ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 59977— 2022**

## Биологическая безопасность

# ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

## Общие технические условия

**Издание официальное**

**Москва**
**Российский институт стандартизации**
**2022**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Альгобиотехнология» (ООО «НПО «АБТ»), Обществом с ограниченной ответственностью «НИИЦ Технология» (ООО «НИИЦ Технология»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 447 «Биологическая безопасность пищевых продуктов, кормов и товаров народного потребления»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 января 2022 г. № 1-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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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 . . . . . 2
4 Технические требования к оборудованию, технологиям и устройству объектов утилизации и обезвреживания . . . . . 3
5 Реабилитация водных объектов методом коррекции альгоценоза . . . . . 4
6 Очистка сточных, технических, поверхностных вод с применением мобильных установок . . . . . 6
7 Требования к технологиям и устройству объектов утилизации и обезвреживания . . . . . 9
8 Требования к биологическим и органическим материалам для утилизации . . . . . 9
9 Требования к биологической безопасности процессов утилизации и обезвреживания . . . . . 9
10 Требования безопасности . . . . . 10
11 Транспортирование и хранение . . . . . 10
12 Требования охраны окружающей среды . . . . . 10
Библиография . . . . . 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Биологическая безопасность**

# ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

**Общие технические условия**

Biological safety. Neutralization and utilization of biological and organic materials. General specifications

**Дата введения — 2022—01—15**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на обезвреживание и утилизацию биологических и органических материалов на производственных, искусственных и природных объектах, с применением технологии альголизации, мобильных и стационарных установок; продукцию, полученную в процессе их утилизации и устанавливает требования биологической безопасности к технологиям, методам и процессам обезвреживания, очистки, утилизации биологических и органических материалов.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.009 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.011 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытания

ГОСТ 12.4.121 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Противогазы фильтрующие. Общие технические условия

**Издание официальное**

ГОСТ 20.39.108 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора

ГОСТ 31861 Вода. Общие требования к отбору проб

ГОСТ Р 53350 (ИСО 668:1995) Контейнеры грузовые серии 1. Классификация, размеры и масса

ГОСТ Р 58759 Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация. Термины и определения

ГОСТ Р 58760 Здания мобильные (инвентарные). Общие технические условия

ГОСТ Р 58761 Здания мобильные (инвентарные). Электроустановки. Технические условия

ГОСТ Р 58762 Здания мобильные (инвентарные). Системы санитарно-технические. Общие технические условия

ГОСТ Р 59415 Биологическая безопасность. Система сбора свалочного газа на полигонах твердых коммунальных отходов, состоящая из специальных вертикальных газовых скважин. Общие технические условия

ГОСТ Р 59416 Биологическая безопасность. Установки факельные высокотемпературные для обезвреживания свалочного газа с системой предварительной осушки и газоочистки. Общие технические условия

ГОСТ Р 59417 Биологическая безопасность. Определение биогазового потенциала полигонов твердых коммунальных отходов с откачкой биогаза из вертикальных скважин и утилизацией на факельной установке. Общие технические условия

ГОСТ Р 59418 Биологическая безопасность. Очистка сточных, технических, поверхностных вод и фильтратов полигонов твердых коммунальных отходов на основе обратного осмоса. Общие технические условия

ГОСТ Р 59419 Биологическая безопасность. Нагельно-покрывная система укрепления крутых откосов полигонов твердых коммунальных отходов металлическими решетками. Общие технические условия

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 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 и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **биологические материалы:** Побочные продукты, полученные от производства в процессе переработки животного, растительного сырья и микроорганизмов.

3.2 **органические материалы:** Синтетические и природные органические вещества, являющиеся побочными или попутными продуктами.

3.3 **обезвреживание материалов:** Уменьшение массы зараженных материалов или неиспользуемых, не подлежащих утилизации, с просроченными сроками годности; изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия их на здоровье человека и окружающую среду.

3.4 **утилизация материалов:** Использование материалов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение, их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация).

3.5 **биологическая безопасность утилизации и обезвреживания:** Комплекс мер, направленных на безопасность и защиту населения, рабочих, сотрудников и окружающей среды от биологического отравления или заражения при утилизации и обезвреживании.

3.6 **синезеленые водоросли (цианобактерии):** Токсичные микроводоросли, продуценты цианотоксинов.

