

УДК 574/577

Об установлении в справочниках «Наилучшие доступные технологии» технологических показателей содержания в стоках технологических установок загрязняющих веществ, влияющих на снижение объёмов образования отходов

Мещурова Т. А., Ходяшев М. Б.

*Уральский государственный научно-исследовательский институт региональных экологических проблем
Пермь, Россия
tmeshurova@mail.ru*

Низкий уровень очистки полного объёма образующихся сточных вод от многопрофильных производств является существенным фактором, влияющим на степень негативного воздействия на водные объекты. В статье представлены результаты анализа материалов отраслевых информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям в части использованных методов очистки сточных вод. Для исследования взяты восемь справочников, которые будут актуализироваться в 2023 году в соответствии с утверждённым графиком. Рассмотрены применяемые в разных отраслях существующие подходы к обращению со сточными водами и содержащимися в них загрязняющими веществами с целью минимизации объёмов образования отходов. Выявлено, что в основном предложенные наилучшие доступные технологии в отраслевых справочниках нацелены на снижение уровня загрязнения сточных вод, повторное использование их, на удаление из стоков определённых загрязняющих веществ. Проведенное исследование состава образующихся сточных вод при работе различных установок на промышленных производствах показало, что для них характерны взвешенные вещества (улавливаемые при очистке сточных вод в виде твёрдых веществ), которые могут стать причиной, влияющей на увеличение образования отходов. Подготовлены предложения по установлению в ряде отраслевых справочников технологических показателей содержания в стоках технологических установок загрязняющих веществ, обеспечивающих снижение объёмов образования отходов. Их реализация будет способствовать уменьшению негативного воздействия на водные объекты.

Ключевые слова: очистка сточных вод, производство, информационно-технические справочники наилучших доступных технологий, водные объекты, технологические установки.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных современных экологических проблем, которая несёт потенциальную опасность для людей и окружающей среды, является накопление отходов. По данным Росприроднадзора в 2021 году в Российской Федерации образовано 8,45 млрд т промышленных отходов, ежегодно их количество увеличивается (Наши рекорды..., 2022). В число главных задач современности входит «предотвращение отрицательного воздействия отходов на окружающую среду и здоровье человека на основе сокращения количества образующихся отходов и их максимальное вовлечение в хозяйственный оборот в качестве источника вторичных материальных и энергетических ресурсов с целью сохранения и экономии первичных природных ресурсов» (Модельный закон..., 2007).

Накопление отходов, их несвоевременная утилизация способствуют загрязнению различных видов экосистем. Низкий уровень очистки полного объёма образующихся сточных вод от многопрофильных производств является существенным фактором, влияющим на степень негативного воздействия на водные объекты. Наилучшие доступные технологии (НДТ) в области очистки сточных вод призваны ограничить образование отходов на промышленных предприятиях (или вторично использовать, утилизировать, обезвредить их). Немаловажное значение для минимизации образования отходов при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях имеет определение обоснованных и утвержденных в установленном порядке значений технологических

показателей в отношении сбросов загрязняющих веществ в стоках технологических установок, а также соблюдение их в процессе производственной деятельности. Это целесообразно учесть при пересмотре (актуализации) информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (ИТС НДТ).

Цель настоящего исследования – разработать рекомендации для установления технологических показателей сбросов загрязняющих веществ в стоках технологических установок, влияющих на снижение образования отходов, для ряда отраслей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе использовался электронный ресурс бюро наилучших доступных технологий, перечень информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (Бюро..., 2022). База бюро НДТ содержит тексты всех утвержденных справочников НДТ (51 ИТС НДТ).

