ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 16075-2— 2023

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Часть 2

Разработка проекта

(ISO 16075-2:2020, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 409 «Охрана окружающей природной среды»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 октября 2023 г. № 1098-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 16075-2:2020 «Руководящие указания по использованию очищенных сточных вод для оросительных систем. Часть 2. Разработка проекта» (ISO 16075-2:2020 «Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects — Part 2: Development of the project», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом ПК 1 «Использование очищенных сточных вод для орошения» технического комитета ИСО/ТК 282 «Повторное использование воды» Международной организации по стандартизации (ИСО).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 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

© ISO, 2020
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 1
3.1 Сокращения 2
4 Общественное здоровье и качество ОСВ 2
4.1 Показатели качества ОСВ 2
4.2 Качество ОСВ для орошения 5
4.3 Барьеры для ОСВ 5
5 Аспекты общественного здравоохранения при лиманном и бороздовом орошении с использованием ОСВ 9
6 Риск для здоровья местных жителей 9
7 Аспекты охраны общественного здоровья при садово-огородном орошении с использованием очищенных хозяйственно-бытовых (нефекальных) стоков 9
7.1 Общие положения 9
7.2 Охрана общественного здоровья 10
Приложение А (справочное) Согласование качества ОСВ для орошения и барьеров, используемых в соответствии с видами культур, орошаемых с использованием ОСВ 11
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 16
Библиография 17

Введение

Увеличивающийся дефицит пресных вод для хозяйственного использования и усиление мер по контролю за загрязнением водных ресурсов - основная причина преимуществ применения очищенных бытовых и промышленных сточных вод в качестве источника снабжения водооборотных систем, особенно в сравнении с такими альтернативами, как опреснение или разработка новых источников воды, включая строительство перегораживающих дамб водохранилищ на реках. Повторное использование воды позволяет осуществлять водооборот на городских, селитебных и сельских территориях за счет использования «свежей» воды (подпитки) из очищенных бытовых сточных вод, при этом достигается цель — уменьшения сброса сточных вод с измененным в процессе производственного цикла минеральным составом в окружающую среду.

Основой формируемой концепции повторного использования воды является удовлетворение требований водопользователей по ее качеству, предполагающее производство регенерированной воды, свойства которой должны отвечать производственным водопотребностям и прочим хозяйственным нуждам конечных потребителей. Цели и режимы повторного применения воды определяют степень необходимой очистки сточных вод, а также предъявляют требования по надежности и функциональности технологических процессов регенерации воды.

Очищенные сточные воды (ОСВ), которые после процесса очистки называют регенерированной водой или рециркуляционной водой, могут использоваться для различных хозяйственных нужд непитьевого водоснабжения. Преобладающими способами использования ОСВ являются орошение сельскохозяйственных культур, орошение объектов ландшафтной архитектуры, использование технической воды на оборотных системах промышленного и энергетического производства, а также для маганизирования (пополнения запасов) грунтовых вод. После появления современных методов глубокой очистки наметилась тенденция использования ОСВ для решения задач благоустройства муниципальных территорий, для рекреационных и природоохранных целей, а также в случаях острого дефицита в пресных источниках их непосредственное использование в качестве питьевой воды.

На современном этапе в общей структуре водопользования сельскохозяйственное орошение является крупнейшим потребителем ОСВ, что является дополнительным фактором обеспечения продовольственной безопасности. Другим основным потребителем ОСВ, характеризующимся быстрым распространением, является орошение объектов ландшафтной архитектуры и благоустройство муниципальных территорий. Это направление использования ОСВ призвано сыграть ключевую роль в развитии экосистем городов будущего, включая экономию энергетических и природных ресурсов, создание благоприятных условий для жизни и восстановление объектов окружающей среды.

Пригодность ОСВ для перечисленных видов повторного использования зависит от согласованности объема имеющихся в наличии ОСВ и общей водопотребности для орошения культур в течение вегетации, а также от качества воды и специфических требований по ее использованию. Необходимо учитывать способ утилизации или аккумуляции ОСВ в межвегетационный или межполивной период, когда орошение не требуется.

Наряду с перечисленным повторное использование ОСВ для орошения несет определенные риски для общественного здоровья населения и состояния параметров окружающей среды в зависимости от употребляемого качества воды. Уровень рисков кроме качества ОСВ определяется особенностями культивируемых растений, методом орошения и уровнем агротехники, физическими и химическими характеристиками почвы, наличием грунтовых вод в подстилающих горизонтах, особенностями климатических условий региона и некоторыми другими аспектами.

Для успешного развития программ и проектов повторного использования ОСВ приоритетными элементами являются охрана общественного здоровья, полное исключение неблагоприятного воздействия на сельскохозяйственные угодья, объекты ландшафтной архитектуры городских территорий и окружающей среды. Для предотвращения потенциального неблагоприятного влияния разработаны руководящие принципы и рекомендации по использованию ОСВ для орошения, составляющие основу настоящего стандарта.

Основными факторами, определяющими пригодность ОСВ для повторного использования, являются содержание патогенов среди органических объектов, соленость, содержание соды, удельная ионная токсичность, концентрация тяжелых металлов, прочих химических элементов и питательных веществ. Действующие нормы и правила определяют пороговые значения качества воды в зависимости от предельно допустимых концентраций растворенных токсичных веществ. Кроме того, нормативные документы устанавливают разрешенные способы водопользования, гарантирующие защиту

общественного здоровья и охрану окружающей среды с учетом региональных природно-климатических особенностей.

Агрономические ограничения по использованию ОСВ определяют качеством и составом растворенных загрязняющих веществ и примесей. ОСВ в отличие от пресных вод, предоставляемых для бытовых и промышленных нужд, содержат более высокие концентрации неорганических взвесей, примесей и растворенных веществ (общее содержание водорастворимых солей, щелочей, тяжелых металлов), которые могут нанести ущерб почве и орошаемым культурам. Некоторые растворенные соли невозможно убрать обычными доступными методами очистки сточных вод. В проблемных ситуациях для предотвращения или минимизации потенциального вредного воздействия необходимо применять многоуровневые методы очистки, дополненные эффективными технологиями управления процессами водоподачи и водораспределения, адаптированными агрономическими практиками и агротехническими приемами.

