ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54135— 2010

Экологический менеджмент

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ И ОЦЕНКИ РИСКОВ. ЗАЩИТА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИРОДНЫХ ЗОН

Общие аспекты и мониторинг

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-техническим центром «ИНТЕК»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 20 «Экологический менеджмент и экономика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 881-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2011, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и сокращения . . . 2
4 Оценка экологического риска и экологический мониторинг . . . 5
4.1 Экологический риск . . . 5
4.2 Экологический мониторинг . . . 7
4.3 Экологические проблемы . . . 8
4.4 Цели и причины осуществления мониторинга . . . 10
4.5 Кто осуществляет мониторинг? . . . 11
4.6 Какие объекты и каким образом подпадают под мониторинг? . . . 12
4.7 Как выразить ПДУ и результаты мониторинга? . . . 14
4.8 Временные аспекты мониторинга . . . 16
4.9 Требования по мониторингу, которые рекомендуется включать в документы, устанавливающие разрешенные значения ПДУ . . . 18
5 Отчет об общих выбросах . . . 19
5.1 Мониторинг утечек и распылений . . . 20
5.2 Исключительные выбросы . . . 20
5.3 Значения ниже пределов обнаружений . . . 22
5.4 Посторонние величины . . . 22
6 Цепочка получения данных . . . 22
6.1 Сравнимость и надежность данных . . . 22
6.2 Шаги, предпринимаемые для получения данных в производственной цепи . . . 23
6.3 Цепочки получения данных для различных сред . . . 26
7 Различные подходы к мониторингу . . . 28
7.1 Прямые измерения . . . 29
7.2 Замещающие параметры . . . 31
7.3 Массовые балансы . . . 33
7.4 Подсчеты (вычисления) . . . 34
7.5 Факторы выбросов . . . 35
8 Согласительная оценка . . . 35
Приложение А (справочное) Методические подходы к мониторингу . . . 37
Приложение Б (справочное) Мониторинг выбросов . . . 39

Введение

Оценка экологического риска является интегрированной частью корректирующих исследований и изучений мер, направленных на охрану окружающей среды. Корректирующие исследования состоят из трех частей:

1-я — характеристика природы и степени загрязнения;

2-я — оценка экологического риска;

3-я — оценка влияния риска загрязнений на здоровье человека.

Исследование природы и степени загрязнения окружающей среды направлено на определение наличия химических элементов на изучаемом участке, а также на оценку области их распространения и концентраций.

Оценки экологического риска и риска для здоровья людей обусловливают потенциальные возможности влияния неблагоприятных (негативных) явлений и их последствий на окружающую среду и здоровье людей.

Настоящий стандарт может применяться самостоятельно или в качестве дополнения к стандарту ГОСТ Р 14.09—2005 «Экологический менеджмент. Руководство по оценке риска в области экологического менеджмента».

Цель настоящего стандарта заключается в предоставлении руководства по осуществлению мониторинга, на основе которого собираются и обновляются данные для оценки экологического риска.

Настоящий стандарт использует положение ссылочного документа по основным принципам мониторинга (2003) к Директиве ЕС об интегрированном предотвращении и контроле загрязнений (IPPC) 96/61 ЕС.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Экологический менеджмент

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ И ОЦЕНКИ РИСКОВ. ЗАЩИТА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИРОДНЫХ ЗОН

Общие аспекты и мониторинг

Environmental management. Guidance for organizational safeguards application and risk assesment. Native zone protection. General aspects and monitoring

Дата введения — 2011—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к проведению оценки экологических рисков, предназначенной для природоохранных зон (природных парков, заповедников) и зон, представляющих особую значимость с точки зрения их использования в качестве экологически важных объектов для реабилитации (зоны отдыха, туристические базы), а также требования к проведению экологического мониторинга, необходимого для проведения оценки риска.

Настоящий стандарт устанавливает руководящие положения по мониторингу окружающей среды вблизи промышленных источников загрязнений и распространяется на хозяйственную и иную деятельность, осуществляемую на промышленных объектах, принадлежащих субъектам, включая юридических лиц и индивидуальных предпринимателей любых форм собственности.

Настоящий стандарт может стать основой для разработки методов, учитывающих специфические особенности конкретных экологических объектов и ситуаций. Он также может применяться для целей менеджмента рисков, когда мониторинг играет большую роль для снижения уровня рисков.

Настоящий стандарт не распространяется на оборонную продукцию и ядерные объекты.

Положения, установленные настоящим стандартом, применяют во всех видах документации и литературы, относящихся к сферам обеспечения экологической безопасности в процессах хозяйственной деятельности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 30772 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения

ГОСТ Р 14.09 Экологический менеджмент. Руководство по оценке риска в области экологического менеджмента

ГОСТ Р 51897 Менеджмент риска. Термины и определения

ГОСТ Р 51898 Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты

ГОСТ Р 52104 Ресурсосбережение. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 14001 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению

ГОСТ Р ИСО 14050 Менеджмент окружающей среды. Словарь.

ГОСТ Р ИСО 19011 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по

Издание официальное

техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р ИСО 14001, ГОСТ Р 51897, ГОСТ 30772, ГОСТ Р 52104, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **биоаккумуляция:** Процесс поглощения организмом химических веществ с помощью прямого воздействия загрязнений из окружающей среды или через продукты питания, содержащие химические вещества.

3.2 **биопроба:** Испытание, проводимое в целях сравнительной оценки влияния конкретного химического и стандартного (эталонного) веществ на подготовленный специальным образом живой организм.

Примечание — Иногда под биопробой подразумевают также образец, взятый для биологического анализа.

3.3 **верхний уровень стрессора, не вызывающий неблагоприятного эффекта (ВУС):** Самый высокий уровень стрессора, выявленный при испытаниях на токсичность или при проведении биологического наблюдения в полевых условиях, который не вызывает статистически значимого эффекта влияния на данную окружающую среду по сравнению с контрольным или эталонным участком.

3.4 **загрязнение:** Любой природный и антропогенный физический или информационный агент, химическое вещество и биологический вид, главным образом микроорганизмы, попадающие в окружающую среду или возникающие в ней в количествах, выходящих за рамки обычных предельных естественных колебаний или среднего природного фона.

Примечание — Результат привнесения в среду по вине загрязнителя или возникновения в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, биологических агентов, приводящих к превышению в рассматриваемое время естественного среднемноголетнего уровня концентраций перечисленных агентов в среде и, как следствие, к негативным воздействиям на людей и окружающую среду.

3.5 **идентификация опасности:** Определение того, может ли подверженность стрессору вызвать усиление неблагоприятного эффекта в окружающей среде и какова вероятность наступления неблагоприятного события.

3.6 **индекс опасности (ИО):** Показатель, характеризующий опасность загрязнения, выражаемый безразмерной величиной, значение которой равно сумме коэффициентов опасности для множества загрязняющих веществ и/или множественных способов воздействия на окружающую среду.

3.7 **конечная точка измерения (КТИ):** Измеряемая экологическая характеристика объекта, связанная с оцениваемой характеристикой воздействия загрязнения, выбранной в качестве конечной точки оценки (КТО).

Примечание 1 — КТИ — это измеряемый биологический отклик объекта на воздействующий фактор, который может быть связан со значимыми характеристиками, выбранными в качестве КТО.

Примечание 2 — КТИ обычно выражают как статистические или арифметические суммы наблюдений, включаемых в измерение. КТИ, как правило, являются числовым выражением результатов наблюдений, например, испытаний токсичности, мер по обеспечению многообразия сообществ (испытуемых объектов), которые могут сопоставляться статистически с эталонным объектом в целях определения отрицательной реакции испытуемого объекта на воздействие загрязнения.

Примечание 3 — КТИ являются мерой биологических изменений объекта под воздействием загрязнения, например воспроизводство, развитие, смертность.

3.8 **конечная точка оценки (КТО):** Точное выражение значения экологической характеристики (показателя) или экологической ценности испытуемого объекта, которая должна быть защищена от воздействия загрязнения.

3.9 **концептуальная модель (КМ):** Модель, описывающая ряд рабочих гипотез действия стрессора на экологические компоненты объекта и/или окружающей среды.

Примечание — КМ описывает экосистему или компоненты экосистемы, подверженные риску, соотношения между КТИ, КТО и сценариями воздействия.

3.10 **косвенный эффект:** Эффект воздействия, при котором стрессор действует на компоненты поддержания экосистемы, оказывающие влияние на рассматриваемый экологический компонент окружающей среды.

3.11 **коэффициент опасности:** Отношение уровня внешнего воздействия загрязнения на вещество к значению токсичности, выбранному для оценки риска применительно к данному веществу.

3.12 **механизм токсического действия:** Механизм, посредством которого химические вещества осуществляют свое токсическое действие, производя изменения на уровне клеточной биохимии или физиологии.

3.13 **момент принятия решения (МПР):** Момент в течение процедуры оценки риска, когда эксперт — оценщик риска сообщает результаты оценки менеджеру риска.

Примечание — В этот момент менеджер риска определяет, достаточно ли накоплено информации для того, чтобы принять решение относительно возможности реализации процедур менеджмента риска, и/или есть ли необходимость в получении дополнительной информации.

3.14 **наименьший уровень значимости неблагоприятного эффекта (НЗНЭ):** Самый нижний уровень воздействия стрессора, определенный при испытаниях на токсичность или при проведении биологического наблюдения в полевых условиях, при котором наблюдается статистически значимый эффект неблагоприятного влияния на подвергающиеся воздействию организмы по сравнению с не подвергающимися неблагоприятному воздействию организмами на контрольном или эталонном участке.

3.15 **подверженность неблагоприятному воздействию:** Реакция, обусловленная совместным нахождением или контактом стрессора с экологическим компонентом и являющаяся результатом взаимодействия между химической и биологической системами или организмом.

3.16 **прямой эффект:** Эффект, при котором стрессор действует непосредственно, а не через другие компоненты экосистемы на рассматриваемый экологический компонент.

3.17 **путь воздействия (цепочка воздействия):** Путь химического или физического агента от источника неблагоприятного воздействия до организма, на который оказывается это воздействие.

Примечание — Если путь неблагоприятного воздействия проходит через воздух, воду, то эти среды также принимают в расчет при оценке риска.

3.18 **риск:** Сочетание вероятности события и его последствий.

Примечание 1 — Более точно риск определяют как вероятность нанесения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда.

Примечание 2 — Риск также определяют как вероятность проявления нежелательных эффектов, наступающих в результате воздействия известного или возможного стрессора с учетом тяжести наносимого ущерба.

3.19 **скрининговый уровень (уровень экранирования):** Установленная граница учета и влияния всего, что уже при первичном анализе не может привести к неприемлемому уровню экологического риска.

Примечание — Оценка риска на скрининговом уровне представляет собой упрощенный способ оценки риска, как правило, проводимой при наличии ограниченных данных, предполагая значения параметров, для которых достоверные данные отсутствуют.

3.20 **стрессор (загрязнитель):** Любой физический, химический или биологический объект, неблагоприятное воздействие которого может вызвать нежелательный эффект.

3.21 **судьба (материала):** Расположение материала в различном экологическом окружении (почвы, осадки, вода, воздух, биотические организмы), являющееся результатом его переноса, трансформации и/или деградации.

3.22 **трофический уровень:** Элемент функциональной классификации организмов в пределах сообщества, которая основана на отношениях в плане питания.

3.23 **фактор биоаккумуляции (ФБА):** Отношение концентрации загрязнения в организме, который может поглотить загрязнение при прямом контакте или через продукты питания, к его концентрации в окружающей среде при устойчивом состоянии.

Примечание — ФБА представляет собой отношение содержания загрязнения в организме к его концентрации в окружающей среде в стационарных условиях, при которых организм может аккумулировать загрязнение как путем потребления пищи, так и с помощью прямого контакта.

3.24 **фактор использования области:** Отношение размера выделенного для изучения участка, на котором осуществляется питание и воспроизводство организма, к размеру области загрязнения исследуемого участка.

3.25 **экоопасный загрязнитель:** Загрязнитель, опасно воздействующий на объекты окружающей [техногенной] и природной [биоестественной] сред.

3.26 **экологический компонент:** Часть экосистемы, включающая индивидуальные организмы и сообщества.

3.27 **экосистема:** Любое сообщество живых существ и среда их обитания, связанные в единое функциональное целое на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей.

Примечание — Биотическое сообщество и окружающая среда в пределах пространства и времени, включая химические, физические и биологические отношения между биотическими компонентами и компонентами окружающей среды.

3.28 **экотоксикология:** Область науки, изучающая токсическое воздействие ядов на природные организмы и сообщества.

3.29 **эталонный участок:** Относительно незагрязненный участок, используемый для сравнения с загрязненными участками при исследованиях или мониторинге окружающей среды.

3.30 **эффективность поглощения:** Пропорциональная мера вещества, которое живой организм поглощает в результате обменных процессов через границу тела, например через желудочно-кишечный тракт.

3.31 **измерение:** Ряд действий, связанных с определением количественного значения параметра с получением отдельного, частного количественного результата.

3.32 **мониторинг:** Измерение значения какого-либо параметра изучаемого фактора и сравнение различных значений величины этого параметра в целях контроля над достоверной величиной этого параметра в пределах требуемого диапазона.

Примечание — Иногда термин «мониторинг» может быть употреблен для характеристики простого наблюдения за каким-либо параметром, не требующим цифрового выражения (значения), т.е. без измерения.

3.33 **валидация:** Подтверждение конечного результата процесса мониторинга, обычно включающего обзор всех шагов в цепочке полученных данных (ЦПД), путем сравнения их со связанными методами, нормами, добросовестными практиками, состоянием вопроса и другими аспектами.

3.34 **сточный (направленный) выброс:** Выброс загрязняющих веществ в окружающую среду через трубу любого типа, независимо от ее формы и ее поперечного сечения. Измерения на практике скоростей потока и концентраций важны для определения того, является ли выброс сточным (направленным).

3.35 **утечки:** Выбросы в окружающую среду, возникающие в результате постепенной потери герметизации оборудования, предназначенного для хранения жидкости (газообразной или жидкой), как правило, в результате разницы в давлении (утечки из фланцев, насоса, оборудованных хранилищ для газообразных и жидких продуктов).

3.36 **распыления:** Выбросы, возникающие в результате прямого контакта быстро испаряющихся и легколетучих пылевых веществ с окружающей средой в нормальных производственных условиях. Они могут возникнуть в результате и зависеть от:

- конструкционных характеристик оборудования (например, фильтры, сушильные аппараты и др.);
- эксплуатационных режимов (например, во время перемещения материала между контейнерами);
- типа производственной операции (например, обслуживание и уход);
- постепенного выпуска в другие среды (например, в охлажденную воду или в отработанную воду).

3.37 **замещающие параметры (заменители):** Измеряемые и вычисляемые количественно величины, которые могут быть тесно связаны, прямо или косвенно, со стандартными прямыми измерениями

загрязнений и которые могут быть использованы при мониторинге вместо прямых значений для некоторых практических целей.

В настоящем стандарте также приняты следующие сокращения:

- НДТ — наилучшие доступные технологии;
- ПДУ — предельно допустимые уровни;
- УРВ — утечки и распыления выбросов;
- ЦПД — цепочка получения данных.

4 Оценка экологического риска и экологический мониторинг

4.1 Экологический риск

Повышение сложности продукции, процессов и услуг, появляющихся на рынке, требует, чтобы рассмотрение аспектов экологической безопасности имело приоритетное значение.

Не существует абсолютной безопасности — некоторый риск, определенный как остаточный, всегда остается, поэтому продукция, процесс или услуга могут быть только относительно безопасными.

Безопасность достигается путем уменьшения риска до допустимого уровня, определенного как допустимый риск. Допустимый риск есть результат поиска оптимального баланса между абсолютной безопасностью и требованиями, которым должны удовлетворять продукция, процесс или услуга, а также такими факторами, как удовлетворенность пользователя (потребителя), соответствие назначению, эффективность затрат и сложившаяся практика. Это означает, что существует необходимость постоянного пересмотра допустимого уровня, в особенности, когда развитие технологий и знаний может привести к экономически оправданным усовершенствованиям, позволяющим достичь минимального риска, реально достижимого при использовании продукции, процессов или услуг.

Предполагается, что риск отсутствует, если не определено, что:

1) воздействующий фактор вызывает один или более негативных эффектов;

2) воздействующие факторы действуют совместно или контактируют с экологическими компонентами достаточно долго и с достаточной для проявления идентифицируемого неблагоприятного эффекта интенсивностью.