3.7 **цианотоксины:** Класс токсинов, включающих в себя сильнодействующие нейротоксины, гепатотоксины, цитотоксины, эндотоксины и другие токсины цианобактерий, приводящие к отравлению человека и животных, вплоть до смертельного исхода.

3.8 **альгоценоз:** Совокупность популяций микроводорослей определенных видов и родов, населяющих тот или иной водный биотоп.

3.9 **альголизация:** Вселение в водоем одного вида (штамма этого вида) или нескольких видов (штаммов этих видов) водорослей.

3.10 **биологическая реабилитация водных объектов методом коррекции альгоценоза:** Вселение в водный объект микроводорослей с целью изменения альгоценоза в пользу зеленых водорослей антагонистов цианобактерий.

3.11 **биологическая безопасность водных ресурсов:** Отсутствие негативного воздействия химических и органических веществ, находящихся в воде, на окружающую среду, растительный, животный мир и человека.

3.12 **циклизация (рециклирование):** Повторное использование или возвращение в оборот биологических и органических материалов.

3.13 **регенерация:** Действие, приводящее к восстановлению сырья или биологических и органических материалов для вторичного использования по прямому или иному назначению.

3.14 **предельно допустимая концентрация;** ПДК: Это такое содержание вредных химических веществ в окружающей среде (воздухе, воде, почве, пищевых продуктах), которое практически не влияет на здоровье человека при постоянном контакте или воздействии за определенный промежуток времени и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства.

3.15 **система промывки оборудования:** Метод очистки на месте производственного оборудования и трубопроводов.

Примечание — Очистку установки без предварительного демонтажа выполняют круговым или сквозным методом.

3.16 **установка:** Установка для очистки сточных, технических, поверхностных вод с применением АОТ.

3.17 **пермеат:** Очищенная вода, полученная с применением метода мембранной очистки.

3.18 **адвансированные окислительные технологии;** АОТ: Усовершенствованный процесс окисления (Advanced oxidation process), представляющий совокупность методов, позволяющих производить естественные окислители (в первую очередь гидроксильные радикалы) в объеме или на поверхности воды, участвующие в удалении примесей в процессах очистки воды.

3.19 **сточные воды:** Воды полигонов по захоронению твердых коммунальных отходов(ТКО) (фильтраты) и получаемые в процессе их очистки концентраты.

3.20 **технические воды:** Воды, кроме питьевой, минеральной и промышленной, пригодные для использования в народном хозяйстве, технологических процессах.

3.21 **поверхностные сточные воды:** Талые, дождевые, поливочные, в том числе образующиеся от полива зеленых насаждений, улиц и тротуаров.

3.22 **химическое потребление кислорода;** ХПК: Количество кислорода, потребляемое при химическом окислении содержащихся в воде органических и неорганических веществ под действием различных окислителей.

3.23 **биохимическое потребление кислорода;** БПК: Количество кислорода в миллиграммах, требуемое для окисления находящихся в 1 $дм^3$ воды органических веществ в аэробных условиях, без доступа света, при 20 °С, за определенный период в результате протекающих в воде биохимических процессов.

## 4 Технические требования к оборудованию, технологиям и устройству объектов утилизации и обезвреживания

4.1 Оборудование, технологии и устройство объектов утилизации и обезвреживания биологических и органических материалов должны соответствовать настоящему стандарту.

4.2 Виды утилизации биологических и органических материалов:

- рециклизация;

- регенерация;
- рекуперация;
- утилизация свалочного газа.

4.3 Обезвреживание биологических и органических материалов:

- сжигание — термическая обработка;
- нейтрализация — химическая обработка солями;
- захоронение — изоляция опасных материалов, не подлежащих дальнейшему использованию в хранилищах или на полигонах;
- пиролиз — разложение под действием высокой температуры на безопасные вещества;
- реабилитация — восстановление экологического равновесия эвтрофированных водных объектов методом коррекции альгоценоза;
- сбор и сжигание биогаза (свалочного газа).

4.4 Устройство объектов (полигонов) для обезвреживания биологических и органических материалов должно соответствовать ГОСТ Р 59419.