Присутствие в составе ОСВ питательных элементов плодородия оказывает благоприятное воздействие на продуктивность почвенных горизонтов и способствует экономии на фертилизации угодий (внесении удобрений). Следует учитывать, что количество питательных веществ, таких как фосфор (P), калий (K), азот (N), поступающих с ОСВ в оросительный сезон, не всегда соответствует потребностям выращиваемых культур, при этом доступность питательных веществ зависит от их химической формы и концентрации в растворе. Нормирование питательных веществ определяют методы и способы использования ОСВ для орошения, установленные в руководящих положениях стандарта.

Настоящий стандарт повторного использования вод для орошения также содержит руководящие указания и рекомендации по охране здоровья населения, защите почвенного плодородия, соблюдению оптимального гидрологического режима почвенных и грунтовых вод, защите окружающей среды. В стандарте установлены положения и рекомендации по проведению надлежащих эксплуатационных мероприятий, применяемым методам контроля, порядку проведения технического обслуживания водохозяйственных объектов и сооружений, посредством которых орошают сельскохозяйственные культуры, сады и зоны ландшафтной архитектуры с использованием ОСВ. Качество и количество подаваемой ОСВ должны отвечать потенциальным целям использования как с точки зрения охраны общественного здоровья, так и с точки зрения установленных для конкретного региона норм орошения и соблюдения требований агрономической практики для культур. Объем и режим подачи ОСВ устанавливают с учетом наличия альтернативных водных источников, он должен соответствовать уровню водопотребления орошаемых культур, водно-физическим и химическим свойствам почвы, природно-климатическим условиям.

В настоящем стандарте обобщенно рассмотрены факторы, влияющие на условия применимости методов и видов повторного использования ОСВ для орошения культур и ландшафтных зон на объектах независимо от их размера, местоположения и сложности. Настоящий стандарт сохраняет свою актуальность к предполагаемому использованию ОСВ в рамках конкретного проекта, даже если такое использование изменится в течение срока службы; или в результате изменений в самом проекте или в случае изменения законодательства для целевого использования ОСВ на данном объекте.

Ключевые факторы безопасности для общественного здоровья и окружающей среды, надежности и безвредности проектов повторного использования ОСВ для орошения следующие:

- обеспечение установленного уровня контроля качества ОСВ, гарантирующего функционирование оросительной системы в соответствии с производственным назначением и планом эксплуатационных мероприятий;
- разработка технологических регламентов и инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию водохозяйственных систем, гарантирующих их надежное, безвредное и долгосрочное функционирование;
- обеспечение совместимости качества используемой ОСВ, метода распределения воды, водно-физических и химических характеристик почв, видов и сортов культур, гарантирующей создание оптимальных условий для формирования урожая без негативных воздействий на почву;
- обеспечение адекватности качества ОСВ и методов их использования для хозяйственных нужд с целью предотвращения или минимизации возможного загрязнения грунтовых вод или поверхностных водных источников.

Настоящий стандарт не является ограничением для разработки специализированных стандартов или методик, адаптированных к условиям конкретных регионов, географических зон или организаций. При опубликовании вновь разработанных документов рекомендуется делать ссылку на настоящий стандарт для обеспечения единообразия подходов пользователей к проблеме повторного использования ОСВ.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Часть 2

Разработка проекта

Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects.
Part 2. Development of the project

Дата введения — 2024—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит:

- руководящие принципы разработки проектов использования ОСВ для орошения с целью предотвращения рисков для общественного здоровья населения и персонала, находящихся в прямом или непрямом контакте с ОСВ или продуктами, находившимися в контакте с ОСВ;
- следующие технические параметры:
  I) качество ОСВ для орошения;
  II) виды культур для орошения с использованием ОСВ;
  III) интеграция свойств ОСВ и орошаемых культур;
  IV) использование барьеров для снижения рисков для орошения с использованием ОСВ;
  V) корреляция между качеством ОСВ и применяемыми орошаемыми культурами и типами барьеров;
  VI) расстояния между участками, орошаемыми с использованием ОСВ, и жилыми зонами.

Стандарты серии ИСО 16075 не предназначены для целей сертификации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 20670:2018, Water reuse — Vocabulary (Повторное использование воды. Словарь)

ISO 16075-1:2020, Guidelines for treated wastewater for irrigation projects — Part 1: The basis of a reuse project for irrigation (Руководящие указания по использованию очищенных сточных вод для оросительных систем. Часть 1. Основные положения проекта по повторному использованию воды для орошения)

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 20670 и ИСО 16075-1.

ИСО и МЭК ведут терминологические базы данных для использования в области стандартизации по следующим адресам:

- платформа онлайн-просмотра ИСО: доступна на gost.e-ecolog.ru ;
- Электропедия МЭК: доступна на gost.e-ecolog.ru .

Издание официальное

3.1 Сокращения

OCB — очищенные сточные воды;
BOD — биохимическая потребность в кислороде;
CFU — колониеобразующие единицы;
COD — химическая потребность в кислороде;
MF — микрофильтрация;
NF — нанофильтрация;
NPW — непитьевая вода;
NTU — нефелометрическая единица мутности;
TSS — общее содержание взвешенных твердых частиц;
TGW — бытовые сточные воды;
UF — сверхтонкая фильтрация;
UV — ультрафиолет;
WW — сточные воды;
WWTP — установка очистки сточных вод.

4 Общественное здоровье и качество ОСВ

4.1 Показатели качества ОСВ

Классы ОСВ (на основании показателей качества) характеризуют по уровням определенных загрязняющих веществ, при этом дополнительно соотносят с различными потенциальными видами использования и соответствующей очисткой сточных вод.

