ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 113.00.09— 2020

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Производство аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот. Выбор маркерных веществ для сбросов от промышленных источников

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным учреждением «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП») совместно с Российской ассоциацией производителей удобрений (РАПУ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 113 «Наилучшие доступные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 ноября 2020 г. № 1110-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2020

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 и определения 1
4 Общие указания 2
5 Методологические принципы выбора маркерных веществ 3
6 Выбор маркерных веществ для процессов обращения со сточными водами при производстве аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот 7
Приложение А (обязательное) Результат выбора маркерных веществ в сбросах для предприятий отрасли минеральных удобрений 8
Приложение Б (справочное) Выбор маркерных веществ на примере очистки азотсодержащих сточных вод на биологических очистных сооружениях 9
Приложение В (справочное) Выбор маркерных веществ на примере очистки фосфор- и фторсодержащих сточных вод методом нейтрализации сточных вод известковым молоком 11
Приложение Г (справочное) Выбор маркерных веществ на примере способов обращения со сточными водами производства хлористого калия 13
Приложение Д (справочное) Выбор маркерных веществ для процессов обращения со сточными водами от вспомогательных процессов (в случае, если эти воды собираются и очищаются отдельно от технологических) 15
Библиография 17

Введение

Одним из важных аспектов функционирования химического предприятия является обращение со сточными водами. В качестве сточных вод рассматриваются не только непосредственно сточные воды, но и водные растворы, суспензии, эмульсии, которые являются избыточными в рамках технологической установки и направляются на использование или на очистку с последующим сбросом.

Практически все предприятия отрасли минеральных удобрений, как правило, представляют собой комплекс производств целой линейки продуктов, связанных между собой интегрированной системой водоснабжения и водоотведения. Зачастую сточные воды собираются и усредняются в единый поток (или несколько потоков), который впоследствии подвергается обработке. Предприятие также может принимать сточные воды от абонентов (в том числе и коммунальные стоки) или наоборот передавать образующиеся стоки сторонним организациям, в том числе специализированным по очистке коммунальных стоков. Выделить каждый конкретный поток, отходящий от отдельного цеха, измерить и проконтролировать его зачастую в существующих условия невозможно и нецелесообразно.

Настоящий стандарт устанавливает методику выбора маркерных веществ, характерных для отрасли минеральных удобрений в целом, применяется в целях разработки информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям производства аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот.

Для формирования методики, отражающей характерные для отрасли загрязняющие вещества в целом, был проведен анализ данных, использованных при разработке информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям ИТС НДТ 2—2015 «Производство аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот» (далее — ИТС НДТ), а также анализ данных, используемых для актуализации данного ИТС НДТ в 2019 г.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Производство аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот. Выбор маркерных веществ для сбросов от промышленных источников

Best available techniques.
Production of ammonia, mineral fertilizers and inorganic acids.
Selection of marker indicators for discharge from industrial sources

Дата введения — 2021—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику выбора маркерных веществ для сбросов в водный объект от промышленных источников при производстве аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот.

Настоящий стандарт распространяется на проектируемые, реконструируемые и эксплуатируемые промышленные предприятия по производству аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду.

Настоящую методику рекомендуется использовать при разработке и актуализации информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям производства аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 17.1.1.01 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения

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

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 17.1.1.01, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

3.1 **производственный объект:** Одна установка, комплект установок или производственные процессы, которые могут быть определены в рамках единой географической границы, организационной единицы или производственного процесса.

3.2 **маркерное вещество:** Вещество, характеризующее применяемые технологии, отражающее особенности этих технологий, наиболее значимое для оценки экологической результативности и ресурсоэффективности конкретных производственных процессов.

3.3 **сброс:** Процесс поступления загрязняющих веществ в водный объект с водой, полученной из водного объекта и/или системы водоснабжения, состав и свойства которого претерпели изменение в результате осуществления технологического процесса.

3.4

загрязняющее вещество: Вещество или смесь веществ и микроорганизмов, которые в количестве и (или) концентрациях, превышающих установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы, оказывают негативное воздействие на окружающую среду, жизнь, здоровье человека.

[[1], статья 1]

3.5

эмиссия в окружающую среду: Прямой или опосредованный выпуск в воздушную и водную среды, на/под земную поверхность веществ, вибрации, шума, тепла, электромагнитных или прочих излучений.

[ГОСТ Р 56828.15—2016, статья 2.218]

3.6

водный объект: Природный или искусственный водоем, водоток либо иной объект, постоянное или временное сосредоточение вод в котором имеет характерные формы и признаки водного режима.

[[2], статья 1]

3.7

локальное очистное сооружение: Сооружение или устройство, обеспечивающие очистку сточных вод абонента до их отведения (сброса) в централизованную систему водоотведения (канализации).

[[3], статья 11.1]

4 Общие указания

4.1 Выбор маркерных веществ проводят на основании информации об уровнях сбросов загрязняющих веществ, приведенной в проектной документации строительства и эксплуатации, форм отчетности и разрешительной документации, разработанных в установленном порядке, для конкретного производственного объекта.

4.2 При выборе маркерных веществ следует минимизировать расчеты, требующие лишних затрат и усилий как на стадии проведения вычислений, так и на стадии анализа полученных результатов.

Рекомендуется избегать нагромождения дополнительных расчетных характеристик, затрудняющих анализ результатов и принятие решений.

