



Регулирование обращения с осадками сточных вод

С.Д. Беляева, канд. техн. наук, **Е.В. Короткова**,
М.И. Петров, ООО «БИФАР-Экология»

До настоящего времени неоднозначный подход к осадкам сточных вод со стороны надзорных органов мешает их эффективному использованию. Поправки в нормативной правовой базе и официальные разъяснения могут изменить ситуацию.

ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ ОСАДКИ СТОЧНЫХ ВОД

Осадки сточных вод – это большая группа отходов, которая образуется в результате очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод. Удаление осадков с территории очистных сооружений в целях экологически безопасного использования или размещения является обязательным условием эффективной работы сооружений.

Выбор возможного способа использования осадков или определение необходимости захоронения базируется на достоверном определении макрокомпонентного и примесного состава, класса опасности для окружающей среды, санитарно-микробиологических, санитарно-паразитологических показателей и других свойств осадков и определения соответствия требованиям нормативной документации. Перечисленные задачи решаются при

проведении процедуры добровольной сертификации.

Идентификация состава и свойств осадков и других отходов проводится с учётом анализа технологических схем и методов обработки.

Обработка осадков является составной частью единого технологического процесса очистки воды и обработки осадков на очистных сооружениях канализации (ОСК) и осуществляется в целях снижения массы, объёма, влажности, улучшения физико-механических свойств, стабилизации органических веществ, снижения запаха, обеззараживания, придания благоприятного товарного вида. Всё это обеспечивает возможность дальнейшего экологически безопасного использования или размещения осадков в окружающей среде.

Обследование ОСК, анализ технических решений по обработке осадков и многочисленные сертификационные ис-

пытания показали, что в России включены в проекты или реализованы на ОСК следующие технологические схемы:

- ▶ механическое обезвоживание на ленточных фильтр-прессах, центрифугах, камерных фильтр-прессах и другом оборудовании и последующая выдержка обезвоженного осадка в естественных условиях в течение нескольких лет с периодическим перемешиванием на иловых площадках или площадках стабилизации;
- ▶ подсушка и выдержка осадков в естественных условиях на иловых площадках в течение нескольких лет;
- ▶ аэробная стабилизация избыточного активного ила или смеси сырого осадка и избыточного активного ила, последующее механическое обезвоживание стабилизированной смеси и выдержка обезвоженного осадка в естественных условиях в течение нескольких лет;
- ▶ сбраживание осадков в метантенках при мезофильном режиме, механическое обезвоживание и последующая выдержка в естественных условиях;
- ▶ сбраживание осадков в метантенках при термофильном режиме и механическое обезвоживание;
- ▶ механическое обезвоживание и компостирование осадков с органосодержащими наполнителями (опилками, торфом, соломой, листвой) в течение 4–6 месяцев;
- ▶ механическое обезвоживание, смешивание осадков с известью, песком, грунтом и выдержка в естественных условиях;
- ▶ механическое обезвоживание и термическая сушка;
- ▶ механическое обезвоживание, термическая сушка и сжигание;
- ▶ механическое обезвоживание и сжигание и др.

Указанные технологические схемы и методы обработки предусмотрены СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85». Многие решения включены в информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов» (ИТС 10-2015). Использование или размещение в окружающей среде осадков, не подвергнутых указанным методам обработки, может повлечь за собой ухудшение состояния почвы, поверхностных и подземных вод, а также санитарной обстановки.

Для определения компонентного состава осадков очень важно правильно отобрать пробу. Следует отметить, что с 1 января 2016 г. вступил в силу ГОСТ Р 56226-2014 «Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Методы отбора и подготовки проб», разработанный с учётом опыта сертификации.