Учитывают два основных параметра качества ОСВ:

1) качественные компоненты, определяющие уровень очистки сточных вод на очистных сооружениях. Эти компоненты включают показатели BOD и TSS в ОСВ;

2) количественные компоненты, определяющие санитарное качество ОСВ и соответствующий риск для общественного здоровья, связанный с использованием ОСВ для орошения. К этим компонентам относятся значения концентраций индикаторных бактерий и нематод.

Показатели качества ОСВ и концентрации различных компонентов, в соответствии с которыми определяют уровни качества, перечислены в таблице 1. В этой таблице также представлены виды использования и соответствующие типы ОСВ.

Таблица 1 — Рекомендуемые показатели качества ОСВ на основании химических, физических и биологических параметров[a]

Категория	Тип ОСВ	BOD[b,j]		TSS		Мутность[c]		Термотолерантные колиформы[d]		Кишечные нематоды[e,j]		Потенциальные способы использования без барьеров	Соответствующие виды очистки
		мг/л		мг/л		НЕМ		no./100 мл		яиц/л			
		Среднее	Макс.	Среднее	Макс.	Среднее	Макс.	95 % процентиль	Макс.	Среднее	Макс.		
A	ОСВ очень высокого качества[d]	≤5	10	≤5	10	≤3	6	≤10 или ниже Директивного предела	100	—	—	Неограниченно для городского полива[l] и орошения пищевых культур, употребляемых в пищу в сыром виде	Вторичная[f], контактная фильтрация или мембранная фильтрация[g] и дезинфекция[h]
B	ОСВ высокого качества[d]	≤10	20	≤10	25	—	—	≤200	1000	—	—	Ограниченно для городского полива и сельскохозяйственного орошения пищевых культур, употребляемых в пищу в обработанном виде	Вторичная очистка[f], фильтрация[g] и дезинфекция[h]
C	ОСВ хорошего качества	≤20	35	≤30	50	—	—	≤1000	10 000	≤1	—	Сельскохозяйственное орошение непищевых культур	Вторичная очистка[f] и дезинфекция[h]
D	ОСВ среднего качества	<60	100	<90	140	—	—			<1	5	Ограниченное орошение промышленных и посевных культур	Вторичная очистка[f] или скоростное осветление методом коагуляции и флоккуляции[i]
E	ОСВ с большим содержанием примесей	<20	35	—		—	—			<1	5	Ограниченное орошение промышленных и посевных культур	Усреднительные пруды и заболоченные участки[j]

Примечание — При любом уровне качества очистки сточных вод допускается применение ОСВ более высокого качества.

[a] Примеры предельных значений основаны на нормативных требованиях международных организаций, таких как ВОЗ (2006) и АООС США (2012), и применимы к регенерированной воде на выходе из очистных установок. После хранения в открытых водоемах (резервуарах), а также при применении для дождевания или локального орошения, применяют дополнительное фильтрование. ИСО 16075-4 устанавливает частоту отбора проб и методику расчета средних значений.

[b] Значения BOD устанавливают по результатам пятидневных испытаний.

[c] Применяют метод непрерывного измерения мутности. Среднее значение устанавливают на основании 24-часового периода. Если вместо показателя мутности используют показатель содержания твердых взвешенных частиц, то среднее значение TSS не должно превышать 5 мг/л. При использовании мембранной фильтрации для очистки воды, результирующий показатель мутности не должен превышать 0,2 НЕМ.

[d] Остаточная доза хлора в количестве от 0,2 мг/л до 1 мг/л, измеренная через 30 мин контактного времени, соответствует высокому и очень высокому качеству ОСВ. При использовании других методов дезинфекции также необходим мониторинг уровня хлора.

Окончание таблицы 1

[e] Контроль кишечных нематод (яиц гельминтов) не обязателен, если имеются подтверждения, что количество яиц гельминтов в неочищенной сточной воде систематически не превышает 10 яиц/л.

[f] Вторичная очистка включает применение активированного (воздухом) ила, биологических фильтров, вращающихся дисковых контакторов, биофильтров, биореакторов, последовательно-периодических циклических биореакторов и т. д.

[g] Процесс фильтрации включает микрогрохочение, кассетную фильтрацию, высокоскоростное песчаное фильтрование, фильтрацию через две среды, тканевые фильтры и дисковые фильтры с химическими добавками (контактная фильтрация) или без них, а также процедуры мембранной фильтрации, включая мембранные биореакторы.

[h] Процесс дезинфекции включает ультрафиолетовое облучение, озонирование, хлорирование или другие химические, физические или мембранные процедуры.

[i] Высокоскоростное осветление включает коагуляцию, образование хлопьевидных или чешуйчатых осадков.

[j] Усреднительные пруды надлежащей конструкции могут обеспечить соответствие требованиям по предельному содержанию кишечных бактерий без дополнительной дезинфекции. Необходимо учитывать значение растворимых BOD.

[k] Физико-химические параметры (BOD, TSS) регулируют в соответствии с региональными нормативными документами по очистке сточных вод с возможными добавками COD.

[l] При наличии риска аэрозольного распыления концентрация легионелл должна быть ниже 1000 КОЕ/л для парников.

4.2 Качество ОСВ для орошения

Любое использование ОСВ для орошения должно иметь ограничения. Базовые требования по качеству ОСВ для каждого вида использования перечислены в 4.2.1—4.2.2. Но качество ОСВ не единственный фактор, влияющий на здоровье потребителей продуктов с угодий, орошаемых ОСВ. Существуют другие пути удаления патогенов и(или) предотвращения их переноса в овощах и фруктах. Кроме того, у овощей и фруктов есть некоторые характеристики, препятствующие переходу патогенов из ОСВ в съедобные части фруктов и овощей. С учетом этих характеристик (которые называют «барьеры») ОСВ низкого качества можно использовать для орошения продовольственных культур.

4.2.1 Использование в сельском хозяйстве

a) Для неограниченного (нелимитированного) орошения используют ОСВ только высокого качества.

Из-за риска для здоровья очень важно дезинфицировать все ОСВ, используемые для орошения овощей, употребляемых в пищу в сыром виде.