В настоящем стандарте под оценкой экологического риска подразумевается качественная и/или количественная оценка реальных или потенциальных воздействий загрязняющих веществ на объекты окружающей среды (на растения, диких животных). Люди и домашние животные в настоящем стандарте не рассматриваются в плане экологического риска, хотя требования настоящего стандарта могут быть отчасти распространены и на них.

Допустимый риск достигается с помощью итеративного процесса общей оценки и снижения риска, представленного на рисунке 1.

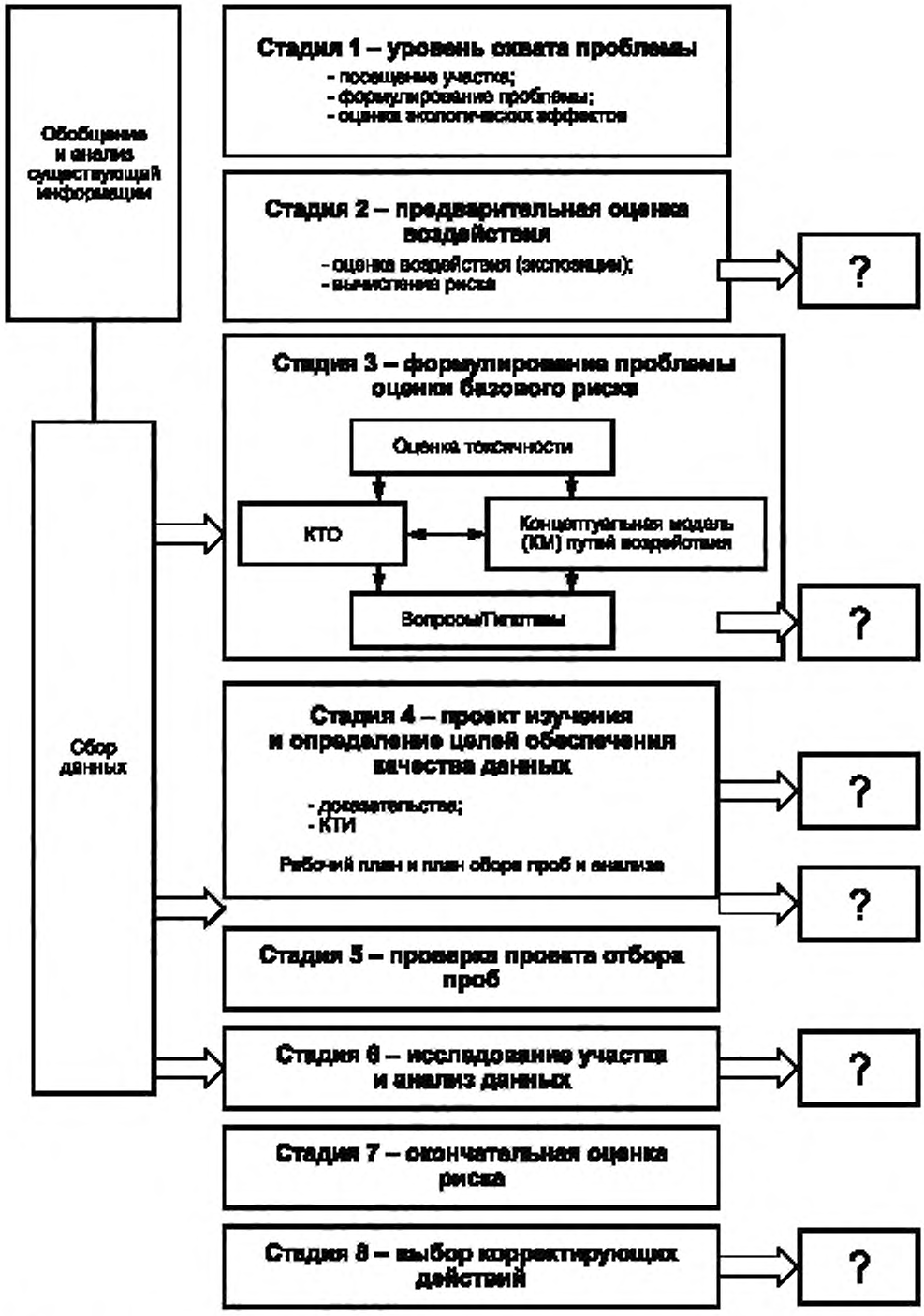
Базовая схема оценки риска в области экологического менеджмента должна описывать базовые элементы процесса для научной оценки негативного влияния воздействующего фактора на экосистему или компоненты экосистемы.

Базовая схема проводит параллель между природным экологическим эффектом и оценкой воздействия путем объединения двух оценочных процессов в аналитической фазе между фазами формулирования проблемы и характеристикой риска.

При формулировании проблемы эксперт устанавливает цели, широту и фокусировки оценки. Организация, ответственная за оценку, определяет конечные точки оценки (КТО) в виде точных выражений действительных значений экологических показателей (экологических ресурсов или ценностей), которые должны быть защищены.

Конечная точка измерения (КТИ) — это измеряемая экологическая характеристика, которая связана с оцениваемой характеристикой, выбранной в качестве КТО. Фактически КТИ является представительной характеристикой (свойством) объекта, которая, собственно, и измеряется и на основании которой делаются выводы о характеристике КТО.

Например, полученные результаты измерений концентраций загрязняющих веществ в воде сравнивают с концентрациями, о которых из документальных источников известно, что они могут приводить к летальному исходу чувствительных водных организмов. На основании этого можно сделать заключение о рисках для структуры акватического (водного) сообщества. Как следствие, КТИ включает и измеряемый эффект, и измеряемое воздействие.



Примечание — Знаком «?» обозначен МПР на данной стадии.

Рисунок 1 — Итеративный процесс общей оценки и снижения риска

К примерам КТО можно отнести:

- устойчивость структуры акватического сообщества, включая композиции видов, соответствующего окружения и трофическую структуру;
- достаточные скорости выживания, роста и воспроизводства для устойчивых популяций животных на исследуемой территории;
- устойчивое разнообразие рыб и их окружения.

Ниже приведены некоторые примеры КТИ:

- сообщество донных беспозвоночных;
- выживание и рост мелкой рыбы в условиях воздействия меди;
- структура сообщества рыб поблизости от рассматриваемой зоны.

Результат формулирования проблемы — это концептуальная модель оценки экологического риска (далее — ОЭР), которая описывает, как данное воздействие (раздражитель) может влиять на экологические компоненты окружающей среды.

Концептуальная модель также описывает вопросы, как воздействующий фактор влияет на КТО, связи между КТО и КТИ, определяет данные, необходимые для ответа на вопросы, а также методы, которые должны быть использованы для анализа данных.

Для специфических целей процесса оценки риска необходимо:

1) идентифицировать и охарактеризовать реальные и потенциальные угрозы для окружающей среды от высвобождения опасных веществ;

2) идентифицировать уровни очищения, которые могли бы защитить эти природные ресурсы от опасностей.

ОЭР может включать количественную оценку риска (потенциально предсказуемого), оценку степени воздействия или комбинацию этих подходов.

Функции ОЭР подразделяются на:

- документирование факта, является ли риск для конкретной зоны реальным или потенциальным;
- идентификацию присутствующих загрязняющих веществ на участке, подвергающемся экологическому риску;
- получение данных, которые могли бы быть использованы для оценки показателей или характеристик уровней очищения.

В дальнейшем уровень охвата проблемы, на котором определяются все возможные стрессоры, экологические объекты и компоненты, которые необходимо принять к рассмотрению при формулировании проблемы, будем для простоты называть скрининговым уровнем (можно также говорить об уровне экранирования). Под этим термином подразумевается процедура установления границы учета и влияния всего, что уже при первичном анализе не может привести к неприемлемому уровню риска.

Пояснения к методологии использования общей итерационной схемы оценки риска в отношении экологических объектов и компонентов представлены в ГОСТ Р 14.09.

4.2 Экологический мониторинг

Экологический мониторинг необходим для идентификации и определений количественных характеристик в сфере охраны окружающей среды, осуществляемой субъектами хозяйственной деятельности. Результаты мониторинга позволяют органам государственного контроля и надзора проверять согласованные достоверные данные о состоянии окружающей среды с учетом допускаемых воздействий на нее, с учетом имеющихся разрешений.

Данные мониторинга, полученные в рамках фазы сбор данных (см. рисунок 1), используются также и для оценки экологического риска.

В основу настоящего стандарта положено Руководство по мониторингу промышленных выбросов и накопления отходов вблизи их источника, разработанное как ссылочный документ по Основным принципам мониторинга (2003) к Директиве ЕС об интегрированном предотвращении и контроле загрязнений (IPPC).

В процессах мониторинга измеряют физические и химические параметры (т.е. давление, температуру, скорость течения потока и др.) технологического процесса, с тем чтобы подтвердить необходимость проведения контроля и применения оптимальных методов и чтобы деятельность предприятия могла быть осуществлена в пределах, необходимых для его экологически правильной работы. При

этом данные мониторинга сравнивают с ПДУ загрязнений в окрестностях предприятия и в районе, подверженном его влиянию, т.е. воздействию загрязнений на экосистемы.

Данное Руководство касается в основном оценки риска на основе мониторинга промышленных выбросов вблизи источника этих выбросов в момент их возникновения, поэтому процесс мониторинга и воздействие мониторинга на качественное состояние окружающей среды в настоящем стандарте не рассматриваются.

Для осуществления мониторинга необходимо получать информацию в виде отчетности о зависимости окружающей среды от деятельности промышленных предприятий. В отдельных случаях такого рода информация также может быть применена для оценки финансовых затрат и экологических платежей за выбросы.

Ниже перечислены семь вопросов, ответы на которые позволяют органам, ответственным за проведение оценки риска на основе мониторинга, определить оптимальные условия его осуществления.

1 С какой целью и почему осуществляют оценку риска и мониторинг?

2 Кто проводит оценку риска и мониторинг?

3 Какие объекты и каким образом подпадают под оценку риска и мониторинг?

4 Как выразить ПДУ и результаты оценки риска на основе мониторинга?

5 Какие временные аспекты оценки риска и мониторинга рассматривают?

6 Что делать с возникающими неопределенностями?

7 Какие требования мониторинга должны быть включены в оценку риска и разрешения с ПДУ?

Цель настоящего стандарта — способствовать повышению надежности и сравнению данных оценки риска на основе мониторинга. Это особенно важно при сравнении деятельности различных предприятий из одного сектора, общих нагрузок из различных секторов. Различные подходы к оценке риска и мониторингу дают результаты, которые часто невозможно сравнить из-за различных методов измерений, периодов, частоты измерений, источников выбросов и т.д. Попытки прямых (непосредственных) сравнений данных от разных предприятий, полученных в разных условиях, могут привести к неправильным выводам и решениям.

Мониторинг в настоящем стандарте означает систематическое наблюдение за разнообразием и различием отдельных химических или физических характеристик выпусков, стоков, использованием эквивалентного параметра или технического измерения и т.д. Мониторинг основывается на повторяющихся измерениях или наблюдениях с соответствующей частотой.

В процессе планирования значений разрешенных ПДУ (или предельно допустимых норм) разработчики должны принимать во внимание то, каким образом готовят оценки о состоянии окружающей среды и осуществляют их согласование, каким образом получают наиболее актуализированную информацию о требуемом качественном уровне, вызывающую доверие, при этом принимая во внимание ее стоимость и эффективность.

Ожидается, что на основе разработанных требований будут установлены ПДУ для выбросов и выхлопов, а также разработаны другие требования для регулирования отходов, использования энергии, производства шума, образования запаха и, возможно, использования сырья и вспомогательных материалов. Далее эти факторы отнесены к выбросам.

Совершенно очевидно, что при установлении значений ПДУ необходимо исходить из уровня допустимого риска.

4.3 Экологические проблемы

Оценка экологических рисков и проведение экологического мониторинга связаны с выявлением, идентификацией и решением наиболее важных экологических проблем, решение которых подразумевает определенные действия со стороны заинтересованных сторон.

В таблице 1 приведен перечень экологических проблем, предлагаемые действия по их разрешению и возможные ожидания заинтересованных сторон, которые необходимо учитывать и рассматривать при проведении оценки риска и организации мониторинга.

Таблица 1

Экологические проблемы	Отдельные аспекты экологических проблем	Необходимые действия со стороны организации и/или ожидания со стороны заинтересованных сторон
Предупреждение загрязнения	Предотвращение: - выбросов (эмиссий) в воздух; - сбросов в воду; - образования отходов; - выпуска токсичных и опасных химикатов; - всех идентифицируемых форм загрязнения	- идентифицировать источники загрязнения и образования отходов, связанные с вашей деятельностью, продуктами и услугами, включая выбросы, сбросы в воду и на почву, удаление отходов, выпуск токсичных и опасных химикатов, других форм загрязнения; - выполнять измерения, записи и отчеты о любых уместных и существенных источниках загрязнения, связанных с вашей деятельностью, продуктами и услугами; - осуществлять меры, нацеленные на предотвращение загрязнения и образование отходов, использование отходов согласно иерархии их сокращения, обеспечение надлежащего управления неизбежными загрязнениями и образованием отходов; - публично раскрывать количество и типы уместных и существенных токсичных и опасных материалов, используемых и выпущенных как часть вашей деятельности, включая известные риски для здоровья людей и экологические риски от этих материалов; - внедрять программу систематической идентификации и предупреждения использования запрещенных химикатов и, где возможно, использования химикатов, идентифицированных как вызывающие общественное беспокойство, от всех действий, продуктов и услуг в пределах контроля или сферы влияния организации
Устойчивое использование ресурсов (ресурсосбережение)	Энергоэффективность Экономия воды Эффективное использование материалов	- идентифицировать источники энергии, поступления воды и другого использования материалов для всей вашей деятельности, продуктов и услуг; - выполнять измерения, записи и отчеты о любом уместном и существенном использовании энергии, воды и других материалов, связанных с вашей деятельностью, продуктами и услугами; - внедрять меры повышения эффективности использования ресурсов, чтобы сократить использование энергии, воды и других материалов, учитывая передовой опыт; - идентифицировать выполнимые возможности для замены невозобновляемых ресурсов возобновляемыми и альтернативными источниками менее значительного воздействия на окружающую среду; - управлять водными ресурсами, чтобы гарантировать справедливый доступ для всех пользователей в пределах водозабора
Уменьшение изменения климата и адаптация к нему	Уменьшение изменения климата	- идентифицировать источники прямой и косвенной эмиссии парниковых газов в результате вашей деятельности, от продуктов и услуг; принимать меры по сокращению такой эмиссии в пределах контроля организации или сферы ее влияния; - выполнять измерения, записи и отчеты о всей уместной и существенной эмиссии парниковых газов, связанной с вашей деятельностью, продуктами и услугами, предпочтительно используя методы, определенные в международно согласованных стандартах; - стремиться уменьшать свою зависимость от ископаемого топлива и использовать технологию с низкой эмиссией и возобновляемые источники энергии в целях сокращения эмиссий парниковых газов по всему жизненному циклу вашей деятельности (включая транспортирование) продуктов и услуг; - предотвращать выпуск эмиссий парниковых газов (особенно тех, что вызывают истощение озонового слоя) от процессов или оборудования, включая нагревание, вентиляцию и кондиционирование воздуха; - рассматривать возможности для торговли эмиссиями парниковых газов

Окончание таблицы 1

Экологические проблемы	Отдельные аспекты экологических проблем	Необходимые действия со стороны организации и/или ожидания со стороны заинтересованных сторон
	Сокращение уязвимости от изменения климата	- с учетом прогнозирования изменения климата идентифицировать риски, интегрировать адаптацию к изменению климата в принятие решений; - идентифицировать возможности, чтобы избежать или минимизировать ущерб в результате изменения климата, и использовать в своих интересах эти возможности; - планировать использование земли, зонирование, проектирование и обслуживание инфраструктуры, учитывая значения изменяющегося климата, климатической нестабильности и возможные природные аномалии (наводнения, сильные ветры или значительное повышение температуры и др.)
Защита и восстановление естественной окружающей среды	Оценка, защита и восстановление ресурсов Оценка и сохранение биоразнообразия Устойчивое использование земли и природных ресурсов	- идентифицировать потенциально неблагоприятные воздействия в результате вашей деятельности, продуктов и услуг на ресурсы экосистемы и биоразнообразие и предпринимать меры по устранению или минимизации этих воздействий; - включать защиту естественной среды обитания, заболоченных земель, лесов, ландшафтов дикой природы, охраняемых областей и пахотных земель в планирование расширения вновь созданной среды; - применять практику устойчивого сельского хозяйства, рыболовства, лесоводства, избегая действий или подходов, которые ведут к исчезновению редких видов флоры и фауны или быстрому увеличению агрессивных видов

4.4 Цели и причины осуществления мониторинга

Предполагается, что все разрешенные значения ПДУ, находящиеся в стадии разработки, основаны на использовании НДТ. Проведение оценки риска и осуществление мониторинга с помощью методов, базирующихся на НДТ, необходимо по двум основным причинам:

- для проверки факта, что выбросы находятся в пределах ПДУ, например для оценки и согласования;
- для установления особых требований в отношении загрязнения окружающей среды общего плана, например периодическая отчетность перед компетентными органами о состоянии окружающей среды.

