

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАК ИСТОЧНИК ЗАПАХА

Запах – это специфическое ощущение человека, вызываемое действием летучих пахучих веществ на рецепторы слизистой оболочки носовой полости. Ощущаемые запахи в весьма значительной степени влияют на оценку человеком качества среды обитания. В системе водоотведения дурнопахнущие вещества (в частности, сероводородмеркаптаны, летучие жирные кислоты, альдегиды, кетоны) образуются в результате анаэробного биологического разложения органических веществ (в особенности – серосодержащих).

Так как очистные сооружения и другие объекты водоотведения зачастую находятся поблизости от жилого сектора, выделение от них неприятных запахов приводит к жалобам населения. Кроме того, наличие запахов может указывать на развитие анаэробных процессов, приводящих к серьёзным проблемам, таким как газовая коррозия бетона в коллекторах или коррозия электрооборудования. Для предотвращения негативных последствий необходимо своевременно определить источники выбросов и обеспечить должную систему вентиляции выявленных объектов, оснащённую соответствующим газоочистным оборудованием.

К сожалению, инструментальные замеры концентраций загрязняющих веществ далеко не всегда отражают уровень запаха. Химические и физические характеристики того или иного вещества не позволяют предсказывать его способность вызывать запах. Пороговые значения восприятия запаха, т.е. такие концентрации пахучих веществ в воздухе, при превышении которых человек способен почувствовать запах, также сильно варьируются для различных веществ: например, для метилмеркаптана порог составляет $0,003 \text{ мкг/м}^3$, для сероводорода – $0,76 \text{ мкг/м}^3$, для ацетона – 650 мкг/м^3 . При превышении пороговой концентрации зависимость интенсивности воспринимаемого запаха от концентрации вещества изучена достаточно плохо и может варьироваться от одоранта к одоранту. Более того, чаще всего запах формируется не одним химическим веществом, а их смесью – тогда эффект их совместного действия на обоняние человека носит неаддитивный характер, даже если между пахучими веществами не происходит никаких химических взаимодействий. Если же вещества реагируют между собой, ситуация усложняется ещё больше. Помимо этого, немаловаж-

ную роль в восприятии человеком запахов играют и факторы окружающей среды, такие как температура и влажность. Поэтому для оценки запахового воздействия предприятия целесообразнее использовать ольфактометрические методы.

Ольфактометрия – это метод измерения запаха по степени его воздействия на человека. Для таких исследований используется ольфактометр, который служит для разбавления пробы пахучего воздуха нейтральным воздухом для подачи на анализ группе экспертов, которые должны ответить, ощущается ли в образце запах. Такие исследования позволяют определить концентрацию запаха, т.е. число разбавлений, необходимых для достижения получения образца в 1 ЕЗ/м³ (единицей запаха на кубический метр). По определению 1 ЕЗ/м³ – это такая концентрация запаха, при которой запах ощущается 50% испытуемых. Ольфактометрические исследования позволяют оценить качество атмосферного воздуха через человеческое восприятие и без привязки к конкретным загрязняющим веществам и являются важным дополнением к традиционным химико-аналитическим методам.

Ольфактометрические исследования определяют концентрацию запаха в воздухе, но поскольку равновесная концентрация одоранта в воздухе прямо пропорциональна его концентрации в воде, существенным параметром является способность к эмиссии запаха – количество запаха, выражаемое в ЕЗ/м³ жидкости, которое может быть извлечено из кубометра жидкости в стандартных условиях.

Различные технологические жидкости, находящиеся в открытых сооружениях, значительно отличаются друг от друга по способности к эмиссии запаха. Данные замеров способности к эмиссии запаха различных технологических жидкостей очистных сооружений приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Данные по замерам способности к эмиссии запаха
различных технологических жидкостей очистных сооружений**

Жидкость	Значение, тыс. ЕЗ/м ³	
	среднее	максимальное
Сточная вода на входе на очистные сооружения	80	418
Иловая вода от сырого осадка	2000	10 700
Избыточный ил	29	92
Иловая вода от обезвоживания стабилизированного осадка	110	254

Мероприятия по снижению уровня запахов могут быть технологическими и техническими. В основе технологических мероприятий

лежит учет факторов, влияющих на интенсивность выбросов запаха, таких как использование напорных трубопроводов или самотёчных коллекторов, уровень загрязнённости сточных вод сульфатами и органическими соединениями, качество аэрации в аэротенках, условия эксплуатации первичных отстойников и др.