Система дезинфекции ОСВ, используемых для орошения овощей, употребляемых в пищу в сыром виде, должна предусматривать непрерывный контроль процесса дезинфекции, регистрации всех результатов мониторинга и хранения данных, когда система соединена с работающими линиями подачи ОСВ.

b) Для ограниченного (лимитированного) орошения применяют ОСВ следующих категорий качества: очень высокого, высокого, хорошего, среднего и ОСВ интенсивной очистки, в зависимости от видов орошаемых культур и существующих барьеров, согласно 4.3.

4.2.2 Использование в городском хозяйстве

a) Для орошения парковых зон с ограниченным доступом людей во время полива следует использовать только ОСВ очень высокого или высокого качества.

b) Для орошения парковых зон без ограничения доступа людей во время полива используют ОСВ только очень высокого качества.

c) Для орошения приусадебных (частных) садовых участков используют ОСВ только очень высокого качества.

d) Для полива общественных зон без доступа людей («островки безопасности» на дорогах, обочины дорог и транспортные развязки) используют ОСВ высокого качества.

Примечание — Возможности мониторинга условий орошения на частных садовых участках могут быть ограниченными. Случайное подключение трубопроводов с ОСВ к системе подачи питьевой воды может быть опасным для общественного здоровья.

4.3 Барьеры для ОСВ

4.3.1 Общие положения

С целью расширения группы сельскохозяйственных культур для целей орошения с использованием ОСВ разного качества была выработана концепция создания барьеров. Барьеры — это способы минимизации вероятности проникновения патогенов из ОСВ в овощи и фрукты или попадания в организм человека. Оросительные барьеры используют для предотвращения контакта между патогенами, содержащимися в ОСВ, и людьми, употребляющими в пищу орошаемые продовольственные культуры или вдыхающими аэрозоли, образующиеся при орошении.

Барьеры включают следующее:

a) дезинфекцию ОСВ;

b) надлежащее (требуемое) физическое разделение ОСВ и овощей и фруктов (недопустимо попадание ОСВ на поверхность плодов);

c) установку физических барьеров (таких, как светостойкие листовые материалы) между ОСВ и плодами;

d) использование способа внутрипочвенного орошения, чтобы загрязненная вода не имела доступа к поверхности почвы посредством капиллярного эффекта;

e) орошение под кронами (листьями), когда плоды находятся на достаточном расстоянии от источника ОСВ;

f) прекращение орошения до наступления периода сбора урожая, когда патогены нейтрализуются.

Характеристики культур, которые, по мнению специалистов, предотвращают попадание патогенов в организм человека, следующие:

a) фрукты с несъедобной кожурой (например, цитрусовые, бананы и орехи);

b) культуры, всегда требующие приготовления перед употреблением в пищу (например, картофель);

c) фрукты и зерновые, подвергающиеся обработке при очень высокой температуре перед употреблением в пищу (например, пшеница).

4.3.2 Типы барьеров

Типы барьеров, которые следует использовать в проектах ОСВ, перечислены в таблице 2.

Системы внутрипочвенного орошения (считаются двойным барьером) следует проектировать и устанавливать таким образом, чтобы вода не поднималась к поверхности (появление луж воды на поверхности почвы означает, что данная система внутрипочвенного орошения не имеет барьерных характеристик и признается неподходящей для использования в последующие периоды).

Рекомендуемые в настоящем стандарте барьеры принимают в расчет, только если они существуют в реальности. Например, если барьер предназначен для растений, имеющих высоту 25 см или более над землей, то он не подходит для культур, плоды которых падают на землю.

4.3.3 Культуры без ограничений по орошению

Культуры, с которыми население не контактирует или которые имеют защиту от выживания микроорганизмов на растениях в результате применяемого способа культивации, можно орошать с использованием любых категорий ОСВ без каких-либо барьеров. Ниже приведен неполный список таких культур:

- промышленные культуры (например, хлопок);
- высушенные на солнце плоды, если урожай был собран не ранее 60 сут после последнего полива (например, подсолнечник, кукуруза, нут (турецкий горох) и пшеница);
- продовольственные зерновые культуры или зерновые на семена для посева, орошаемые последний раз за 30 сут до сбора урожая;
- древесные растения или озеленительные участки без доступа населения;
- травы на торфяных выработках или удаленных пастбищах, не предусмотренные для последующего использования в качестве зон прогулок, на которые не был открыт доступ для населения во время их культивации;
- энергетические и волокнистые культуры.

4.3.4 Барьеры при орошении парковых зон

Орошение, которое производится в то время, когда люди не имеют доступа в парковую зону (например, транспортные развязки на дорогах), определяют как двойной «барьер».

4.3.5 Барьеры при орошении кормовых культур

a) Не менее, чем 24-часовой интервал между последним орошением и доступом животных на поле.

b) Сушка кормовых культур на солнце.

4.3.6 Применимые барьеры

В таблице 2 приведены описания типов барьеров, применяемых в качестве мер охраны здоровья при орошении с использованием ОСВ.

Таблица 2 — Рекомендуемые типы и аттестованное количество барьеров (по материалам ВОЗ 2006 и АООС США 2012)

Тип барьера	Применение	Снижение патогенов (логарифмические единицы)	Количество барьеров
Орошение продовольственных культур			
Капельное орошение	Капельное орошение низкорастущих культур с растениями высотой 25 см или более над уровнем земли	2	1
	Капельное орошение высокорастущих культур с растениями высотой 50 см или более над уровнем земли	4	2
	Внутрипочвенное орошение, при котором вода не поднимается к поверхности земли за счет капиллярного эффекта	6	3