4.3 При выборе маркерных веществ следует учитывать факторы возможной трансформации веществ в процессе очистки, так как прямых сбросов сточных вод в водные объекты не производится (образующиеся в технологическом процессе сточные воды подвергают различным видам очистки сточных вод).

Учет факторов возможной трансформации веществ в процессе очистки обеспечивает комплексный подход к оценке маркерных веществ, учитывающий технологические особенности метода производства и фактор эмиссии веществ в окружающую среду.

4.4 Выбор маркерных веществ осуществляют:

- для способов очистки азотсодержащих сточных вод на биологических/биохимических очистных сооружениях;
- для способов очистки фосфор- и фторсодержащих сточных вод методом нейтрализации сточных вод известковым молоком;
- для способов обращения со сточными водами производства хлористого калия;
- для способов и процессов обращения со сточными водами от вспомогательных процессов: сбор и очистка ливневых/дренажных вод, сбросы продувочных вод водооборотных циклов, сбросы промывочных вод водоподготовки и водоочистки, в том числе от установок подготовки химически очищенной, частично обессоленной и глубоко обессоленной воды с применением различных технологий — осветление, ультрафильтрация, обратный осмос, электродеионизация и противоточный ионный обмен.

4.5 Выбор маркерных веществ проводят в соответствии с принципами, приведенными в разделе 5.

4.6 Маркерные вещества, характерные в целом для отрасли производства минеральных удобрений, приведены в приложении А.

4.7 Примеры выбора маркерных веществ в соответствии с требованиями настоящего стандарта для разных технологий по обращению со сточными водами приведены в приложениях Б—Д.

5 Методологические принципы выбора маркерных веществ

5.1 Выбор маркерных веществ для сбросов очищенных стоков для производств минеральных удобрений проводят в три этапа.

5.2 Подготовительный этап

5.2.1 На основе данных, приведенных в проектной и технологической документации строительства и эксплуатации (регламенты, материальные балансы, технологические карты, инструкции), данных производственного и производственного экологического контроля как по поступающей на предприятие, так и по сбрасываемой в водные объекты воде, форм статистической отчетности 2-ТП (водхоз), разрешительной документации на сбросы составляют первичный перечень веществ, которые сбрасывает предприятие вместе со сточными водами в целом.

5.2.2 Учету подлежит суммарное количество каждого загрязняющего вещества, которое определяется в ходе проведения лабораторных исследований вод в рамках производственного контроля всех видов. Исследованию подлежат следующие виды вод, используемые в технологическом процессе: природная «поверхностная», «подрусловая и подземная», вода, получаемая от сторонних предприятий, в том числе посредством коммунальных сетей водоснабжения, а также воды, поступающие в канализационные системы водоотведения вместе с ливневыми и дренажными водами, включая все сточные воды сторонних предприятий — абонентов, населения и др.

5.2.3 Из перечня загрязняющих веществ исключают:

- вещества, поступающие со свежей водой и стоками сторонних предприятий-абонентов, не претерпевающие изменений в ходе технологических процессов производства и не привносимые из него, количество сброса которых не превышает количество их поступления с исходной водой;
- сухой остаток как интегральный показатель. Данный показатель является суммой всех растворимых солей, присутствующих в сбрасываемом стоке, в том числе тех, которые были исключены на предыдущем этапе. Дальнейший учет этого показателя приведет к неправильному соотношению весовых коэффициентов;
- вещества, не входящие в перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды [4].

5.3 Расчетный этап

Производят уточнение списка путем учета возможного негативного воздействия каждого компонента с расчетом приведенной массы и определения вклада каждого загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу общего сброса, при этом исключают вещества, вклад которых в суммарную приведенную массу общего сброса не более 10 %.

Ввиду презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности в расчете используется нормирование с учетом критерия — предельно допустимой концентрации для водоемов рыбохозяйственного значения — приведенные в таблице 1.

Таблица 1 — Значения предельно допустимых концентраций для водоемов рыбохозяйственного значения, принятые к расчету

Загрязняющее вещество	ПДКрх, мг/дм^3
Алифатические амины высшие	0,0003*
Алюминий	0,04*
Аммоний-ион	0,5*
АСПАВ	0,1*
БПКполн	3**
Взвешенные вещества	10**
Железо	0,1*
Калий	50*
Кальций	180*
Карбамид	80*
Магний	40*
Марганец	0,01*
Медь	0,001*
Метанол	0,1*
Мышьяк	0,05*
Натрий	120*
Нефтепродукты	0,05*
Никель	0,01*
Нитрат-анион	40*
Нитрит-анион	0,08*
Свинец	0,006*
Сульфат-анион	100*
Фосфаты (по Р)	0,2*, **
Фториды	0,75*
Хлорид-анион	300*
ХПК	30**
Цинк	0,01*

* См. [5].
** Принято для расчета.

5.3.1 Расчет приведенной массы и вклада каждого загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу общего сброса

При наличии нескольких выпусков одного вида проводят суммирование масс сбрасываемых загрязняющих веществ и далее рассчитывают приведенные массы сброса каждого загрязняющего вещества.

Приведенные массы сброса каждого загрязняющего вещества с учетом его токсичности определяют по формуле

$$M_{пр_i} = M_i \cdot \frac{ПДК_{рхуэв}}{ПДК_{рх_i}}, \quad (1)$$

где $M_{пр_i}$ — приведенная масса i-го загрязняющего вещества, тонн условного загрязняющего вещества в год (т у.з.в./год);

M_i — масса i-го загрязняющего вещества, сбрасываемая в течение года, т/год;

$ПДК_{рхуэв}$ — предельно допустимая концентрация условного загрязняющего вещества, равная 1 мг/дм^3;

$ПДК_{рх_i}$ — предельно допустимая концентрация для водоемов рыбохозяйственного значения i-го загрязняющего вещества, мг/дм^3.