Технические мероприятия по снижению уровня запаха выбираются в зависимости от типа источника выбросов запаха и степени превышения ПДК загрязняющих веществ.

Для очистки воздуха от загрязняющих веществ и запахов на очистных сооружениях и объектах канализации в качестве наилучших доступных технологий применяется оборудование, приведенное в таблице 2.

Таблица 2

**Оборудование для очистки газовых выбросов
очистных сооружений поселений**

Оборудование	Краткое описание
Адсорберы	Загрязняющие вещества поглощаются адсорбентами (как правило, активным углём). Как правило, по мере выработки адсорбционной ёмкости производится замена загрузки адсорбера.
Биофильтры	Загрязняющие вещества сорбируются и окисляются биоплёнкой, развивающейся на поверхности загрузочных материалов. Загрузка природного происхождения (кора, щепа) периодически заменяется.
Плазмо-каталитические установки	Газообразные вещества, проходя зону высоковольтного разряда в газоразрядных ячейках и взаимодействуя с продуктами электросинтеза, разрушаются до углекислого газа и воды. Синтезируемый в газовом разряде плазмохимического реактора озон попадает на катализатор, где распадается на активный атомарный и молекулярный кислород. Остатки загрязняющих веществ, не уничтоженные в плазмохимическом реакторе, разрушаются на катализаторе благодаря глубокому окислению кислородом.
Мелкодисперсное распыление дезодорирующего состава	Нейтрализация запаха осуществляется за счёт взаимодействия смеси эфирных масел и органических соединений, извлечённых из растений, с веществами, обладающими запахом.

Практика показывает, что использование адсорбционного метода очистки воздуха на объектах водоотведения позволяет существенно снизить концентрации загрязняющих веществ и устранить неприятный запах. Зачастую этот метод оказывается значительно более эко-

номически выгодным, чем другие технологии. Среди характеристик некоторых моделей адсорберов (например, адсорберов «ПьюрАэр»):

- эффективность удаления запаха – до 99,5%;
- адсорбционная ёмкость по H_2S – до 70% от собственного веса;
- изменение или залповое повышение концентраций загрязняющих веществ не сказывается на эффективности очистки;
- влажность очищаемых газов не оказывает существенного влияния на степень эффективности очистки.
- техническое обслуживание заключается только в проверке износа адсорбента;
- для работы не требуются подвода электроэнергии или воды.

При невозможности перекрытия источников выбросов запаха, в том числе от неорганизованных источников большой площади, таких как иловые карты или шламонакопители, рекомендуется использовать технологии с распылением веществ, нейтрализующих запах. К этой группе методов относится технология «Мокрый Барьер». Суть метода заключается в распылении в воздухе водного раствора специального концентрата, представляющего собой смесь растительных эфирных масел, которые уничтожают неприятный запах.

К сожалению, раньше проблеме запаха от очистных сооружений и других объектов водоотведения не уделялось должного внимание. В настоящее время в связи с ростом численности населения этот вопрос встаёт всё острее. Разработанные методы очистки воздуха и нейтрализации неприятных запахов, такие как адсорбционная очистка и распыление реакционно-активных веществ, позволяют решить данную проблему.

ЛИТЕРАТУРА

1. ИТС10-2015 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов».
2. ГОСТ 32673-2014 «Правила установления нормативов и контроля выбросов дурнопахнущих веществ в атмосферу».
3. Свицков С. В., Данилович Д. А., Азаров В. Н. Очистные сооружения как источник неприятного запаха: причины, характеристики и методы борьбы // Водоснабжение и санитарная техника – 2016 – № 7 – с. 1–8.