4.5 Сбор и сжигание свалочного газа на объектах обезвреживания биологических и органических материалов и полигонах ТБО, на которых присутствуют биологические и органические материалы, должны соответствовать ГОСТ Р 59415, ГОСТ Р 59416 и ГОСТ Р 59417.

4.6 Обезвреживание фильтрата полигонов на объектах обезвреживания биологических и органических материалов и полигонах ТБО, на которых присутствуют биологические и органические материалы, должно соответствовать ГОСТ Р 59418.

4.7 Очистку сточных, технических, поверхностных вод производят стационарными и мобильными установками.

## 5 Реабилитация водных объектов методом коррекции альгоценоза

### 5.1 Технические требования

5.1.1 Технология (метод) предотвращения «цветения» водных объектов синезелеными водорослями (цианобактериями), обезвреживания сточных вод сельскохозяйственных и промышленных предприятий, утилизации избыточных концентраций неорганических и органических химических элементов в водной среде, уничтожения патогенной микрофлоры водных объектов — альголизация — должна соответствовать требованиям настоящего стандарта и техническим условиям, разработанным в установленном порядке.

5.1.2 Технология альголизации водных объектов должна обеспечивать их максимальную реабилитацию в условиях реально существующего внешнего воздействия (сбросы неочищенных стоков и т. п.).

5.1.3 Эффективность технологии должна подтверждаться ежегодным улучшением гидрохимического состава воды не менее, чем по 3 из 12 контролируемым параметрам в каждой пробе.

5.1.4 Технология альголизации водных объектов должна обеспечивать:

- повышение уровня растворенного кислорода;
- снижение биохимического (БПК) и химического потребления кислорода (ХПК);
- снижение количества болезнетворных бактерий;
- уменьшение концентрации нефтепродуктов;
- снижение содержания тяжелых металлов;
- повышение уровня фито- и зоопланктона;
- снижение концентрации химических элементов, в том числе азота и фосфора;
- снижение обсемененности воды патогенной микрофлорой;
- значительное улучшение органолептических характеристик (увеличение прозрачности, устранение неприятного запаха).

5.1.5 Технологию следует применять при проведении работ по реабилитации как природных, так и искусственных водохранилищ, источников водоснабжения сельскохозяйственных и промышленных предприятий, водоемов накопителей сточных вод, шламоотстойников органических и неорганических отходов производства и других водных объектов, время нахождения в которых водного ресурса не менее 100 ч.

5.1.6 Метод альголизации водоема включает в себя следующие этапы:

- исследование водоема (определяется степень антропогенного воздействия и степень загрязнения водоема (гидрология, гидрохимия, биоценоз), температурный режим);
- морфологический лабораторный анализ;
- биологическая проба на способность штамма *Chlorella kessleri* ВКПМ А1-11 ARW (далее — хлорелла) развиваться в воде анализируемого водоема;
- разработка схемы реабилитации водного объекта (разработка проекта альголизации, включающего в себя: объемы, сроки, кратность и места вселения альголизанта);
- адаптация альголизанта к воде альголизируемого водоема;
- культивирование суспензии хлореллы в требуемом объеме, с учетом климатического региона и в соответствии с нуждами конкретного водоема;
- вселение альголизанта в водоем в течение вегетативного сезона не менее трех раз;
- технологический надзор (мониторинг);

5.1.7 Мониторинговые работы включают в себя определение исходного гидрохимического режима водного объекта и определение текущего состояния химического состава воды в течение не менее четырех месяцев вегетационного периода в одной точке мониторинга, в объеме исследований не менее 12 показателей в каждой пробе.

5.1.8 Перечень контролируемых показателей: железо общее, марганец, азот аммонийный, нитритный и нитратный, фосфаты, ХПК, $БПК_5$, медь, цинк, нефтепродукты, взвешенные вещества, количественное определение биомассы и качественного состава фитопланктона в одной точке мониторинга.

5.1.9 Для пролонгации требуемого эффекта снижения индекса загрязнения воды (ИЗВ) необходимо проводить альголизацию в полном объеме не менее четырех сезонов подряд.

### 5.2 Технология очистки водных объектов альголизантом

5.2.1 Альголизантом является суспензия хлореллы штамма *Chlorella kessleri* ВКПМ А1-11 ARW (далее — суспензия хлореллы).

