

УДК 338-2-542

EDN
[TWYXWB](#)

Управление процессами водоподготовки и очистки воды методом сорбции

М.Г. Трейман*

Санкт-Петербургский университет промышленных технологий и дизайна,
ул. Ивана Черных, д. 4, Санкт-Петербург, 198095, Россия

*E-mail: britva-69@yandex.ru

Аннотация. В исследовании представлены особенности организации процессор сорбции для водоподготовки и глубокой очистки водных ресурсов. В настоящее время процессы сорбции достаточно хорошо изучены, и они позволяют осуществить глубокую сорбционную очистку воды. Использование современных технологий позволило выработать новую загрузку для сорбционных фильтров, к которой относится Квалисорб. Квалисорб является универсальной загрузкой, позволяющей проводить очистку водных ресурсов от ионов тяжелых металлов (связывать их) и обеспечивать надлежащие органолептические свойства воды. Изучены свойства и скорость поглощения в результате процессов сорбции, а также определены особенности организации сорбции в условиях промышленного использования. Применение данных подходов дает возможность развивать методы глубокой очистки водных ресурсов.

Ключевые слова: водоподготовка, сорбция, квалисорб, фильтры с сорбционной загрузкой.

Control of water treatment and purification processes by sorption method

M.G. Treyman*

Saint Petersburg University of Industrial Technologies and Design, 4 Ivan Chernykh
St., Saint Petersburg, 198095, Russia

*E-mail: britva-69@yandex.ru

Abstract. The study presents the features of the sorption processor organization for water treatment and deep purification of water resources. Currently, sorption processes are well studied, and they allow for deep sorption purification of water. The use of modern technologies has made it possible to develop a new load for sorption filters, which includes Qualisorb. Qualisorb is a universal loading that allows water resources to be cleaned of heavy metal ions (bind them) and ensure proper organoleptic properties of water. The properties and rate of absorption as a result of sorption processes have been studied, and the features of sorption organization in industrial use have been determined. The application of these approaches makes it possible to develop methods of deep purification of water resources.

Keywords: water treatment, sorption, qualisorb, sorption-loaded filters.

1. Введение

В настоящее время качество водных ресурсов напрямую зависит от примесей в их составе, поэтому необходимо усовершенствовать и обновлять методы очистки, особенно актуальны вопросы снижения негативного воздействия с точки зрения извлечения примесей, относящихся к тяжелым металлам: железу, марганцу, меди и пр.

Метод сорбции позволяет улучшить органолептическое состояние водных ресурсов и удалить органические соединения и нефтепродукты. Сорбционный метод относится к высокоэффективному, так как показывает высокий уровень степени очистки. Сорбция позволяет связать экологически опасные химические соединения, они сдерживаются силой молекулярного взаимодействия. Метод позволяет осуществить глубокую очистку воды. Регенерация фильтров с сорбционной загрузкой осуществляется раз в год за счет технологий прямой и обратной промывки. Для регенерации сорбента используются цеолиты, активированный уголь, керамзит [6].

2. Постановка задачи (Цель исследования)

Цель исследования: анализ и изучения особенностей процесса сорбции при загрузке в картридж-фильтры материала Квалисорб.

3. Методы и материалы исследования

Сорбционные материалы позволяют [4]:

1. Обеспечить экологическую безопасность водных ресурсов.
2. Высокая надежность и технологичность.
3. Бессточные технологии очистки воды.
4. Рециклинг ценных элементов.

Наиболее эффективным в применение показал себя неорганический катионит. В нем сорбционные свойства совмещаются с катионным магний замещающим обменом.

Материал имеет значительную химическую активность и сорбционную емкость. Одним из наиболее распространенных сорбционных материалов является Квалисорб.

Таблица 1. Свойства Квалисорба в области сорбции загрязняющих веществ.

Наименование показателя	Исходная концентрация, мг/л	Концентрация в очищенной воде
Общая минерализация	328	315
Окисляемость перманганатная	2,3	0,3
Общая жесткость, мг-экв. / л	5,2	4,8
Железо общее	3,1	0,09
Марганец общий	0,5	0,02

Таким образом, мы видим значительное снижение общих показателей, то есть определенное улучшение качества водных ресурсов. Применение данной технологии позволяет улучшать не только общие свойства воды, но и регулировать специфические формы загрязнений органического характера, такие как нефтепродукты и различные формы органических соединений.

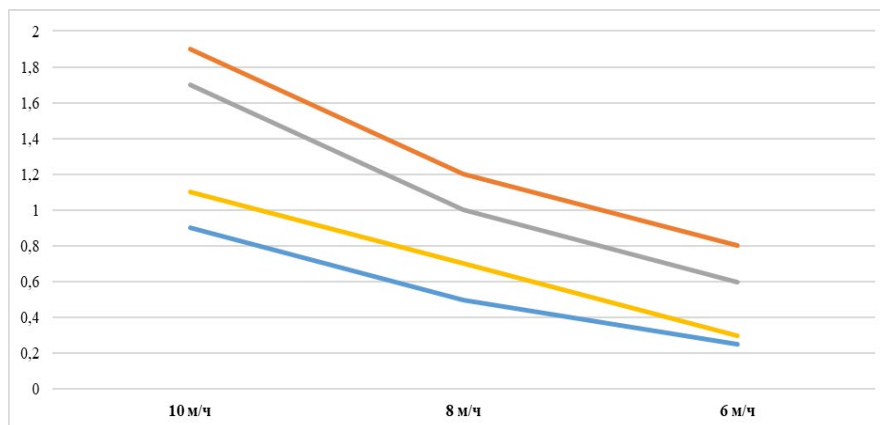


Рисунок 1. Сравнение сорбционных свойств железа при изменении поглощения.

Использование метода сорбции позволяет устранить привкусы и запахи в воде, то есть снять эффекты хлорирования и улучшить органолептические свойства воды. Сорбционные технологии позволяют обеспечить бесперебойную очистку воды, фильтры с сорбционной загрузкой могут применяться на долгосрочную перспективу, поскольку сорбционная очистка достаточно длительный процесс и засорение загрузки происходит не часто. Сорбционная способность материалов и емкость является высокой, сорбент

легко нейтрализуется, поэтому зачастую используется для промышленной очистки воды, этот метод также является надежным и достаточно дешевым в использовании.

4. Полученные результаты

Засыпной фильтр имеет объемный бак, при этом конструкция фильтров различна и зависит от решаемых задач. Сорбционный элемент загружается в баки в несколько слоев. Очистка осуществляется с помощью пористой структуры материала.

Сорбционный фильтр состоит из: корпуса с дренажно-распределительным устройством, блоком управления [2].

При этом сорбционная загрузка может быть различной: наиболее часто используемой является угольная загрузка. Это классический тип загрузки, направленные на снижение привкуса и запаха, так загрузка может быть и специфичной: использование материалов Квалисорба.

Квалисорб – это композитный минеральный материал, который позволяет удалять растворенные ионы металлов и коагулировать взвешенные нерастворенные вещества [1, 3]. Его конкурентным преимуществом является полное отсутствие вторичной эмиссии загрязняющих веществ и побочных продуктов очистки, что дает возможность проявлять высокую сорбционную активность. Внешний вид загрузки представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. Внешний вид загрузки сорбционного материала Квалисорб [5].

Из данного материала изготавливаются фильтры – картриджи, позволяющие осуществлять механизмы флотации и сорбции. Такие фильтры имеют высокие

характеристики прочности и химической стойкости. Имеют высокую пропускную способность до 170 л/мин на 1 м² поверхности. Также они могут позволять осуществлять очистку от взвешенных веществ до 5 мкм, просты в обслуживании и эксплуатации.



Рисунок 3. Вид фильтров-картриджей для механизмов сорбции.

Таким образом, можно отметить, что метод сорбции широко распространен в современной действительности и позволяет использовать его для очистки воды как в бытовых, так и в промышленных целях, за счет поглощения тяжелых металлов.

5. Выводы

К положительным аспектам использования метода сорбции относятся:

- низкие капитальные затраты;
- более дешевое производство фильтров и простота их эксплуатации и сервисного обслуживания;
- безопасная производительность достигает 120%;
- полностью автоматизированный процесс эксплуатации фильтров;
- возможность использования вторичных материальных ресурсов для использования в технологии изготовления фильтров.

Отметим, что рассматриваемая технология является экологичной и позволяет решать множество проблемных аспектов, связанных с очисткой водных ресурсов для различных целей использования.

Список литературы

1. Ильин, В. И. Совершенствование и интенсификация технологических процессов физико-химической очистки сточных и природных вод / В.И. Ильин. – Москва: РХТУ, 2013. – 79 с.
2. Соколов, Л. И. Обработка осадков сточных и природных вод: монография / Л. И. Соколов, Е. А. Лебедева, Д. А. Павликов. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 136 с.
3. Свергузова, Ж. А. Очистка жиро- и нефтесодержащих сточных вод отходом сахарной промышленности: монография / Ж. А. Свергузова, А. М. Благодырева. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет, 2011. – 196 с.
4. Шуленина, З.М. Вода техногенная: проблемы, технологии, ресурсная ценность / З.М. Шуленина, В. В. Багров, А. В. Десятов. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 401 с.
5. Гогина, Е. С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения / Е. С. Гогина, А.Д. Гуринович, Е.А. Урецкий. – Москва: Ассоциация строительных вузов, 2012. – 310 с.
6. Мамлеева, Н. А. Методы обезвреживания сточных вод, газовых выбросов и отходов производства и потребления: монография / Н. А. Мамлеева, Е.М. Бенько, В.В. Лунин. – М: Изд-во Московского университета, 2019. – 359 с.