальное потепление и в любом случае на уровне более 150 (например, множество фторуглеродов (HFCs)) в новых блоках сжигания хлора не считается НДТ.*

## ОПИСАНИЕ

Пример подходящих хладагентов: – комбинация диоксида углерода и аммиака в двух охлаждающих контурах;

– хлор;

– вода.

## Применимость

При выборе хладагента необходимо учитывать эксплуатационную безопасность и энергоэффективность.

## 7. Выбросы в воду

*НДТ 11: НДТ для сокращения выбросов загрязнителей в воду состоит в использовании соответствующего сочетания приведенных ниже технологий.*

|   | Технология  | Описание   |
|---|---|--|
| a | Технологии, встроенные в технологические процессы (1) | Технологии, предотвращающие или сокращающие образование загрязнителей  |
| b | Очистка сточных вод на источнике (1)                  | Технология ослабления или восстановления загрязнителей до их сброса в системы сбора сточных вод  |
| c | Предварительная очистка сточных вод (2)               | Технология ослабления загрязнителей до конечной очистки сточных вод  |
| d | Конечная очистка сточных вод (2)                      | Конечная очистка сточных вод с применением механических, физико-химических и/или биологических технологий до их слива в принимающие воды |

(1) Приводится в НДТ 1, 4, 12, 13, 14 и 15.

(2) Входит в объем справочного документа по НДТ в отношении систем очистки/управления сбросными газами и сточными водами общего характера в химической промышленности (CWW BREF).

*НДТ 12: НДТ для сокращения выбросов хлора из хлор-щелочных установок в воду состоит в сочетании технологий, приведенных в НДТ 4.*

*НДТ 13: НДТ для сокращения выбросов свободного хлора из хлор-щелочных установок в воду состоит в очистке сточных вод, содержащих свободный хлор, как можно ближе к источнику во избежание распада до хлора и/или формирования галогенизированных органических соединений, с применением одной или нескольких технологий, приведенных ниже.*

|   | Технология                | Описание   |
|---|---------------------------|--|
| a | Химическое восстановление | Свободный хлор разрушается в ходе реакции с восстанавливающими агентами, такими как сульфит и пероксид водорода, которая проводится в смесительном баке.                                       |
| b | Каталитическое разложение | Свободный хлор разлагается на хлорид и кислород в каталитических реакторах с неподвижным слоем. Катализатором может выступать оксид никеля, промотированный железом на алюмооксидном носителе. |

|   | Технология                          | Описание   |
|---|-------------------------------------|--|
| c | Термическое разложение              | В ходе термического разложения при температуре приблизительно 70 °C свободный хлор распадается до хлорида и хлората. Полученные стоки требуют дальнейшей обработки для сокращения выбросов хлората и бромата (НДТ 14).   |
| d | Кислотное разложение                | Свободный хлор разлагается при добавлении кислоты с последующим образованием и восстановлением хлора. Кислотное разложение может проводиться в отдельном реакторе или путем возврата сточных вод в систему солевого раствора. Уровень повторного применения сточных вод в контуре солевого раствора ограничен водным балансом установки. |
| e | Повторное использование сточных вод | Сточные воды хлор-щелочных установок, содержащих свободный хлор, повторно используются в других производственных установках.   |

**Соответствующий НДТ уровень выбросов** свободного хлора, выраженный как Cl<sub>2</sub>, составляет 0,05–0,2 мг/л в точечных пробах, отбираемых не менее одного раза в месяц в точке выхода выброса из установки. Соответствующие принципы мониторинга описаны в НДТ 7.

*НДТ 14: НДТ для сокращения выбросов хлората из хлор-щелочных установок в воду состоит в сочетании технологий, приведенных ниже.*

|   | Технология                           | Описание  | Применение  |
|---|--------------------------------------|---|---|
| a | Высокоэффективные мембраны           | Мембраны, демонстрирующие высокую эффективность тока, которые сокращают образование хлората и при этом обеспечивают механическую и химическую стабильность при заданных условиях работы.                  | Применимо для установок с мембранными ячейками при замене мембран по истечении срока их службы.   |
| b | Высокоэффективные покрытия           | Покрытия с низким перенапряжением электродов, что приводит к уменьшению образования хлората и повышению образования кислорода на аноде.   | Применимо при замене покрытий по истечении срока их службы. Применимость может быть ограничена требованиями качества произведенного хлора (концентрация кислорода). |
| c | Солевой раствор высокой чистоты      | Солевой раствор очищается в достаточном объеме для минимизации загрязнения электродов и диафрагм/мембран, которые в противном случае могли бы повысить образование хлората.                               | Общее применение.   |
| d | Добавление кислоты в солевой раствор | Для сокращения образования хлората перед электролизом в солевой раствор добавляют кислоту. Уровень добавления кислоты ограничен сопротивляемостью применяемого оборудования (например, мембран и анодов). | Общее применение.   |
| e | Кислотное восстановление             | Восстановление хлората осуществляется с помощью соляной кислоты при уровне pH 0 и температуре более 85 °C.  | Неприменимо для прямоточных устройств с солевым раствором.  |
| f | Каталитическое восстановление        | В напорных реакторах с орошаемым слоем с помощью водорода и родиевого катализатора в ходе трехфазной реакции хлорат восстанавливается до хлорида.   | Неприменимо для прямоточных устройств с солевым раствором.  |

|   | Технология  | Описание  | Применение   |
|---|---|---|--|
| g | Использование сточных вод, содержащих хлорат в других производственных установках | Сточные воды от хлор-щелочных установок повторно используются в других производственных установках, обычно в системах солевого раствора установки по производству хлората натрия. | Применение ограничено участками, которые могут использовать сточные воды такого качества в других производственных установках. |

*НДТ 15: НДТ для сокращения выбросов галогенизированных органических соединений из хлор-щелочных установок в воду состоит в сочетании технологий, приведенных ниже.*

|   | Технология   | Описание   |
|---|--|--|
| a | Отбор и контроль соли и вспомогательных материалов | Соль и вспомогательные материалы отбираются и контролируются для сокращения уровня органических загрязнителей в солевом растворе.  |
| b | Очищение воды                                      | Такие технологии, как мембранная фильтрация, ионный обмен, УФ-облучение и абсорбция активированным углем, могут использоваться для очистки технической воды, таким образом сокращая уровень органических загрязнителей в солевом растворе. |
| c | Отбор и контроль оборудования                      | Для сокращения потенциального выщелачивания органических загрязнителей в солевой раствор тщательно отбирается оборудование, такое как ячейки, трубы, клапаны и насосы.   |

## 8. Образование отходов

*НДТ 16: НДТ для сокращения количества отработанной серной кислоты, направляемой для утилизации состоит в применении одной или нескольких технологий, приведенных ниже. Нейтрализация отработанной серной кислоты при сушке хлора с исходным реагентом не является НДТ.*

|   | Технология                          | Описание  | Применение   |
|---|-------------------------------------|---|--|
| a | Применение на участке и вне участка | Отработанная кислота используется для других целей, таких как контроль уровня pH в технических и сточных водах или для разложения избытка гипохлорита.  | Применимо для участков, где на участке или вне участка требуется отработанная кислота такого качества. |
| b | Реконцентрация                      | Реконцентрация отработанной кислоты осуществляется на участке или вне участка в испарителях замкнутого цикла в вакууме путем непрямого нагрева или повышения концентрации с помощью триоксида серы. | Реконцентрация вне участка ограничена случаями, когда поставщик услуг расположен вблизи участка.       |

**Соответствующий НДТ уровень экологических показателей** по количеству отработанной серной кислоты, направляемой для утилизации, выраженной как  $H_2SO_4$  (96 % в весовом отношении), составляет < 0,1 кг на тонну произведенного хлора.

## 9. Восстановление участка

*НДТ 17: НДТ для сокращения загрязнения почвы, подземных вод и воздуха, а также для прекращения распространения загрязнений и их переноса в биоту от загрязненных хлор-щелочных установок состоит в разработке и осуществлении плана восстановления участка, включающего следующие характеристики:*

- (i) применение технологий ликвидации аварий, устраняющих пути воздействия и распространение загрязнений;
- (ii) теоретическое исследование для выявления источника, объема и состава загрязнений (например, ртуть, ПХДД/ПХДФ, полихлорированные нафталины);
- (iii) описание характера загрязнений, включая исследования и подготовку отчетов;
- (iv) оценка рисков в динамике по времени и месту как функции текущего и утвержденного будущего использования участка;
- (v) подготовка инженерного проекта, включающего:
  - (a) обезвреживание и/или постоянная изоляция;

- (b) графики;
- (c) план мониторинга;
- (d) финансовое планирование и инвестиции для достижения целей;
- (vi) выполнение инженерного проекта таким образом, чтобы участок, с учетом настоящего и утвержденного будущего применения, более не представлял существенного риска для здоровья человека или окружающей среды. В зависимости от обязательств, инженерный проект может быть выполнен с более строгими требованиями;
- (vii) ограничения по использованию участка, если необходимо из-за остаточного загрязнения и с учетом текущего и утвержденного будущего применения участка;
- (viii) соответствующий мониторинг на участке и в близлежащих зонах для проверки достижения и соблюдения целей.

#### ОПИСАНИЕ

План восстановления участка часто разрабатывается и выполняется после принятия решения о выводе установки из эксплуатации, хотя, согласно другим требованиям, план (частичного) восстановления участка может также потребоваться в процессе эксплуатации установки.

Некоторые характеристики плана восстановления участка могут совпадать, опускаться или выполняться в другом порядке в зависимости от требований.

#### Применимость

Применимость пунктов от НДТ 17(v) по 17(viii) зависит от результата оценки рисков, указанных в пункте НДТ 17(iv).

#### ГЛОССАРИЙ

##### ИИ

Электрод, через который электрический ток движется к поляризованному электрическому устройству. Полярность может быть положительной или отрицательной. В электролитических ячейках на положительно заряженном аноде происходит окисление.

##### Анод

##### Асбест

Комбинация из шести силикатных минералов природного происхождения, используемая в коммерческой деятельности благодаря востребованным физическим свойствам. Хризотил (также называемый белый асбест) является единственной формой асбеста, применяемой в установках с диафрагменными ячейками.

##### Соле

##### вой

##### Катод

Раствор, насыщенный или почти насыщенный хлоридом натрия или хлоридом калия. Электрод, через который электрический ток движется от поляризованного электрического устройства. Полярность может быть положительной или отрицательной. В электролитических ячейках на отрицательно заряженном катоде происходит восстановление.

##### Электрод

Электрический проводник, используемый для контакта с неметаллической частью электрической цепи.

##### Электролиз

Проход постоянного электрического тока через ионизированное вещество, приводящий к осуществлению химических реакций на электродах. Ионизированное вещество может быть либо расплавлено, либо растворено в подходящем растворителе.

##### EN

Европейский стандарт, принятый CEN (Европейским комитетом по стандартизации).

##### HFС

Фторуглеводород.

##### ISO

Международная организация по стандартизации или стандарт, принятый данной организацией.

##### Перенапряжение

Разность напряжений между определяемым термодинамически восстановительным потенциалом полуреакции и потенциалом, при котором в ходе эксперимента наблюдается окислительно-восстановительный процесс. В электролитических ячейках перенапряжение приводит к потреблению большего количества энергии, чем ожидается согласно термодинамическим расчетам для поддержания реакции.

##### ПХДД

Полихлорированный дибензо-п-диоксин.

##### ПХДФ

Полихлорированный дибензофуран.