Вклад конкретного загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу сброса рассматриваемого производственного объекта определяют по формуле

$$\omega_i = \frac{M_{пр_i}}{\sum_{i=1}^{n} M_{пр_i}} \cdot 100, \quad (2)$$

где ω_i — вклад i-го загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу общего сброса, %;

$M_{пр_i}$ — приведенная масса i-го загрязняющего вещества, т у.з.в./год;

n — количество загрязняющих веществ, входящих в общий сброс.

5.3.2 На основании полученных в результате расчета данных по вкладам конкретных загрязняющих веществ составляют перечень веществ, суммарный коэффициент вклада которых составляет 85 % и более от общего суммарного коэффициента.

5.4 Этап экспертной оценки

Результаты выбора маркерных веществ, полученные после расчетного этапа, подтверждаются экспертной оценкой.

5.4.1 Посредством экспертной оценки из рассматриваемого перечня загрязняющих веществ определяют маркерные вещества для сбросов сточных вод.

5.4.2 Принципы экспертного выбора маркерных веществ:

- загрязняющее вещество характерно для рассматриваемого процесса. Характерность вещества определяется его присутствием в сырье, реагентах или образованием при осуществлении основных стадий производственного процесса. Перечень характерных веществ устанавливают с учетом данных технологических регламентов производства, соответствующего информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям и другой проектной документации строительства и эксплуатации, проекта нормативов предельно допустимых сбросов;
- загрязняющее вещество присутствует в эмиссиях постоянно. Постоянство присутствия загрязняющих веществ в эмиссиях устанавливается на основе данных технологического регламента производства, другой проектной документации на строительство и эксплуатацию, рассматриваемых объектов и производств;
- загрязняющее вещество присутствует в эмиссиях в значимых количествах;
- доступность и воспроизводимость метода определения данного загрязняющего вещества. Метод (методы) определения данного вещества должен соответствовать требованиям обеспечения единства измерений.

5.4.3 При экспертной оценке в перечень загрязняющих веществ могут быть включены вещества, исключенные на предыдущем этапе, дающие вклад в суммарную приведенную массу менее 10 %, но более 5 %, если данные показатели являются интегральными или с достаточно высокой степенью надежности характеризуют технологический процесс и качество очистки сточных вод.

5.4.4 На основе полученного в ходе экспертной оценки перечня загрязняющих веществ принимают решение об отнесении полученных веществ к маркерным веществам.

5.5 По результатам экспертной оценки устанавливают необходимый и достаточный перечень маркерных веществ, характеризующих применяемые технологии, особенности производственного процесса и влияние на окружающую среду.

5.6 Принципиальная блок-схема выбора маркерных веществ приведена на рисунке 1.

5.7 Пересмотр выбранных маркерных веществ целесообразно проводить при появлении абсолютно новых технологических процессов или при значительном изменении норматива предельно допустимого сброса для уже выбранных маркерных веществ.