Нами проведен анализ материалов отраслевых информационно-технических справочников НДТ (Бюро..., 2022) в части использованных методов очистки сточных вод, обеспечивающих минимизацию образования отходов в стоках от технологического оборудования. Изучался состав сточных вод, подходы к обращению с ними в различных отраслях. Для исследования взяты 8 ИТС НДТ, которые будут актуализироваться в 2023 году в соответствии с поэтапным графиком актуализации информационно-технических справочников по НДТ, утверждённым распоряжением Правительства Российской Федерации от 30.04.2019 № 866-р (Об утверждении..., 2019).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В большинстве отраслей, описанных в анализируемых вертикальных (отраслевых) справочниках НДТ, применяются деструктивные физико-химические методы (нейтрализация, химическое осаждение), электродиализ и ионный обмен (регенеративные физико-химические методы), отстаивание, флотация, фильтрация (ультрафильтрация, на фильтр-прессах, с использованием песчаных фильтров), обратный осмос, регенеративные физико-химические методы (сорбция, ионный обмен, электролиз, физическая активация УФ-облучением, коагуляция), безреагентные методы физико-механической обработки и др. На многих предприятиях различных отраслей внедрено повторное использование воды, практикуется оборотное водоснабжение (ИТС 4-2015, ИТС 23-2017, ИТС 41-2017, ИТС 44-2017, ИТС 45-2017). Сточные воды предварительно очищаются от загрязняющих веществ и направляются на повторное использование в производстве (путем кондиционирования по материалам ИТС 23-2017 «Добыча и обогащение руд цветных металлов»; после процеживания твердых веществ, после тщательной обработки, например, мембранной сепарации и (или) дезинфекции по информации ИТС 45-2017 «Производство напитков, молока и молочной продукции») (Бюро..., 2022).

Наряду с этим в анализируемых информационно-технических справочниках НДТ для очистки стоков и минимизации объёмов содержащихся в сточных водах отходов на ряде предприятий представлены такие методы и приемы, которые используются только в определенных отраслях (например, в ИТС 41-2017 «Интенсивное разведение свиней», ИТС 44-2017 «Производство продуктов питания» и другие).

По информации ИТС 23-2017 «Добыча и обогащение руд цветных металлов» остается нерешённой проблема глубокой очистки больших объёмов сточных вод обогатительных фабрик от нефтепродуктов. В отрасли применяются цементация и сульфидно-купоросный метод очистки растворов от мышьяка.

В ИТС 41-2017 «Интенсивное разведение свиней» описаны приемы и подходы, применяемые при очистке сточных вод (или снижении содержания в них загрязняющих веществ) при активном разведении свиней (Бюро..., 2022):

– рациональное кормление, уменьшение уровня сырого белка;

- очистка слегка загрязнённой воды растениями для уменьшения концентрации загрязняющих веществ;
- сбросной канал (фильтруются дерном взвешенные наносы, поглощаются нутриенты);
- сконструированная болотная экосистема;
- специализированная система первого смыва;
- переработка жидких фракций из отстойников и применение в оросительной системе (в том числе дождевой воды с дворовой территории).

На предприятиях убой животных, на мясокомбинатах (ИТС 43-2017) проводится значительная часть мероприятий по очистке сточных вод от жиров в разных цехах (применяют жируловители, дегидраторы), удалению биогенных элементов, внедрена автоматизированная система управления процессами на локальных очистных сооружениях (ЛОС). В данной отрасли промышленности применяются особые меры для снижения отходов в производственных водах, подробно описанные в ИТС 43-2017. Например, внедрение удаления содержимого желудков крупного рогатого скота сухим способом, без использования воды; различные методы по очистке стоков от жиров; приемы по обращению с навозосодержащими стоками (разделение на фракции, обезвоживание). При очистке сточных вод для уменьшения содержания отходов в стоках на производстве продуктов питания (ИТС 44-2017) также используются жиरो- и маслоуловители (Бюро..., 2022).

В результате анализа ИТС НДТ выявлено, что в основном предложенные наилучшие доступные технологии в отраслевых справочниках нацелены на снижение уровня загрязнения сточных вод, повторное использование их, на удаление из стоков определенных загрязняющих веществ.