5.2.2 Норму однократного вселения суспензии хлореллы определяют из расчета на 1 км$^2$ водной поверхности стандартной плотностью 50 — 60 млн. кл/мл; она составляет не менее 200 л/км$^2$. При плотности выше стандартной допускается соответствующее снижение объема вселяемой суспензии.

5.2.3 Альголизацию следует проводить согласно графику проведения работ в рамках разработанной схемы реабилитации водного объекта. По мере необходимости, определяемой по результатам приживаемости, динамики гидрохимического режима и структуры альгоценоза, следует проводить дополнительные альголизации из расчета по 5.2.4.

5.2.4 В 1 л суспензии хлореллы плотностью 50 млн кл/мл находится 10 г биомассы живой клетки хлореллы (опытно). Таким образом, массу одной клетки рассчитывают следующим образом:

10 г/(50 млн. кл × 1000 мл) = 0,2 × $10^{-12}$ кг.

В природном водоеме число клеток хлореллы достигает не более 1200 кл/мл, для расчета принимаем 1000 кл/мл, т. е. биомасса хлореллы в 1 м$^3$ природной воды составит:

Мм$^3$ = 0,2 × $10^{-12}$ × 1000 кл/мл × $10^6$ = 0,2 × $10^{-3}$ = 0,2 г.

Исходя из этого, биомасса хлореллы в водоеме площадью 1 га глубиной 1 м составит: 0,2 × $10^{-3}$ × × $10^4$ = 2 кг.

Поскольку 1 г микроводоросли вырабатывает 4 г кислорода в сутки и утилизирует 4 г углекислого газа, то масса произведенного кислорода составит 8 кг/сут с 1 га – 7000 дм$^3$ = 7 м$^3$. Масса утилизированного $CO_2$ составит 8 кг/сут с 1 га – 4 000 дм$^3$ = 4 м$^3$.

5.2.5 Места внесения суспензии хлореллы рассчитывают в целях ее распространения по всей акватории водоема.

5.2.6 Суспензия хлореллы, предназначенная для альголизации водного объекта, должна быть произведена в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий.

5.2.7 Альголизация водоема должна быть проведена при участии представителя заказчика и оформлена Актом о выпуске водных биологических ресурсов.

5.2.8 Приживаемость штамма Chlorella kessleri ВКПМ А1-11 ARW должна быть установлена путем посева образцов проб воды из водного объекта и их выращивания на элективной питательной среде, указанной в ТУ. Подлинность штамма контролируют по ТУ.

5.2.9 Отбор проб на водоеме, фиксацию, транспортирование и их анализ следует производить в соответствии с ГОСТ 31861.

5.2.10 Мониторинговые исследования проводят ежемесячно на всей акватории водного объекта. Забор проб осуществляется в местах вселения хлореллы.

5.2.11 Гидрохимический режим — по установленным параметрам и показателям качества воды.

5.2.12 Описывают состояние фитопланктона, оценивают качество воды по гидробиологическим показателям, выявляют влияние альголизанта на альгоценоз.

5.2.13 Выполняют камеральную обработку, анализ и обобщение полученных материалов.

5.2.14 Составляют заключительный отчет.

## 6 Очистка сточных, технических, поверхностных вод с применением мобильных установок

### 6.1 Технические требования

6.1.1 Технологии очистки сточных, технических, поверхностных вод с применением мобильных установок очистки сточных, технических, поверхностных вод (МУОСТПВ) с АОТ до гигиенических нормативов качества по ПДК объектов культурно-бытового водопользования, для слива в канализацию или на рельеф должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

6.1.2 МУОСТПВ могут быть использованы для очистки сточных вод различного происхождения:

- поверхностных сточных вод;
- хозяйственно-бытовых сточных вод;
- производственных сточных вод;
- дренажных вод полигонов ТКО и промышленных отходов (фильтрат).

6.1.3 Качество очистки сточных, технических, поверхностных вод мобильными установками должно отвечать требованиям гигиенических нормативов качества по ПДК объектов культурно-бытового водопользования для слива в канализацию или на рельеф.

6.1.4 Конструкция мобильной установки очистки сточных, технических, поверхностных вод должна обеспечивать очистку от механических, химических и биологических загрязнений, а также периодическую промывку оборудования.

