

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

Абуова Г. Б.¹, Харламова А. Э.², Кузнецова А. С.³

¹ Старший преподаватель кафедры пожарной безопасности и водопользования, ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», город Астрахань, Россия, annaharlamova.713@gmail.com

² Студент 1 курса факультета инженерных систем и пожарной безопасности, ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», город Астрахань, Россия, isipb@ausu.ru

³ Декан факультета инженерных систем и пожарной безопасности, ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», город Астрахань, Россия, isipb@ausu.ru

Аннотация

В настоящее время особое внимание привлекают вопросы охраны окружающей природы. При решении вопроса об организации водного хозяйства на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства вместе с задачами по очистке сточных вод весьма остро стоит вопрос об утилизации получаемых осадков на очистных сооружениях. В работе рассматривается современный метод обработки осадка с помощью сорбции, с применением местного материала. Необходимость совершенствования и повышения эффективности имеющихся способов обработки осадков сточных вод определяют актуальность данной работы.

Ключевые слова: сорбент, сорбция, канализационные очистные сооружения, иловый осадок.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF WASTEWATER SLUDGE DEWATERING

Abuova G. B.¹, Kharlamova A. E.², Kuznetsova A. S.³

Abstract

Currently, environmental protection issues are attracting special attention. When deciding on the organization of water management at housing and communal services enterprises, along with the tasks of wastewater treatment, the issue of recycling the received precipitation at wastewater treatment plants is very acute. The paper considers a modern method of sludge treatment using sorption, using a local material. The need to improve and increase the efficiency of existing methods of wastewater sludge treatment determines the relevance of this work.

Keywords: sorbent, sorption, sewage treatment plants, sludge sludge.

Введение. Эффективность работы канализационных очистных сооружений влияет на экологическое состояние водных ресурсов – источников водоснабжения [1-4]. Ежегодно в России на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства образуется около 1 млрд. м³ осадков, формирующихся в результате очистки сточных вод, влажность которых составляет 98 % и более. Традиционными способами обработки осадков являются уплотнение, обезвоживание, стабилизация, кондиционирование. Приведенные методы характеризуются высокой стоимостью и сложностью используемого оборудования, необходимостью применения дорогостоящих реагентов, высокими трудозатратами и энергоёмкостью. Этим объясняется тот факт, что в настоящее время на многих канализационных очистных станциях в России, осадки подвергаются минимальной обработке, а затем складываются на открытых иловых площадках и отвалах, которые занимают огромные площади земли [2]. Размещение осадков на иловых площадках не отвечает современным экологическим требованиям, а при больших объёмах накопления осадки со временем становятся источником загрязнения прилегающих земельных угодий и водных объектов. Таким образом, использование существующих способов обработки осадков сточных вод во многих случаях является экономически нецелесообразным и малоэффективным с точки зрения накопления, хранения и дальнейшей утилизации осадков.

Материалы и методы. В целях повышения эффективности процесса обезвоживания осадка сточных вод предлагается использование сорбента (опоки), добываемых в Астраханской области. Высокие показатели качества очистки воды для системы хозяйственно-питьевого назначения с применением данной осадочной горной породы были отмечены ранее [5-6].

Авторами для эксперимента были взяты 4 пробы сырого осадка объемом 1 л. В каждую тару погрузили опоки весом 50,100,150 и 200 г/л (рис.1).

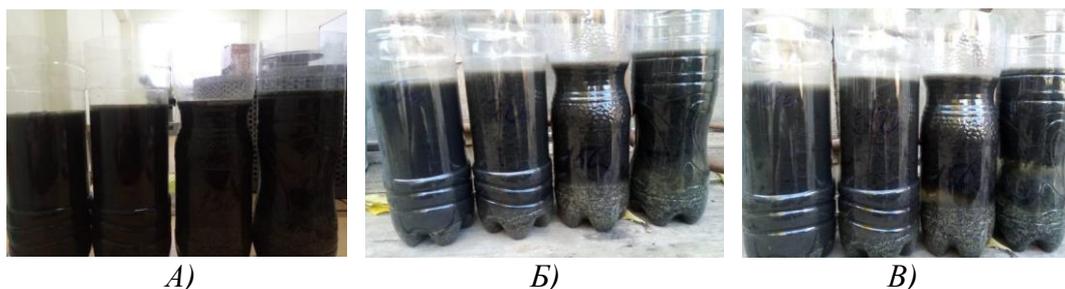


Рисунок 1 – А) - Первичное состояние образцов; Б) - Состояние осадка через 20 минут; В) - Состояние осадка через 40 мин

Результаты и обсуждение. На рисунке 1Б видно, что отслоение осадка и воды на первых 20 минутах происходит в образцах, где содержание сорбент составляет 150 и 200 г/л.



