

Предотвращение распространения дурно пахнущих веществ в очистных сооружениях

А.А. Тихонова¹, Ю.А. Чернова², И.В. Владимцева¹, М.А. Айрапетян¹

¹ *Волгоградский государственный технический университет*

² *ООО Компания по защите природы «Экотор», Волгоград*

Аннотация: В работе раскрывается проблема и причины образования дурно пахнущих веществ в системах городской канализации, а именно вблизи канализационных насосных станций. Описана новая технология предотвращения образования и распространения запахов дурно пахнущих веществ в системах очистки сточных вод и устройство для его осуществления с использованием кавитации низкой интенсивности. Приведена схема устройства для очистки воздуха и сточных вод от запахов дурно пахнущих веществ. Описан принцип работы и основные элементы указанной установки.

Ключевые слова: дурно пахнущие вещества, биологическая очистка, очистка воздуха, кавитация низкой интенсивности.

Сооружения городской канализации требуют интенсивного воздухообмена во избежание накопления в помещении токсичных и взрывоопасных веществ. Это приводит к появлению неприятных запахов вблизи канализационных насосных станций [1,2].

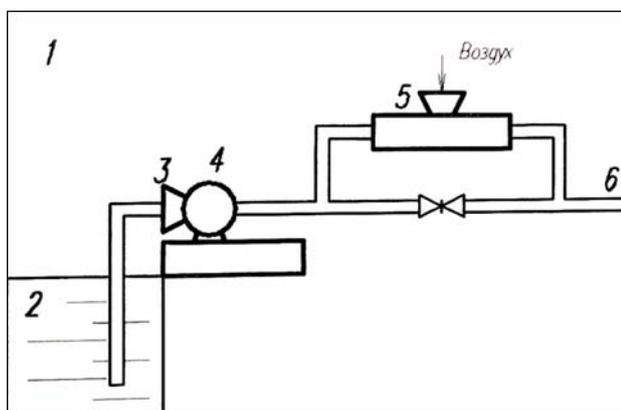
Источниками неприятных запахов являются продукты разложения органических веществ, которые находятся в загрязненной сточной воде [3,4]. Неприятные запахи образуют такие летучие органические вещества, как сероводород, меркаптаны, сероуглерод, индол, скатол, амиды, жирные кислоты и другие легкоокисляемые вещества [5,6,7].

В данной работе предложена технология предотвращения распространения неприятных запахов, образующихся на сооружениях биологической очистки сточных вод, которая заключается в ступенчатом высокоэффективном кондиционировании перекачиваемой воды с целью разложения легкоокисляемой органики. Продукты разложения органических веществ в воде устраняются при помощи кавитационного воздействия и электрохимической обработки с использованием гальванической пары при

прерывистом воздействии переменным током на водовоздушную смесь, состоящую из сточной воды и загрязненного воздуха.

Применение ферментно-кавитационной обработки предусматривает установку специального оборудования, которое полностью устраняет выбросы дурно пахнущих веществ канализационной насосной станции, безопасным образом возвращая их в трубопроводный коллектор. Кроме того, ферментно-кавитационная обработка обеззараживает и осуществляет предварительную очистку стоков [8,9].

Схема канализационной насосной станции с использованием ферментно-кавитационной обработки представлена на рис.1.



1 – помещение насосной станции, 2 – приемный резервуар сточной воды, 3 – кавитационное устройство, 4 – насос, 5 – активатор, 6 – коллектор.

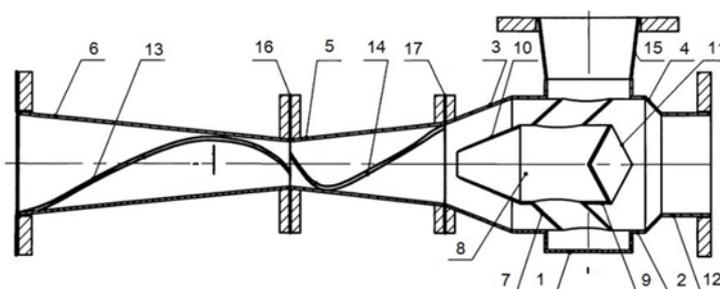
Рис. 1. – Схема канализационной насосной станции с ферментно-кавитационной обработкой сточной воды

Комплекс оборудования для нейтрализации дурно пахнущих веществ состоит из технологических элементов, включающих устройство для снижения кавитации 3 в потоке воды, насос 4, активатор 5. Элементы связаны между собой трубопроводом, подающим сточную воду. Нейтрализация молекул дурно пахнущих веществ производится совместной работой активатора 5 и кавитационного устройства 3. В процессе одновременного воздействия кавитации низкой интенсивности и

гальванической пары в воде образуются центры коагуляции, вода абсорбирует молекулы летучих соединений, втянутых с воздушным потоком из воздуха, и уносит их в канализационный коллектор.

На всасывающем патрубке насосов насосной станции устанавливается устройство для снижения числа кавитации в водяном потоке, что обеспечивает механическую деструкцию молекулярных цепочек органических загрязнений в сточной воде. Это создает условия для процесса физико-химического окисления легкоокисляемой органики в стоке для дальнейшего предотвращения выделения из воды летучих дурно пахнущих веществ. При этом сточная вода, обработанная кавитацией низкой интенсивности, проходя через активатор, эффективно абсорбирует коагулированные агрегаты летучих дурно пахнущих веществ [9,10].

Активатор монтируется на напорном трубопроводе и обеспечивает принудительный забор загрязненного воздуха из помещения и нейтрализацию дурно пахнущих веществ. Строение активатора представлено на рис.2.



1 – корпус, 2,9– цилиндрическая часть, 3,4,5,6,10– конусная часть, 7 – направляющая, 8 – обечайка, 11 – конусная часть обечайки, 12 – заборник воздуха, 13 – катодная спираль, 14 – анодная спираль, 15 – фланец, 16, 17 – диэлектрическая прокладка.

Рис. 2 – Схема активатора

Активатор содержит полость смешения сред с вводами сточной воды и загрязнённого воздуха, сообщающуюся с полостью электро-химического

коагулятора. Забор воздуха в активатор осуществляется через заборник, размещённый в полости смешения сред. Под действием центробежной силы вода всасывает воздух с молекулами дурно пахнущих веществ и поступает в полость электрохимического коагулятора с многозаходными биметаллическими спиралями. Под действием гальванической пары идет процесс коагуляции летучих веществ. За счёт электрокоагуляционного воздействия молекулы дурно пахнущих веществ связываются и уносятся потоком в коллектор. Материал катодных и анодных спиралей определяется, исходя из качественного состава стоков, поступающих в насосную станцию.

Литература

1. Жукова Н.С., Самарская Н.С. Экологические и экономические особенности системы обращения с твердыми отходами потребления // Инженерный вестник Дона, 2014, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2488
2. Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод. М.: АСВ, 2006. 704 с.
3. El-Bestawy E., El-Sokkary I., Hussein H., Abu Keela A.F. Pollution control in pulp and paper industrial effluents using integrated chemical-biological treatment sequences, J. Ind. Microbiol. Biotechnol. 35, 2008, pp. 1517–1529.
4. Paliwal S., Chandra H., Tripathi A. Investigation and analysis of air pollution emitted from thermal power plants: a critical review // International journal of mechanical engineering and technology (IJMET). 2013. № 4. Pp. 2-37.
5. Сапунова М.И., Абрамец В.С. Методы дезодорации бытовых сточных вод // Международная научная конференция ФАД ТОГУ «Новые идеи нового века». Хабаровск: Изд-во: Тихоокеанский государственный университет, 2013. Т. 2. С. 423-427.