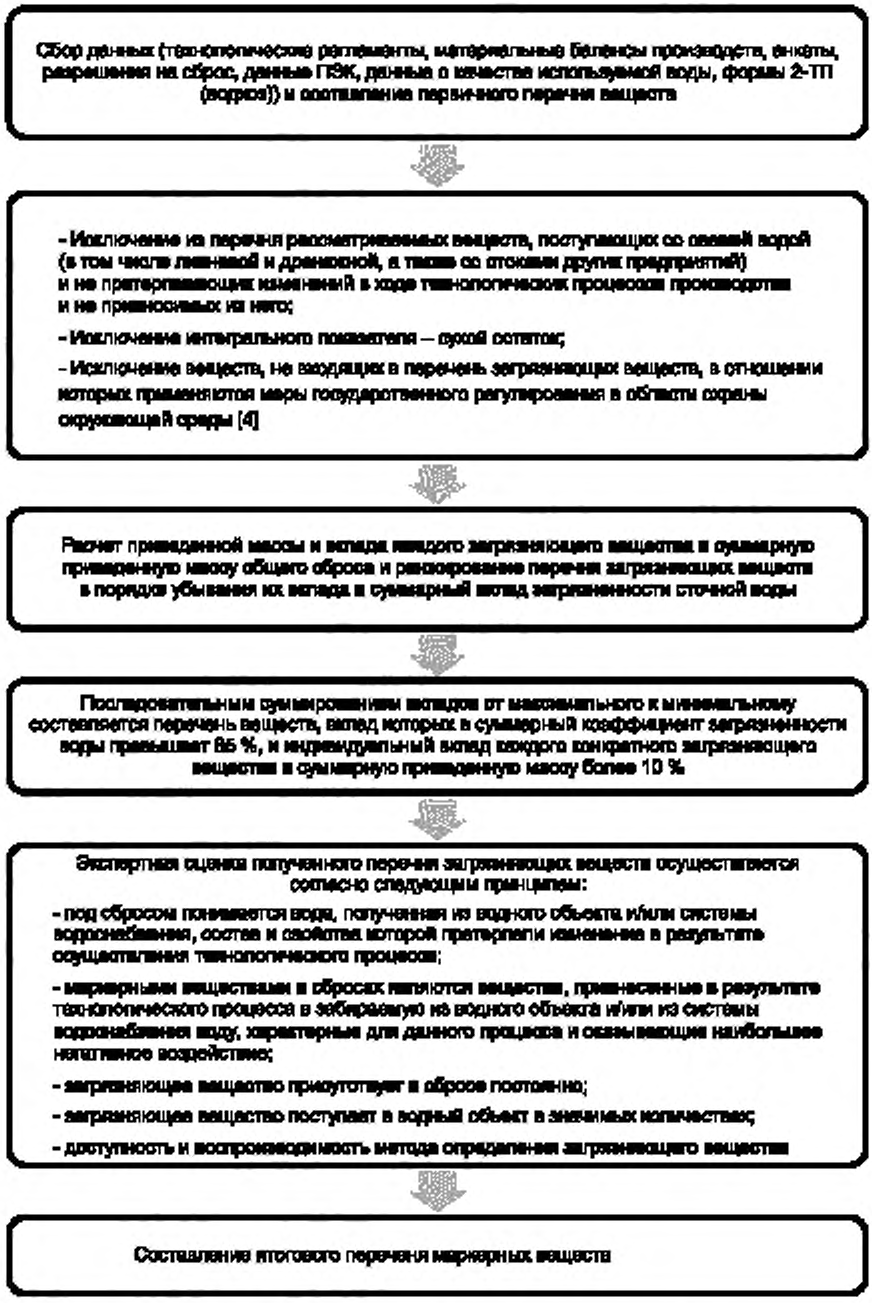

Рисунок 1 — Блок-схема выбора маркерных веществ

6 Выбор маркерных веществ для процессов обращения со сточными водами при производстве аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот

6.1 В соответствии с пунктом 4.4 проводят выбор маркерных веществ для следующих процессов:

- для способов очистки азотсодержащих сточных вод на биологических/биохимических очистных сооружениях.

Результаты расчетов и экспертных оценок выбранных маркерных веществ приведены в приложении Б;

- для способов очистки фосфор- и фторсодержащих сточных вод методом нейтрализации сточных вод известковым молоком.

Результаты расчетов и экспертных оценок выбранных маркерных веществ приведены в приложении В;

- для способов обращения со сточными водами производства хлористого калия.

Результаты расчетов и экспертных оценок выбранных маркерных веществ приведены в приложении Г.

6.2 Помимо сточных вод от основных технологических процессов, связанных непосредственно с производством удобрений, на промышленной площадке предприятий могут образовываться сточные воды от проведения вспомогательных процессов:

- сбора и, при необходимости, очистки ливневых и дренажных вод;
- сбора и, при необходимости, очистки продувок водооборотных циклов;
- сбора промывочных вод от процессов первичной водоподготовки;
- сбора и, при необходимости, очистки промывочных вод от установок подготовки химически очищенной, частично обессоленной и глубоко обессоленной воды с применением различных технологий — осветления, ультрафильтрации, обратного осмоса, электродеионизации и противоточного ионного обмена.

Для данных процессов невозможно использовать расчетный этап, поэтому выбор маркерных веществ осуществляют на основании экспертных оценок, приведенных в приложении Д.

6.3 Маркерные вещества для процессов обращения со сточными водами при производстве аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот приведены в приложении А.

Приложение А
(обязательное)

Результат выбора маркерных веществ в сбросах для предприятий отрасли минеральных удобрений

Таблица А.1 — Перечень маркерных веществ в сбросах

Вид сточных вод	Маркерные вещества
Азотсодержащие сточные воды после очистки на биологических/биохимических очистных сооружениях	Аммоний-ион (NH_4^+)[1]
	Нитрат-анион (NO_3^-)
	Нитрит-анион (NO_2^-)[2]
	Химическое потребление кислорода (ХПК)[2]
	Фосфаты (по фосфору)[1,2,3]
	Взвешенные вещества
Фосфор- и фторсодержащие сточные воды, утилизируемые методом нейтрализации известковым молоком	Аммоний-ион (NH_4^+)[1]
	Фторид-анион[3]
	Сульфат-анион (сульфаты) (SO_4^{2-})
	Фосфаты (по фосфору)[2,3]
Сточные воды производства калийных удобрений	Хлорид-анион (хлориды), Cl^-
	Натрий
	Калий
	Магний (при наличии в сырье)
Для ливневых и дренажных вод	Аммоний-ион (NH_4^+)[1] (для производства азотсодержащих удобрений) Хлорид-анион — хлориды (для производства калийных удобрений)
	Взвешенные вещества
Для продувок водооборотных циклов и процессов первичной водоподготовки	Взвешенные вещества
	Фосфаты (по фосфору)[4]
Для процессов химической подготовки и обессоливания	Взвешенные вещества
	Сульфат-анион (сульфаты) (SO_4^{2-})[5]

[1] При необходимости (при наличии источников образования ЗВ).
[2] Показатель при реализации очистки сточных вод на биологических/биохимических очистных сооружениях.
[3] Показатель при реализации кислотного разложения фосфатного сырья.
[4] В случае применения фосфорсодержащих реагентов при обработке оборотной воды.
[5] При наличии сернокислотной обработки ионообменных смол.