Представило интерес исследовать состав образующихся сточных вод при работе различных установок на ряде промышленных производств и выяснить, какие загрязняющие вещества могут влиять на объёмы образования отходов.

Согласно ГОСТ Р 56828.15-2016 установка – это совокупность технологического оборудования, на котором осуществляется один или несколько технически связанных видов деятельности на конкретной площадке (Наилучшие..., 2016). Были рассмотрены и изучены по анализируемым отраслевым справочникам НДТ такие установки и загрязняющие вещества в сточных водах, образующиеся в результате работы технологического оборудования на различных производствах.

Проведенный анализ источников загрязнения сточных вод (технологических установок, оборудования, линий, процессов) и загрязняющих веществ показал, что в результате работы установок (совокупности технологического оборудования) при осуществлении деятельности в разных отраслях промышленности (ИТС 4-2015, ИТС 23-2017, ИТС 41-2017, ИТС 43-2017, ИТС 44-2017, ИТС 45-2017) в стоках присутствуют взвешенные вещества. Именно взвешенные вещества могут стать причиной, влияющей на объёмы образования отходов.

В соответствии с Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (Об отходах..., 1998) «отходы производства и потребления – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом».

На основании статьи 2 Модельного закона «Об отходах производства и потребления» (новая редакция) отходами производства считаются остатки сырья, материалов, веществ, полуфабрикатов, изделий и иных продуктов, образовавшихся в процессе производства продукции и (или) выработки энергии или выполнения работ (услуг) и утративших полностью или частично исходные потребительские свойства; и другие, в том числе улавливаемые при очистке сточных вод твёрдые вещества; сельскохозяйственные отходы (Модельный закон..., 2007). По данным большинства отраслевых производств (по материалам информационно-технических справочников НДТ) для сточных вод характерны взвешенные вещества (улавливаемые при очистке сточных вод твёрдые вещества). Необходимо их учитывать и устанавливать технологические показатели содержания взвешенных веществ в стоках технологических установок.

С целью подготовки предложений по установлению в отраслевых справочниках технологических показателей содержания в стоках технологических установок загрязняющих веществ, влияющих на снижение объёмов образования отходов, проведена сверка наличия в анализируемых отраслевых ИТС НДТ технологических показателей для сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. В результате составлена таблица 1.

Таблица 1

Данные о наличии в анализируемых отраслевых информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (ИТС НДТ) технологических показателей для сбросов загрязняющих веществ в водные объекты

| Название ИТС НДТ | Наличие технологических показателей в справочнике НДТ | Примечание |
|---|---|--|
| ИТС 4-2015 «Производство керамических изделий» | Не установлены | Замкнутый цикл водопользования, повторное использование производственных вод |
| ИТС 23-2017 «Добыча и обогащение руд цветных металлов» | Установлены для взвешенных веществ, для ряда тяжёлых металлов в мг/л, рН (ед.) | Утверждены приказом Минприроды России от 02.04.2019 № 206 |
| ИТС 41-2017 «Интенсивное разведение свиней» | Установлены для азота, аммоний-иона, калия, кальция, натрия, нефтепродуктов (нефти), нитрат-аниона, нитрит-аниона, сульфат-аниона в мг/л | Утверждены приказом Минприроды России от 21.05.2019 № 316 |
| ИТС 42-2017 «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы» | В справочнике не установлены | Технологические показатели для сбросов загрязняющих веществ не утверждены приказом Минприроды России |
| ИТС 43-2017 «Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства» | В справочнике не установлены | Технологические показатели утверждены для технологий убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях приказом Минприроды России от 11.07.2019 № 457 в мг/дм ³ для ХПК, БПК ₅ , взвешенных веществ |
| ИТС 44-2017 «Производство продуктов питания» | В справочнике не установлены | Технологические показатели утверждены для восьми производственных процессов приказом Минприроды России от 06.06.2019 № 355 в мг/дм ³ для большого количества загрязняющих веществ |
| ИТС 45-2017 «Производство напитков, молока и молочной продукции» | Установлены для аммоний-иона, нитрат-аниона, сульфат-аниона, фосфатов (по фосфору), хлорид-аниона (хлоридам), ХПК, БПК ₅ , взвешенных веществ, жиров, СПАВ в мг/дм ³ , рН (ед.) | Утверждены приказом Минприроды России от 12.04.2019 № 236 для восьми загрязняющих веществ в мг/дм ³ , кроме жиров, СПАВ и рН |