Физико-химическая природа осадков обуславливает их высокую влагоудерживающую способность – в состав осадков входят химически связанная влага; влага, удерживаемая коллоидной фракцией и гигроскопическая. Влажность осадков колеблется в широких пределах, как на различных этапах обработки, так и после её завершения. Влажность осадков, подсушенных на иловых картах или механически обезвоженных, как правило, составляет 75–85%; при выдержке обезвоженного осадка в естественных условиях в зависимости от её продолжительности и внешних факторов влажность может снижаться до 30–60%; при термической сушке остаточная влажность составляет



► **Рис.1. Компонентный состав осадков сточных вод, подсушенных и выдержанных в естественных условиях в течение нескольких лет**

10–20%. Масса осадков за счёт потери влаги снижается в несколько раз.

В состав сухих веществ осадков входят минеральные и органические соединения.

Количественное определение минеральных макрокомпонентов позволяет идентифицировать минеральную часть осадков и подтвердить вывод о том, что, как правило, в осадках преобладают инертные соединения в форме оксидов кремния, кальция, магния, железа, алюминия и других компонентов, которые попадают в осадки в основном с песчаными и глинистыми частицами. В осадках могут присутствовать также малорастворимые сульфаты, фосфаты, карбонаты и другие соли, а также гидроксиды и другие соединения.

Результатами масс-спектрального и атомно-эмиссионного анализов установлено наличие в осадках широкого спектра ненормируемых элементов в малых концентрациях – от 1 до 500 мг/кг сухого вещества и менее.

Органические вещества в основном представлены соединениями природного происхождения: углеводами (клетчаткой, крахмалом и др.), белками, азотсодержащими органическими соединениями (аминокислотами) и другими веществами, входящими в состав избыточного активного ила и хозяйственных загрязнений. Соотношение этих

групп зависит от технологической схемы очистки воды и обработки осадков, соотношения сырого осадка и избыточного ила, возможного использования минеральных реагентов и, главным образом, от продолжительности выдержки осадка в естественных условиях. В процессе выдержки под воздействием естественных микробиологических процессов происходит разложение и стабилизация органических веществ и, как следствие, относительное увеличение зольности и снижение массы.

Указанные три основные группы веществ и являются основой макрокомпонентного состава осадков (рис. 1). Концентрации минеральных и органических компонентов представлены в процентах от массы осадка фактической влажности. По сумме компонентный состав близок к 100%. Незначительные отклонения находятся в пределах суммарных ошибок количественных определений отдельных компонентов.

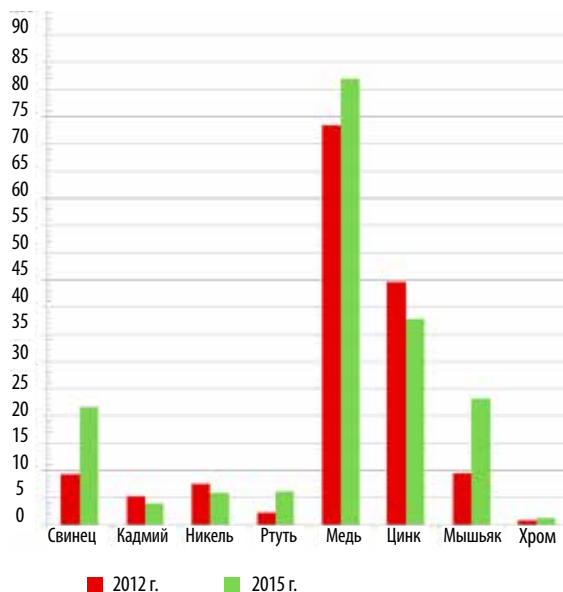
В осадках могут присутствовать некоторые минеральные загрязнения, поступающие как с производственными, так и с хозяйственно-бытовыми сточными водами. К таким загрязнениям относятся металлсодержащие микрокомпоненты (тяжёлые металлы) и мышьяк. Выявлена тенденция снижения концентраций тяжёлых металлов и мышьяка в осадках, сформированных в последние 15 лет; суммарная концентрация тяжёлых металлов, как правило, ниже 0,5% от массы сухого вещества. Из нормируемого перечня металлов большинство не только соответствуют требованиям нормативных документов по утилизации и размещению, но и находятся на уровне ПДК и ОДК почв. Вместе с тем в составе осадков на протяжении нескольких лет может отмечаться присутствие 1–2 ме-

таллов, характерных для тех или иных очистных сооружений, в концентрациях близких или превышающих нормативы, что свидетельствует о попадании производственных сточных вод (рис. 2).