Приложение Б
(справочное)

Выбор маркерных веществ на примере очистки азотсодержащих сточных вод на биологических очистных сооружениях

Б.1 В соответствии с пунктом 5.2.1 на основе данных технологического регламента, проектной документации и результатов технологического контроля заполняют первую и вторую колонки таблицы Б.1. При этом одни и те же загрязняющие вещества, сбрасываемые различными источниками в рамках рассматриваемого производственного объекта, суммируют и указывают в одной строке. В соответствии с пунктом 5.2.2 в список не включают вещества, не претерпевающие изменение в ходе технологического процесса и не привносимые из него, сухой остаток и вещества, не входящие в перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды

Таблица Б.1

Сбрасываемое загрязняющее вещество (ЗВ)	Фактическая масса сброса ЗВ в сточной воде, т/год	Вклад ЗВ в общий сброс сточной воды, %
1	2	3
Аммоний-ион	9,062	7,9
АСПАВ	0,69	3,0
БПКполн	65,93	9,6
Взвешенные вещества	212,75	9,3
Карбамид	4,01	0,02
Метанол	0,0044	0,02
Нефтепродукты	0,428	3,6
Нитрат-анион	885,7	9,6
Нитрит-анион	6,57	35,7
Фосфаты (по фосфору)	8,05	17,5
ХПК	253,7	3,7

Б.2 Рассчитывают вклад конкретного загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу сброса по формулам (1) и (2) настоящего стандарта. Полученные результаты вносят в таблицу Б.1.

Б.3 На основании заполненной таблицы Б.1 в соответствии с пунктом 5.3 составляют перечень загрязняющих веществ в порядке убывания их вклада в суммарную приведенную массу:

нитрит-анион . . . . . 35,7 %;
фосфаты (по фосфору). . . . . 17,5 %;
нитрат-анион . . . . . 9,6 %;
БПКполн . . . . . 9,6 %;
взвешенные вещества . . . . . 9,3 %;
аммоний-ион . . . . . 7,9 %;
ХПК . . . . . 3,7 %;
Нефтепродукты . . . . . 3,6 %;
АСПАВ . . . . . 3,0 %;
метанол . . . . . 0,02 %;
карбамид . . . . . 0,02 %.

Б.4 Последовательно суммируют вклады загрязняющих веществ в суммарную приведенную массу, ранжированные в Б.3, начиная с веществ с максимальным вкладом в суммарную приведенную массу. Суммирование прекращают, когда получают сумму, бóльшую или равную 85 %, и индивидуальный вклад каждого конкретного загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу более 10 %.

Вещества, вошедшие в указанную сумму, формируют перечень загрязняющих веществ:
нитрит-анион . . . . . .35,7 %;
фосфаты (по фосфору). . . . . .17,5 %;
нитрат-анион . . . . . .9,6 %;
БПКполн . . . . . .9,6 %;
взвешенные вещества . . . . . .9,3 %;
аммоний-ион . . . . . .9,09 %;
ХПК . . . . . .3,7 %.

Б.5 Далее проводят экспертную оценку составленного перечня согласно пункту 5.4.

Б.5.1 Нитрит-анион — образуется в процессе биологической очистки сточных вод в результате окисления аммонийного азота, денитрификации нитратов.

Б.5.2 Фосфаты (по фосфору) — образуются в процессе биологической очистки сточных вод, а также в процессах производства фосфорной кислоты, NP /PK/NPK-удобрений.

Б.5.3 Нитрат-анион — образуется в процессе биологической очистки сточных вод в результате нитрификации аммонийного азота и присутствует в стоках производств азотной кислоты, аммиачной селитры и сложных удобрений (NP/NK/NPK). Хотя вклад этого показателя меньше 10 %, он включается в список маркерных веществ на основании пункта 5.4.3 как показатель, характеризующий качество очистки сточных вод.

Б.5.4 ХПК — характеризует потребление кислорода для окисления содержащихся в воде веществ. Хотя вклад этого показателя меньше 10 %, он включается в список маркерных веществ на основании пункта 5.4.3 как интегральный показатель, характеризующий качество очистки сточных вод. При этом из двух интегральных показателей БПКполн и ХПК, которые характеризуют потребление кислорода, для окисления содержащихся в воде веществ выбор ХПК в качестве маркерного вещества объясняется следующим:

- величина ХПК по сути включает в себя значение БПК;
- методика определения ХПК легко реализуема в лабораториях, имеет высокую воспроизводимость, в то время как для выполнения исследований по определению БПК требуется длительное время и специализированные лаборатории.

Исходя из вышесказанного, из перечня маркерных показателей БПКполн исключается, несмотря на существенный вклад. Необходим учет интегрального показателя ХПК, что позволит одновременно контролировать оба параметра — ХПК и БПКполн.

Б.5.5 Взвешенные вещества — образуются в процессе биологической очистки сточных вод. Хотя вклад этого показателя меньше 10 %, он включается в список маркерных веществ на основании пункта 5.4.3 как показатель, характеризующий качество очистки сточных вод.

Б.5.6 Аммоний-ион образуется в технологических процессах производства и хранения аммиака, аммиачной селитры, NP/NK/NPK-удобрений и других. Вклад этого показателя меньше 10 %, но он включается в список маркерных веществ на основании пункта 5.4.3.

Б.6 Таким образом, получают следующий перечень загрязняющих веществ: аммоний-ион, нитрит-анион, нитрат-анион, фосфат-ион, ХПК, взвешенные вещества. Методы определения данных веществ в сточных водах доступны и хорошо воспроизводимы.

Б.7 На основе имеющейся информации принимают данные вещества в качестве маркерных веществ.