Продолжение таблицы 2

Тип барьера	Применение	Снижение патогенов (логарифмические единицы)	Количество барьеров
Дождевание и микроспринклерное орошение	Дождевание и микроспринклерное орошение низкорастущих культур на расстоянии 25 см или более от водоструйной насадки	2	1
	Дождевание и микроспринклерное орошение фруктовых деревьев на расстоянии 50 см или более от водоструйной насадки	4	2
Дополнительная дезинфекция в полевых условиях	Низкоуровневая дезинфекция[a]	2	1
	Высокоуровневая дезинфекция[b]	4	2
Светоустойчивое листовое покрытие	В капельном орошении, когда листовой материал отделяет оросительную воду от овощей	От 2 до 4	1
Вымирание патогенов	Способствование вымиранию патогенов через прекращение или прерывание орошения перед сбором урожая	От 0,5 до 2 в день[c]	От 1 до 2[c]
Промывка продукции перед поставкой заказчику	Мойка салатных культур, овощей и фруктов питьевой водой	1	1
Дезинфекция продукции перед поставкой заказчику	Мойка салатных культур, овощей и фруктов слабым дезинфицирующим раствором и ополаскивание питьевой водой	2	1
Очистка плодов от кожуры	Очистка фруктов и корнеплодов от кожуры	2	1
Тепловая обработка продукции[d]	Помещение в кипящую воду или другую высокотемпературную среду до готовности	От 6 до 7	3
Орошение кормовых и злаковых культур			
Контроль доступа	Ограничение доступа на орошаемое поле в течение 24 часов и более после завершения полива, например ограничение доступа полевых рабочих и животных на пастбище	От 0,5 до 2	1
	Ограничение доступа на орошаемое поле в течение пяти дней и более после полива	От 2 до 4	2
Сушка на солнце кормовых культур	Кормовые и другие культуры, подлежащие уборке и сушке на солнце перед употреблением в пищу	От 2 до 4	2
Орошение парковых зон			
Контроль доступа	Орошение в ночное время, когда закрыт доступ людей на орошаемые участки парков, спортивных площадок и садов	От 0,5 до 1	1
	Орошение там, где люди не имеют доступа (дорожные развязки)	От 2 до 4	2

Окончание таблицы 2

Тип барьера	Применение	Снижение патогенов (логарифмические единицы)	Количество барьеров
Контроль дождевального орошения	Дождевальное орошение на расстояниях, превышающих 70 м от жилых зон или общедоступных мест	1	1

Примечание — Применение дезинфекции ОСВ или фильтрация ОСВ через соответствующие мембранные фильтры типа MF, UF или NF уничтожает или удаляет все или часть патогенов.

[a] Низкоуровневая дезинфекция — хлорирование, при котором после 30-минутной обработки полная остаточная концентрация хлора менее 1 мг/л.

[b] Высокоуровневая дезинфекция — хлорирование, при котором после 30-минутной обработки полная остаточная концентрация хлора более 1 мг/л.

[c] В соответствии с состоянием растений и погодными условиями.

[d] Несмотря на то, что термическая обработка продукции снижает количество патогенов, необходимо учитывать вероятность перекрестного загрязнения, возникающего в результате присутствия на домашней кухне загрязненных овощей во время приготовления пищи.

4.3.7 Барьеры, необходимые для орошения с использованием ОСВ, в зависимости от качества воды

В таблице 3 указано количество барьеров, которое следует использовать для ОСВ-орошения с учетом уровней качества ОСВ и типов орошаемых культур.

Таблица 3 — Рекомендуемое количество барьеров, необходимых для орошения с использованием ОСВ в соответствии с качеством воды (по материалам ВОЗ (2006) и АООС США (2012), на основании практического опыта участников)

Тип очищенной воды	Категория	Орошение частных садовых и ландшафтных участков с неограниченным доступом людей	Орошение садовых и ландшафтных участков с ограниченным доступом людей	Орошение овощей, употребляемых в пищу в сыром виде	Орошение овощей после обработки и пастбищ	Орошение продовольственных культур, кроме овощей (фруктовых садов, виноградников) и цветов	Орошение кормовых и злаковых культур	Орошение промышленных и энергетических культур и в зонах без доступа населения
Очищенная вода очень высокого качества	A	0	0	0	0	0	0	0
Очищенная вода высокого качества	B	1	0	1	0	0	0	0
Очищенная вода хорошего качества	C	Запрещено	1	3	2	1	0	0
Сточная вода среднего качества	D	Запрещено	2	Запрещено	Запрещено	3	1	0
Сточная вода экстенсивной очистки	E	Запрещено	2	Запрещено	2	2	0	0
Неочищенная сточная вода	—	Запрещено	Запрещено	Запрещено	Запрещено	Запрещено	Запрещено	Запрещено

Для обеспечения соответствия требованиям по запрету на орошения для категорий C, D и E должны быть разработаны и внедрены соответствующие и эффективные меры контроля.

Примеры типов барьеров и их количество см. в приложении А.

5 Аспекты общественного здравоохранения при лиманном и бороздовом орошении с использованием ОСВ

Лиманное и бороздовое орошение с использованием неочищенных или частично очищенных сточных вод может повысить риск кишечных инфекций (в основном аскаридных) у земледельцев, поливодов и членов их семей, особенно у детей младше 15 лет [3]. Причиной этого является непосредственный контакт со сточными водами, используемыми для орошения. Поэтому качеству ОСВ следует уделять особое внимание, и в особенности концентрациям кишечных нематод в ОСВ.

Например, признанные многими странами стандарты ВОЗ устанавливают концентрации менее 0,1 яйца/л кишечных нематод в ОСВ, если есть прямой доступ детей моложе 15 лет, и концентрацию 1 яйцо/л кишечных нематод, если такого контакта нет.

При других методах орошения присутствует такой же риск бактерий, вирусных или протозойных инфекций. Риск заражений гельминтами выше при самотечном орошении. Другие принципы охраны общественного здоровья при орошении с использованием ОСВ, описанные в настоящем стандарте, в случае применения при лиманном и бороздовом орошении должны быть такими же, как и в случае закрытых оросительных систем (принудительного типа).

Стратегия, основанная на категориях качества ОСВ и применении барьеров, должна быть идентичной как для лиманного и бороздового орошения, так и для орошения с использованием ОСВ на закрытых оросительных системах (напорного типа) (см. таблицу 2).