Определение класса опасности с 2001 по 2015 г. осуществлялось в соответствии с Критериями отнесения отходов к классу опасности для окружающей природной среды, утверждёнными приказом МПР России от 15.06.2001 № 511, расчётным методом с учётом компонентного состава и экспериментальными методами. Как правило, по расчёту осадки соответствовали IV или V классу опасности.

Для подтверждения отнесения отходов к V классу опасности, установленного расчётным методом, использовался экспериментальный метод, основанный на проведении тестов по биотестированию и биodeградации водной вытяжки из отходов. Биотестирование водной вытяжки из пробы осадков проводилось в аккредитованных лабораториях. Тесты на биотестирование не всегда подтверждали результаты расчётного метода.

В случае присутствия в составе отхода органических или биогенных веществ проводился тест на устойчивость к биodeградации для решения вопроса о возможности отнесения отхода к классу меньшей опасности. В большинстве случаев в процессе эксперимента достигалось нормативное снижение ХПК за короткое время (70% в фильтрованной и 60% в отстоянной пробе, менее чем за 28 сут), что подтверждало отнесение осадков к биоразлагаемым отходам. Вместе с тем следует отметить, что результаты тестов на биоразлагаемость не всегда учитывались органами Росприроднадзора при согласовании класса опасности.



► Рис. 2. Сравнительное содержание нормируемых тяжёлых металлов и мышьяка в осадках сточных вод на одном из объектов в 2012 и 2015 г., % от требований ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 (I группа)

С 11 января 2016 г. вступил в силу приказ Минприроды России от 04.12.2014 № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду» (далее – приказ № 536). Новым приказом № 536 введены некоторые изменения в формулировки критериев отнесения отходов к классам опасности:

- Критерий (1) – степень опасности отхода для окружающей среды (K_1),
- Критерий (2) – кратность разведения (K_p) водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует.

По сути ничего не изменилось: определение K_1 – это расчётный метод; определение K_p – это экспериментальный метод. Более подробно описан метод биотестирования; конкретизированы отходы, класс опасности которых опре-

деляется только по определению Кр. Вместе с тем в Критериях, утверждённых новым приказом № 536, исчез пункт, предусматривающий возможность перевода отхода в класс меньшей опасности путём проведения теста на биодеградацию.

Следует отметить, что правомерность использования показателя «биодеградация» при оценке класса опасности отхода обусловлена требованиями международных соглашений, подписанных Россией в связи с ратификацией Базельской конвенции. Россия является страной – участницей Европейского соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ). В 2007 г. Совет Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) принял дорожную карту присоединения России к конвенции об учреждении ОЭСР. В дорожной карте изложены мероприятия по гармонизации нормативно-правовой базы присоединяющихся к ОЭСР стран.

Тест на биоразлагаемость является обязательной процедурой при определении класса опасности всех водных сред, включая вытяжки из отходов, в рекомендациях ДОПОГ и OECD (ECD GUIDELINES FOR THE TESTING OF CHEMICALS, 1984, 1992, 1998, 2000, 2008, 2011, 2012). Это говорит о нецелесообразности и неправомерности исключения теста по биоразлагаемости из новой редакции Критериев, утверждённых приказом № 536.

Возможные направления использования осадков сточных вод выявляются при их сертификации.

Основными нормативными документами, регламентирующими требования к осадкам при использовании в качестве органических удобрений, почвогрунтов,

инертного материала при рекультивации нарушенных земель, являются:

- ▶ ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 «Охрана природы. Почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений»;
- ▶ ГОСТ Р 54651-2011 «Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия»;
- ▶ СанПиН 2.1.7.573-96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения»;
- ▶ ГОСТ Р 54534-2011 «Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Требования при использовании для рекультивации нарушенных земель»;
- ▶ ГОСТ Р 54535-2011 «Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Требования при размещении и использовании на полигонах».