Приложение В
(справочное)

Выбор маркерных веществ на примере очистки фосфор- и фторсодержащих сточных вод методом нейтрализации сточных вод известковым молоком

В.1 В соответствии с пунктом 5.2.1 на основе данных технологического регламента, проектной документации и результатов технологического контроля заполняют первую и вторую колонки В.1. При этом одни и те же загрязняющие вещества, сбрасываемые различными источниками в рамках рассматриваемого производственного объекта, суммируют и указывают в одной строке. В соответствии с пунктом 5.2.2 в список не включаются вещества, не претерпевающие изменения в ходе технологического процесса и не привносимые из него, сухой остаток и вещества, не входящие в перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды

Таблица В.1

Сбрасываемое загрязняющее вещество (ЗВ)	Фактическая масса сброса ЗВ в сточной воде, т/год	Вклад ЗВ в общий сброс сточной воды, %
1	2	3
Аммоний-ион	8,87	36,1
БПК полн	3,67	2,5
Взвешенные вещества	17,45	3,6
Кальций	36,87	0,4
Мышьяк	0,005	0,2
Натрий	130,6	2,2
Нефтепродукты	0,05	2,0
Нитрат-анион	10,29	0,5
Нитрит-анион	0,06	1,5
Сульфат-анион	644,3	13,1
Фосфаты (по фосфору)	1,7	17,3
Фторид-анион	6,7	18,2
Хлорид-анион	228,63	1,6
ХПК	11,87	0,8

В.2 Рассчитывают вклад конкретного загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу сброса по формулам (1) и (2) настоящего стандарта. Полученные результаты вносят в таблицу В.1.

В.3 На основании заполненной таблицы В.1 в соответствии с пунктом 5.3 составляют перечень загрязняющих веществ в порядке убывания их вклада в суммарную приведенную массу:

аммоний-ион . . . . . 36,1 %;
фториды . . . . . 18,2 %;
фосфаты (по фосфору). . . . . 17,3 %;
сульфаты . . . . . 13,1 %;
взвешенные вещества . . . . . 3,6 %;
БПКполн . . . . . 2,5 %;
натрий. . . . . 2,2 %;
нефтепродукты . . . . . 2,0 %;
хлорид-анион. . . . . 1,6 %;
нитрит-анион . . . . . 1,5 %;
ХПК . . . . . 0,8 %;
нитрат-анион . . . . . 0,5 %;
кальций. . . . . 0,4 %;
мышьяк. . . . . 0,2 %.

В.4 Последовательно суммируют вклады загрязняющих веществ в суммарную приведенную массу, ранжированные в В.3, начиная с веществ с максимальным вкладом в суммарную приведенную массу. Суммирование прекращают, когда получают сумму, бо́льшую или равную 85 %, и когда индивидуальный вклад каждого конкретного загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу более 10 %. Загрязняющие вещества, вклад приведенной массы которых в суммарную приведенную массу составляет менее 10 %, из дальнейшего выбора маркерных веществ исключают. Вещества, вошедшие в указанную сумму, формируют перечень загрязняющих веществ:

аммоний-ион . . . . . .36,1 %;
фториды . . . . . .18,2 %;
фосфаты (по фосфору). . . . . .17,3 %;
сульфат-анион (сульфаты) . . . . . .13,1 %.

В.5 Проводят экспертную оценку составленного перечня согласно пункту 5.4.

В.5.1 Аммоний-ион — вещество, характерное для производства NP/NPK удобрений, присутствует в эмиссиях постоянно и в значимых количествах. Однако данное загрязняющее вещество не характерно для некоторых производств сложных удобрений NK/PK, поэтому аммоний-ион включается в список маркерных веществ только при наличии источников образования этого загрязняющего вещества.

В.5.2 Фториды — вещество, характерное для производства экстракционной фосфорной кислоты, фосфорсодержащих удобрений и солей, присутствует в эмиссиях постоянно и в значимых количествах.

В.5.3 Фосфаты (по фосфору) — вещество, характерное для производства экстракционной фосфорной кислоты (компонент фосфатного сырья), фосфорсодержащих удобрений и солей, присутствует в эмиссиях постоянно и в значимых количествах.

В.5.4 Сульфат-анион — вещество, характерное для производства серной кислоты, экстракционной фосфорной кислоты, фосфорсодержащих удобрений и солей, присутствует в эмиссиях постоянно и в значимых количествах.

В.6 Таким образом, получают следующий перечень загрязняющих веществ: фториды, аммоний-ион (при наличии источников образования), фосфаты (по фосфору), сульфат-анион. Методы определения данных веществ в сточных водах доступны и хорошо воспроизводимы.

В.7 На основе имеющейся информации принимают данные вещества в качестве маркерных веществ.

Приложение Г
(справочное)

Выбор маркерных веществ на примере способов обращения со сточными водами производства хлористого калия

Г.1 В соответствии с пунктом 5.2.1 на основе данных технологического регламента, проектной документации и результатов технологического контроля заполняют первую и вторую колонки таблицы Г.1. При этом массы одних и тех же загрязняющих веществ, сбрасываемых различными источниками от одной и той же технологии, в рамках рассматриваемого производственного объекта, суммируют и указывают в одной строке. В случае если технологии в рамках рассматриваемого производственного объекта отличаются, после суммирования по нескольким однотипным выпускам проводят усреднение между полученными результатами от разных технологий. В соответствии с пунктом 5.2.2 в список не включаются вещества, не претерпевающие изменения в ходе технологического процесса и не привносимые из него, сухой остаток и вещества, не входящие в перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды.

