ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УСТАНОВОК С ИСПОЛБЗОВАНИЕМ МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВЫХ ВОД
OPERATING EFFICIENCY OF INSTALLATIONS USING MEMBRANE TECHNOLOGY FOR DRINKING WATER TREATMENT

Сабирова Д.А
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет
Мавланова Ю.И
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет
Хамраев Ф.О
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация: Широкое применение мембранных технологий в настоящее время стало возможным благодаря получению материалов с однородными каналами заданного размера. При этом проходное (свободное) сечение таких материалов достигает 40–85 %. Современные мембраны обладают высокой механической прочностью и химической стойкостью при минимальной толщине. Срок службы мембранного элемента в основном зависит от режима работы и условий эксплуатации фильтрующей системы. Направление потока исходной жидкости перпендикулярное плоскости мембраны приводит к быстрому засорению и механическому износу фильтра. При тангенциальном направлении потока твердыми частицами мембраны практически исключается, скорость загрязнения пор мембраны снижается. Периодическая регенерация (очистка) мембраны обратным током очищенной воды позволяет эксплуатировать такой мембранный фильтр 5–7 лет без снижения его исходных характеристик.

Annotation: The widespread use of membrane technologies has now become possible due to the production of materials with uniform channels of a given size. In this case, the flow (free) cross section of such materials reaches 40–85%. Modern membranes have high mechanical strength and chemical resistance at a minimum thickness. The service life of the membrane element mainly depends on the operating mode and operating conditions of the filter system. The direction of the flow of the initial liquid perpendicular to the plane of the membrane leads to rapid clogging and mechanical wear of the filter. With a tangential direction of flow by solid particles of the membrane is practically eliminated, the rate of contamination of the membrane pores is reduced. Periodic regeneration (cleaning) of the membrane by reverse flow of

purified water makes it possible to operate such a membrane filter for 5–7 years without reducing its initial characteristics.

Ключевые слова: мембрана, питьевая вода, ультрафильтрация, фильтрация.

Key words: membrane, drinking water, ultrafiltration, filtration.

Многолетний опыт эксплуатации водоочистных сооружений показывает, что доведение качества воды до гигиенических норм широко используемыми осадительными (коагуляция, флокуляция, химическое осаждение) и сорбционными (основаны на процессах адсорбции и ионного обмена) методами в настоящее время становится экономически нецелесообразно. Это обусловлено сравнительно низкой скоростью протекающих физико-химических процессов, что, в свою очередь, вызывает необходимость увеличения размеров оборудования. При этом возникает проблема утилизации значительных объемов отходов, обусловленная применением различных химических реагентов.

Современной альтернативой классическим методам очистки воды стала мембранная фильтрация, основными преимуществами которой является компактность и высокая производительность оборудования, а также полное отсутствие дополнительных ингредиентов в технологических процессах водоподготовки. Мембранная фильтрация с помощью специально подобранных фильтрующих систем позволяет провести полную очистку воды. Так, ультрафильтрация позволяет очистить воду от коллоидных частиц, микроорганизмов (бактерии и вирусы), крупных органических макромолекул размером 0,01–0,1 мкм с молекулярной массой более 1000. Нанофильтрация удаляет молекулы и многозарядные ионы, органические молекулы массой выше 300 и все вирусы примерным размером 0,001–0,01 мкм. Обратноосмотическая фильтрация позволяет извлечь все ионы и органические молекулы размером менее 0,001 мкм.

Форма мембранного элемента может быть различной. Наибольшей производительностью обладает фильтрующий элемент рулонного типа, представляющий собой перфорированную трубу, к которой герметично прикреплена внутренняя часть пакета, состоящая из двух склеенных между собой мембран, разделенных дренажной прокладкой для отвода очищенной воды. Пакет мембран вместе с сеткой-сепаратором свернут в рулон. При работе исходный раствор движется вдоль поверхности мембраны через сетку-сепаратор, которая необходима для поддержания оптимального расстояния между мембранами и турбулизации движения раствора. Концентрат выводится с противоположного конца фильтра, очищенная вода (пермеат) через дренажную прокладку поступает в трубу. В зависимости от применяемых мембран рулонные

элементы могут использоваться для любых процессов фильтрации. Обратноосмотические мембранные элементы задерживают все загрязнения диаметром более 0,1 нм. Мембрана пропускает молекулы растворителя (воды) и задерживает ионы растворимых солей: Ca2+, Mg2+, Na+, K+, Fe2+, Cu2+, Zn2+, Ni2+SO42–, Cl– и полный спектр органических веществ и коллоидов с размером, значительно превышающим диаметр пор мембран, в том числе вирусы и бактерии. Установки обратного осмоса эффективно извлекают из воды гуминовые кислоты и их соединения, которые практически невозможно полностью удалить другими технологиями.

Как показывает практика водоснабжения, для обеспечения населения доброкачественной питьевой водой, при использовании централизованных систем необходима дополнительная очистка водопроводной воды в местах ее непосредственного потребления с использованием специальной техники и оборудования.

Целью исследования явилась оценка гигиенической эффективности работы водоочистных установок с использованием мембранной технологии в условиях сельских поселений Самаркандской области. Объектом исследований являлись установки очистки воды, которые используются для очистки и обеззараживания питьевой воды, как отдельных населенных пунктов, так и объектов социальной сферы: детских дошкольных учреждений, школ, интернатов и т.д. В наиболее вододефицитных районах Самаркандской области в настоящее время эксплуатируются более 300 установок различной модификации и конструктивного оформления.

Анализ условий водопользования Самаркандской области показал, около половины сельских населенных пунктов, в которых проживает почти 40 % сельских жителей, не обеспечены питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности. Около 30 % проб воды подземных водоисточников не соответствуют гигиеническим нормативам по солесодержанию, величине общей жесткости, окисляемости, содержанию железа. Загрязнению подземных водоисточников также может способствовать неправильный выбор места забора, отсутствие или неудовлетворительное состояние зон санитарной охраны, слабая герметизация оголовка скважины и т.д.

Гигиеническое исследование качества исходной воды из артезианской скважины позволило установить, что солесодержание в ней превышает гигиенические норму в четыре с половиной раза, железо – в пять-шесть раз, окисляемость – в три раза, цветность – в два раза. Вода характеризовалась неблагоприятными органолептическими показателями, повышенным запахом и металлическим привкусом. Санитарно-гигиенический мониторинг работы станции в течение года показал высокую эффективность ее в отношении как

органолептических, так и санитарно-химических показателей независимо от сезона года. После прохождения через установку запах снижался до нуля, привкус – до 1-го балла. Процент снижения цветности и мутности достигал 83,78 и 71,6 соответственно. Более чем на 90 % снижались минерализация, содержание железа и перманганатная окисляемость. Очищенная вода полностью отвечала требованиям СанПиН «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Опрос сельских жителей показал высокую оценку качества воды и ее пригодность для питьевых и бытовых нужд населения. Выбор метода очистки воды и типа водоочистных сооружений должен производиться с учетом климато-географических и социально-экономических особенностей сельских населенных мест.

Санитарно-гигиенический мониторинг эффективности работы установок с использованием мембранной технологии на протяжении последних десяти лет показал стабильно высокую эффективность их работы при очистке и кондиционировании воды независимо от уровня исходного загрязнения. Для обеспечения гигиенической безопасности условий водопользования сельского населения важным является выбор оптимальных систем очистки и обеззараживания питьевой воды. Далеко не все методы кондиционирования воды подходят для сельских условий. Это обусловлено рядом факторов, в том числе недостатком финансирования водохозяйственных сооружений, низким уровнем платежеспособности населения, отсутствием высококвалифицированных кадров, психологическим настроем сельских жителей на «дешевую» воду и т.д.

Список литературы:

1.Орлов А.А., Долматова Т.Е., Кошелев А.В., Скиданов Е.В. МЕМБРАННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В СЕЛЬСКИХ УСЛОВИЯХ // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4-5. – С. 1084-1088;

2.Sabirova D.A.,Mavlanova Yu.I.,Artikboyev.X. Wastewater from industrial enterprises of the Republic of Uzbekistan ISSN 2181-4163 IMPACT FACTOR 8.2 volumi I issiyu 3 28.02.2023 Page 171-173

3. D.A.Sabirova.,Yu.I.Mavlanova., X.B.Artiqbayev Purfication of Industrial Waste Water by Electrocoagulation 2022 yil European journal of life Safety and Stability (EJLSS) ISSN 2660-9630 page 183-186

4. D.A.Sabirova.,Yu.I.Mavlanova Application of membrane technologies in industrial enterprises. International Journal for Innovative Engineering and Management Research A Peer Open Access international journal 119-120-121-122-123 Page

5. Zhuraev O.Zh., Sabirova D.A. EFFECT OF LIGNOSULPHONATES ON THE PROCESS OF MEMBRANE FILTERING OF AQUEOUS SALTS SOLUTIONS. Journal of Critical Reviews. Received: 14 march 2020 Revised and Accepted: ISSN 2394-5125 vol 7 ISSUE 19. 2020 8 july Dear authors: Page: 1521-1524

6. Mavlanova Yu.I., Yakubov K.A., Study of dyed wastewater treatment of textile enterprises international journal of early childhood special education (INT-JECSE) DOI:10 48047/ ITJECSE/V 1512 19 ISSN: 1308-5581 vol 15, Issue 02 2023

7. D.O.Tadjiyeva, D.A.Sobirova, D.U.Ganiyeva. Methods for determining losses of internal consequences of water supply systems JOURNAL OF ADVANCED SCIENTIFIC RESEARCH ISSN: 0976-9595 page 27-34 Vol.1. Issue 1 page 27 2022 yil

8. Xalilov , N., Xolov, F. M., & Baxrinova , L. X. (2023). ENERGIYA TEJAMKOR SUV KO'TARISH QURILMASINING TA'MINLOVCHI TARMOG'INI HISOBLASH VA TANLASH. *Innovative Development in Educational Activities*, *2*(1), 94–98. Retrieved from https://openidea.uz/index.php/idea/article/view/673

9. Алладустов, У. Б. (2021). Экологическое нормирование загрязняющих веществ предприятий по добыче и переработки нерудных горных пород.

10. Нурматов, П. А., Холов, Ф. М., & Мирзаев, М. Н. (2020). ЕР ОСТИ СУВЛАРИНИНГ ИФЛОСЛАНИШГА МОЙИЛЛИГИ БЎЙИЧА МОНИТОРИНГИ. *Журнал Технических исследований*, *3*(3).

11. Yakubov, K. A., & Artikboyev, X. B. (2023). SHAHAR OQOVA SUV TARMOQLARI ISHONCHLILIGINI TAXLIL QILISH. *GOLDEN BRAIN*, *1*(1), 171-175.