Как правило, осадки, обезвоженные и обработанные методами компостирования или выдержки в течение 2–5 лет в естественных условиях, содержат значительное количество удобрительных макро- и микроэлементов, органических веществ, обеззаражены, имеют характерный землистый запах и могут быть использованы в качестве органических удобрений.

Осадки с большим сроком выдержки имеют более высокую зольность, которая может достигать 65% и более, и достаточно низкую влажность, при которой теряются пластичные свойства – не более 55%. Осадки также обеззаражены и стабилизированы. По ГОСТ Р 54534-2011 и ГОСТ Р 54535-2011 указанные осадки могут использоваться в качестве инертного или изолирующего материала при рекультивации нарушенных земель, полигонов ТБО и полигонов промышленных отходов.

По результатам сертификационных испытаний оформляется экологический сертификат соответствия и паспорт качества, в котором указывается компонентный состав, санитарные и радиологические показатели, ХПК и БПК водной вытяжки, класс опасности для окружающей среды, а также приводится рекомендуемая область использования.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УРЕГУЛИРОВАНИЮ ОБРАЩЕНИЯ С ОСАДКАМИ

Казалось бы, с точки зрения специалистов, в отношении обработки и использования осадков всё понятно, но в практической деятельности этот вид отходов в большинстве случаев является предметом пристального внимания со стороны работников Росприроднадзора при согласовании проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) и при начислении платы за негативное воздействие на окружающую среду предприятиям, в ведении которых находятся очистные сооружения.

При этом отход часто называется обобщающим термином «иловый осадок», который не учитывает принятую технологическую схему обработки, предусмотренную проектом и технической документацией предприятия. Как правило, эксперты Росприроднадзора, согласовывающие ПНООЛР, не принимают во внимание, что очистка воды и обработка осадка – это единый технологический процесс, осуществляемый на очистных сооружениях, и при включении в лимиты и определении класса опасности отбирают пробу после промежуточных стадий обработки.

Специалистам, работающим в Водоканалах, а также проектирующим

очистные сооружения и разрабатывающим технологии обработки осадков, часто приходится опускать руки перед некомпетентностью чиновников. Нередко их заключения дискредитируют ведомство, целью которого должна быть охрана окружающей среды и поддержка предприятий, внедряющих современные технологии, а не сбор платежей любым способом.

В связи с этим считаем, что необходимо внести ясность, т.е. дать разъяснения по вопросам, связанным с осадками сточных вод как отходами, на уровне Минприроды России и Росприроднадзора. Это поможет избежать противоречий при разработке и согласовании ПНООЛР.

Так как удалению с территории очистных сооружений, на которых осуществляется очистка воды и обработка осадков, подлежат осадки, прошедшие технологические стадии обработки, предусмотренные проектной и технической документацией, считаем, что к отходам производства и потребления относятся осадки, прошедшие технологические стадии обработки, предусмотренные проектной и технической документацией.

Осадок после промежуточных стадий обработки не подлежит удалению с территорий очистных сооружений, не классифицируется как «отход производства и потребления».

Согласно законодательству «хранение отходов – складирование отходов в специализированных объектах сроком более чем на 11 месяцев в целях утилизации, обезвреживания, захоронения».

Предлагаем дать разъяснение понятия «хранение осадков сточных вод» следующим образом: это складирование и хранение осадков, прошедших тех-

нологические стадии обработки, предусмотренные проектной и технической документацией на технологических сооружениях, в том числе на иловых площадках, площадках стабилизации и обеззараживания, площадках временного хранения в течение 11 месяцев в целях утилизации или захоронения.

В отношении порядка определения класса опасности предлагаем внести уточнение: «Класс опасности для окружающей среды определяется для осадков, прошедших обработку в соответствии с принятой технологической схемой и подготовленных для удаления с территории очистных сооружений и последующего использования или размещения в окружающей среде».