Таблица Г.1

Сбрасываемое загрязняющее вещество (ЗВ)	Фактическая масса сброса ЗВ в сточной воде, т/год	Вклад ЗВ в общий сброс сточной воды, %
1	2	3
Алифатические амины высшие	0,0000895	0,05
БПКполн	4,46	0,23
Взвешенные вещества	9,16	0,1
Калий	10011,9	30,37
Кальций	2255,3	1,9
Магний	1466,9	5,56
Натрий	21213,4	26,81
Нефтепродукты	0,03	0,09
Сульфат-анион	1365,83	2,07
Хлорид-анион	64362,59	32,54
ХПК	57,55	0,29

Г.2 Рассчитывают вклад конкретного загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу сброса по формулам (1) и (2). Полученные результаты вносят в таблицу Г.1.

Г.3 На основании заполненной таблицы Г.1 в соответствии с пунктом 5.3 составляют перечень загрязняющих веществ в порядке убывания их вклада в суммарную приведенную массу:

хлорид-анион (хлориды) . . . . . 32,54 %;
калий . . . . . 30,37 %;
натрий . . . . . 26,81 %;
магний . . . . . 5,56 %;
сульфат-анион . . . . . 2,07 %;
кальций . . . . . 1,9 %;
ХПК . . . . . 0,29 %;
БПКполн . . . . . 0,23 %;
взвешенные вещества . . . . . 0,1 %;
нефтепродукты . . . . . 0,09 %;
алифатические амины высшие . . . . . 0,05 %.

Г.4 Последовательно суммируют вклады загрязняющих веществ в суммарную приведенную массу, ранжированные в Г.3, начиная с веществ с максимальным вкладом в суммарную приведенную массу. Суммирование пре-

кращают, когда получают сумму, большую или равную 85 %, и когда индивидуальный вклад каждого конкретного загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу более 10 %. Вещества, вошедшие в указанную сумму, формируют перечень загрязняющих веществ:

хлорид-анион . . . . . .32,54 %;
калий. . . . . .30,37 %;
натрий. . . . . .26,81 %.

Г.5 Проводят экспертную оценку составленного перечня согласно 5.2.2 и 5.2.3.

Г.5.1 Хлорид-анион — вещество, характерное для производства хлористого калия, присутствует в эмиссиях постоянно и в значимых количествах.

Г.5.2 Натрий — вещество, характерное для производства хлористого калия, присутствует в эмиссиях постоянно и в значимых количествах.

Г.5.3 Калий — вещество, характерное для производства хлористого калия, присутствует в эмиссиях постоянно и в значимых количествах.

Г.5.4 Магний — когда вклад данного загрязняющего вещества не более 10 % в суммарную приведенную массу. Также в общем случае магний не является характерным для производства хлористого калия, однако при наличии в сырье значимых количеств карналитового сырья магний может быть рассмотрен в качестве маркера.

Г.6 Таким образом, получают следующий перечень загрязняющих веществ: хлорид-анион, калий и натрий, магний (в случае присутствия карналитового сырья в значимых количествах). Методы определения данных веществ в сточных водах доступны и хорошо воспроизводимы.

Г.7 На основе имеющейся информации принимают хлорид-анион, калий и натрий в качестве маркерных веществ.

Приложение Д
(справочное)

Выбор маркерных веществ для процессов обращения со сточными водами от вспомогательных процессов (в случае, если эти воды собираются и очищаются отдельно от технологических)

Д.1 Выбор маркерных показателей для процесса сбора и очистки ливневых и дренажных вод

Д.1.1 Сбор ливневых и талых вод, а также дренажных вод, сбор поливочно-моечных вод от уборки территорий промышленной площадки

Такие воды обычно канализуются отдельно и содержат небольшое количество примесей, смытых с территории; при правильной организации технологического процесса и отсутствии значительных проливов и просыпей сырья, продукции и реагентов такие воды содержат следы от осаждения выбросов на территорию промышленной площадки, а также примеси, обусловленные растворением и выносом частиц почвы и грунтов промышленной площадки.

Д.1.2 Обычно очистку ливневых сточных вод от взвешенных и плавающих веществ проводят методом отстоя в прудах отстойниках. На некоторых предприятиях при наличии возможности размещения (свободные площади, отсутствие высоких уровней грунтовых вод и т.д.) организуют ливненакопители — пруды, в которых происходит накопление ливневых стоков и которые в дальнейшем направляются в технологический процесс, снижая тем самым потребление свежей воды.

Д.1.3 На основе экспертной оценки для данного процесса маркерными веществами могут быть выбраны следующие:

- взвешенные вещества — включаются в список маркерных веществ как показатель, характеризующий качество очистки ливневых вод;
- аммоний-ион — включается в список маркерных веществ как интегральный показатель состояния промышленной площадки (для производств азотсодержащих удобрений) при наличии источников образования ЗВ;
- хлорид-анион (хлориды) — включается в список маркерных веществ как показатель состояния промышленной площадки производства калийных удобрений.

Д.1.4 Методы определения данных веществ в сточных водах доступны и хорошо воспроизводимы.

Д.1.5 На основе имеющейся информации принимают данные вещества в качестве маркерных веществ: взвешенные вещества и аммоний-ион (для производства азотсодержащих удобрений) и взвешенные вещества и хлорид-анион (для производства калийных удобрений).

Д.2 Выбор маркерных показателей для процесса сбора продувок водооборотных циклов

Д.2.1 Сбор продувок водооборотных циклов может быть осуществлен в отдельные коллекторные линии, или продувки могут смешиваться с другими стоками, при этом направление такого стока на биологические очистные сооружения нерационально в большинстве случаев, поскольку стоки не содержат органики и могут ухудшить биологические процессы очистки стоков. В процессе эксплуатации водооборотных систем происходит накопление растворимых соединений в оборотной воде за счет испарения воды в градирнях или охлаждающих прудах. Это приводит к необходимости выводить часть оборотной воды для сброса (продувки) и замещать этот объем свежей водой (речной, конденсатами пара или соковых поров выпарок, накопленной водой из ливненакопителей) для поддержания коэффициента упаривания. В процессе эксплуатации градирен может происходить растворение некоторых веществ из забираемого в непосредственной близости от градирни загрязненного воздуха рабочей площадки. Также водооборотная вода обрабатывается специальными реагентами, подавляющими биообрастание и предотвращающими солеотложение.

Д.2.2 При организации сброса продувок непосредственно в водный объект по отдельному коллектору без очистки помимо контроля взвешенных веществ должен быть предусмотрен контроль за содержанием общего минерального фосфора, если применяются фосфорсодержащие реагенты для обработки водооборотной воды, и раз в год — анализ на острую токсичность стока, если применяются реагенты, подавляющие биообрастание.

Д.2.3 На основе экспертной оценки для данного процесса маркерами могут быть выбраны следующие показатели:

- взвешенные вещества — включаются в список маркерных веществ как качественный показатель сточных вод;
- фосфат-ион — включается в список маркерных веществ в случае применения фосфорсодержащих реагентов при обработке оборотной воды.

Д.2.4 Методы определения данных веществ в сточных водах доступны и хорошо воспроизводимы.

Д.2.5 На основе имеющейся информации принимают данное вещество в качестве маркерного вещества.

Д.3 Выбор маркерных показателей для процесса сбора промывочных вод от процессов первичной водоподготовки

Д.3.1 В процессе первичной подготовки свежей воды (осветление и механическая фильтрация) потребляемая предприятием вода при необходимости доводится до определенного качества. В большинстве случаев это сводится к обработке воды флокулянтами и коагулянтами и отстоем в осветлителях для снижения концентраций взвешенных и органических веществ.

Д.3.2 Промывные воды процессов водоподготовки редко сбрасываются по отдельным коллекторам в водные объекты, однако в случае такого сброса контроль в стоках должен вестись по взвешенным веществам.

Д.3.3 На основе экспертной оценки для данного процесса маркером может быть выбран следующий показатель:

- взвешенные вещества — включаются в список маркерных веществ как показатель, характеризующий качество очистки сточных вод.

Д.3.4 Методы определения данных веществ в сточных водах доступны и хорошо воспроизводимы.

Д.3.5 На основе имеющейся информации принимают данное вещество в качестве маркерного вещества.

Д.4 Выбор маркерных показателей для процесса сбора и при необходимости очистки промывочных вод от установок подготовки химически очищенной, частично обессоленной и глубоко обессоленной воды с применением различных технологий

Д.4.1 Для некоторых технологических процессов требуется вода с особыми свойствами — химически очищенная, частично обессоленная и глубоко обессоленная. Для таких процессов используют осветление, механическую фильтрацию, ультрафильтрацию, обратный осмос, электродеионизацию, противоточный ионный обмен.

Д.4.2 Промывочные стоки от промывки мембран ультрафильтрации и обратного осмоса по своим свойствам идентичны стокам от первичной водоподготовки, и маркерные показатели можно определить по Д.3.3.

Д.4.3 Промывочные воды после регенерации ионообменных смол и концентраты (фугаты) от процессов обратного осмоса содержат высокое количество минеральных солей, при этом в концентратах от осмоса содержатся ровно те же вещества, что и в воде водных объектов, и концентрируются до четырех раз и более, а в промывочных водах процессов, использующих ионообменные смолы, могут присутствовать хлориды и сульфаты.

Д.4.4 Для процессов обессоливания при наличии технической возможности в соответствии с критериями, приведенными в разделе 1.4.5 справочника [6], может быть организована закачка минерализованных вод (концентрата обратного осмоса и первых промывок ионообменных смол с максимальным содержанием минеральных солей) в глубокие горизонты, обеспечивающие локализацию таких вод. Данная технология применялась на ряде ТЭЦ Москвы и Московской области. В случае применения такой технологии маркерные показатели не устанавливаются.

Д.4.5 На основе экспертной оценки для данного процесса маркерами могут быть выбраны следующие показатели:

- взвешенные вещества — включаются в список маркерных веществ как показатель, характеризующий качество очистки сточных вод;
- сульфат-анион (сульфаты) — вещество, характерное для процессов промывки ионообменных смол, применяется при наличии сернокислотной и щелочной обработки ионообменных смол и прямого сброса стоков водоподготовки в водные объекты.

Д.4.6 Методы определения данных веществ в сточных водах доступны и хорошо воспроизводимы.

Д.4.7 На основе имеющейся информации принимают данное вещество в качестве маркерного вещества.

Библиография

[1] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[2] Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»

[3] Федеральный закон от 29 июля 2017 г. № 225-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[4] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 июля 2015 г. № 1316-р «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды»

[5] Приказ Минсельхоза России от 13 декабря 2016 г. № 522 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»

[6] Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС НДТ 47—2017 «Системы обработки (обращения) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности»

УДК 504.054:504.3.054:006.354

ОКС 13.030.01
13.040.01
13.040.40

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии; производство аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот; производственный экологический контроль; маркерные показатели

БЗ 12—2020

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 19.11.2020. Подписано в печать 27.11.2020. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,40.

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.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru