

обеспечению контроля применения строительной продукции отечественных товаропроизводителей при проведении экспертизы проектов», – сообщил он.

Европейская система охватывает все виды конструкций зданий и сооружений из всех видов материалов, учитывает все виды воздействий, их сочетания, включая аварийные воздействия, учет прогрессирующих разрушений и других, которые в старых нормах отсутствуют.

Методика проектирования по Еврокодам позволяет инженеру-проектировщику обоснованно и правильно рассчитать ту или иную строительную конструкцию здания или, к примеру, мостового сооружения, обеспечив ее механическую и пожарную безопасность.

Кроме того, это даст возможность отечественным производителям строительной продукции выйти на европейский рынок, изготавливать продукцию, отвечающую европейским стандартам, оказывать строительные и инжиниринговые услуги в странах ЕС, сократить затраты на Европейскую сертификацию строительных материалов и изделий.

#### Список литературы

1. REGNUM <https://regnum.ru/news>.
2. Национальная палата предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен». <http://atameken.kz>.

УДК 628.2

### АНАЛИЗ МЕТОДОВ УДАЛЕНИЯ ЗАПАХОВ НА СООРУЖЕНИЯХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

*Ю. Н. Стукалина<sup>1</sup>, Л. В. Боронина<sup>1</sup>, И. В. Лукичева<sup>2</sup>*

*Астраханский государственный*

*архитектурно-строительный университет<sup>1</sup>*

*МУП г. Астрахани «АСТРВОДОКАНАЛ»*

*(г. Астрахань, Россия)*

В городских условиях одним из основных источников запахов являются сооружения очистки сточных вод. Рассматриваются современные подходы к нормированию и контролю запахов на очистных сооружениях канализации. Сформулированы основные требования к методам удаления запахов. Проведен анализ методов очистки воздуха от дурнопахнущих веществ, отнесенных к наилучшим доступным технологиям. Описаны их преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** летучие соединения, химические скрубберы, адсорберы, электроразрядные метод, биофильтры.

In urban environments, one of the main sources of odors are wastewater treatment plants. Modern approaches to regulation and control of odors at sewage treatment plants are considered. The basic requirements to methods of removal of smells are formulated. The analysis of methods of air purification from foul-smelling substances referred to the best available technologies is carried out. Their advantages and disadvantages are described.

**Keywords:** volatile compounds, chemical scrubbers, adsorbers, electric discharge filters, biofilters.

Летучие соединения, выбрасываемые в атмосферу, включают в себя комплекс различных веществ неорганического и органического происхождения, которые являются опасными для здоровья человека. Основными веществами, обуславливающими запах воздуха на сооружениях канализации, являются сероводород, меркаптаны, аммиак и летучие органические соединения [1]. Наиболее частой причиной образования и выделения этих веществ является их гнилостное происхождение и дальнейшее улетучивание из жидкой фазы. Существующие методы очистки воздуха от дурнопахнущих веществ делятся на следующие основные группы: термические, биологические, каталитические, фотокаталитические, химические (табл.).

Таблица

Методы очистки сточных вод

ТЕРМИЧЕСКИЙ		АБСОРБЦИЯ	
БИОЛОГИЧЕСКИЙ		АДСОРБЦИЯ	
ХИМИЧЕСКИЙ:		КАТАЛИТИЧЕСКИЙ	
<i>Сухие</i>	<i>Мокрые</i>	ИОНИЗАЦИЯ:	
ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ		<i>Электроразрядные</i>	<i>Плазмохимические</i>
ФОТООКИСЛЕНИЕ В УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМ СВЕТЕ		ФОТОСОРБЦИОННО-КАТАЛИТИЧЕСКИЙ	

Термическое окисление основано на процессах разложения и окисления неприятно пахнущих веществ кислородом воздуха при высоких температурах в газовой фазе или на поверхности специального катализатора. В настоящее время этот метод мало где применяется, ввиду большого расхода топлива [2].

Следующим методом очистки сточных вод от ДПВ является метод, который биохимическими свойствами разрушает органические и неорганические загрязняющие вещества [5]. Самым распространенным устройством этого метода является биофильтр, (рис. 1), заполненный природным носителем (торф, кора, компост, древесные опилки). Основным его недостатком является то, что он не устойчив к большим перепадам температур, которые влияют на его производительность.

На рис. 2 представлен скруббер, представляющий собой закрытую корпусную вертикальную конструкцию, в котором происходит поглощение водными растворами химически активных веществ с образованием слаболетучих химических соединений. Этот метод носит название абсорбция.

По сравнению с биофильтрами они более дорогие как по эксплуатационным, так и по капитальным затратам, поэтому их применяют достаточно избирательно.

Адсорбционные методы основаны на поглощении примесей из воздуха сорбентами. В качестве адсорбента используют активированный уголь. Адсорбция на активированном угле пока не находит широкого применения на предприятиях очистки муниципальных сточных вод (рис. 3).



Рис. 1. Биофильтрационная установка



Рис. 2. Химический жидкостный скруббер



Рис. 3. Угольный фильтр

Ввиду невысокой адсорбционной способности активированного угля этот метод применяется при небольших концентрациях ДПВ и небольших расходах.