В Критерии отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду, утверждённые приказом № 536, считаем целесообразным включить тест на биоразлагаемость в целях уточнения класса опасности.

Также предлагаем уточнить понятие «утилизация» в отношении осадков сточных вод следующим образом: «Утилизация осадков – использование осадков в зависимости от состава и свойств:

- ▶ в качестве органических удобрений или почвогрунтов при выращивании сельскохозяйственных культур, в зелёном и дорожном строительстве при создании газонов и задернении придорожного полотна, высадке древесно-кустарниковых растений, в питомниках лесных и декоративных культур, для рекультивации нарушенных земель и полигонов ТБО и т.п.;

- ▶ в качестве инертного материала при рекультивации нарушенных земель и создании изолирующих слоев при складировании отходов ТБО и т.п.;

- ▶ в качестве других материалов при соответствующем обосновании».

Считаем, что деятельность по обработке и обезвреживанию осадков сточных вод, осуществляемая на очистных сооружениях в соответствии с запроектированным технологическим процессом и в соответствии с действующей технической документацией, не должна подлежать лицензированию.

Деятельность по утилизации осадков сточных вод в качестве органических удобрений, почвогрунтов, инертного и изолирующего материала также не должна лицензироваться.

В противном случае потенциальные потребители – комбинаты по благоустройству, строительные и дорожные организации, занимающиеся благоустройством территории и озеленением придорожного полотна, питомники по выращиванию саженцев лесных и декоративных культур, полигоны ТКО и промышленных отходов и другие, в основном мелкие потребители – вынуждены будут получать лицензию. Это ещё более усугубит и так сложную ситуацию с использованием осадков.

Также считаем необходимым подготовить предложения по классификации осадков в зависимости от их происхождения, методов обработки и свойств для внесения дополнений в Федеральный классификационный каталог отходов.

Перечисленные предложения по урегулированию вопросов природоохранного законодательства публикуются для обсуждения на предприятиях, осуществляющих очистку воды и обработку осадков сточных вод. Надеемся получить отзывы, замечания, новые предложения и найти формы взаимодействия с Федеральной службой по надзору в сфере природопользования. ■



Проектирование сооружений по очистке городских и промышленных сточных вод, малых очистных сооружений, сооружений по обработке осадков

Авторский надзор, строительно-монтажные и пуско-наладочные работы, сервисное обслуживание



Изготовление и поставка оборудования для цехов механического обезвоживания осадков: сгустителей, ленточных фильтр-прессов, центрифуг, установок мешочного типа, установок растворения флокулянтов, транспортеров, винтовых насосов-дозаторов, мацераторов, фильтров тонкой очистки технической воды и др.; подбор и поставка флокулянтов, биопрепаратов для интенсификации компостирования;

Поставка турбовоздуходувок нового поколения на бесконтактной опоре без дополнительной системы охлаждения южно-корейской компании «NEUROS»

Поставка воздуходувок роторного типа итальянской компании «ROBUSCHI»

Расчёт, поставка и монтаж аэрационных систем с использованием мелкопузырчатых мембранных аэраторов компании «SSI» – США



Поставка решёток с встроенными измельчителями твёрдых включений в каналах и трубах компании «Franklin Miller» – США

Разработка комплексных технологий обработки осадков сточных вод, включающих механическое обезвоживание осадка и приготовление компостной массы из обезвоженного осадка и опилок в одном цехе, компостирование приготовленной массы на сооружениях компостирования или площадках

Разработка нормативно-технической документации по утилизации осадков сточных вод (ГОСТ Р, ТУ, ТР производства и применения компостов, почвогрунтов, рекультивантов); перевод осадков из категории «отходы» в категорию «продукция»



Испытания, экологическая сертификация и паспортизация осадков сточных вод, определение класса опасности расчетным и экспериментальными методами

125371, Россия, г. Москва, Волоколамское ш., д. 87

E-mail: info@bifar.ru, www.bifar.ru

Тел.: (495) 491-77-51; 491-47-65; 491-04-21; (499) 707-74-06

Факс: (495) 491-78-03