6.1.5 Мобильную установку очистки сточных, технических, поверхностных вод размещают в помещении контейнерного типа с полностью смонтированным оборудованием и автоматизированной системой управления, соответствующими ГОСТ Р 58759, ГОСТ Р 58760, ГОСТ Р 58761, ГОСТ Р 58762.

6.1.6 Блок-контейнер мобильной установки соответствует ГОСТ Р 53350.

6.1.7 Габариты блок-контейнеров мобильных установок очистки сточных, технических, поверхностных вод позволяют перевозить их на автомобильном и железнодорожном транспорте в соответствии с требованиями правил перевозки.

6.1.8 Мобильная установка очистки сточных, технических, поверхностных вод должна быть выполнена для различных условий эксплуатации и сохранять работоспособность во всех климатических зонах России при температурах окружающего воздуха от –60 до +45 °С, относительной влажности до 98 % и температуре подаваемой на очистку воды от +5 до +25 °С.

6.1.9 Показатели надежности мобильной установки должны соответствовать показателям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование показателя | Значение |
|---|---|
| Наработка на отказ, не менее, ч | 7 000 |
| Ресурс до капитального ремонта, не менее, ч | 25 000 |
| Среднее время восстановления, ч | 2 |
| Срок сохранности в консервированном состоянии, не менее, лет | 5 |

6.1.10 Общие требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике — по ГОСТ 20.39.108.

6.1.11 Ресурс водоочистного оборудования по объему очищенной воды до замены электродиализных мембран фильтрующих и других изнашивающихся элементов устанавливают в техническом задании на разработку конкретных образцов установок, он зависит от качества очищаемой воды, производительности и режима эксплуатации оборудования и других требуемых параметров.

6.1.12 Мобильные установки очистки сточной, технической, поверхностной воды должны быть оборудованы системами отопления и вентиляции, внутреннего и внешнего освещения, съемного оборудования и комплектующих, аптечками и огнетушителями, системами безопасности, аварийным отключением, возможностью оповещения персонала о проведении необходимых мероприятий для предотвращения аварийных сбросов и переливов неочищенной жидкости.

6.1.13 Электрооборудование, входящее в состав мобильных установок, должно иметь возможность подключения к внешним сетям электроснабжения и к автономному передвижному электрогенератору.

6.1.14 При эксплуатации мобильных установок очистки воды необходимо обеспечить электро-, пожаро- и взрывобезопасность обслуживания.

### 6.2 Технологические показатели МУОСТПВ

6.2.1 Производительность мобильной установки очистки сточных, технических, поверхностных вод составляет от 20 до 480 $м^3$/сут очищаемых вод.

6.2.2 Мобильные установки для очистки сточных, технических, поверхностных вод должны обеспечивать максимальный отвод очищенный воды при условии соблюдения предельных значений показателей качества очищаемых вод.

6.2.3 При превышении предельных значений показателей качества поступающих на очистку вод снижается производительность и повышается расход реагентов (корректировочное действие с целью производства максимального заданного отвода очищенных вод).

6.2.4 При отклонении значений температуры сточных, технических, поверхностных вод от номинальных допускается снижение производительности при неизменности показателей качества и эффективности очистки вод.

6.2.5 Показатели эффективности очистки мобильной установки:

- удаление взвешенных веществ — не менее 99,5 %;
- удаление растворенных веществ — не менее 97,7 %;
- удаление бактериологического загрязнения — 100 %.

### 6.3 Требования к энергоэффективности и ресурсосбережению

6.3.1 Технологическим процессом очистки сточных, технических, поверхностных вод управляет автоматическая система управления технологическим процессом (АСУ ТП), ядром которой является программируемый логический контроллер (PLC).

6.3.2 АСУ ТП должна обеспечивать:

- проведение энергического аудита технологического процесса;
- определение качества вод на каждом этапе технологического процесса;
- автоматическое управление расходом реагентов для очистки сточных, технических, поверхностных вод и обработки осадка;
- измерение и учет объема выхода очищенной воды (пермеата) и концентрации загрязняющих веществ в концентрате;
- контроль качества очищенной воды, сбрасываемой в систему водоотведения.

6.3.3 Электрическое оборудование, приводы и датчики системы управления и регулировки должны быть испытаны и признаны подходящими для данного применения.

6.3.4 Кабели следует прокладывать в защитных трубах или в кабельных каналах, сделанных из синтетического материала или оцинкованного стального листа.

6.3.5 Трубы производят и устанавливают в соответствии с нормами и правилами [1].

6.3.6 Все оборудование, имеющее контакт с рабочей средой, должно быть стойким к действию обрабатываемой среды.

### 6.4 Технологический процесс очистки

6.4.1 Очистка сточных, технических, поверхностных вод в мобильной установке включает в себя следующие этапы:

- усреднение жидкостей в усреднительной емкости;
- гидроволновая обработка, активация процессов;
- электрохимические способы очистки, реагентная обработка;
- флотация, электрофлотация, седиментация;
- электромембранные способы обработки (при необходимости);
- окончательная очистка (фильтрация);
- удаление и транспортировка шлама.

6.4.2 Производственные сточные воды должны поступать в буферную емкость-усреднитель. Усреднитель, должен обеспечивать выравнивание расхода поступающего стока и концентраций загрязняющих веществ. В усреднителе необходимо осуществлять непрерывный контроль уровня воды с помощью уровнемеров.

6.4.3 Из емкости-усреднителя сточная вода насосом должна подаваться в блоки гидроволновой обработки, где происходит деструкция органических соединений и молекул воды с образованием сильнейших окислителей OH-, $O_3$, $H_2O_2$ во вращающемся электромагнитном поле с ферримагнитными элементами и одновременным воздействием ударного, гравитационного, магнитострикционного и электроразрядного воздействия на стоки, проходящие через рабочую камеру гидродинамического реактора.

6.4.4 Одновременно со стоками в блок гидроволновой обработки из станции подготовки и дозирования реагента насосом-дозатором следует подавать соответствующий реагент. При добавлении реагента происходит образование нерастворимых солей металлов, с одновременной коагуляцией, органической составляющей стоков. Происходит полное обеззараживание стоков по микробиологическим и паразитологическим показателям. При необходимости вводится дополнительное количество окислителя (предозонирование).

6.4.5 Сточная вода после блока гидроволновой обработки должна самотеком поступать в тонкослойный отстойник-седиментатор, где проходит интенсивное коагулирование и осаждение частиц, уплотнение осадка и вывод его через систему шламоотделения на блок обезвоживания.

6.4.6 В зависимости от сложности физико-химического состава исходных стоков устанавливают несколько блоков седиментации и используют флотацию и электрофлотацию.

6.4.7 Предварительно очищенную воду (жидкая фаза) следует нейтрализовать автокорректором pH в последней секции седиментатора и насосом подавать на блоки электролиза и фотолиза, затем — на фильтры окончательной очистки.

6.4.8 Непрерывная фильтрация на первом блоке насыпных фильтров должна обеспечивать дальнейшую глубокую очистку сточной воды от веществ, переведенных в нерастворимые формы на предыдущих этапах обработки. Коллоидные частицы, содержащиеся в воде, должны задерживаться в слое фильтрующего материала.

6.4.9 На втором и третьем блоке фильтров адсорбируют остаточные органические вещества и обеспечивают финальную доочистку сточной воды. Возможно применение электромембранных способов очистки. При необходимости, возможно применение ультрафильтрации. Регенерацию фильтров осуществляют автоматически.

6.4.10 Промывочную воду после регенерации насосом подают в смеситель-усреднитель. Очищенную воду после фильтров насосом отводят в емкость, водоем для очищенной воды либо на биофильтр. В дальнейшем допустимо ее использование, как технической воды.

6.4.11 Концентрированный шлам из системы отстойников—седиментаторов насосом по шламопроводу подают на блок обезвоживания, где происходит отделение надосадочной воды за счет разрушения межмолекулярных связей в гидродинамическом реакторе. Надосадочную воду насосом подают в смеситель-усреднитель, где она участвует в общем процессе в качестве разбавителя входящих стоков.

6.4.12 Обезвоженный шлам из блока обезвоживания перемещают на площадку транспортом, не входящим в объем настоящей установки.

## 7 Требования к технологиям и устройству объектов утилизации и обезвреживания

7.1 Технологии утилизации и обезвреживания должны пройти государственную экологическую экспертизу, за исключением технологии утилизации материалов, относящихся к 5 классу опасности по Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО) или не входящих в этот каталог, и соответствовать настоящему стандарту.