А)

Б)

**Рисунок 2 – А) - Состояние осадка через 60 мин;
Б) - Состояние осадка после 4х часового отстаивания**

На рисунке 1В в образцах 150 и 200 мг/л вода стала более прозрачной и в образце с содержанием сорбента 100г/л наблюдалось отделение воды и ила.

После одного часа отстаивания осадка с сорбентом (рис.2А) видно, что осадок рыхлый, в четвертом образце выделение воды больше, чем в других представленных образцах, а в первом образце без изменений. Замечено, что в начале эксперимента выделялся резкий тухлый запах осадка, который полностью исчез после часового отстаивания. После 4-х часового отстаивания (рис.2Б), вода стала прозрачной, а осадок - обезвоженным. Полученные результаты химического состава исследуемого осадка приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав осадков сточных вод

Показатели	Значения показателей			Показатели	Значения показателей		
	мг/л	кг/сут	После отстаивания с сорбентом, мг/л		мг/л	кг/сут	После отстаивания с сорбентом, мг/л
Взвешенные вещества	135,46	16960,0	135,46	Железо общее	2,6	338,0	0,4
ХПК	183,3	23829,0	98,2	Фенолы	0,009	1,17	-
БПК ₅	138,29	16418,0	66,7	Жиры	13,0	1690,0	4,8
Нефтепродукты	4,06	527,8	0,5	Медь	0,0226	2,938	-
АПАВ	1,5	195,0	0,4	Цинк	0,16	20,8	-
Хлориды	до 7,16	930,8	1,8	Никель	0,013	1,69	-
Фосфаты	до 1,0	130,0	0,3	Свинец	0,029	3,77	-
Сульфаты	до 9,7	1261,0	2,2	Хром	-	-	-

Согласно приведенным данным таблице 1, выявлено, что содержание токсичных веществ и тяжелых металлов практически не обнаружено, или имеется в малых дозах. В выделенной воде содержание взвешенных веществ в образце 4 составляет 4 мг/л, цветности – 23град, содержание металлов в незначительном количестве.

Заключение. Таким образом, экспериментальное исследование с использованием сорбента позволило сделать вывод о положительном эффекте обезвоживания осадка, удалению ионов тяжелых металлов, а также устранению его запаха.

Список цитированных источников

1. Абуова, Г. Б. Экологическое состояние водных объектов в Южном регионе России / Г. Б. Абуова, Н. С. Масютин, Е. В. Москвичева // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2018. – № 4(26). – С. 35-39.
2. Стоногина, Т. А. Экологическое воздействие очищенных сточных вод на окружающую среду / Т. А. Стоногина, Г. Б. Абуова // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи - развитию науки и образования : Материалы XI Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников, Астрахань, 17–18 мая 2022 года / Под общей редакцией Т.В. Золиной. – Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2022. – С. 42-43.
3. Игнатчик, В. С. Результаты экспериментальных исследований эффективности очистки сточных вод на канализационных очистных сооружениях в условиях неравномерности притока / В. С. Игнатчик, Ю. П. Анисимов, В. В. Мороз // Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2020. – № 6(7). – С. 114-125.
4. Боронина, Л. В. Экологическая оценка эффективности очистки вод для малых населенных пунктов / Л. В. Боронина, Г. Б. Абуова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2019. – № 4(30). – С. 38-42.
5. Моделирование сорбционных процессов для очистки природных вод / Е. В. Москвичева, Г. Б. Абуова, И. Ю. Болотина, А. М. Тюрин // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2017. – № 1(19). – С. 35-38.
6. Адсорбция из воды ионов железа, кобальта, никеля, цинка, кадмия, хрома, свинца, ртути сорбентом ОБР-1 / Н. М. Алыков, А. В. Павлова, Г. Б. Абуова [и др.] // Экология и промышленность России. – 2011. – № 9. – С. 26-28.

УДК 631.67

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛОТКОВЫХ КАНАЛОВ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Алимбаев Е.¹, Зулпиекова С.², Калыбекова Е. М.³

¹Докторант факультета водных, земельных и лесных ресурсов НАО «КазНАИУ», Алматы, Казахстан, hagrid25@mail.ru

²Докторант факультета водных, земельных и лесных ресурсов НАО «КазНАИУ», Алматы, Казахстан, sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz

³Д.т.н., профессор факультета Водные, земельные и лесные ресурсы, КазНАИУ, Алматы, Республика Казахстан, yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz

Аннотация

Своевременное проведение плановых и текущих ремонтов, а также реконструкции оросительных сетей позволят значительно повысить КПД