Анализ таблицы показал, что не во всех отраслевых справочниках НДТ установлены технологические показатели для сбросов загрязняющих веществ, в том числе взвешенных. Для соответствующих отраслей (ИТС 23-2017, ИТС 41-2017, ИТС 45-2017) они указаны в ИТС НДТ и утверждены приказами Минприроды России (Приказ № 206..., 2019; Приказ № 236..., 2019; Приказ № 316..., 2019).

Однако следует отметить, что по двум отраслям промышленности: для технологий убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и производства продуктов питания в 2019 году приказами Минприроды России (Приказ № 457..., 2019; Приказ № 355..., 2019) были утверждены технологические показатели для сбросов загрязняющих веществ, соответствующие наилучшим доступным технологиям (табл.), а в справочниках НДТ они отсутствуют (ИТС 43-2017, ИТС 44-2017). Следовательно, при разработке комплексного экологического разрешения (КЭР) промышленные объекты по причине отсутствия технологических показателей в ИТС НДТ смогут использовать данные величины, установленные приказами Минприроды России (Приказ № 355..., 2019; Приказ № 457..., 2019). Это касается следующих отраслей:

- убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях;
- производства продуктов питания.

В ИТС 42-2017 «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы» по азоту и фосфору (по материалам данного справочника) для разных методов очистки и источников сброса указаны текущие эмиссии (после очистки) в водные объекты в мг/л, но технологические показатели не установлены (Бюро..., 2022).

В результате выполненного анализа состава сточных вод, методов очистки и подходов к обращению с ними, изучения данных о применении приемов для минимизации воздействия на водные объекты, обработки материалов по установленным технологическим показателям для сбросов загрязняющих веществ по соответствующим отраслям (ИТС НДТ, приказы Минприроды России) сформированы предложения по установлению в отраслевых справочниках НДТ технологических показателей содержания в стоках технологических установок загрязняющих веществ, обеспечивающих снижение объёмов образования отходов:

1) Рекомендуется установить при актуализации ИТС 4-2015 «Производство керамических изделий» технологический показатель содержания взвешенных веществ в стоках установок производства кирпича, выпуска облицовочной и напольной плитки, производства огнеупоров, санитарно-технических изделий из керамики, керамической посуды, технической керамики.

2) При актуализации ИТС 41-2017 «Интенсивное разведение свиней» рекомендуется установить технологический показатель содержания взвешенных веществ в стоках для всех источников сбросов.

3) Предлагается установить при актуализации ИТС 42-2017 «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы» технологические показатели по взвешенным веществам, нитрат-аниону, нитрит-аниону, фосфатам для стоков (технологического оборудования при деятельности на конкретных площадках).

4) Рекомендуется установить при актуализации ИТС 43-2017 «Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства» технологические показатели содержания взвешенных веществ, ХПК, БПК₅ в стоках технологических установок (производственных объектов) в соответствии с приказом Минприроды России от 11.07.2019 № 457.

5) При актуализации ИТС 44-2017 «Производство продуктов питания» рекомендуется установить технологические показатели содержания взвешенных веществ в стоках технологических установок (для производства колбасной и деликатесной продукции, полуфабрикатов, переработки и консервирования фруктов и овощей, производства растительных масел методом экстракции, производства маргариновой продукции, сахара) и технологические показатели других загрязняющих веществ в соответствии с приказом Минприроды России от 06.06.2019 № 355.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной научно-исследовательской работы разработаны предложения для установления в ряде информационно-технических справочников НДТ технологических показателей в отношении сбросов загрязняющих веществ в стоках технологических установок, реализация которых позволит минимизировать образование отходов при производстве продукции (товаров) и выполнении работ на крупных предприятиях, что будет способствовать уменьшению негативного воздействия на водные объекты.

Список литературы

Бюро наилучших доступных технологий. Перечень информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям. – 2022. – Режим доступа: <http://burondt.ru/its> (просмотрено 08.09.2022).

Модельный закон (новая редакция) «Об отходах производства и потребления»: принят на XXIX пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ: постановление от 31.10.2007 № 29-15. – Режим доступа: справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

Наилучшие доступные технологии. Термины и определения: Национальный стандарт Российской Федерации: ГОСТ Р 56828.15-2016: утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.10.2016 № 1519-ст. – Режим доступа: справочно-правовая система «Техэксперт».

Наши рекорды: российские предприятия произвели самое большое количество мусора с 2002 года: данные FinExpertiza [Электронный ресурс]. – Сайт «Комсомольская правда». – 2022. – Режим доступа: <https://www.kp.ru/daily/27434/4636053/> (просмотрено 13.09.2022).

Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ: с изменениями 14.07.2022: принят Государственной Думой 22.05.1998: одобрен Советом Федерации 10.07.1998. – Режим доступа: справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

Об утверждении поэтапного графика актуализации информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям: распоряжение Правительства РФ от 30.04.2019 № 866-р. – Режим доступа: справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

Приказ Минприроды России от 02.04.2019 № 206 «Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий добычи и обогащения руд цветных металлов». – Режим доступа: справочно-правовая система «Техэксперт».

Приказ Минприроды России от 12.04.2019 № 236 «Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий производства напитков, молока и молочной продукции». – Режим доступа: справочно-правовая система «Техэксперт».

Приказ Минприроды России от 21.05.2019 № 316 «Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий интенсивного разведения свиней». – Режим доступа: справочно-правовая система «Техэксперт».

Приказ Минприроды России от 06.06.2019 № 355 «Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий производства продуктов питания». – Режим доступа: справочно-правовая система «Техэксперт».

Приказ Минприроды России от 11.07.2019 № 457 «Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях». – Режим доступа: справочно-правовая система «Техэксперт».

Meshchurova T. A., Khodiashev M. B. On the establishment in the reference books of the BAT of technological indicators of the content of pollutants in the effluents of technological installations that affect the reduction of waste generation // Ekosistemy. 2023. Iss. 34. P. 92–98.

The low level of purification of the total volume of wastewater generated from multidisciplinary industries is a significant factor affecting the degree of negative impact on water bodies. The article presents the results of the analysis of materials of industry information and technical reference books on the best available technologies in terms of the used methods of wastewater treatment. Eight reference books were taken for the study, which will be updated in 2023 in accordance with the approved schedule. The existing approaches applied in various industries to the treatment of wastewater and pollutants contained in them in order to minimize the volume of waste generation are considered. It has been revealed that the proposed best available technologies in industry reference books are mainly aimed at reducing the level of wastewater pollution, reusing them, and removing certain pollutants from wastewater. The conducted study of the composition of wastewater generated during the operation of various installations in industrial production showed that they are characterized by suspended substances (captured during wastewater treatment in the form of solids), which can cause an increase in waste generation. Proposals have been prepared to establish in a number of industry reference books technological indicators of the content of pollutants in the effluents of technological installations, ensuring a reduction in the volume of waste generation. Their implementation will contribute to reducing the negative impact on water bodies.

Key words: wastewater treatment, production, information and technical reference books of the best available technologies, water objects, technological installations.

Поступила в редакцию 03.12.22

Принята к печати 30.12.22