Бывает, что полученные данные мониторинга для одной цели могут быть использованы и в других целях, а в некоторых случаях такие данные могут оказаться просто необходимыми для других процедур оценок. Например, данные по мониторингу соответствия могли бы быть использованы для обязательных уведомлений компетентных органов. Поэтому мониторинг является ценным источником информации не только для оценки риска и того факта, действуют ли промышленные объекты в разрешенных пределах, установленных на законодательном уровне, но и для понимания и менеджмента их взаимодействия с окружающей средой и обществом.

Ниже приведены дополнительные причины и цели, определяющие проведение мониторинга (в дополнение к двум вышеперечисленным в начале данного раздела причинам):

- информирование о выбросах (например, локального характера, государственного и международного масштаба);
- оценка НДТ;
- оценка факторов воздействия на среду обитания (например, при вводе в опытную эксплуатацию, нанесении информации о загрязнителях на карты);
- обсуждение вопросов об установлении квот на выбросы, совершенствовании программ экологического улучшения;
- исследование возможных суррогатных параметров с практическими и стоимостными преимуществами;
- принятие решений о сырье и топливе, о деятельности предприятия и инвестиционных стратегиях (вкладах);
- решение вопросов об охране окружающей среды, о взыскании налогов (штрафов) в этой связи и/или определение размера убытков;

- повышение эффективности планирования и менеджмента;
- установление соответствующих объемов и периодов инспектирования и корректирующих действий в сотрудничестве с компетентными органами;
- нахождение лучших методов для оптимизации выбросов;
- установление квот и платежей в случае торговли выбросами.

Перед принятием решения о проведении мониторинга компетентные органы должны иметь ясное понимание стоящих перед ними задач и целей осуществления мониторинга. Цели и система мониторинга также должны быть понятны любой вовлеченной третьей стороне, включая внешних поставщиков и других возможных пользователей данных измерений (например, планировщиков пользования земли, общественных заинтересованных групп и правительственных органов разного уровня).

Хорошая практика заключается в первоначальном документировании происходящего и в систематическом контроле. Эта информация может включать рассмотрение целей, обязательств, использований и пользователей собранных данных при проведении программы мониторинга.

Систематический обзор процесса должен происходить на месте, с тем чтобы убедиться, что технические достижения, которые могут улучшить качество и эффективность программы, приняты во внимание, но всегда следует помнить о необходимости поддерживать постоянный и непрерывный режим мониторинга. Полученные данные целесообразно регулярно сравнивать с целями и задачами за какой-то период времени, чтобы проверить, достигнуты ли они.

Поэтому мониторинг — полезная деятельность с широкими практическими возможностями и выгодами, которые возможно полностью получить только в том случае, если полученные данные надежны, сопоставимы и получены при осуществлении программы мониторинга соответствующего уровня качества.

4.5 Кто осуществляет мониторинг?

Мониторинг соответствия могут проводить компетентные органы, операторы или третья, независимая сторона. Как властные структуры, так и операторы пользуются услугами третьей стороны, стремятся осуществлять мониторинг от их лица. Однако ответственность за конечный результат мониторинга и его качество в конечном итоге несут соответствующие органы или операторы.

В нормативных правовых (законодательных) документах могут быть предусмотрены требования к операторам в отношении мониторинга. Однако, как правило, компетентные органы полагаются в значительной степени на самоконтроль операторов. Они проверяют (ревизуют) организацию работ, проводимых операторами, и осуществляют более ограничительные программы мониторинга сами, чтобы, где это необходимо, обеспечить независимые проверки.

Самомониторинг имеет потенциальные преимущества, поскольку в процессе его операторы используют собственные знания о происходящих процессах. Это повышает ответственность операторов за собственные выбросы и наиболее эффективно по стоимости. Однако для лиц, осуществляющих регулирование, чрезвычайно важно иметь подтверждение качества данных для того, чтобы повысить доверие общественности в отношении правильности действий, обеспечивающих уверенность в достижении требуемых норм качества.

Мониторинг, проводимый органами власти, может вызвать больше доверия со стороны общественности, но в сущности их возможности ограничены. Кроме того, для государственных органов проведение мониторинга менее эффективно с экономической точки зрения, особенно проведение непрерывного мониторинга, поскольку маловероятно, что их знание процессов такое же глубокое и детализированное, как и операторов, а персонал, занимающийся мониторингом, не всегда присутствует на объекте.

Чрезвычайно важно, чтобы ответственность за мониторинг была четко распределена между соответствующими лицами (операторами, властями, договаривающимися сторонами), с тем чтобы все участники сознавали, каким образом разделена работа и каковы их обязанности. Подробности таких назначений и используемых в будущем методов могут быть определены в программах мониторинга, в проектах, разрешениях, законопроектах или в других относящихся к делу документах, к числу которых в первую очередь относятся национальные стандарты.

Чтобы проведенные на практике исследования оказались успешными, необходимо дать подробные инструкции в отношении:

- мониторинга, за который ответственен оператор, включая любой мониторинг, производимый третьей стороной, действующей от его лица;

- мониторинга, за который ответственны компетентные власти, включая любой мониторинг, производимый третьей стороной, действующей от их лица;
- стратегии и роли каждого участника;
- методов и гарантий, необходимых в каждом случае;
- требований к уведомлениям (сообщениям).

Существенно, чтобы лица, пользующиеся результатами мониторинга, были бы уверены в качестве таких результатов. Поэтому, выполняя данную работу объективно и точно в соответствии со стандартами, специалист должен продемонстрировать ее качество тем, кто будет использовать эти данные.

Компетентные власти ответственны за определение норм качества в разработанных требованиях и за определение диапазона гарантированных норм предосторожности. Для этого необходимо использовать:

- стандартные методы измерения, если таковые имеются;
- приборы, имеющие сертификаты для пользования ими;
- аттестованный персонал в области качества,
- аккредитованные испытательные и измерительные лаборатории.

В целях самомониторинга деятельности возможно использовать признанные системы менеджмента качества и осуществлять периодическую проверку с помощью аккредитованной лаборатории.

4.6 Какие объекты и каким образом подпадают под мониторинг?

4.6.1 Существуют различные подходы, которые можно применять для контроля какого-либо параметра:

- прямые измерения;
- измерение смешанных (суррогатных) параметров;
- массовые взвешивания;
- определение факторов и показателей выбросов;
- другие подсчеты.

При выборе одного из этих подходов для мониторинга должен быть обеспечен баланс между применимостью такого метода, надежностью, уровнем конфиденциальности, затратами и пользой, приносимой окружающей среде.

Выбор параметров, подлежащих мониторингу, зависит от процессов производства, сырья и химических веществ, используемых на предприятии. Для мониторинга предпочтительно выбирать такие параметры, которые возможно было бы использовать и для контроля собственно производственных процессов. Частота контроля за параметром значительно изменяется в зависимости от необходимости и уровня риска для окружающей среды, а также от выбранного в отношении мониторинга подхода.

Поскольку за счет мониторинга выбросов компетентные органы власти должны быть обеспечены соответствующей информацией по выбросам и их временным различиям, число параметров, подлежащих контролю, обычно превышает число параметров, включенных в разрешенный список программы мониторинга.

Для выбора соответствующих режимов мониторинга необходимо определить значения ущерба, наносимого окружающей среде, и уровни потенциального риска. При определении режима мониторинга или его масштабов основными элементами, воздействующими на риск, являются такие показатели фактических выбросов, превышающих ПДУ, как:

a) вероятность превышения ПДУ;

b) последствия превышения ПДУ (т.е. вред, нанесенный окружающей среде).

При оценке вероятности превышения ПДУ необходимо проанализировать:

- число источников, способствующих выбросам;
- стабильность условий процесса;
- возможность нейтрализации потоков выбросов;
- возможность предотвращения дополнительных выбросов;
- возможность механических повреждений, вызванных коррозией;
- гибкость процесса производства продукции;
- возможность оператора реагировать на аварийную ситуацию;
- срок эксплуатации оборудования;
- условия эксплуатации;
- перечень опасных веществ, которые могут быть выброшены в нормальных или в ненормальных условиях;

- значение нагрузки (высокая концентрация, высокая скорость течения);
- флуктуации состава потока.

При оценке последствий превышения ПДУ следует рассмотреть:

- продолжительность потенциального повреждения;
- силу воздействия вещества, т.е. характеристику опасности применяемых веществ;
- местоположение установки (близость расположения примыкающих объектов);
- процент растворимости в получаемой среде;
- метеорологические условия.

Вышеизложенные факторы представлены в таблице 2, где приведены основные элементы, от которых зависит риск от фактических выбросов, уровень которых превышает ПДУ, и которые классифицированы в зависимости от степени (уровня) риска, начиная от низкого до высокого. Оценка риска должна принимать во внимание местные условия, включая и критерии, которые не нашли отражения в этой таблице. Окончательная оценка вероятности или последствий выбросов должна основываться на сочетании всех пунктов (статей), а не какого-то одного.

Таблица 2 — Причины, влияющие на вероятность превышения ПДУ и последствия превышения ПДУ

Показатели, подлежащие рассмотрению и соответствующие отмеченному уровню риска	Низкий уровень 1	Средний уровень 2—3	Высокий уровень 4
Пункты, влияющие на вероятность превышения ПДУ			
а) число характерных источников, способствующих выбросам	Единственный	Несколько (1—5)	Многочисленные (> 5)
б) стабильность состояния действующего процесса	Стабильный	Стабильный	Нестабильный
в) амортизаторная (буферная) способность обработки потоком	Достаточный, чтобы справиться с нарушениями	Ограниченный	Отсутствует
г) способность обработки источника, превышающего норму выбросов	Способен справляться с максимумом (путем разжижения, с помощью стехиометрической реакции, завышенного габарита, резервной обработки)	Ограниченные возможности	Невозможно обработать
д) возможность механического повреждения в результате коррозии	Отсутствует или ограниченная коррозия	Нормальная коррозия, предусмотренная планом	Состояние коррозии еще присутствует
е) гибкость в производительности продукта	Единственная производственная единица	Ограниченное число оценок	Многочисленные оценки, многоцелевое производство
ж) перечень опасных веществ	Не присутствует или зависимая величина в производстве	Значительное количество (в сравнении с предельно допустимыми нормами ПДУ)	Объемный перечень
и) максимально насыщенный выброс (концентрация · скорость потока)	Значительно ниже ПДУ	Примерно равен ПДУ	Значительно выше ПДУ
Пункты, необходимые для оценки последствий превышения ПДУ			
к) продолжительность потенциального повреждения	Короткая (меньше 1 часа)	Средняя (от 1 часа до 1 дня)	Долгая (больше 1 дня)
л) сильное воздействие вещества	Нет	Потенциальное	Вероятное

Окончание таблицы 2

Показатели, подлежащие рассмотрению и соответствующие отмеченному уровню риска	Низкий уровень 1	Средний уровень 2—3	Высокий уровень 4
м) местоположение установки	Индустриальный район	Безопасное расстояние между установкой и жилым районом	Жилой район расположен поблизости
н) коэффициент растворения (разжижения) в полученной среде	Высокий (например, выше 1000)	Нормальный	Низкий (например, ниже 10)

Затем результаты оценок этих критериев могут быть объединены и изображены в виде простой диаграммы, представляющей соотношение вероятности превышения ПДУ и последствий превышения ПДУ (см. рисунок 2). Комбинация этих критериев может уточняться от случая к случаю и может быть составлена таким образом, чтобы наибольшее значение придать наиболее важным критериям. Местоположение результата на сетке, составленной на основе сочетаний компонентов риска, приведенных на рисунке 2, и определит соответствующий режим контроля для процесса мониторинга.

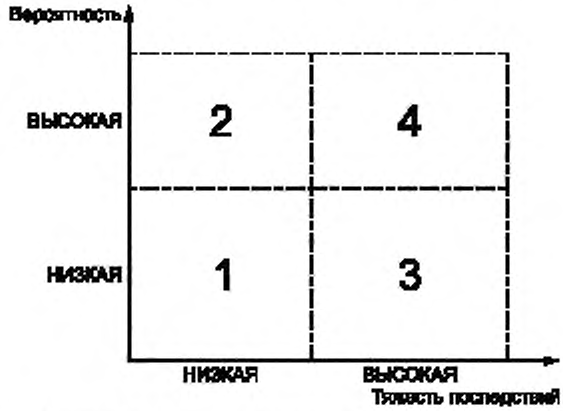


Рисунок 2 — Режим мониторинга в соответствии с риском, превышающим ПДУ

Режимы мониторинга, представленные на рисунке 2, можно охарактеризовать как:

1) случайный (от одного раза в месяц до одного раза в год): при этом основной целью является проверка фактического уровня выбросов с прогнозируемыми или обычными условиями;

2) от нормального до часто повторяющегося (от одного до трех раз в день, до одного раза в неделю): частота проверок должна быть высокой, чтобы обнаружить необычные условия или сокращение производительности на начальной стадии и инициировать правильные действия (осуществлять диагностику, ремонт, меры предупреждающего и профилактического характера). В этом случае возможно ввести временное взятие проб в соответствующих пропорциях;

3) от нормального до часто повторяющегося (от одного раза в день до одного раза в неделю): необходимо быть очень точным и проводить работу тщательно, довести до минимума цепь мониторинга, чтобы убедиться, что окружающей среде не нанесен никакой ущерб. В данном случае возможно провести обильное пропорциональное взятие проб;

4) интенсивный (постоянная или высокая частота последовательных проб, от трех и более раз за день): такое происходит, когда велика вероятность, например, того, что изменение условий приводит к превышению ПДУ. Цель мониторинга в данном случае — определить выбросы в реальное время и/или за конкретный период времени.

4.7 Как выразить ПДУ и результаты мониторинга?

Существует взаимоотношение между способом выражения ПДУ и целью мониторинга этих выбросов.

Следующие типы единиц могут быть применимы отдельно или в комбинации:

- единицы концентрации;
- единицы нагрузки за определенное время;
- специальные единицы и факторы выбросов;
- единицы теплового эффекта;
- другие единицы значений выбросов;
- нормированные единицы.

4.7.1 Единицы концентрации

- Выражены как масса на единицу объема (например, мг/м^3, мг/л) или же число на единицу объема (например, ppm). Эти единицы (часто используемые в совокупности со среднем временем, например, ежечасные или ежедневные значения) берутся в качестве ПДУ для проверки правильности рабочего процесса или технологии снижения выбросов на конце трубы. Заметим, что объемы могут быть выражены различными способами: объем как таковой, нормальный объем, сухой, мокрый, относящийся к определенной концентрации кислорода, и т.д.;
- в отдельных требованиях ПДУ выражены как в виде концентраций, так и в виде единиц нагрузки.

4.7.2 Единицы нагрузки за определенное время

Выбор временного периода на единицу нагрузки зависит от типа воздействия выброса в окружающую среду:

- краткосрочную основу применяют для выражения краткосрочной нагрузки на окружающую среду и часто используют для индивидуальных установок, например для оценки воздействия;
- кг/с обычно используют для оценки последствий сценариев опасных выбросов, либо исключительных событий, либо случаев, воздействующих на здоровье (обучение по безопасности);
- кг/ч обычно используют по отношению к выбросам для постоянно действующих рабочих процессов;
- кг/дек. или кг/нед. обычно используют для оценки влияния выбросов, которые необходимо тщательно контролировать (дек. — декада, нед. — неделя);
- долгосрочную основу, например за год, в основном применяют при долгосрочном воздействии вредных веществ на окружающую среду, например, окислительные выбросы (такие, как SO_2 и NO_X) и те, о которых сообщается в периодической отчетности по состоянию окружающей среды.