Барьеры, определяющие разделительное расстояние между ОСВ и орошаемыми фруктами и овощами, должны быть сопоставимы с барьерами, преимущественно используемыми при капельном орошении.

Однако следует избегать продовольственных культур, имеющих физический контакт с землей во время орошения с использованием ОСВ лиманным или бороздовым методом, потому что они могут иметь непосредственный контакт с ОСВ.

Риски для здоровья персонала и членов их семей в основном зависят от качества ОСВ [3], методов орошения и применяемого оборудования.

6 Риск для здоровья местных жителей

Системы дождевального орошения, образующие аэрозоли, могут представлять потенциальные риски для населения прилегающих жилых зон. Эти риски зависят от качества ОСВ и скорости ветра (распространяющего аэрозоли в прилегающих зонах). Также риски зависят от характеристик дождевальных систем и рабочего давления в системе (виды распылительных насадок, величина капель и др.).

Минимальные расстояния между орошаемыми площадями и жилыми зонами с учетом качества сточных вод перечислены в таблице А.2.

7 Аспекты охраны общественного здоровья при садово-огородном орошении с использованием очищенных хозяйственно-бытовых (нефекальных) стоков

7.1 Общие положения

В большинстве случаев системы хозяйственно-бытовых стоков — это небольшие системы (септики), использующие стоки одной квартиры или нескольких квартир одного жилого дома (количество условных жилых единиц может быть разным). Соответственно установку для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод (септик) обычно располагают недалеко от здания, а очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды (ОХВ) также используют поблизости от здания.

Основными видами применения ОХВ являются смыв в туалете (в квартирах) и/или орошение придомового участка.

Примечание — Настоящий стандарт касается только орошения, поэтому использование ОХВ для туалетов не обсуждается.

7.2 Охрана общественного здоровья

Охрана общественного здоровья имеет первостепенное значение при использовании ОХВ, так как это происходит в непосредственной близости от жилых зданий, а орошаемые придомовые участки — это традиционные места отдыха или детских игр.

Однако риск для общественного здоровья, вызываемый применением ОХВ, ниже, чем риск от ОСВ. В соответствии с материалами ВОЗ хозяйственно-бытовые стоки имеют в 1000 раз ниже концентрацию патогенных загрязнителей по сравнению со сточными водами [3].

Риск для общественного здоровья от использования ОХВ для орошения характеризуют следующим образом:

- риск случайного перекрестного подключения оросительной системы ОХВ и системы подачи питьевой воды в здании;
- риск розливов ОХВ, с которыми могут контактировать жильцы дома, особенно дети;
- риск того, что дети могут использовать краны оросительной системы ОХВ для питья;
- риск контакта ОХВ с жильцами дома, особенно с детьми, через влажные орошаемые растения.

Меры по охране общественного здоровья должны предотвращать эти риски; описание обязательных мер предосторожности см. в 7.2.1—7.2.5 .

7.2.1 Поддержание высокого качества ОХВ для орошения

Для защиты общественного здоровья ОХВ, применяемые для орошения придомовых участков, должны быть высокого качества в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 — Качество ОХВ для орошения придомовых участков

Параметр	Дождевальное орошение	Капельное орошение	Внутрипочвенное орошение	Единицы
Термотолерантные бактерии	10	25	Не применимо	К-во в 100 мл
Мутность	10	25	Не применимо	НЕМ
Остаточное содержание хлора	1	0,5	Не применимо	мг-л$^{-1}$
Примечание — Минимальная очистка — фильтрование.				

7.2.2 Предотвращение загрязнения системы подачи питьевой воды

Система подачи питьевой воды в зданиях должна быть защищена от случайного перекрестного подключения, расположение системы подачи ОХВ должно соответствовать требованиям ИСО 16075-3:2021, 6.6, который предусматривает наличие минимального расстояния между трубопроводами питьевой воды и трубопроводами ОХВ, а также соответствующую маркировку оросительных систем с ОХВ.

7.2.3 Время для орошения с использованием ОХВ

Орошение с использованием ОХВ следует осуществлять только в том случае, когда соответствующий участок свободен от местных жителей, например в ночное время.

7.2.4 Оборудование для орошения с использованием ОХВ

Оросительное оборудование в местах доступа местных жителей должно иметь конструкцию, предотвращающую прямой контакт с водой или употребление воды для питья.

Лучший способ избежать контактов с ОХВ — это установка систем капельного или внутрипочвенного орошения.

При орошении микродождеванием следует использовать убирающиеся насадки или убирающиеся выпускные клапаны (которые также называют «убирающиеся дренажные капельницы»).

7.2.5 Предупредительные знаки

На орошаемых придомовых участках следует устанавливать предупредительные знаки, напоминающие местным жителям об опасности контакта с водой.

Приложение А
(справочное)

Согласование качества ОСВ для орошения и барьеров, используемых в соответствии с видами культур, орошаемых с использованием ОСВ

А.1 Примеры вычисления количества барьеров и определения типов

Таблица А.1 содержит примеры определения типов и количества барьеров для каждой группы культур, предполагаемых для орошения с использованием ОСВ.

Количество барьеров, которые можно использовать для каждого вида культур, вычисляют способом сложения количества барьеров, предусмотренных для каждой формы или применимого способа орошения.

Пример — Для орошения тропических фруктов (например, манго, хурма и авокадо) может применяться один барьер для дезинфекции, два барьера для капельного орошения, один барьер для светоустойчивого листового покрытия и три барьера для внутрипочвенного орошения, и один барьер для несъедобной кожуры.

Необходимо учитывать, что дезинфекция ОСВ является обязательным барьером при орошении овощей, употребляемых в пищу в сыром виде.

В связи с наличием риска для здоровья, очень важно проводить дезинфекцию ОСВ, используемых для орошения овощей, употребляемых в пищу в сыром виде.

Система дезинфекции ОСВ, используемых для орошения овощей, употребляемых в пищу в сыром виде, включает непрерывный контроль процесса дезинфекции, а также мониторинг, регистрацию и хранение данных, когда система включена на подачу ОСВ.