7.2 Оборудование может быть стационарным и мобильным. Стационарное оборудование монтируют в производственных помещениях. Мобильное оборудование монтируют под навесом.

7.3 Устройство объектов утилизации должно соответствовать требованиям [1].

7.4 Устройство объектов обезвреживания должно соответствовать требованиям [1].

## 8 Требования к биологическим и органическим материалам для утилизации

8.1 Подлежащие утилизации биологические и органические материалы должны обладать следующими свойствами:

- обладать полезным качественным составом;
- не относиться к отходам производства и потребления;
- быть биологически безопасными;
- быть безопасными.

8.2 Биологические и органические материалы, направляемые на обезвреживание — это материалы, представляющие биологическую опасность для окружающей среды и населения, или материалы, не подлежащие утилизации.

8.3 К биологическим и органическим материалам относят продукцию с просроченными сроками годности, бракованную продукцию, продукцию, находящуюся на длительном хранении и потерявшую часть своих полезных свойств, продукцию переработки овощей, зерновых (солома и т. д.).

## 9 Требования к биологической безопасности процессов утилизации и обезвреживания

9.1 Биологическая безопасность процессов утилизации и обезвреживания биологических и органических материалов должна соответствовать [2].

9.2 Для утилизации биологических и органических материалов не допускают материалы, содержащие опасные микроорганизмы и токсичные вещества.

9.3 Рабочая зона на объектах утилизации и обезвреживания биологических и органических материалов должна быть оборудована средствами дезинфекции. Рабочая одежда должна соответствовать требованиям к работе с биологическими веществами.

9.4 Для обеспечения биологической безопасности проводят лабораторные исследования материала.

9.5 Не допускается утилизация биологического материала, предназначенного для кормов животных или в пищу человеку, вне производственных помещений, за исключением утилизации с конечным продуктом, предназначенным в качестве почвенной подкормки или органических удобрений.

9.6 Не допускается утилизация биологических и органических материалов (переработка брака, однородной продукции с истекшим сроком хранения) в том же помещении, где производят основной продукт.

9.7 Не допускается использование в процессе утилизации микроорганизмов, не прошедших проверку на безопасность и не зарегистрированных в качестве полезных микроорганизмов.

9.8 Продукция, полученная в процессе утилизации, должна быть зарегистрирована, если она новая, и пройти процедуру сертификации, а также должен быть указан номер технических условий (если нет национального стандарта), по которым продукция получена.

9.9 Обезвреживание биологического и органического материала проводят в случае его заражения патогенной микрофлорой или поражения токсинами.

9.10 Не допускается зараженные патогенной микрофлорой материалы или продукты утилизации сдавать в качестве отходов. В целях обеспечения их биологической безопасности и работ по обезвреживанию необходимо руководствоваться [1].

## 10 Требования безопасности

10.1 Все производственное оборудование, а также коммуникации должны соответствовать ГОСТ 12.2.003.

10.2 Вентиляция рабочей зоны должна соответствовать ГОСТ 12.4.021. Воздух рабочей зоны должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям по ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.007.

10.3 Рабочий персонал, сотрудники и руководители должны быть обеспечены защитными средствами по ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.121. Помещения и рабочие зоны должны быть оборудованы сигнальными плакатами по ГОСТ 12.4.026.

10.4 Требования пожарной безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.1.004. Пожарная техника для защиты объектов должна соответствовать ГОСТ 12.4.009. Обучение безопасности труда сотрудников проводят по ГОСТ 12.0.004. Обеспечение электробезопасности оборудования соблюдается по ГОСТ 12.1.019. Электротехнические изделия должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0.

## 11 Транспортирование и хранение

Продукты утилизации транспортируют и хранят при температуре в соответствии с видом продукции и с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта.

## 12 Требования охраны окружающей среды

Требования охраны окружающей среды должны соответствовать [3].

## Библиография

[1] Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением, утверждены приказом Ростехнадзора № 536 от 15 декабря 2020 г.)

[2] Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации»

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

УДК 664.859:006.354 ОКС 13.030.01

Ключевые слова: утилизация, биологическая безопасность, обезвреживание, хлорелла

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 12.01.2022. Подписано в печать 24.01.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ» 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