4.7.3 Специальные единицы и факторы выбросов

- Базируются на единице продукта, например кг/т продукта. Они могут быть использованы для сравнения различных процессов по отношению друг к другу независимо от фактического производства, таким образом давая возможность оценить тенденции; поэтому и значение используют для сравнения, что позволяет выбрать наилучшую технологию. В случае когда установка производит лишь один продукт или небольшое их число, специфические (видовые единицы) могут быть использованы в качестве разрешенных предельных значений, позволяющих варьировать уровни производства;
- основываются на входных единицах, например г/Гдж (тепловой вход). Они могут быть использованы особенно для процессов сгорания и часто независимы от размера процесса.

Базовые единицы должны быть ясно и однозначно указаны вместе с результатом. Например, необходимо указать, относятся ли они к фактической продукции или номинальной мощности. В отчетах по соответствиям результатов мониторинга должны быть использованы те же единицы, что и для ПДУ.

4.7.4 Единицы теплового эффекта

- Выражены как единицы температуры (т.е. °С, К, например для оценки эффективности работы печей для сжигания отходов) или как единица мощности (единица тепла в единицу времени, Вт).

4.7.5 Другие единицы значений выбросов

- Выражены как: скорость в м/с для оценки соответствия с минимальной скоростью утечки газа; или как единицы объема на единицу времени, например м^3/с, для оценки скорости выброса стока в приемные воды; длительность пребывания, например секунды, для оценки полноты сгорания в установке для сжигания отходов;
- единицы растворения или скорости смешивания (могут быть использованы для контроля пахучих веществ).

4.7.6 Нормированные единицы

Нормированные единицы принимают во внимание вспомогательные параметры, чтобы выразить данные в нормальных условиях. Например, для газов обычно показывают результаты в единицах концентрации, выраженной как масса на кубический метр, где слово «нормальный» означает: при стандартной температуре, давлении, влажности (сухой/влажный) и при стандартной концентрации кисло-

рода. С результатом следует всегда указывать стандартные условия. Обратите внимание на различие между словами «нормальные условия» и «стандартные условия».

Во всех случаях единицы, которые используют для оценки соответствия результатов мониторинга, должны быть четко зафиксированы, основаны на Международной системе единиц и соответствовать контролируемому параметру и условиям применения.

4.8 Временные аспекты мониторинга

Существует несколько временных аспектов, имеющих отношение к установке требований мониторинга, среди которых:

- время взятия проб/образцов и/или проведения измерений;
- среднее время;
- частота.

4.8.1 Время взятия проб/образцов и проведения измерений относится к временному моменту (например, к часу, дню, неделе и т.д.), когда таковые совершаются. Время может оказаться решающим фактором для достижения результатов, относящихся к ПДУ, и для расчета (определения) нагрузок, а может зависеть от условий технологических процессов на предприятии, а именно:

- когда используется точно определенный запас питания или горючее;
- когда процесс проходит при определенной нагрузке или с определенной мощностью;
- когда действующий процесс нарушается или происходит в ненормальных условиях. В таком случае, возможно, требуется изменить подход к мониторингу, поскольку концентрации загрязняющих веществ могут превышать диапазон концентраций метода, применяемого в нормальных условиях. Нарушения и отклонения процесса включают запуск (начало), утечки, аварийный режим, мгновенные остановки и окончательную остановку.

4.8.2 При установлении требований обычно под усредненным временем подразумевают время, в течение которого результаты мониторинга берут в качестве представительных значений средней нагрузки или концентрации эмиссии, например: «ежечасно», «ежедневно», «ежегодно» и т.д.

4.8.3 Средняя величина может быть получена множеством разных способов, в том числе:

- в процессе постоянного мониторинга, вычисляя среднее значение величины для всех результатов, полученных за весь период. Постоянный мониторинг устанавливают для подсчета среднего результата за близкие короткие периоды времени, например каждые 10 или 15 секунд. Этот результат можно отнести и к среднему времени работы оборудования для мониторинга;
- взятие проб за весь период (непрерывная или составная проба), чтобы получить единый результат измерения;
- взятие нескольких небольших проб за определенный период и получение усредненных результатов.

4.8.4 Для нескольких загрязняющих веществ, возможно, необходим минимальный период взятия проб, достаточно длительный для получения измеримого количества загрязнителя. Например, для измерения диоксинов в газообразных выбросах может потребоваться время взятия проб 6—8 часов.

4.8.5 Частота относится ко времени между индивидуальными пробами и/или измерениями либо группами измерений в процессе выбросов. Она может широко варьироваться в различных ситуациях (например, от одного измерения в год до многочисленных измерений в день) и подразделяется на постоянный и непостоянный мониторинг.

4.8.6 При определении частоты очень важно достичь баланса между требованиями к измерениям и эмиссионными характеристиками, риском для окружающей среды, практическими вопросами взятия проб и затратами. Например, высокая частота может быть выбрана для простых и экономных параметров, например суррогатных параметров, а также выбросов, для которых используются параметры, которые могут впоследствии контролироваться с более низкой периодичностью.

4.8.7 Добровольная (хорошая) практика дает возможность определить соответствие между частотой мониторинга и временными рамками, когда могут проявить себя вредные воздействия или тенденции. Например, если вредные воздействия могут случиться из-за краткосрочных воздействий загрязнителя, в таком случае лучше повысить частоту мониторинга (и наоборот, если влияние вредных веществ проявляется в течение длительного периода). Частота мониторинга должна контролироваться и, если это необходимо, изменяться по мере получения дополнительной информации.

4.8.8 Существуют различные методы определения частоты. В основном используют подходы, основывающиеся на оценке риска, хотя имеются и другие возможные методики определения частоты, например использующие индексы возможностей.

4.8.9 В общем случае описание в разрешительных документах ПДУ (на языке, например, полного количественного значения и пиков) является основанием для установления требований к временным параметрам мониторинга. Эти требования и действующий совместно мониторинг должны быть ясно определены и обозначены в разрешении, чтобы избежать двусмысленности.

4.8.10 Временные требования мониторинга, указанные в документах, зависят главным образом от типа процесса и от картины выбросов. Когда выброс подвергается случайным или систематическим изменениям, статистические параметры, включая средние значения, стандартные отклонения, максимумы и минимумы, обеспечивают лишь оценку действительных величин. В общем неопределенность параметров снижается с увеличением числа проб. Величины и продолжительность изменений могут определить временные требования мониторинга.

4.8.11 Вышесказанное возможно проиллюстрировать теоретически на последующих примерах A, B, C и D, представленных на рисунке 3, где показано, как выбросы (ось *У*) могут изменяться со временем (ось *X*).

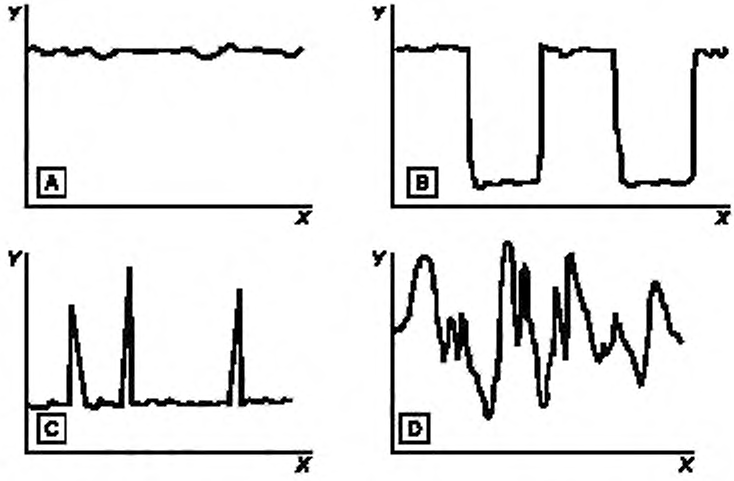


Рисунок 3 — Примеры того, как выбросы могут изменяться со временем

На примерах, приведенных на рисунке 3, определение времени, среднего времени и частоты зависит от характера выброса следующим образом:

Процесс А представляет собой очень устойчивый процесс. Время взятия проб не имеет значения, поскольку результаты имеют большое сходство независимо от того, когда брались пробы (по утрам, по четвергам и т.д.). Среднее время также не так важно, поскольку, какое бы время мы не выбрали (например, полчаса, два часа и т.д.), средние значения также очень похожи. Поэтому частота может быть непостоянной.

Процес В представляет собой типичный пример циклического или серийного процесса. Время взятия проб и усреднение по времени могут быть ограничены периодами, когда серийный процесс находится в действии, хотя средние выбросы в течение всего цикла, включая время простоя, могут также представлять интерес особенно для оценки нагрузки. Частота может быть как непрерывной, так и разрывной.

Процесс С представляет собой относительно устойчивый процесс со случайными короткими, но высокими пиками, которые вносят очень небольшой вклад в совокупные (аккумулированные) общие выбросы. Должно ли ПДУ основываться на пиках или на общем количестве, полностью зависит от естественного характера риска выбросов. Если случается опасное краткосрочное воздействие загрязнителей, тогда важно контролировать скорее пики, чем совокупные нагрузки. Очень короткое усредненное время используется для контроля пиков, а более длинный временной период — для контроля общего количества. Высокая непрерывная частота является более подходящей для контроля пиков. Подобным образом и время, когда брались пробы, также важно для контроля за пиками, поскольку используются короткие усредненные временные интервалы. Однако это не так уж важно для контроля за суммарной

нагрузкой, пока используется достаточно длительное время усреднения, чтобы избежать результата, который слишком подвержен влиянию случайного короткого пика.

Процесс D представляет собой очень переменный (непостоянный) процесс.

4.8.12 Потенциальная опасность, вызванная выбросами, продиктует, будет ли ПДУ установлен для пиков или же для общего количества выбросов. В этом случае время взятия проб является очень важным фактором, потому что в результате изменчивости процесса пробы, взятые в разное время, могут дать очень отличающиеся результаты. Очень короткое время усреднения используется для контролирования пиков и более продолжительное — для контролирования общего количества. В любом случае необходима высокая постоянная частота, поскольку снижение частоты может привести к ненадежным результатам.

4.8.13 При определении требований по выбору времени (время, усредненное время, частота и т.д.) для ПДУ и соответствующего мониторинга необходимо также принять во внимание следующие факторы:

- время, в течение которого окружающей среде будет нанесен ущерб (например, 15—60 минут для вдыхания воздушных загрязнителей и ежегодных осадков кислотных дождей, от одной минуты до 8 часов для шума, от одного часа до 24 часов для отработанной воды);
- изменения в процессе, т.е. как долго длится каждая мода процесса;
- время, необходимое для получения статистически представительной информации;
- время отклика любого используемого средства измерения;
- полученные данные должны быть представительными в отношении того, что необходимо для мониторинга, и сопоставимы с данными других предприятий;
- экологические цели.

4.8.14 Общую продолжительность программы мониторинга часто приравнивают к продолжительности действия производственного процесса, особенно когда временные рамки любого вредного воздействия малы по сравнению с продолжительностью самого процесса.

4.9 Требования по мониторингу, которые рекомендуется включать в документы, устанавливающие разрешенные значения ПДУ

4.9.1 При определении ПДУ в документах разного уровня исполнения надо помнить о трех основных моментах:

- ПДУ должны быть регулируемы на практике;
- требования к мониторингу следует определять вместе с требованиями к ПДУ;
- методики оценки соответствия также следует определять совместно с ПДУ таким образом, чтобы их можно было легко понять и применить на практике.

4.9.2 Различные типы ПДУ или эквивалентные им параметры, возможные для использования, могут включать:

- условия в течение процесса (например, температура сгорания);
- характеристики оборудования в течение рабочего процесса (например, эффективность оборудования для уничтожения);
- выбросы в течение процесса (например, скорости испускания или концентрации загрязнителей);
- свойства потока (например, температура, скорость на выходе или выходной поток);
- использование ресурса (например, используемая энергия или выброшенный загрязнитель на единицу продукции);
- процентное соотношение веществ в пробах по данным мониторинга (т.е. минимальное процентное соотношение данных мониторинга, необходимых для получения средних значений).

4.9.3 Установленные требования в отношении мониторинга должны охватывать все аспекты, имеющие отношение к ПДУ. Добросовестная (хорошая) практика должна принимать во внимание следующие аспекты:

1) при установлении регулирующих требований следует четко устанавливать, что мониторинг является неотъемлемой и законно принудительной мерой (требованием) и что необходимо выполнять требования мониторинга в отношении предельно допустимых величин/эквивалентных параметров;

2) необходимо дать ясное и недвусмысленное понимание, что является загрязняющим веществом и каковы ограничительные параметры, например, путем включения следующих детализированных положений:

- если мониторингу подвергается непостоянное (летучее) вещество, необходимо внести ясность, относится ли оно к газообразным и/или к твердым компонентам;

- если мониторингу подвергаются микрочастицы, необходимо определить диапазон размеров, например суммарный размер меньше 10 микрон, и т.д.;

3) необходимо четко определить местоположение, где брали пробы и делали замеры;

4) необходимо определить временные требования мониторинга (время, среднее время, частота и т.д.) при взятии проб и измерениях;

5) нужно рассматривать возможность измерения ПДУ имеющимися в наличии методами измерения;

6) следует оценить возможность общего подхода к мониторингу в соответствии с имеющимися потребностями (например, масштаба). Лучше, если в программе мониторинга сначала дано описание общих методов мониторинга, перед тем как описывать подробности специфических методов. Общий подход необходим для местоположения, расчета времени, временного масштаба и выполнимости и должен принимать во внимание опции прямых измерений, суррогатных параметров, массовых балансов, других подсчетов и использование факторов эмиссии;

7) следует определить технические детали конкретных измерений, например существующий стандартный метод и единицы измерения. Выбор методов измерения в соответствии со следующими приоритетами повысит надежность и сравнимость при условии, что они на практике могут быть реализованы:

- стандартные методы, требующиеся в соответствии с техническими регламентами или другими нормативными правовыми документами;
- национальные стандарты для соответствующего загрязняющего вещества или параметра;
- международные или региональные стандарты;
- национальные стандарты;
- альтернативные методы с предшествующим одобрением компетентных органов власти, которые могут также устанавливать завышенные требования.

Метод измерения должен быть официально признан или утвержден, т.е. критерии работы (выполнения) должны быть известны и задокументированы;

8) в случае самомониторинга необходимо четко определить процедуру периодической проверки прослеживаемости самомониторинга;

9) необходимо точно сформулировать эксплуатационные условия (например, производственная нагрузка), при которых следует осуществлять мониторинг. Если требуется нормальная или максимальная производительность оборудования, это должно быть количественно определено;

10) следует определить процедуры оценки соответствия, т.е. как данные мониторинга будут интерпретированы при оценке соответствия для конкретного ПДУ;

11) надо определить требования по отчетности, например какие результаты или другая информация должны быть задокументированы;

12) необходимо включить в отчет гарантии качества и требования по контролю, чтобы измерения были надежными, сопоставимыми, совместимыми, доступными для проверки. Основные качественные рассмотрения касаются:

а) прослеживаемости результатов измерений до объекта сравнения;

б) поддержки системы мониторинга;

в) использования в целях самомониторинга признанных систем менеджмента качества и для периодических проверок услуг внешней аккредитованной лаборатории;

г) сертификации средств измерений и персонала согласно признанным схемам сертификации;

д) совершенствования требований мониторинга в целях упрощения или усовершенствования, принимая во внимание:

- изменение в пределах обнаружений;
- последние условия соответствия процесса;
- новые методы мониторинга.

13) следует принять меры для оценки и отчетности о «чрезмерных выбросах» как предвиденных (например, закрытие предприятий, прекращение работы, профилактика), так и непредвиденных (например, повреждения установки или выход из строя оборудования).

5 Отчет об общих выбросах

Информация о суммарных выбросах промышленных предприятий может оказаться нужной в случае:

- пересмотра соответствия с экологически разрешенными значениями;

- сообщения о выбросах;
- сравнения представительных характеристик с имеющимися ссылочными документами или результатами, полученными на других установках.

Полную картину выбросов воспроизводят не только учитывая обычные выбросы из дымовых труб и трубопроводов, но и принимая во внимание диффузию, утечки и необычные выбросы. Системы мониторинга следует проектировать с учетом всех нагрузок на окружающую среду. Это утверждение может быть представлено следующим образом:

общие выбросы = выбросы на конце трубы (нормальная операция) + распыления и утечки (нормальная операция) + необычные выбросы.

Для облегчения менеджмента общих выбросов с предприятия необходимо минимизировать количество выбросов с мест выпусков, например пренебрегая второстепенными точками выбросов и сосредоточиваясь только на главных трубах. Это помогает ограничить и сделать минимальными распыления и утечки. Однако во многих случаях (например, взрывоопасные испарения, пыль) объединение и группировка точек выбросов не могут быть достигнуты по причинам безопасности (взрывов и рисков с огнем).

5.1 Мониторинг утечек и распылений

5.1.1 Установлено, что случайные выбросы в результате УРВ могут потенциально принести вред здоровью человека или окружающей среде и повлечь за собой существенные экономические потери для предприятий. Поэтому рекомендуется, чтобы технические регламенты или другие документы позволяли там, где это целесообразно и соответствует назначению, включать меры, предусматривающие соответствующий мониторинг этих выбросов.

5.1.2 Несмотря на наличие методов измерений, за счет увеличения числа потенциальных источников оценка общего числа УРВ может быть более дорогостоящей, чем измерения выбросов точечных источников.

5.1.3 Источниками распылений могут быть точечные, линейные, поверхностные или объемные источники. Многократные выбросы внутри здания обычно рассматривают как распыления, в то время как выхлопы в общую вентиляционную систему относят к сточным (направленным) выбросам.

5.1.4 Примеры распылений включают выбросы во время загрузки и разгрузки складов, помещения для складирования аппаратуры, хранения твердых веществ под открытым небом, разделительные бассейны для очистки нефти, вентили, двери на коксовых заводах, выбросы ртути из электролитических батарей, процессы, использующие растворители, и др. Заметим, что утечки являются подвидом распылений.

5.1.5 Количественные определения УРВ

Ниже приведены некоторые примеры методов количественного определения УРВ:

- аналогия со сточными выбросами;
- оценка утечек из оборудования;
- выбросы из резервуаров хранения, загрузки и разгрузки, коммунальных устройств;
- монитор с длинной оптической базой;
- массовые балансы;
- следовые анализаторы и течеискатели;
- оценка по степени сходства;
- оценка влажных и сухих осадков, принесенных ветром с предприятия.

Краткое описание этих методов содержится в приложении А.

5.2 Исключительные выбросы

5.2.1 Исключительные выбросы определяются как выбросы, возникающие при наступлении какого-то события или случая, имеющих отклонения от обычного хода процесса. В качестве примера можно привести изменения входной мощности или условий процесса, запуски или остановы, временные остановки, использование дополнительных устройств в случае сбоя работы установок, несчастные случаи и т.д.

5.2.2 Исключительные выбросы могут происходить как в предвиденных, так и в непредвиденных случаях. Вклад исключительных выбросов существенно возрастает в результате сокращения выбросов в нормальных условиях работы, поэтому требования в отношении исключительных выбросов могут

составлять существенную часть общих требований в отношении мониторинга в регулирующих документах.

5.2.3 Исключительные выбросы в предвиденных случаях должны быть предотвращены или доведены до минимума с помощью контроля за процессом работы оборудования.

5.2.4 Ниже приведены следующие типы таких выбросов:

1) выбросы в период планируемых запусков или остановов работы, в результате временных приостановок, ремонтных и других работ, как правило, проводимых в соответствии с планируемыми программами;

2) выбросы при работах по обслуживанию могут зависеть от используемых процедур и характера таких работ. Для серийного производства выбросы могут быть запланированы с регулярными интервалами, что приводит к выбросам с периодическими пиками. Для непрерывных процессов работы по обслуживанию в большинстве случаев требуется остановка оборудования;

3) прерывистый процесс. Прерывистые условия наступают, как правило, в случае смены типа изделия или уровня качества сорта или в случае интегрированных предприятий, которые не могут работать одновременно (например, если газ, обычно используемый в процессе в качестве источника энергии на другом предприятии, там не используется, он может гореть или выпускаться);

4) состав сырья в некоторых процессах может значительно варьироваться, если спецификация составлена или контролируется ненадлежащим образом, а потому и выбросы также могут значительно изменяться (например, плавка металлического лома);

5) биологические системы сточных вод (активированный отстой) могут не работать должным образом из-за внезапного исключительного стока от процесса, например содержание токсичных веществ или исключительно высоких концентраций веществ в необработанных сточных водах. Это приводит к цепной реакции, которая может привести к более низкой производительности обработки вод в течение длительного периода, пока активность отстоя не поднимется снова и эффективность очистки не достигнет нормального уровня обработки.

5.2.5 К непредвиденным обстоятельствам относят те, которые происходят в процессе работы как незапрограммированные и связаны с запуском или остановкой оборудования. Они вызваны неполадками, например неожиданными и случайно возникшими изменениями на входе процесса, непосредственно в процессе или же при прекращении деятельности.

5.2.6 Такие условия приводят к ситуациям, при которых получаемая концентрация или объем выброса происходят не в тех пределах, которые предвидели, или не за тот промежуток времени. Нарушения не рассматривают как инцидент, пока отклонение от нормального выброса незначительно, а фактический выброс может быть оценен с достаточной определенностью. По-видимому, случайные выбросы также влияют на человека, окружающую среду обитания и имеют экономические последствия.

Примеры таких непредвиденных ситуаций включают:

- сбой оборудования;
- нарушение, вызванное ненормальными обстоятельствами, такими, как включение, чрезмерно высокая температура, отказ оборудования, аномалии;
- непредвиденные изменения в среде для установок, где качество сырья не может быть проконтролировано (например, обработка отходов);
- человеческие ошибки.

5.2.7 Концентрации исключительных выбросов часто превышают диапазон измерения оборудования или они не могут быть проконтролированы, если источник контролируется на прерывной основе. В таких случаях уровни необходимо подсчитать/оценить, чтобы их можно было учесть при подведении суммарных итогов выбросов.

5.2.8 Оперативный контроль в таких ситуациях играет важную роль для информирования о том, что было до, во время и после происшедших событий.

5.2.9 Если процесс контроля или методы оценки не обеспечивают достаточный объем информации, то в условиях непредвиденных обстоятельств частота мониторинга должна быть повышена. Однако во многих случаях эти непредвиденные обстоятельства соответствуют редким событиям, и эти выбросы не могут быть проконтролированы путем мониторинга. В таких случаях выбросы следует определять после случившихся событий путем подсчета или оценки, основываясь на логичном и глубоком техническом суждении.

5.2.10 В приложении В рассмотрены четыре подхода (ситуации), которые могут быть применены в вышеописанных ситуациях.

5.3 Значения ниже пределов обнаружений

5.3.1 Методы измерений обычно имеют ограничения в отношении наименьшей концентрации, которая может быть зарегистрирована. Во многих случаях эта проблема может быть решена использованием более чувствительных методов измерения. Поэтому надлежащая стратегия мониторинга должна допускать такие ситуации только в отношении наименее значимых низких концентраций.

5.3.2 В общем случае хорошей практикой является применение метода измерения с пределами обнаружения не более 10 % установленного ПДУ для этого процесса. Поэтому при установлении ПДУ необходимо принимать во внимание пределы обнаружений для имеющихся в наличии методов измерений.

5.3.3 Важно различать предельные значения обнаружения (ПЗО), обозначающие самое низкое обнаруживаемое количество соединения, и численные пределы обнаружения (ЧПО). ЧПО обычно значительно больше, чем ПЗО (в два — четыре раза).

5.3.4 В основном имеются пять различных возможных обработок величин ниже передела обнаружения:

1) измеренную величину используют в вычислениях, даже если она ненадежна;

2) в вычислениях используют предел обнаружения. В этом случае конечную среднюю величину обычно отмечают как < (меньше чем…). Этот подход приводит к переоценке результатов;

3) в вычислениях применяют половинное значение предела обнаружения. Такой подход может привести как к переоценке, так и недооценке результата;

4) используют следующую оценку:

$$\text{оценка} = (100\ \% - A) \cdot \text{ПЗО},$$

где А — процент проб ниже ПЗО.

Если, например, 6 проб из 20 ниже ПЗО, величина, которую будут использовать для вычислений, составит (100 – 30) · ПЗО, что составляет 70 % ПЗО;

5) в вычислениях используют нуль. Это может привести к недооценке результата.

5.4 Посторонние величины

5.4.1 Посторонняя величина может быть определена как величина, полученная в результате значительного отклонения от других в серии измерений (типичная серия данных мониторинга) и которая не может быть прямым образом отнесена к действию аппаратуры или к технологическому процессу. Посторонние величины обычно определяют опытные эксперты на основе статистических тестов вместе с другими рассмотрениями, такими, как ненормальные (отклоняющиеся от нормы) картины выбросов в конкретном месте.

5.4.2 Единственным отличием между посторонними величинами и исключительными выбросами является факт, была ли идентифицирована причина в условиях работы предприятия. Для идентификации посторонней величины можно подключить проверку:

- всех концентраций в сравнении с предшествующими и последующими наблюдениями;
- всех наблюдений, превышающих определенный уровень, на основе статистического анализа;
- необычных (чрезвычайных) наблюдений на производственном оборудовании;
- прошлых посторонних величин за предыдущие периоды мониторинга.

5.4.3 Если никакая причина не может быть идентифицирована и критическая экспертиза измерения не ведет к коррекции результатов, постороннюю величину можно не учитывать при вычислениях средних концентраций, что должно быть отмечено в отчете.

6 Цепочка получения данных

6.1 Сравнимость и надежность данных

6.1.1 Практическая ценность данных измерений и мониторинга зависит от двух основных причин:

- их надежности, т.е. степени доверия к результатам;
- их сравнимости, т.е. правильности данных для сравнения с результатами других предприятий, секторов, регионов или стран.

6.1.2 Действительное нахождение надежных и сравнимых данных для мониторинга требует предпринять несколько последовательных шагов, которые образуют цепочку получения данных (ЦПД).

Каждый шаг необходимо совершить в соответствии либо со стандартами, либо со специальными методическими инструкциями для обеспечения хорошего качества и согласованности (гармонизации) результатов между лабораториями и измерениями. Эти шаги разъяснены в следующем разделе. Правильное понимание процесса, подлежащего мониторингу, существенно для получения надежных и сравнимых результатов.

6.1.3 Надежность данных может быть определена как правильность или близость данных к истинной величине и соответствовать ожидаемому использованию данных.

6.1.4 Для того чтобы быть уверенными в качестве всех данных ЦПД, информация о неопределенностях, связанных с данными, вычислительные точности и ошибки, валидация данных и другие сведения должны также быть в наличии наряду с самими данными.

Здесь под валидацией подразумевается подтверждение конечного результата процесса мониторинга, обычно включающего обзор всех шагов в ЦПД путем сравнения их со связанными методами, нормами, добросовестными практиками, состоянием вопроса и другими аспектами.

6.1.5 Стадия взятия проб очень важна, и необходима гарантия, что измеряемые объекты, подвергаемые анализу, полностью представительны для исследуемого вещества. Предположительно большая часть неопределенностей при измерении появляется на этой стадии.

6.1.6 Сравнимость — это мера доверия, с которой один ряд данных может быть сравним с другим. При сравнении одних результатов с другими необходимо, чтобы они были получены таким способом, который позволял бы их сравнение.

6.1.7 Данные, полученные при разных условиях, не следует сравнивать напрямую, и может потребоваться более дифференцированный подход. Ниже приведены меры, которые возможно предпринять для большей сравнимости данных:

- использовать стандартные процедуры для взятия проб и проведения анализа, предпочтительно международные стандарты (при их наличии);
- использовать стандарты для подготовки и транспортирования отобранных проб;
- привлекать квалифицированный персонал на протяжении выполнения всей программы;
- использовать согласованные единицы при констатации результатов.

6.1.8 Для осуществления правильного сравнения данных вместе с данными должна быть представлена следующая информация:

- метод измерения, включая взятие проб;
- неопределенность;
- прослеживаемость в отношении специальных ссылок на вторичные или замещающие методы;
- среднее время;
- частота;
- вычисление среднего значения;
- единицы измерений;
- источник, который был измерен;
- превалирующие во время получения (накапливания) данных условия процесса;
- дополнительные меры.

6.1.9 Под замещающими (их еще иногда на практике называют суррогатными) параметрами (или методами) подразумевают измеряемые или вычисляемые значения (или методы), которые не могут быть тесно связаны прямым или непрямым образом со стандартными прямыми измерениями загрязнителей и которые по этой причине могут быть подвергнуты мониторингу (или использованы для мониторинга) вместо прямых значений загрязнителя для некоторых практических целей. Их использование индивидуально или в комбинации с другими замещающими параметрами (методами) может обеспечить достаточно надежную естественную картину и свойства эмиссии.

6.2 Шаги, предпринимаемые для получения данных в производственной цепи

6.2.1 В общем случае для большинства ситуаций ЦПД может быть разбита на семь последовательных шагов.

6.2.2 Поскольку неточность результатов является результатом неточностей на каждом шаге в ЦПД, знание неопределенностей, допущенных на каждом шаге, позволяет определить значение неопределенности во всей ЦПД. Это означает, что соответствующие меры должны быть предприняты на каждом шаге. И прежде всего это относится к совершенно ненужной высокой точности результатов в том случае, если образец не является достаточно представительным для целей мониторинга или был плохо сохранен.

6.2.3 Чтобы улучшить сравнимость и надежность данных мониторинга, вся информация, полученная на одном шаге, которая имеет отношение к другим шагам (информация в отношении выбора времени, меры, связанные со взятием проб, их обработкой и т.д.), должна быть четко указана при передаче пробы для выполнения последующих шагов.

6.2.4 Измерение потока или количества

6.2.4.1 Точность измерения потока имеет основное воздействие на результаты полной эмиссии. Определение концентраций в пробе может быть очень точным, однако точность измерения потока во время взятия пробы может сильно изменяться. Небольшие колебания в измерениях потока потенциально могут привести к большим различиям в вычислениях общей эмиссии.

6.2.4.2 В некоторых ситуациях поток легче и точнее подсчитать, чем измерить.

6.2.4.3 Большая точность и воспроизводимость результатов при измерениях потока может быть достигнута при включении в отчет программы мониторинга описаний, как должны проводиться измерения, проверка, калибровка и обслуживание.

6.2.5 Взятие проб

6.2.5.1 Взятие проб — сложное действие, состоящее из двух главных шагов: разработка плана взятия проб и сам процесс взятия проб. Последний может влиять (например, из-за отсутствия чистоты) на аналитические результаты. Оба шага сильно влияют на результаты измерения и полученные на их основании выводы. Поэтому необходимо, чтобы проба была представительной, а ее обработка правильно выполнена. Это означает, что оба шага взятия проб следует проводить в соответствии с существующими стандартами или согласованными процедурами. Вообще взятие проб должно соответствовать двум требованиям:

1) проба должна быть представительной по времени и месту. Это означает, что, когда мониторинг осуществляют над промышленными выбросами, проба, взятая в лаборатории, должна представлять все, что выбрасывается за интересующий период, например за рабочий день (представительность по времени).

В равной степени при мониторинге вещества проба должна представлять все количество, выброшенное с предприятия (пространственная представительность). Если вещество однородное, возможно, будет достаточным взятие пробы в единственной точке, однако в случае разнородных веществ, возможно, потребуется несколько проб, взятых в различных местах, с тем чтобы иметь пространственно представительные пробы;

2) взятие проб следует проводить, не изменяя состав пробы, или, другими словами, заранее намеченной и более устойчивой пробы. В действительности в пробе имеются параметры, которые необходимо определить или каким-то образом сохранить на месте, поскольку их значение может меняться со временем, например pH и содержание кислорода в пробе отработанной воды.

6.2.5.2 В общем случае пробы должны быть маркированы и идентифицированы с помощью уникального последовательного для каждой пробы кодового номера. На этикетке или отдельно должна быть представлена следующая информация:

- местоположение, где были взяты пробы. Место следует выбирать таким образом, чтобы материал был хорошо смешан, и достаточно далеко от пунктов смешения, чтобы быть представительным для общих выбросов. Важно выбрать место взятия проб, которое на практике возможно достичь, соблюдая необходимые меры защиты для персонала и окружающей среды, и где поток может быть измерен или уже известен. Пробы всегда следует отбирать в одних и тех же определенных местах;
- частота взятия проб и другие временные рассмотрения, такие, как среднее время и продолжительность взятия проб. Частоту, как правило, выбирают на основании оценки риска, принимая во внимание вариации потока, его состав, а также значение вариации по сравнению с неприемлемыми предельно допустимыми значениями;
- методика и/или оборудование для взятия проб;
- тип процесса взятия проб, например автоматическое (пропорционально времени или потоку) или ручное, и т.д.;
- размер индивидуальных проб и меры для вместимости в отношении сложных проб;
- тип пробы, например проба для анализа одного или целого множества параметров, а также для одного или нескольких анализов;
- персонал, отвечающий за взятие проб, должен иметь соответствующие навыки.

6.2.5.3 Также возможно включение следующих параметров:

- дата и время взятия проб;
- особенности сохранения проб (если применяются);

- обработка, относящаяся к деталям;
- особенности, имеющие отношение к процессу.

Большинство этих аспектов уже рассмотрены в стандартах или других нормативных документах.

6.2.6 Хранение, транспортирование и сохранение проб (образцов)

Чтобы сохранить параметры проб, которые должны быть измерены, во время любого хранения и транспортирования необходимо провести предварительную обработку для длительного хранения.

Для сточных вод предварительная обработка заключается в хранении пробы в темноте при подходящей температуре (обычно 4 °С), с добавлением определенных химических веществ, чтобы зафиксировать состав исследуемых параметров, при этом не превышая максимального времени до начала анализа.

Все это должно быть документировано и соответствующим образом отображено на этикетке.

6.2.7 Обработка проб

Перед лабораторным анализом пробы может потребоваться специальная обработка. Она сильно зависит от используемого метода анализа и от анализируемого компонента. Любую обработку пробы следует проводить в соответствии с программой анализа.

Ниже приведены некоторые из причин, требующих применения специальной обработки проб:

- концентрация пробы может быть доведена до нужного уровня в случае, если уровень компонента, представляющего интерес, ниже предела обнаружения используемого метода измерения;
- удаление примесей, которые были введены во время процесса взятия проб. Например, неметаллическая проба может быть загрязнена металлическими компонентами от инструментов извлечения или металлический образец может быть загрязнен маслами от извлекающего оборудования;
- удаление как воды, так и химических соединений. В этом отношении очень важно указать, относятся ли данные результата к сухой или влажной основе;
- гомогенизация (установление однородности). При анализе сточных вод проба должна быть полностью гомогенной (однородной), поскольку анализ проб сточных вод без осадка дает совершенно отличные результаты, чем проб, содержащих осадок. Сложные (смешанные) пробы для анализа должны быть также хорошо перемешаны;
- растворение (разжижение) проб иногда проводят, чтобы улучшить выполнение аналитических методов;
- устранение влияний часто необходимо, если присутствуют соединения, которые могут увеличивать или уменьшать показания измерительного устройства.

Все это должно быть документировано и соответствующим образом отображено на этикетке.

6.2.8 Анализ проб

Имеется большое количество подходящих методов анализа. Сложность методов может меняться от методов, для выполнения которых требуется лишь стационарное оборудование или аналитические приборы, находящиеся только в лабораториях, до методов, для которых необходимы разработки новейших аналитических инструментов.

Для определения параметра существует, как правило, несколько аналитических методов. Выбор соответствующего метода всегда происходит в зависимости от специфических потребностей взятия проб (специфических условий выполнения) и зависит от ряда факторов, включая пригодность, наличие и стоимость.

Вследствие того что различные методы для одной и той же пробы могут дать различные результаты, наряду с результатами важно указать, какой метод был использован. Кроме того, точность методов и аспекты, влияющие на результаты, такие, как посторонние влияния, должны быть известны и указаны вместе с результатами.

Когда независимую (внешнюю) лабораторию используют для анализа проб, очень важно, чтобы выбор методов взятия проб и аналитических методов был проведен совместно с этой лабораторией. Это гарантирует, что все связанные аспекты, такие как специфичность метода и другие ограничения, будут рассмотрены до выполнения отбора проб.

6.2.9 Обработка данных

Как только результаты измерений получены, их необходимо обработать и проанализировать, предварительно согласовав процедуры обработки и документирования с операторами и руководством.

Составной частью обработки является валидация данных эмиссии, которую осуществляет компетентный персонал в лаборатории, и проверка того, что все процедуры выполнены соответствующим образом.

Валидация может включать использование тщательных знаний методов мониторинга и национальных и международных стандартов и может также включать гарантии качества процедур проведения сертификации. Эффективные системы контроля и надзора, включающие калибровку оборудования, а также внутри- и межлабораторные сличения также могут быть в числе стандартных требований процесса валидации.

Значительное количество данных может быть получено при проведении мониторинга, особенно при непрерывном мониторинге. Как правило, необходимо провести сокращение числа данных, чтобы информация была представлена в формате, подходящем для отчета.

Статистическая обработка может включать вычисление средних, максимальных и минимальных значений, а также стандартных отклонений и вариаций в течение соответствующих интервалов (10 секунд, 3 минуты, 1 час или другие).

6.2.10 Отчетность

При осуществлении мониторинга конкретных параметров с получением большого количества данных суммарные результаты, полученные за определенный период времени, обычно представляют соответствующим органам власти, руководству, операторам, общественности. Стандартизация форм отчетности облегчает электронную передачу и последующее использование данных и сообщений.

В зависимости от среды и метода мониторинга отчет может включать представление средних величин (например, за час, в течение дня, за месяц или за год), пиковые значения или величины в определенное время или время от времени, когда ПДУ превышены.

6.3 Цепочки получения данных для различных сред

В данном подразделе ряд аспектов, связанных с объемом измерений, взятием проб и обработки данных, обсуждается применительно к выбросам в воздух, сточным водам и отходам.

6.3.1 Выбросы в воздушную среду

ПДУ для воздушной среды рассматривают обычно как массовые концентрации (например, мг/м^3) или их рассматривают вместе с объемными выбросами потока, как массовые потоки (например, кг/ч), хотя специфические пределы эмиссии тоже иногда используют (например, кг/т продукта). Массовая концентрация эмиссии (выброса) является концентрацией измеренного усредненного компонента, если необходимо, через поперечное сечение отходного газового канала источника эмиссии за определенное усредненное время.

Для контроля за местами выбросов или для проверки согласования внешними сторонами, для средств обслуживания с эксплуатационными режимами, остающимися в основном постоянными со временем, проводят серии индивидуальных измерений (три) во время спокойной непрерывной операции без возмущений в периоды типичного (презентативного) уровня выбросов. В средствах обслуживания, эксплуатационный режим которых меняется со временем, проводят достаточное число измерений (например, минимально шесть раз) в периоды типичных уровней выбросов.

Взятие проб частиц в потоке выброса (выхлопа) газа должно происходить изокинетически (т.е. при той же скорости, с которой течет газ), чтобы предотвратить сегрегацию или нарушение распределения частиц по размеру вследствие инерции частиц, что может привести к неправильному анализу измеренного содержания твердых частиц. Если скорость отбора проб слишком высока, измеренное содержание пыли будет слишком низким, и наоборот. Этот механизм зависит от распределения частиц по размеру. Для частиц аэродинамического диаметра меньше 5—10 μм эффект этой инерции практически незначителен. Применяемые стандарты требуют изокинетического отбора проб частиц.

Параллельное непрерывное определение эксплуатационных параметров, таких как температура отработанного газа, объем потока отработанного газа, содержание влажности, давление или содержание кислорода, позволяет осуществить оценивающие непрерывные измерения. Непрерывное измерение этих параметров может быть временно на основе имеющегося опыта приостановлено, если полученные при измерениях параметры демонстрируют лишь небольшие отклонения, которые незначительны для оценки, или если они могут быть определены другими методами с достаточной определенностью.

6.3.2 Приведение к стандартным условиям

Мониторинг данных выбросов в воздушное пространство обычно представляют в терминах либо фактического потока, либо нормированного потока.

Фактические условия, которые относятся к фактической температуре и давлению вблизи источника, являются неоднозначными, и этого следует избегать при установлении экологических требований.

Нормированные данные являются стандартизованными (приведенными к конкретной температуре и давлению, обычно к 0 °С и 1 атм, хотя иногда они могут быть приведены к 25 °С и 1 атм).

Следующие единицы могут быть использованы для представления данных:

- $м^3$ — кубический метр (при фактической температуре и давлении);
- $Нм^3$ — нормальный кубический метр (обычно при 0 °С и 1 атм);
- $См^3$ — стандартный кубический метр (обычно при 25 °С и 1 атм, хотя иногда может быть при 20 °С).

Важно перед определением ежегодных оценок выбросов определиться, при каких условиях исходные данные измерений должны быть представлены.

6.3.3 Приведение к стандартной концентрации кислорода

В процессах сгорания данные выбросов обычно выражены в процентном содержании кислорода. Содержание кислорода является важным ссылочным значением, в соответствии с которым измеренные концентрации могут быть рассчитаны следующим образом:

$$E_В = \frac{21 - O_В}{21 - O_М} \cdot E_М,$$

где $E_В$ — выброс, приведенный к стандартному содержанию кислорода;

$E_М$ — измеренный выброс;

$O_В$ — содержание кислорода в стандартном образце (выраженное в процентах);

$O_М$ — измеренное содержание кислорода (выраженное в процентах).

6.3.4 Вычисление средних величин

Ежедневные средние значения, как правило, рассчитывают на основе получасовых средних значений.

6.3.5 Сточные воды

6.3.5.1 Методы взятия проб для сточных вод

Для сточных вод имеются в основном два метода взятия проб:

а) взятие составной пробы и

б) разовые пробы.

а) Взятие составной пробы. Имеются два типа составных проб: пропорциональная потоку и пропорциональная времени. Для пробы, пропорциональной потоку, зафиксированное количество пробы берется для каждого заранее определенного объема (т.е. каждые 10 кубических метров). Для проб, пропорциональных времени, установленное количество пробы берется для каждой временной единицы (например, каждые 5 минут). По причине желательной представительности выборки в основном предпочитают пробы, пропорциональные потоку.

Анализ составной пробы дает среднюю величину параметра за период, в течение которого проба была отобрана. Обычно отбор составной пробы проводят в течение 24 часов, чтобы получить среднюю величину за день. Более короткие временные промежутки также используют, например два часа или полчаса. Составные пробы обычно берут автоматически; приборы автоматически забирают часть пробы в соответствующем объеме выброса или в определенное время.

Дубликаты составных проб можно хранить в замороженном виде. Затем их смешивают вместе для подсчета средних концентраций за неделю, за месяц или за год, хотя при этом может меняться состав, что приводит к увеличению содержания компонентов в хранящихся веществах.

б) Разовые пробы. Эти пробы берут хаотично в выбранные моменты времени и не относят к объему выбросов. Их используют, например, в следующих ситуациях:

- если состав сточных вод постоянен;
- когда ежедневная проба не подходит (например, когда вода содержит нефть или быстро испаряющиеся летучие вещества или когда в результате разложения (распада), испарения или коагуляции более низкие, чем в действительности);
- для проверки качества выброса сточных вод в особый момент, обычно для оценки согласования с условиями выброса;
- в целях инспектирования;
- когда присутствуют отдельные фракции (например, нефтяной слой, плавающий на поверхности воды).

При наличии достаточного количества составных проб их можно использовать для определения представительной нагрузки (суммарной эмиссии) за год. Разовые пробы в таком случае могут быть

использованы для подтверждения и/или проверки правильности результатов. Если было установлено, что количество составных проб недостаточно, можно включить в них разовые пробы.

В основном отдельные нагрузки за год подсчитывают как для составных, так и разовых проб. Только в этом случае возможно сравнение значений нагрузок за год друг с другом и в случае необходимости можно откорректировать результаты.

6.3.6 Вычисление средних концентраций и нагрузок для сточных вод

Средняя концентрация за год может быть определена следующим образом:

$$C = \text{Сумма } (C_{\text{проба}} \text{ или } C_{\text{день}}) / \text{количество проб},$$

где $C_{\text{проба}}$ — измеренная концентрация за период короче 24 часов (обычно это разовые пробы);

$C_{\text{день}}$ — измеренная концентрация за 24 часа в составной пробе.

В зависимости от имеющейся информации нагрузка может быть вычислена разными способами:

- концентрации, измеренные за день, умножают на выбрасываемое количество сточных вод за тот же самый период. Определяют среднюю величину нагрузок за день и затем умножают на соответствующее число дней выбросов в году, т.е.:

- шаг 1: нагрузка за день = концентрация × ежедневный поток;

- шаг 2: нагрузка за день = средняя нагрузка за день × число дней выбросов;

- если имеются в наличии лишь данные о числе измерений за день или выбросов за день, выбранный день или число дней могут быть взяты в качестве представительной выборки за определенный период. Такой способ может быть использован, например, для сезонных кампаний, когда основное количество выбрасывается за короткий период года (например, период урожая).

Этот метод может быть использован для определения нагрузок за день, а также при необходимости для концентраций за день и/или для потока за день, т.е.:

- шаг 1: нагрузка за день = представительная концентрация за день × на представительный поток за день;

- шаг 2: нагрузка за год = сумма нагрузок за день (где уместно, сумма нагрузок за неделю);

- концентрация может быть усреднена для всех измерений за соответствующий год и умножена на годовой поток, который может быть определен как среднее значение от числа измерений потока за день или другим путем (например, используя для расчетов мощность насоса и число рабочих часов);

- когда выбросы колеблются в широких пределах, то должны быть использованы данные о фактическом потоке за год, умноженные на среднюю концентрацию за год;

- в некоторых случаях руководство предприятия или органы власти также могут определить достоверную нагрузку за год с помощью вычислений. Это может быть сделано применительно к веществам, добавляемым в известных количествах, но для которых анализ невозможен или несоразмерно дорог;

- для относительно небольших выбросов в специальных секторах нагрузку в кислородосвязанных веществах (например, BOD, COD, TkN и др.) и металлах определяют с применением коэффициентов, основанных на производственных цифрах или выбрасываемом/потребляемом количестве воды.

6.3.7 Отходы производства

Для полученных или произведенных отходов операторы должны делать следующие записи, сохраняемые в течение соответствующего периода:

а) состав отходов;

б) наилучшая оценка произведенного количества;

в) маршруты направления отходов для их размещения;

г) наилучшая оценка количества, направленного на восстановление;

д) регистрация/разрешение для транспортных средств и участков размещения отходов.

7 Различные подходы к мониторингу

Существует несколько подходов к мониторингу параметров. Эти подходы включают:

- прямые измерения;
- смешанные (замещающие) параметры;
- массовые балансы;
- вычисления;
- факторы выбросов.

Однако некоторые из этих возможных подходов могут быть недоступными для конкретного параметра, представляющего интерес. Выбор зависит от нескольких факторов, включая вероятность превышения ПДУ, последствия превышения ПДУ, требуемую точность, стоимость, простоту, оперативность, надежность и т.д., и должен учитывать форму эмиссии компонентов.

В принципе проще, хотя и не всегда, использовать прямые измерения (конкретное количественное определение компонентов выброса вблизи источника). Однако, когда такой метод является сложным, дорогостоящим и/или неосуществимым, необходимо оценить возможности применения других методов, чтобы найти подходящую замену. Например, в тех случаях, когда применение замещающих параметров дает в равной степени хорошее описание действительных выбросов, как и в случае использования прямых измерений, эти методы могут оказаться предпочтительнее, вследствие их простоты и экономичности. В каждой ситуации необходимо взвесить, насколько полезно использовать вместо прямых измерений более простые замещающие параметры.

Всякий раз, когда прямые измерения не применяют, связи между используемым методом и параметром, представляющим интерес, должны быть продемонстрированы и тщательно задокументированы.

Подход к мониторингу может быть выбран:

- компетентными властями — это обычная процедура;
- операторами — обычно это предложения, которые должны быть одобрены органами власти;
- экспертами — как правило, независимыми консультантами, которые высказывают предложения от лица операторов и которые затем также подлежат одобрению властями.

При этом под компетентными властями подразумеваются представители органов власти или руководство предприятия.

При решении вопроса, стоит ли одобрить применение конкретного подхода (метода) с учетом действующих порядков и правил регулирования, компетентная власть в основном несет ответственность за приемлемость метода, основываясь на рассмотрении следующих вопросов:

- В части соответствия цели — подходит ли метод для первоначальной причины, побудившей использовать мониторинг, например, путем установления предельно допустимых значений и эксплуатационных критериев для установок и оборудования?
- В области законодательных требований — соответствует ли метод международному или национальному законодательству?
- В части производственных средств и экспертизы — соответствуют ли предложенному методу средства и экспертиза, применяющиеся для мониторинга, например оборудование и опыт персонала?

Применение замещающих параметров, массовых балансов и факторов эмиссии позволяет переносить ответственность за неопределенности и возможность прослеживаемости (для стандартного образца) на измерения нескольких других параметров и валидацию модели. В качестве такой модели может быть взята линейная зависимость, подобно тому, как это используется в случае массовых балансов или факторов выбросов.

7.1 Прямые измерения

Методы мониторинга для прямых измерений (конкретные количественные определения выбрасываемых компонентов вблизи источника выброса) изменяются в зависимости от целей применения и могут быть разделены главным образом на два типа:

a) непрерывный мониторинг;

b) прерывный мониторинг.

a) Могут быть рассмотрены два метода непрерывного мониторинга:

- закрепленные на месте непрерывно считывающие приборы. В этом случае регистрирующий элемент помещают в трубопровод, трубку или сам поток. Из этих приборов не нужно извлекать анализируемые пробы, а принцип их действия основан на оптических свойствах. Основное правило поддержания их в эксплуатации — правильное обращение с ними и калибровка;
- закрепленные на одной линии непрерывно считывающие приборы с извлечением образцов. Для этого типа приборов свойственны постоянное извлечение эмиссионных образцов вдоль линии взятия проб и перенос их на наблюдательную станцию, где пробы непрерывно анализируют. Станция измерения может находиться в удалении от трубопровода, и поэтому необходимо позаботиться о целостности проб вдоль всей линии. Такой тип оборудования часто требует определенной предварительной обработки пробы.

б) К прерывному типу мониторинга можно отнести следующее:

- приборы, используемые во время периодических кампаний. Такие приборы портативны, их переносят и устанавливают в местах измерений. Обычно зонд вводят в отверстие для измерения пробы в потоке и анализа на месте. Приборы можно поверять и калибровать;

- лабораторный анализ проб, взятых с фиксированных мест приборами, работающими в режиме on-line. Эти приборы постоянно берут пробы и собирают их в контейнер. Затем часть содержимого контейнера анализируют, определяя среднюю концентрацию для всего собранного в контейнер объема. Количество изъятой пробы может быть пропорциональным времени или потоку;

- лабораторный разовый анализ проб. Разовая проба является мгновенной пробой, взятой в месте взятия проб, количество взятой пробы должно быть достаточным, чтобы зарегистрировать требуемое значение эмиссионного параметра. Затем пробу анализируют в лаборатории, обеспечивая результат, который является представительным только для момента времени, когда бралась проба.

Непрерывные методы мониторинга имеют преимущество перед прерывными методами измерения в том, что они дают большее число точечных данных. Поэтому они обеспечивают данные, которые статистически более надежны и могут выделить периоды неблагоприятных операционных условий как для целей проведения контроля, так и оценки.

Непрерывные методы мониторинга могут иметь некоторые недостатки:

- высокая стоимость;

- в большинстве случаев они не могут быть использованы для очень устойчивых процессов;

- точность процессов в режиме on-line (process) может быть более низкой, чем точность прерывных лабораторных анализов;

- усовершенствование действующих методов непрерывного мониторинга может оказаться трудной или даже невозможной.

При рассмотрении применения непрерывного мониторинга в конкретном случае добросовестная практика заключается в принятии во внимание следующих положений, хотя этот перечень не является исчерпывающим:

- непрерывный мониторинг может быть законодательным требованием для данного сектора;

- необходимый уровень неопределенности;

- проблемы локального характера возможно быстрее разрешить за счет осуществления непрерывного мониторинга (например, в случае, когда предприятие является источником высоких уровней выбросов или когда оно вносит существенный вклад в ухудшение качества воздушной среды);

- общественное доверие выше в случае применения непрерывного мониторинга;

- иногда непрерывный мониторинг является самым экономичным выбором (например, если непрерывный мониторинг необходим для контроля за процессом производства);

- уровень риска для окружающей среды ассоциируется с эмиссией;

- способность контролировать либо уменьшать чрезмерно высокие выбросы;

- наличие приборов для непрерывного измерения;

- требования определения суммарных нагрузок;

- надежность приборов непрерывного измерения;

- способность системы быстро реагировать в соответствии с данными постоянных наблюдений.

Прямые измерения следует проводить в соответствии со стандартами, указанными для прерывных или непрерывных измерений, поскольку ПДУ и связанные с ними меры согласительной оценки обычно основаны на стандартных методах.

Что касается тех компонентов выбросов, для которых еще не существует стандартных методов измерений, измерения могут быть проведены, если это возможно, в соответствии с проектами стандартов и практическими руководствами либо с добросовестными практиками проведения измерений.

Если необходимы непрерывные измерения выброса определенного вещества, но методы непрерывных измерений, подходящие для этих целей, отсутствуют либо не могут быть использованы по техническим причинам, тогда необходимо рассмотреть вопрос о непрерывном мониторинге класса или типа вещества.

Особый вид мониторинга — это проведение кампании по мониторингу в ответ на необходимость либо заинтересованность в получении более фундаментальной информации, чем та, которая может быть получена при обычном ежедневном мониторинге. Кампания по мониторингу обычно использует более интенсивные и дорогостоящие измерения, которые не оправдывают себя в условиях обычных регулярных исследований.

Ниже приведены отдельные ситуации, в которых возможно проведение кампании мониторинга:

- при введении новой техники измерения и необходимости валидации этих методов;
- при необходимости изучения флуктуирующего параметра с целью определить коренные причины флуктуаций или оценить возможности снижения диапазона этих флуктуаций;
- когда замещающий параметр должен быть определен и скоррелирован с параметрами процесса или другими значениями эмиссии;
- когда необходимо оценить или определить фактически существующие соединения/вещества, входящие в составы выбросов;
- когда необходимо определить или учесть экологическое воздействие выброса с помощью экотоксикологических аналитических исследований;
- когда необходимо определить по запаху быстро испаряющиеся органические соединения;
- когда необходимо оценить неопределенности;
- когда необходимо проверить стандартные измерения;
- когда новый метод должен быть применен без предварительного знания картины эмиссии;
- когда необходимо предварительное изучение для целей разработки или улучшения схемы устранения неблагоприятных последствий;
- когда необходимо изучить причинно-следственные связи.

7.2 Замещающие параметры

7.2.1 Использование замещающих параметров (заменителей) индивидуально или в сочетании с другими заменителями может дать достаточно надежную естественную картину природы и свойства эмиссии.

Замещающий параметр представляет собой параметр, обычно легко и надежно измеряемый или вычисляемый, который представляет различные аспекты операций, такие как количество израсходованного материала (сырья), произведенной энергии, температуры, объем осадков, либо непрерывные данные о концентрации газа. Заменитель может дать характеристику того, может ли быть достигнут ПДУ, если замещающий параметр поддерживается в определенных пределах.

Всякий раз, когда замещающий параметр предлагается для определения величины другого параметра, представляющего интерес, взаимосвязь между замещающим параметром и параметром, представляющим интерес, должна быть четко определена и отражена в документах. Кроме того, необходима прослеживаемость оценки параметра на основе замещающего параметра.

Замещающий параметр окажется полезным для согласительных целей мониторинга (целей оценки соответствия требованиям) только в том случае, если:

- он близок и соответственно связан с требуемым прямым значением (несколько примеров приведено ниже);
- он более экономичен или его проще контролировать, чем прямое значение, или если с его помощью можно более часто получать информацию;
- его можно точно соотнести с требуемыми пределами;
- условия процесса, в котором используются замещающие параметры, соответствуют условиям измерений прямых параметров;
- действующими требованиями разрешено применение замещающих параметров для целей мониторинга и определен тип/форма замещающего параметра;
- замещающий параметр одобрен для использования (например, в технических регламентах или же компетентными властями). Это означает, что при принятии регулирующих решений любые возникающие неопределенности в отношении замещающих параметров не должны приниматься во внимание при принятии управляющих решений;
- замещающий параметр должным образом описан, включая его периодическую оценку и последующие действия.

7.2.2 Основные преимущества использования замещающих параметров могут заключаться в следующем:

- экономия в стоимости превышает стоимостное значение эффективности;
- возможно более непрерывное получение информации, чем в случае прямых измерений;
- большее число точек выбросов может контролироваться для того же самого или меньшего числа источников;
- измерения иногда более точны, чем в случае измерения прямых величин;

- замещающие параметры дают более ранние предупреждения о возможных нарушениях в состоянии среды или в случае ненормальных выбросов (например, об изменениях температуры при сгорании, предупреждающих о возможном увеличении выбросов диоксина);

- меньше разрушений в процессе операции, чем при прямых измерениях;

- возможно объединение информации от нескольких прямых измерений, что дает более полную и полезную картину протекания процесса (например, измерение температуры может быть полезным для оценки энергетической эффективности, выбросов загрязнителей и процессов контроля);

- восстановление искаженных данных мониторинга.

7.2.3 Основные недостатки использования замещающих параметров могут заключаться в следующем:

- необходимость наличия средств для калибровки в противовес прямым измерениям;

- обеспечение только относительных измерений, а не абсолютных величин;

- правильность измерений только для ограниченного диапазона условий действующего процесса;

- воздействие на общественное мнение в меньшей степени, чем при прямых измерениях;

- иногда их результаты менее точны, чем результаты прямых измерений;

- иногда их нельзя использовать в законных целях.

В случае если загрязняющие вещества, например в отработанном газе, находятся в постоянной зависимости друг от друга, может быть использовано постоянное измерение основного компонента в качестве замещающего параметра для остальных загрязняющих веществ.

Подобным образом от непрерывных измерений составного вещества можно временно отказаться, если достижение стандартных выбросов может быть с достаточной степенью доказано применением других измерений, в том числе основанных на замещающих параметрах, например постоянные измерения эффективности средств контроля эмиссии, состав топлива или сырья или условий процессов производства.

Существует ряд практических ситуаций, при которых использование замещающих параметров особенно целесообразно, например:

- хорошо действующая система обслуживания;

- система менеджмента окружающей среды;

- хорошая предшествующая практика измерений;

- ограничение производства или нагрузки на окружающую среду.

7.2.4 Различные категории замещающих параметров

Целесообразно выделить три категории замещающих параметров, основываясь на прочности взаимосвязи между выбросами и заменителями. Они приведены ниже вместе с отдельными примерами. Комбинации заменителей могут в результате выявить более сильные взаимосвязи и заменители:

а) количественные заменители;

б) качественные заменители;

в) показательные (индикативные) заменители.

а) Количественные заменители — такие заменители дают количественную характеристику выброса и могут заменить прямые измерения. Примеры их использования могут включать:

- оценку общего объема органических соединений вместо индивидуальных компонентов, когда состав потока газа постоянен;

- подсчет концентрации отработанных газов из имеющегося состава и количества топлива, сырья и примесей;

- непрерывное измерение содержания пыли как надежного показателя выбросов тяжелых металлов;

- оценка общего органического содержания/химически необходимого кислорода вместо индивидуальных органических компонентов;

- оценка общего количества активного углерода, адсорбированного галогенами, вместо индивидуальных галогеносодержащих органических соединений.

б) Качественные заменители — вещества, дающие надежную информацию о качественном составе выброса. Примерами могут служить:

- температура камеры сгорания тепловой установки для сжигания отходов и длительность процесса (либо скорость потока);

- температура используемого катализатора в установке для каталитического сжигания отходов;

- измерение CO или общего объема органических веществ в потоке газа, вытекающего из трубы установки для сжигания отходов;

- температура газа, выходящего из охладителя;

- проводимость вместо измерения индивидуальных металлических компонентов в осадке и процессах отложения;

- мутность вместо измерения индивидуальных металлических компонентов или взвешенных/невзвешенных твердых частиц в осадке.

в) Показательные заменители — заменители, дающие информацию об операциях установки или процессе производства и поэтому индикативно характеризующие выбросы. Примерами могут служить такие характеристики, как:

- температура газового потока из конденсатора,

- падение давления, скорость потока, pH (уровень кислотности);

- падение давления и визуальный осмотр фильтрующего материала,

- pH (уровень кислотности) в процессе осаждения и отстоя.

7.2.5 Примеры использования заменителей в целях мониторинга

Печи:

1 Подсчет содержания SO_2 (количественный).

Тепловые установки для сжигания отходов:

1 Температура в камере сжигания (качественный).

2 Время сжигания/скорость потока (показательный).

Каталитические установки для сжигания отходов:

1 Время сжигания/скорость потока (показательный).

2 Температура катализатора (показательный).

Электростатические осадители:

1 Скорость потока (показательный).

2 Напряжение (показательный).

3 Удаление пыли (показательный).

Влажные сепараторы пыли:

1 Воздушный поток (показательный).

2 Давление в гидросистеме моющей жидкости (показательный).

3 Функционирование насоса/поток моющей жидкости (показательный).

4 Температура обрабатываемого газа (показательный).

5 Падение давления вдоль промывателя (показательный).

6 Визуальный осмотр обрабатываемого газа (показательный).

Осаждающие реактивы:

1 pH — уровень кислотности (показательный).

2 Проводимость (качественный).

3 Мутность (качественный).

Анаэробная/аэробная биологическая обработка:

1 Суммарное содержание органических компонентов/химически требуемый кислород/биохимически требуемый кислород (количественный).

7.2.6 Параметры токсичности — специальная группа замещающих параметров

Исследования рыбной икры, дафний, водорослей и люминесцентных бактерий являются перспективными методами исследования оценки токсичности сложных отработанных сточных вод.

Исследования токсичности позволяют провести интегрированную оценку возможного опасного состояния сточных вод и дать оценку всех синергических эффектов, которые могут иметь место вследствие присутствия большого числа различных отдельных загрязнителей. Помимо возможности использования токсических испытаний для оценки потенциально опасных воздействий на экосистему/поверхность вод эти испытания могут помочь защитить или оптимизировать программы предприятий по биологической обработке сточных вод.

7.3 Массовые балансы

Массовые балансы могут быть использованы для оценки выбросов в окружающую среду на участке во время процесса или какой-то частью оборудования. Эта процедура обычно учитывает вхо-

ды, накопления, выходы и генерацию или разрушение вещества, представляющего интерес, а разницу в массе учитывают как выброс в окружающую среду. Этот метод особенно эффективен, когда входные и выходные потоки могут быть легко определены, как это имеет место в случае небольших процессов и операций.

Например, в процессе сгорания выбросы SO_2 непосредственно связаны с количеством серы в топливе, и в некоторых случаях бывает проще контролировать серу в топливе вместо выброса SO_2.

Когда часть входящего вещества трансформируется (например, сырье в химическом процессе), метод массового баланса применить трудно, и в этих случаях вместо него необходимо применять метод баланса химических элементов.

7.3.1 В общем случае определяются:

Суммарная масса в процессе = накопления + общая масса, выходящая из процесса + неопределенности.

Входы = продукты + переносимые вещества + накопления + эмиссии + неопределенности,

где входы — все входящие материалы, используемые в процессе;

продукты — продукты и материалы, поступающие из установок;

переносимые вещества — вещества, выбрасываемые в коллектор, отлагающиеся на поверхности, удаляемые из установки для уничтожения, обработки, восстановления, воспроизводства или очистки;

накопления — материалы, накапливаемые в самом процессе;

эмиссии — выбросы в воздух, воду или на землю, включающие как обычные, так и случайные выбросы и проливы.

Выбросы обычно являются малой разницей между большим значением входных материалов и большим значением выходных материалов. Поэтому массовые балансы применяют на практике, лишь когда точно известны входные и выходные характеристики процесса и может быть оценена неопределенность.

7.3.2 Полный массовый баланс

Массовые балансы могут быть использованы для определения выбросов при условии, что имеется достаточный объем данных, относящихся к процессу и характеризующих входящий материал и выпускаемую продукцию. Это побуждает рассматривать входящий материал (т.е. закупки) и материал, выходящий в виде изделий и отходов. Остаток рассматривается как потеря (или выброс в окружающую среду).