Для культур, разрешенных для орошения экстенсивными ОСВ, количество необходимых барьеров зависит от времени удерживания ОСВ в прудах-отстойниках. Для ОСВ, поступающих из обычных окислительных прудов после 10-суточного удерживания, необходимо предусмотреть три барьера. Для ОСВ, поступающих из окислительного пруда после 15-суточного удерживания, необходимо предусматривать два барьера.

Чистое расстояние 50 см между системой капельного орошения и плодами фруктов или овощами считают как два барьера. Чистое расстояние 25 см — 50 см между системой капельного орошения и фруктами и овощами считают как один барьер.

При орошении поля способом дождевания (или разбрызгиванием под навесом) расстояние вычисляют от высоты, на которую поднимаются разбрызгиваемые струи, и такой барьер считают одиночным, потому что в воздухе присутствуют водные аэрозоли.

Продолжительную сушку на воздухе съедобных частей сельскохозяйственных культур считают как 1—2 барьера в зависимости от вида культуры и погодных условий.

Таблица А.1 — Примеры определения типов и количества барьеров

Количество необходимых барьеров (см. таблицу 3)					Примеры культур	Тип барьера (и количество применимых барьеров)							
ОСВ очень высокого качества (А)	ОСВ высокого качества (В)	ОСВ хорошего качества (С)	ОСВ среднего качества (D)	ОСВ экстенсивной очистки (Е)		Дополнительная дезинфекция ОСВ в поле	Расстояние от системы орошения, использующей ОСВ	Светоустойчивые листы	Система внутрипочвенного орошения	Мойка или дезинфекция продукции	Несъедобная кожура	Необходима термообработка	Продолжительная сушка на воздухе
0	1	3			Продовольственные культуры, употребляемые в пищу сырыми, растущие над землей, продуктивная часть которых находится на высоте менее 25 см над почвой (перцы, томаты, огурцы, цукини, молодые бобы)	1—2		1	3	1—2			
0	1	3			Продовольственные культуры, употребляемые в пищу сырыми, растущие над землей, продуктивная часть которых находится на высоте более 25 см над почвой (мини кукуруза)	1—2		1	1-2	1—2	1		
0	1	3			Растущие на поверхности почвы листовые овощи, употребляемые в пищу сырыми (салат, шпинат, азиатские кабачки, капуста, сельдерей)	1—2		1	3				
0	1	3			Растущие в почве продовольственные культуры, которые можно употреблять в пищу сырыми (морковь, редис, зеленый лук)	1—2				1—2			
0	0	2		2	Продовольственные культуры, растущие над землей, продуктивная часть которых находится на высоте менее 25 см над почвой, употребляемые в пищу после варки или термической обработки (баклажан, тыква, зеленая фасоль, артишок)	1—2		1	3	1—2	1	3	

Продолжение таблицы А.1

Количество необходимых барьеров (см. таблицу 3)					Примеры культур	Тип барьера (и количество применимых барьеров)							
ОСВ очень высокого качества (А)	ОСВ высокого качества (В)	ОСВ хорошего качества (С)	ОСВ среднего качества (D)	ОСВ экстенсивной очистки (Е)		Дополнительная дезинфекция ОСВ в поле	Расстояние от системы орошения, использующей ОСВ	Светоустойчивые листы	Система внутрипочвенного орошения	Мойка или дезинфекция продукции	Несъедобная кожура	Необходима термообработка	Продолжительная сушка на воздухе
0	0	2		2	Продовольственные культуры, употребляемые в пищу после варки или термической обработки, растущие в почве (картофель)	1—2				1—2		3	
0	0	2		2	Продовольственные культуры, растущие в почве, употребляемые в пищу после удаления кожуры (арахис)	1—2					1		1—2
0	0	2		2	Продовольственные культуры, выращиваемые над землей, употребляемые в пищу после термической обработки (зрелая фасоль, чечевица)	1—2						3	1—2
0	0	2		2	Продовольственные культуры, выращиваемые на поверхности почвы, употребляемые в пищу сырыми после удаления кожуры (арбуз, дыня, горох)	1—2		1	3	1—2	1		
0	1	3		2	Продовольственные культуры, выращиваемые над землей, продуктивная часть которых находится на высоте более 25 см над поверхностью почвы, употребляемые в пищу после варки или термической обработки (кукуруза)	1—2	2	1	3		1		

Окончание таблицы А.1

Количество необходимых барьеров (см. таблицу 3)					Примеры культур	Тип барьера (и количество применимых барьеров)							
ОСВ очень высокого качества (A)	ОСВ высокого качества (B)	ОСВ хорошего качества (C)	ОСВ среднего качества (D)	ОСВ экстенсивной очистки (E)		Дополнительная дезинфекция ОСВ в поле	Расстояние от системы орошения, использующей ОСВ	Светоустойчивые листы	Система внутрипочвенного орошения	Мойка или дезинфекция продукции	Несъедобная кожура	Необходима термообработка	Продолжительная сушка на воздухе
0	0	0	1	0	Зерновые культуры (злаковые), употребляемые в пищу после сушки и термической обработки (пшеница, овес, ячмень, рис)	1—2	1				1	3	1—2
0	0	1	3	2	Фрукты со съедобной кожурой (яблоки, сливы, груши, персики, абрикосы, хурма, вишня, цитрусовые, финики)	1—2	2		3	1—2	1		
0	0	1	3	2	Фрукты, употребляемые в пищу после удаления кожуры (манго, авокадо, папайя, гранат)	1—2	2	1	3	1—2	1		
0	0	1	3	2	Фрукты, употребляемые в пищу после обработки (маслины)	1—2	2	1	3	1—2		3	
0	0	1	3	2	Орехи (миндаль, фисташки)	1—2	2		3		1		
0	0	1	3	2	Виноград, выращиваемый со шпалеровкой	1—2	1—2		3	1—2			
0	2				Виноград, выращиваемый без шпалеровки	1—2		1	3	1—2			
0	0	1	3	2	Рассада	1—2	1	1	3		1		