6. Богомолов М.В., Кармазинов Ф.В., Костюченко С.В. Методы удаления запахов в системах транспортировки и очистки сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника, 2016, №7, С. 33-43.

7. Малышева А. А. Биофильтрация как способ дезодорации газовых выбросов при работе станций аэрации // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2014. Вып. 4(35). Ст. 14. URL: [vestnik.vgasu.ru/attachments/14Malysheva-2014_4\(35\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/14Malysheva-2014_4(35).pdf).

8. Тихонова А.А., Чернова Ю.А., Владимцева И.В., Рогожкин А.Ю., Ткачев В.С. Устранение запахов дурно пахнущих загрязнителей в системах водоочистки // Инженерный вестник Дона, 2018, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/55342.

9. Способ и установка для предотвращения образования запахов дурно пахнущих веществ в системах транспортировки и очистки сточных вод: пат. 2649425 Рос. Федерация: МПК C02F 9/06, C02F 1/463, C02F 1/74, C02F 1/58 / Степкин А.А., Чернова Ю.А, Тихонова А.А. – № 2016152799; заявл. 30.12.16; опубл. 03.04.18, Бюл. № 10. – 11 с.: ил.

10. Способ переработки депонированного илового осадка сточных вод установка для его осуществления и активатор: пат. 2477710 Рос. Федерация: МПК C02F 11/12 / Степкин А.А., Степкина Ю.А. – №2011112424/05; заявл. 31.03.11; опубл. 20.03.13, Бюл. № 8. – 15 с.: ил.

References

1. Zhukova N.S, Samarskaya N.S. Inzhenernyj vestnik Dona, 2014, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2488.

2. Voronov Yu. V., Yakovlev S. V. Vodootvedeniye i ochistka stochnykh vod [Water removal and sewage treatment]. M.: ASV, 2006. 704 p.

3. El-Bestawy E., El-Sokkary I., Hussein H., Abu Keela A.F. J. Ind. Microbiol. Biotechnol. 35, 2008, pp. 1517–1529.

4. Paliwal S., Chandra H., Tripathi A. International journal of mechanical engineering and technology (IJMET). 2013. № 4. pp. 2-37.
5. Sapunova M.I., Abramets V.S. Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya FAD TOGU «Novyye idei novogo veka». Khabarovsk: Izd-vo Tikhookeanskiy gosudarstvennyy universitet, 2013. T. 2. pp. 423-427.
6. Bogomolov M.V., Karmazinov F.V., Kostyuchenko S.V. Vodosnabzheniye i sanitarnaya tekhnika, 2016, №7, pp. 33-43.
7. Malysheva A. A. Internet-vestnik VolgGASU. Ser.: Politematicheskaya. 2014. Vyp. 4(35). St. 14. URL: [vestnik.vgasu.ru/attachments/14Malysheva-2014_4\(35\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/14Malysheva-2014_4(35).pdf).
8. Tikhonova A.A., Chernova Ju.A., Vladimceva I.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5342
9. Sposob i ustanovka dlya predotvrashcheniya obrazovaniya zapakhov durno pakhnushchikh veshchestv v sistemakh transportirovki i ochistki stochnykh vod [Method and installation to prevent the formation of odors smell-smelling substances in the systems of transportation and wastewater treatment] Pat. 2649425 Ros. Federatsiya. MPK C02F 9/06, C02F 1/463, C02F 1/74, C02F 1/58 / Stepkin A.A., Chernova YU.A., Tikhonova A.A. № 2016152799; zayavl. 30.12.16; opubl. 03.04.18, Byul. № 10. 11 p.: il.
10. Sposob pererabotki deponirovannogo ilovogo osadka stochnykh vod [The method of treating the deposited sludge sewage plant for its] Pat. 2477710 Ros. Federatsiya: MPK C02F 11/12. Stepkin A.A., Stepkina YU.A. № 2011112424/05; zayavl. 31.03.11; opubl. 20.03.13, Byul. № 8. 15 p.: il.