В качестве примера возможно написать следующее уравнение, применяя массовый баланс к отдельному веществу *i*:

входящее вещество *i* = количество вещества *i* в продукте + количество вещества *i* в отходах + + количество вещества *i*, перенесенного/поглощенного в процессе — количество вещества *i*, произведенного в процессе + накопление вещества *i* + выбросы вещества *i*.

Использование массовых балансов имеет большое значение в случае, когда:

- выбросы представлены величиной того же порядка, что и вводимые и выводимые продукты;
- количество вещества (вводимого сырья, выпускаемой продукции, перенесенного вещества, накоплений) может быть легко подсчитано за определенный период времени.

7.4 Подсчеты (вычисления)

Использование моделей и связанных с ними вычислений требует наличия соответствующих данных о вводимых материалах. Они обеспечивают обычно разумную оценку, если модель основана на правильных допущениях и предшествующей валидации, соответствует изучаемому случаю и если данные надежные и соответствуют специфике производственных условий.

Анализ топлива является примером вычисления. Такой подсчет может быть применен для прогнозирования наличия в выбросах SO_2, металлов и других эмиссий, основываясь на применении законов сохранения, если имеются данные о скорости потока топливной массы. Например, ниже приведено основное уравнение, использованное при анализе подсчетов выброса топлива:

$$E = Q \cdot C/100 \cdot (MW/EW) \cdot T,$$

где E — годовая нагрузка химических выбрасываемых видов (кг/год);

Q — скорость потока топливной массы (кг/ч);

C — концентрация элементного загрязнителя в топливе (процент веса, %);
MW — молекулярный вес выбрасываемых химических веществ (кг/ кг/моль);
EW — вес состава по элементам (кг/кг/моль);
T — количество операционных часов (ч/год).

7.5 Факторы выбросов

Факторы выбросов представлены числами, которые могут быть умножены на фактор деятельности или на данные о количестве сырья, израсходованного за весь срок техническими средствами при выпуске продукции, потреблении воды и т.д., с тем чтобы оценить выбросы от технических средств. Они применимы в условиях допущения, что все промышленные установки, выпускающие одинаковые изделия, имеют сходные картины выбросов. Эти факторы широко используют для определения нагрузок для небольших производственных установок. Факторы выбросов требуют данных об активности, которые в комбинации с факторами выброса используют для получения оценок выбросов.

Ниже приведена общая формула:

скорость выброса (масса за определенное время) = фактор выброса (масса на единицу израсходованного материала за это время) × данные об активности (количество израсходованного за это время материала).

Возможно, будут необходимы соответствующие преобразования единиц. Например, если фактор выброса выражен в кг загрязняющего вещества на $м^3$ сгоревшего топлива, то данные активности следует выразить в единицах $м^3$ сгоревшего топлива/ч. Путем такого преобразования оценка выброса будет выражена в кг загрязняющего вещества в час.

8 Согласительная оценка

Под согласительной оценкой обычно подразумевают сравнение между понятиями, включая:

а) измерения или суммарную статистическую оценку на основании измерений;

б) неопределенность измерений;

в) соответствующий конкретному случаю ПДУ или эквивалентный параметр.

Отдельные оценки могут не включать статистического сравнения, например, они могут просто включать проверку относительно того, выполнены ли необходимые условия.

Правильность регулирующих решений, основывающихся на интерпретации согласительной оценки, зависит от достоверности и качества информации на всех предшествующих стадиях в ЦПД. Поэтому, прежде чем интерпретировать данные, необходимо рассмотреть данные, полученные на более ранних стадиях, и в особенности проверить, обеспечила ли организация, осуществляющая мониторинг, всю соответствующую информацию должного уровня качества.

а) Измерение или суммарная статистическая оценка (например, в процентном отношении таковыми являются 95 %-ные измерения), полученные по результатам измерений, должны быть основаны на тех же условиях и единицах, что и ПДУ, выражены в обычных абсолютных значениях (например, $мг/м^3$) или на основе суммарных статистических данных, таких как среднее годовое значение.

б) Неопределенность измерений — это обычная статистическая оценка (например, стандартная ошибка), которая и может быть выражена в процентах измеряемой величины или как абсолютная величина.

в) Соответствующий конкретному случаю ПДУ или эквивалентный параметр — это величина, характеризующая типичный выброс загрязнителя (например, степень массового выпуска или концентрацию разгрузки). Это также могут быть замещающий параметр (например, непрозрачность в месте концентрации микрочастиц) или значение эффективности (например, эффективность обработки потока), а также другие эквивалентные параметры, основные правила и т.д.

Перед согласительной оценкой все три вышеуказанных вопроса, возможно, нуждаются в преобразовании. Например, если неопределенность измеряемой величины 10 $мг/м^3$ составляет 20 %, то эта неопределенность преобразуется в ± 2 $мг/м^3$.

Измеренную величину теперь можно сравнить с ПДУ, принимая во внимание данное значение неопределенности. Результат такого сравнения может быть отнесен к одной из трех категорий:

1 Соответствие: измеренная величина меньше ПДУ, даже в случае учета значения.

2 Граничное значение: измеренная величина находится в пределах значения неопределенности от ПДУ.

3 Несоответствие: измеренная величина больше ПДУ с учетом величины неопределенности.

Альтернативный подход состоит в том, чтобы принять в расчет неопределенность измерения при установке ПДУ, т.е. за счет увеличения ПДУ с помощью определенной «нормальной» неопределенности для предполагаемого метода. В этом случае согласие с ПДУ достигается, когда контрольная величина ниже или равна предельному значению.

Приложение А
(справочное)

Методические подходы к мониторингу

А.1 Аналогия со сточными (канализуемыми) выбросами

Метод заключается в определении эталонной поверхности, сквозь которую измеряют просачивающееся вещество. Для канализуемой эмиссии такой эталонной поверхностью является поперечное сечение трубы; однако для УРВ (выбросы в виде утечек и распылений) эталонную поверхность иногда сложно определить. Например, такой поверхностью может быть теоретическая поверхность, приблизительно перпендикулярная к струе загрязнителя, сдуваемого с источника, поверхность какой-либо жидкости и т.д.

Оценка утечек из оборудования

Известно несколько подходов, приведенных ниже, которые могут быть использованы для оценки этих выбросов:

- фактор среднего выброса;
- экранирование области распространения;
- подход с использованием специфической для оборудования корреляции.

Все подходы требуют скрининга экранирования данных, за исключением подхода на основе факторов среднего выброса. Скрининговая величина — это мера концентрации истекающего вещества в окружающий воздух вблизи оборудования, которая может служить показателем скорости утечки от узлов оборудования. Измерения могут быть получены с использованием портативных приборов для мониторинга, взятия проб воздуха из потенциальных точек утечки отдельных узлов оборудования.

При коррелятивном подходе также используют скорости утечки, связанные со скрининговыми величинами. При таком подходе скорость утечки измеряют, помещая узел оборудования в мешок для определения действительной скорости массового выброса в результате утечки. Скрининговые величины и измеренные скорости утечки от нескольких узлов оборудования используют для определения корреляции, специфичной для данного оборудования. Результирующая скорость утечки/скрининговая величина корреляции предсказывает скорость массового выброса как функцию экранированного значения.

Выбросы от резервуаров хранения, загрузки и выгрузки и коммунальных предприятий

Выбросы от резервуаров хранения, от погрузочно-разгрузочных операций, от обработки сточных вод и систем водяного охлаждения обычно рассчитывают на основе обычных факторов эмиссии.

Мониторинг с использованием приборов с длинной оптической базой

Этот метод позволяет обнаруживать и количественно определять концентрации выветриваемых загрязнителей в воздухе с использованием электромагнитного излучения, которое поглощается или рассеивается загрязняющими веществами. При прохождении оптического излучения определенной длины волны (излучения ультрафиолетового, видимого или инфракрасного диапазона) его свойства существенно изменяются при взаимодействии с молекулами загрязняющих веществ в атмосфере, с веществами в выбросах, например с микрочастицами, газообразными молекулами.

Ниже представлены два примера таких методов:

- активный метод: импульсное излучение (микросекундной длительности) с очень хорошо определенной длиной волны распространяется и поглощается молекулами и пылью. Временной анализ принимаемого оптическим устройством сигнала позволяет измерить концентрацию загрязняющего вещества и местоположение в окружающей атмосфере. При дополнительном использовании диффузионных методов моделирования можно получить приблизительные данные о местоположении выбросов. Пример активного метода — дифференциальный лазерный метод поглощения инфракрасного излучения, который активно используют в настоящее время в практике проведения мониторинга объемных выбросов органических соединений вблизи очистных сооружений и нефтяных портов;

- пассивный метод: интенсивность непрерывного светового луча падает при абсорбировании света загрязняющим веществом, а рассеянная световая мощность измеряется датчиком, расположенным позади. Примером пассивного метода является метод дифференциальной оптической абсорбционной спектроскопии.

Массовые балансы

Эти процедуры обычно учитывают впуски, накопления, генерацию или разрушение интересующих веществ и определяют разницу при выбросе в окружающую атмосферу. Если материалы трансформируются в процесс, например путем сжигания, то в принципе возможно достижение баланса не в терминах фактической массы продукта, а в терминах элементного состава (например, содержание углерода в процессе сгорания). Результат массового баланса представляет, как правило, маленькую разницу между входом и выходом, при этом особенно следует при-

нимать во внимание существующие неопределенности. Поэтому метод массовых балансов применяют на практике только тогда, когда входные и выходные количества и значения неопределенностей могут быть точно определены.

Следоискатели

Этот метод позволяет выпускать меченый газ в различных определенных точках или областях на территории предприятия на различной высоте. Затем делают замеры концентраций загрязняющего вещества (например, органических соединений) и меченого газа с подветренной стороны от предприятия с помощью портативных приборов для взятия проб или портативных газовых хроматографов. Скорость эмиссии может быть оценена на основе данных о потоке в условиях, близких к стационарным, и на предположении о незначительном влиянии атмосферных реакций или газовых осадков между точками утечки и точками взятия проб.

Оценка сходства

С помощью модели обратной атмосферной дисперсии возможно определить выбросы от измеренных с подветренной стороны качественных данных воздуха и метеорологических данных. Для того чтобы охватить все источники потенциальных выбросов, как правило, на практике мониторинг осуществляют в нескольких точках. Однако с помощью этого метода очень трудно определить точное нахождение места утечки.

Оценка влажных и сухих осадков (отложений) с подветренной стороны предприятия

Качественный мониторинг УРВ может быть выполнен с помощью анализа влажных и сухих осадков, выносимых ветром с предприятия, что позволяет оценить динамику развития УРВ во времени (за месяц или год). Другие методы измерения могут быть использованы в непосредственной близости от предприятия (например, биомониторинг). Этот метод используют для устойчивых соединений, способных аккумулироваться (например, тяжелые металлы и диоксины), при условии, что источник выброса возможно однозначно отличить от окружающей фоновой концентрации.

Приложение Б
(справочное)

Мониторинг выбросов

Б.1 Мониторинг выбросов при наличии неисправностей в условиях процесса производства или в процессе контроля

Для этих целей порознь или в комбинации применяют следующие подходы:

- использование непрерывных измерений выбросов, которые могут включать сигнализацию и дублирование. В критических случаях можно установить две системы измерения в одном и том же месте, но работающие в различных диапазонах измерения, которые прокалиброваны в соответствии с диапазоном концентрации, предсказанным для нормальных условий и в исключительных случаях;
- периодические/разовые измерения выбросов;
- оценка с помощью параметров оперативного контроля, таких как разница в температуре, проводимость, pH, давление, положение вентиля и т.д. Эти параметры могут обеспечить регистрацию ненормального состояния процесса на ранней стадии;
- имеющиеся данные от других предприятий могут быть использованы в случае отсутствия данных измерений или специальных расчетов для конкретного предприятия;
- факторы выбросов, имеющиеся в национальных или международных базах данных либо известные из литературных источников.

Некоторые примеры применения таких ситуаций:

- во многих процессах, в которых участвует химическое или тепловое окисление (печи/топки, печи для обжига и сушки, установки для сжигания отходов, котлы и т.д.), концентрация угарного газа (CO) является полезным параметром для мониторинга во время повреждений благодаря ее корреляции с концентрациями других загрязняющих веществ. Например, известно, что в целлюлозно-бумажной промышленности концентрация CO коррелирует (при определенных условиях) с концентрацией общего количества серы;
- кумулятивный (накопленный) поток из утечки (которая может быть оценена несколькими методами, включая записи уровня, вычисления размера сопла, скорости вращения насоса или расхода энергии насоса в течение времени и т.д.) коррелирует с общим количеством утечек или потоком;
- измерения удельной проводимости могут быть использованы в сточных водах в качестве сигнализатора для других параметров (растворенные соли, металлы) во время инцидента;
- для процесса сгорания в известных и устойчивых условиях содержание серы в топливе и данные о подаче материала могут быть использованы для подсчета выбросов SO_2;
- факторы выброса, относящиеся к подаче топлива и типу топлива (например, газ, уголь, нефть), могут быть использованы для вычисления выброса CO_2.

Б.2 Мониторинг выбросов при наличии неисправностей в случае остановки или отказа систем

Известно применение для этих целей следующих подходов:

- непрерывные измерения выбросов до остановки устройств. Системы измерения, которые были прокалиброваны на уровне концентрации необработанного сырья, могут быть смонтированы до поломки техники (например, предприятие по удалению серы или завод по обработке сточных вод), для того чтобы осуществлять мониторинг выбросов с использованием путей в обход отказавших систем или когда работает только часть отказавшего устройства. На протяжении использования обходных систем, запись, сделанная до остановки оборудования, должна быть использована в качестве фактической эмиссии. Широко используемые системы для входящих и выходящих потоков и концентраций обычны для предприятий, на которых эффективность отказывающей техники также подвергают мониторингу для оптимизации эксплуатационных характеристик. На заводе по обработке сточных вод, возможно, будет необходимо интенсифицировать мониторинг как входящей, так и выходящей отработанной воды в случае, когда происходит необычный выброс;
- измерительные кампании и/или периодические измерения;
- оперативный контроль параметров, как это объяснялось выше;
- оценки путем массовых балансов или инженерные расчеты;
- данные предыдущих измерений необычных выбросов могут быть также использованы в случаях, когда значения объема и концентрации были измерены в одинаковых условиях. Значения объема и концентрации по умолчанию могут быть установлены для случаев использования обходного пути для каждой используемой единицы отказывающего оборудования, с тем чтобы выбросы могли быть подсчитаны даже в случаях, когда одна единица оборудования или большее их число оставались в нерабочем состоянии;

- данные с других предприятий могут быть использованы для расчетов, когда отсутствуют данные конкретных измерений;

- вычисления эмиссии с помощью факторов выбросов имеются в национальных или международных базах данных или в литературных источниках. Для оценки выброса, как правило, не требуется информация о потоке, поскольку эти факторы выбросов часто относятся к интенсивности производства.

Б.3 Мониторинг выбросов в случае нарушений или поломок в системе измерений

В тех случаях, когда процесс и останавливаемое (отказывающее) оборудование работают в нормальных условиях, а выбросы не могут быть измерены вследствие нарушений или поломок в системе измерения, результаты среднего измерения по умолчанию могут быть использованы как факторы выброса для подсчета эмиссии. Если для починки техники, прекратившей работу, требуется время, тогда последний результат может быть использован для расчетов эмиссии. Оперативные контрольные параметры, замещающие параметры, массовые балансы и другие методы оценки также могут быть применены в аналогичных случаях.

Б.4 Мониторинг выбросов в период нарушений или поломок в системе измерений вследствие нарушений процесса и остановки техники

Нарушения в процессе и/или поломка техники могут, хотя и необязательно, влиять на методы измерения, поскольку измерительное оборудование калибруется в соответствии с диапазоном при нормальных условиях. В этих случаях можно использовать экспертное мнение, основанное на массовых балансах, данных других предприятий или уместных факторах выброса, подкрепленное имеющейся информацией о подобных случаях на данном или других предприятиях.

УДК 658:502.3 ОКС 13.020

Ключевые слова: экологический менеджмент, принципы, окружающая среда, данные, мониторинг, измерения, контроль

Редактор *Ю.А. Расторгуева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 20.11.2019 Подписано в печать 05.12.2019. Формат 60×84 $^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,65.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru