

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Посвящается 60-летию
Архитектурно-строительного института

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
19 – 21 мая 2020 г.

ВЫПУСК 24

ЧАСТЬ V

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

Новокузнецк
2020

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
канд. техн. наук, доцент И.В. Зоря,
канд. техн. наук, доцент Е.А. Алешина,
канд. техн. наук, доцент А.П. Семин,
доцент О.В. Матехина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 19–21 мая 2020 г. Выпуск 24. Часть V. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. М. В. Темлянцева. – Новокузнецк ; Издательский центр СибГИУ, 2020. – 329 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области строительства.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2020

ды в жилых зданиях, уменьшит нерациональный расход воды в квартирах. Результатом внедрения системы учета водопотребления станет не только снижение объемов неучтенных расходов, потерь воды и производственных затрат, но и улучшение работы системы водоснабжения и канализации города, так как в этом случае у водоканалов появляется дополнительный резерв мощности.

Библиографический список

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Общедомовой счетчик воды//энергоВОПРОС, энергетические стратегии [Электронный ресурс]. - Электрон.дан. – [Б.м.], 2007– 2020 Режим доступа: <https://energovopros.ru> Загл. с экрана.
3. Счетчики воды с импульсным видом//стриж ЖКХ, [Электронный ресурс]. - Электрон.дан. – [М], 2014– 2020 Режим доступа: <https://uchet-jkh.ru> Загл. с экрана.

УДК 628.16

ПРИМЕНЕНИЕ МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА ВОДОПРОВОДНЫХ СООРУЖЕНИЯХ Г. НОВОКУЗНЕЦКА

Рыжакова С.С.

Научный руководитель: доцент Ланге Л.Р.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

Рассмотрена возможность применения мембранных технологий для очистки воды реки Томь на Левобережном ЦВС г. Новокузнецка

Ключевые слова: мембраны, очистка, природная вода, исследования.

Обеспечение населения страны питьевой водой является важнейшим условием национальной безопасности. Питьевая вода – необходимый элемент жизнеобеспечения населения, т.к. от ее качества и бесперебойной подачи зависит здоровье людей, уровень их санитарно – эпидемиологического благополучия и степень благоустройства городской среды.

Источниками централизованного водоснабжения в нашей стране служат, в основном, поверхностные воды. И практически все они в последние годы подверглись существенному воздействию вредных антропогенных факторов.

Основной схемой очистки для большинства водоочистных станций Кемеровской области является классическая двухступенчатая, включающая

коагулирование, отстаивание или осветление в слое взвешенного осадка, фильтрование и обеззараживание воды хлором [1].

Вследствие ужесточения требований к качеству питьевой воды, а также недостаточной эффективности работы традиционных очистных сооружений, все больший интерес вызывает применение мембранных технологий для очистки природной воды.

На рисунке 1 представлены пороги отсекаемых различных видов фильтрации. Легко заметить, что фильтрация через песок и микрофильтрация (рисунок 1) не способны задерживать ни вирусы, ни органические соединения.

Эффективность извлечения в процессе ультрафильтрации воды микропорошков, на которых могут фиксироваться различные патогенные микроорганизмы, более чем на порядок превосходит даже самое эффективное фильтрование через песок, поэтому ультрафильтрация составляет 74 % всех мембранных методов. Мембраны ультрафильтрации рекомендуются к применению на водоочистных станциях.

Ультрафильтрация – это баромембранный процесс, заключающийся в том, что жидкость под давлением «продавливается» через полупроницаемую перегородку. Все примеси, размер которых превышает размер пор мембраны, механически не могут проникнуть через мембрану. Благодаря такой технологии, даже при значительном ухудшении параметров исходной воды, качество очищенной воды остается стабильно высоким. Мембрана в отличие от "накопительных" систем очистки воды (активированный уголь, ионообменные смолы и др.) не накапливает примеси внутри себя, что исключает вероятность их попадания в очищенную воду.

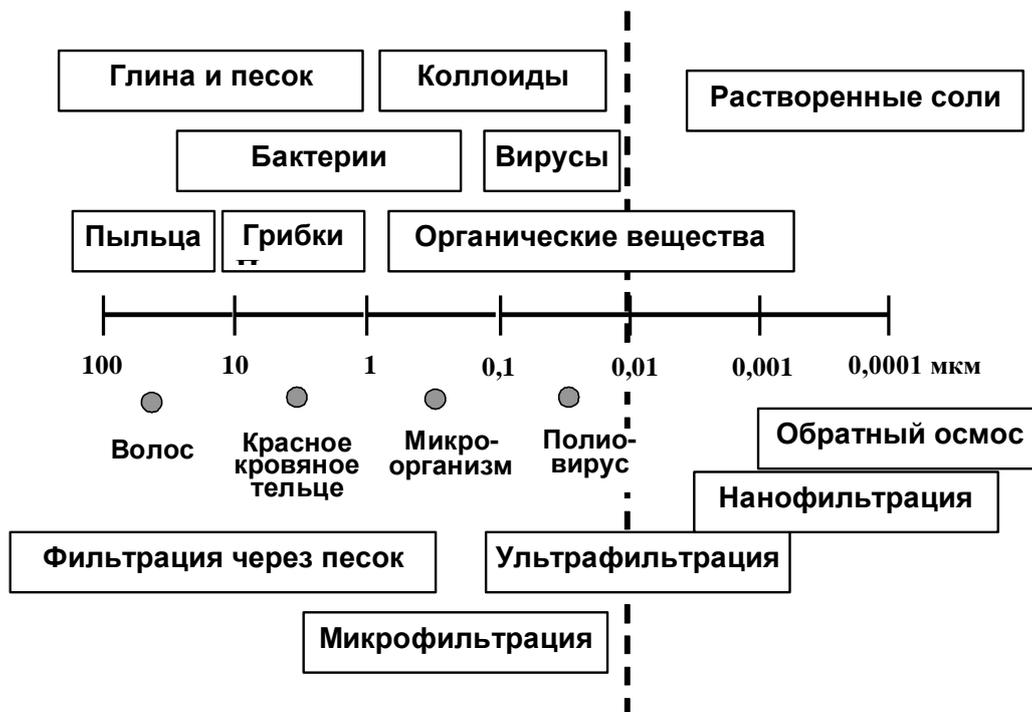


Рисунок 1- Сравнение порогов отсекаемых

С целью определения возможности и целесообразности очистки воды реки Томь на площадке Левобережного водозабора г.Новокузнецка проводилась оценка эффективности и надежности применения мембранной фильтрации.

Сооружения Левобережного цеха водоснабжения общей производительностью 52 -68 тыс. м³/сут расположены на берегу реки Томь. Очистка воды осуществляется по стандартной схеме: перегородчатый смеситель, осветлители со слоем взвешенного осадка, скорые фильтры. Фильтровальная станция построена в 1959 году, сооружения имеют довольно большой срок эксплуатации. Анализируя существующее положение на Левобережном ЦВС и учитывая, что большую часть года мутность р. Томь не превышает 10 мг/л, из-за чего осветлители со слоем взвешенного осадка не справляются с работой, приходится снижать скорость осветления, т.е. производительность станции [2]. В настоящее время предложен вариант ее реконструкции с применением мембранных технологий

Для определения основных параметров эффективности мембранной очистки воды на станции была смонтирована пилотная установка компании ПАЛЛ на основе напорных полуволоконных мембран Microza®.

Мембраны Microza® имеют номинальный и абсолютный размер пор до 0,1 микрон. Это обеспечивает удаление частиц размером до 0,1 микрон, включая цисты лямблий и криптоспоридий.

Пилотная установка (рисунок 2) включает в себя мембранный модуль, всё необходимое для её корректного функционирования насосное и ёмкостное оборудование, смонтированное на единой раме с управляющим блоком, компрессор и ёмкость хранения химических реагентов. Установка управляется при помощи компьютера с жидкокристаллическим сенсорным дисплеем. Вся информация, полученная в процессе пилотных испытаний, регистрируется и сохраняется в этом блоке управления.

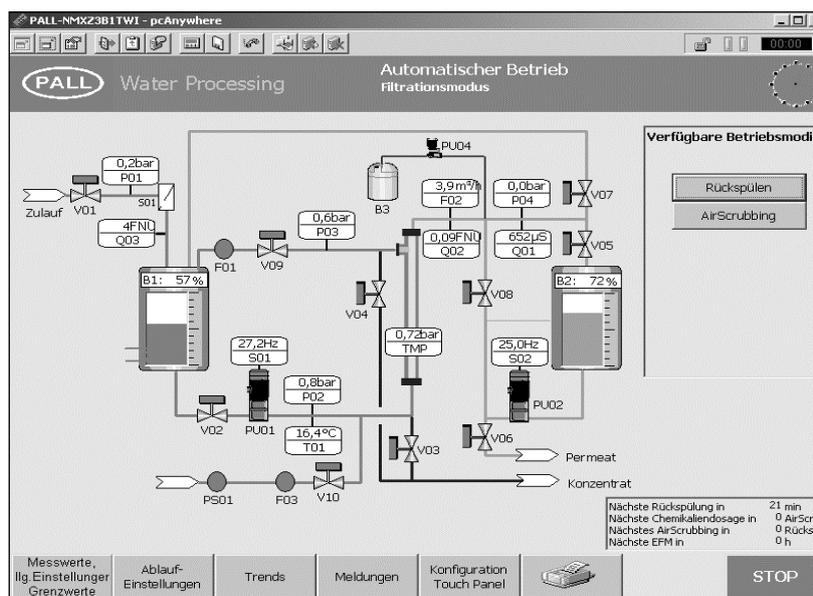


Рисунок 2 - Базовая схема пилотной установки

Изображение на сенсорном дисплее показывает общую схему потоков и приборов пилотной установки. Исходная вода поступает в бак исходной воды (В1). Насос исходной воды (PU 01) прокачивает воду через мембранный модуль, создавая перепад давления на мембранах. Все частицы, присутствующие в воде, задерживаются на мембране, а очищенная вода, проходя через мембрану, собирается в баке пермеата (В 2). До 10 % исходной воды может рециркулировать над мембраной, и возвращаться в бак исходной воды. Этот поток называется ретентат. Растворы для химической промывки мембран содержатся в баке В 5. Насос (PU 02) перекачивает пермеат потребителю, а также используется для механической очистки мембранного модуля.

Мембранная фильтрационная система MICROZA имеет четыре основных режима работы: фильтрация, регенерация, периодическая чистка реагентами для поддержания пропускной способности EFM/CIP, тест на целостность мембранных волокон.

Фильтрационная система MICROZA запрограммирована на автоматическую промывку через определенные интервалы времени (обычно 10-30 минут). Техника промывки с помощью воздушного скруббинга и реверс-фильтрации поддерживает трансмембранное давление на приемлемом для работы уровне, растягивая тем самым интервалы между химическими чистками модулей.

В исследованиях исходной коагулированной и отстаивной воды наблюдались пиковые значения мутности до 15 мг/л. При этом Пики мутности не оказали влияния на рабочее давление на мембране и на ее производительность. Среднее значение снижения мутности составило более 94 %, мутность не превышала 0,2 мг/л.

По результатам исследований запроектирован блок очистки с мембранными фильтрами.

В результате ввода в эксплуатацию новой станции с применением современных технологий мембранной фильтрации жители г. Новокузнецка будут обеспечены водой высокого качества в течении всего года, независимо от меняющегося качества воды в р. Томь.

Библиографический список

1. Ланге Л.Р. Опыт обследования и оптимизации работы водопроводных очистных сооружений /Л.Р. Ланге // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. – 2015. – №1(11). – С.81 – 83.
2. Ланге Л.Р. Интенсификация работы водопроводных очистных сооружений /Л.Р. Ланге, Л.В. Ворон // Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России: Сб. трудов Всероссийской науч-практ. конф. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2016. С. 235-240

ПОВЫШЕНИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК Путилина К.И.	232
УСТАНОВКА ОБЩЕДОМОВЫХ СЧЕТЧИКОВ ВОДЫ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ Резников С.С.	237
ПРИМЕНЕНИЕ МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА ВОДОПРОВОДНЫХ СООРУЖЕНИЯХ Г. НОВОКУЗНЕЦКА Рыжакова С.С.	239
АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ И ДОСТОИНСТВ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА МОНТАЖА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ Сорманова А. А.	243
ВИДЫ РАЗРУШЕНИЯ ЗДАНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ. ВОЗМОЖНО ЛИ СОКРАТИТЬ РИСК? Сорокина В.Р.	246
ПРИМЕНЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПЛАСТМАСС В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИМЕРНО- ПЕСЧАНОЙ ЧЕРЕПИЦЫ Курбонов Ш.И., Заболкин А.С.	251
ВЕНТИЛЯЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Ярошов И.А., Абубакаров Е.Р.	254
СРАВНЕНИЕ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ И ТРУБ ИЗ МЕДИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ТРУБОПРОВОДОВ Столбун В.П.	258
ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Столбун В.П.	261
СТЕКЛО В АРХИТЕКТУРЕ, АРХИТЕКТУРА В СТЕКЛЕ Тюрина Ю.М.	264
ГОТИЧЕСКИЙ СТИЛЬ В АРХИТЕКТУРЕ Умыскова М.Ф.	266
ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДОТВОДЕНИЯ АО «ЕВРАЗ ЗСМК» Шкуткова Л.А.	270
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В РЕГИОНАХ СИБИРИ Бойкова А.В., Усова А.В.	273
РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЗОНЫ Г. НИЖНЕВАРТОВСКА Яндубаева К.С.	276
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ АВТОМАТИЗАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ Ульянов И.В.	281
СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КУЗБАССА Неудахин В.Н, Федоров Н.В.	286
СТРОИТЕЛЬСТВО ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА НА ЮГЕ РОССИИ – ШАГ В БУДУЩЕЕ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ Виеру М.С.	288