Таблица А.2 — Расстояние между границами орошения и «защищенными» зонами в зависимости от качества ОСВ с учетом скорости ветра до 4 м/с [2]

		Характеристики дождевальной установки		Расстояние между увлажненной зоной[a] и защищаемой зоной[b]	
		Радиус рассеивания	Максимальное рабочее давление[c], кПа	С экраном[d], м	Без экрана, м
ОСВ очень высокого качества	A	Нет ограничений			
ОСВ высокого качества	B	Малый: <10 м	≤350	5	20
		Средний: от 10 м до 20 м	≤400	10	30
		Большой: >20 м	≤550	10	40
ОСВ хорошего качества	C	Малый: <10 м	≤350	10	40
		Средний: от 10 м до 20 м	≤400	15	50
		Большой: >20 м	≤550	20	60
ОСВ среднего качества и экстенсивной очистки	D, E	Малый: <10 м	≤350	20	50
		Средний: от 10 м до 20 м	≤400	30	60
		Большой: >20 м	≤550	40	70

[a] Зона, получающая воду без ветра.

[b] Жилые зоны, детские площадки, сады, дороги, зоны отдыха, открытые для людей (спортивные площадки и т. д.), и промзоны.

[c] Рекомендуют снабжать установки устройством, предотвращающим повышение давления в системе выше заданного.

[d] Деревья, образующие живую изгородь, или любая другая стационарная или переносная преграда (стены, сетки и т. д.), минимальная высота которой соответствует минимальной высоте распылительной насадки.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 20670:2018	—	*
ISO 16075-1:2020	IDT	ГОСТ Р ИСО 16075-1—2023 «Руководящие указания по использованию очищенных сточных вод для оросительных систем. Часть 1. Основные положения проекта по повторному использованию воды для орошения»

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

[1] Molle B., Huet L., Tomas S., Granier J., Dimaiolo P., Rosa C. Caracterisation du risque de derive et d'evaporation d'unegamme d'asperseurs d'irrigation. Application a la definition des limites d'utilisation de l'aspersion en reutilisation d'eaux usees traitees. Convention ONEMA, 2009, 74 p.

[2] NP 4434 (2005). Reuse of reclaimed urban wastewater for irrigation. Instituto Portugues de Qualidade. Lisbon (in Portuguese).

[3] WHO, 2006, Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater Vol. 4 - Excreta and greywater use in agriculture.

[4] Asano T. Wastewater Reclamation and Reuse. Technomic Publishing, 1998

[5] Asano T., Burton F.L., H.L. Leverenz H.L, Tsuchihashi R., and Tchobanoglous G.. 2007. Water Reuse issues, Technologies, and Applications. Metcalf & Eddy.

[6] EPA Guidelines for Water Reuse, EPA/600/R-12/618 September 2012.

[7] FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Water quality for irrigation, Irrigation and Drainage Paper n°29, by Ayers, R. S. and Wescot, D. W., Rome, Italy, 1985.

[8] FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Quality Control of Wastewater for Irrigated Crop Production, Water reports 10, by Westcot, D., Rome, 1997.

[9] FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations, Users manual for irrigation with treated wastewater. FAO Regional Office for the Near East, Cairo, Egypt, 2000, 69 p.

[10] Feigin A. I., Ravina I. and Shalhevet J. 1991. Irrigation with Treated Sewage Effluent. Springer-Verlag. Management for Environmental Protection

[11I] Juanico M., Dor I., eds. Hypertrophic Reservoirs for Wastewater Storage and Reuse. Springer, 1999.

[12] Lazarova V., Bahri A. Water Reuse for Irrigation. CRC Press, Boca Raton, FL, 2004.

[13] Maas E.V. In: Salt tolerance of plants. The Handbook of Plant Science in Agriculture. (Christie B.R., Press C.R.C., eds.). Bora Raton Florida, 1984.

[14] Levy G., Fine P., Bar-Tal A., eds. Use of treated sewage water in agriculture: impacts on crops and soil environment. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 2011, pp. 328—50.

[15] Rhoades J.D., Kandiah A., Mashali A.M. 1992. The use of saline waters for crop production. FAO irrigation and drainage paper 48.

[16] Hoffman G.J., Rhoades J.D., Letey J. Salinity Management. In: Management of Farm Irrigation Systems, (Hoffman G.J., Howell T.A., Solomon K.H., eds.). The American Society of Agricultural Engineers, Michigan, US, 1990, pp. 667—715.

[17] WHO, 2006. Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. Volume 2 -Wastewater use in agriculture.

[18] Wallender W.W., Tanji K.K., eds. 2012. MOP 71 2012-JAN-01 Agricultural Salinity Assessment and Management. American Society of Civil Engineering. Manual of Practice (MOP) 71. Second Edition.

[19] ISO 5667-1 Water quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques (Качество воды. Отбор проб. Часть 1. Руководство по составлению программ и методикам отбора проб)

[20] ISO 5667-10 Water quality — Sampling — Part 10: Guidance on sampling of waste waters (Качество воды. Отбор проб. Часть 10. Руководство по отбору проб из сточных вод)

[21] ISO 5667-11 Water quality — Sampling — Part 11: Guidance on sampling of groundwaters (Качество воды. Отбор проб. Часть 11. Руководство по отбору проб грунтовых вод)

[22] ISO 5667-20:2008 Water quality — Sampling — Part 20: Guidance on the use of sampling data for decision making — Compliance with thresholds and classification systems (Качество воды. Отбор проб. Часть 20. Руководство по использованию выборочных данных для принятия решения. Соответствие порогам и классификационным системам)

[23] ISO 16075-4 Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects — Part 4: Monitoring (Руководящие указания по использованию очищенных сточных вод для оросительных систем. Часть 4. Мониторинг)

УДК 631.42:006.354 ОКС 13.060.01 13.060.30 IDT

Ключевые слова: руководящие указания, использование очищенных сточных вод для оросительных систем, проект по повторному использованию воды для орошения

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 17.10.2023. Подписано в печать 02.11.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,37.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
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