Все канализационные сооружения города Астрахани имеют приемные камеры, песколовки, первичные отстойники, иловые площадки, которые являются объектами возникновения неприятных запахов (рис.4).



Рис. 4. Приемная камера, песколовки, иловые площадки Южных очистных сооружений канализации (Золотой Затон)

В настоящее время, в связи с тем, что сооружения канализации ЮОСК и СОСК оказались в кольце плотной городской и поселковой застройки, проблема удаления запахов встала наиболее остро.

Поэтому для нейтрализации неприятного запаха от иловых карт на ЮОСК применена временная мера – это распыление в воздухе водного раствора специального концентрата, представляющего собой совокупность смеси эфирных масел и органических соединений, извлеченных из растений. Этот раствор не маскирует неприятный запах, а уничтожает носителей запаха. Для распыления раствора используется специальное оборудование с применением препарата AIRHITONE SD P (концентрат)+ 80 л воды. Для обработки 1 га обрабатываемой поверхности необходимо 6 л концентрата на 1 обработку. Регулярность обработки подсушенных площадок 1 раз в 7 дней.

Одним из предложенных вариантов удаления неприятных запахов для Южных очистных сооружений канализации является применение установки (рис. 5), в которой очищаемый воздух обрабатывается ультрафиолетовым излучением. Процесс относится к фотосорбционно – каталитическому методу (комбинированный).

Он включает в себя три базовых метода очистки воздуха (рис. 6).

Вначале очищение воздуха происходит ультрафиолетовым излучением. Затем очищаемый воздух подается на сорбционно-каталитическую загрузку, где на поверхности сорбента проис-

ходит дальнейшее окисление ДПВ до воды и углекислого газа, с накоплением в сорбенте уже нелетучих остатков неорганических соединений [4].



Рис. 5. Установка ВЕНТЛИТ



Рис. 6. Схема одностадийного (а) и двухстадийного (б) фотосорбционно-каталитического метода

Применение этого способа очистки воды позволяет значительно уменьшить содержание дурнопахнущих веществ в воздухе, что подтверждено эксплуатацией на крупных отечественных и зарубежных канализационных сооружениях [11].

#### Список литературы

1. Майоров В. А. Запахи их восприятие, воздействие, устранение. – М. : «Мир», 206-366с.
2. Чекалов Л. В. Формула газоочистки.- Ярославль: Ньюанс, 2008.74с.
3. <http://www.ecolo.m/technology/sistemy/biofiltry-dlya-ochistki-vozduxa/> (дата обращения 17.06.2016).
4. Ультрафиолетовые технологии в современном мире: Под ред. Кармазинова Ф. В., Костюченко С. В., Кудрявцева Н. Н, Храменкова С. В. – Долгопрудный: Издательский дом Интеллект, 2012.352с.
5. Леонтьев Н. Е. Основы теории фильтрации. – М.: Изд-во ЦПИ при механико-математическом факультете МГУ, 2009.88с.
6. ИТС 22-2016 Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях.
7. Николаев В. В., Бусыгина Н. В., Бусыгин И. Г. Основные процессы физической и физико-химической переработки газа. – М.: Недра, 1998.184с.
8. Бычков В.А., Васильев М.Н., Стрижев А.Ю. Применение электропучков и импульсных разрядов для очистки дымовых газов.- М., Всесоюзный электротехнический институт, 1993.36с.
9. Бокова А. Обзор законодательства по запахам: Материалы конференции NOSE 2010/ 22-24 сентября 2010 г. Флоренция, Италия. <http://www/odours.nethouse.ru/static/doc/0000/0000/0053/53259.heelrj0ds4.doc> (дата обращения 20.06.2016).
10. Богомоллов, Ф.В. Кармазинов, С.В. Костюченко Методы удаления запахов в системах транспортировки и очистки сточных вод. Водоснабжение и санитарная техника.2016.№7.
11. <https://www/lit-uv.com/ru/products/odor-removal/ventlit-ind/>.

УДК 696.1

## ОБОРОТНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ КАК СПОСОБ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

*А. А. Сахарова, А. А. Геращенко, Е. Л. Ханова*

*Институт архитектуры и строительства  
Волгоградский государственный технический университет  
(г. Волгоград, Россия)*

В работе рассматриваются методы рационального использования водных ресурсов на промышленных предприятиях. Для производственных и хозяйственных нужд расходуется огромное количество воды. Уделяя внимание охране окружающей среды и экономичности, крупные предприятия переходят на оборотное водоснабжение. Этот метод предполагает многократное использование водных ресурсов.

**Ключевые слова:** вода, оборотное водоснабжение, рациональное использование водных ресурсов.

The paper discusses the methods of rational use of water resources at industrial enterprises. A huge amount of water is consumed for production and household needs. Paying attention to environmental protection and profitability, large enterprises are switching to recycling water supply. This method involves the reuse of water resources.

**Keywords:** water, recycled water supply, rational use of water resources.