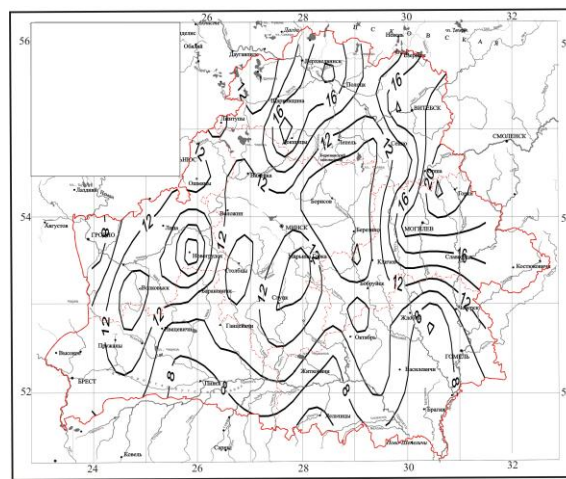


а)



б)

а) среднее годовое число дней с гололёдом,
 б) среднее годовое число дней с изморозью

Рисунок 3 – Пространственное распределение явлений на территории Беларуси

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Количество дней с гололёдом увеличивается.
2. Количество дней с изморозью уменьшается.
3. На формирование гололедно-изморозевых отложений определенное влияние оказывают населённые пункты.

Список цитированных источников

1. Технический обзор стихийных (особо опасных) гидрометеорологических явлений, наблюдавшихся на территории Белоруссии в 1987 году / Гос. комитет СССР по гидрометеорологии. Бел. республ. управлен. по гидрометеорол. Гидрометеорол. центр; ред. В.А. Аввакумов. – Минск, 1986. – 30 с.
2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных метеорологических явлений в процессе. Общие требования = Бяспека ў надзвычайных сітуацыях. Маніторынг і прагназіраванне небяспечных метэа-ралагічных з’яваў і працэсаў. Агульныя патрабаванні ; СТБ 1406–2003 (ГОСТ Р 22.1.07–99, MOD). – Введ. 01.01.04. – Минск : Госстандарт ; Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2003. – 19 с.

УДК 628.1(09)

Гилёва А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Акулч Т.И.

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Целью настоящей работы является описание предпосылок возникновения и этапов становления различных методов очистки питьевой воды, прослеживание динамики совершенствования технологий очистки воды, обобщение знаний о методах и технологиях, применяемых для очистки питьевой воды, а также сооружениях и оборудовании, в которых эти методы реализуются.

Введение. Вода жизненно необходима. Она нужна везде — в быту, сельском хозяйстве и промышленности. Вода необходима организму в большей степени, чем всё остальное, за исключением кислорода.

Вода, которую мы потребляем, должна быть чистой. Чистота питьевой воды — гарантия здоровья человека. Исследования показывают, что 80% заболеваний, которыми страдают люди, вызваны низким качеством употребляемой воды. Бо-

лезни, передаваемые через загрязненную воду, вызывают ухудшение состояния здоровья, инвалидность и гибель огромного числа людей, особенно детей, преимущественно в менее развитых странах, обычным для которых является низкий уровень личной и коммунальной гигиены.

Питьевая вода и её влияние на организм человека. Вода может оказывать на здоровье людей не только положительное, но и отрицательное влияние. Это было отмечено еще в глубокой древности, но сейчас в связи с ухудшением экологической ситуации проблема, связанная с качеством воды, стала наиболее актуальной.

В настоящее время вода давно уже не является просто водой. Подчас в ней растворены чуть ли не все элементы периодической таблицы Менделеева. Разумеется, употребление такой воды влечет за собой множество разнообразных проблем. Достигая определенной концентрации в организме, большинство элементов начинают свое губительное воздействие, вызывая отравления и мутации. Кроме того, что сами они отравляют организм человека, они еще и чисто механически засоряют его. Соответственно, это приводит к накоплению токсинов и продуктов жизнедеятельности клеток нашего организма, самоинтоксикации. В целом употребление воды, содержащей вредные примеси, сокращает потенциальный срок жизни человека на 20–25 лет.

Качество употребляемой воды характеризуется ее органолептическими свойствами, определяемыми цветом, вкусом и запахом, а также химическим и бактериальным составом. В настоящее время в Республике Беларусь качество питьевой воды регулируется требованиями СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» [1].

В настоящее время единственный гарантированный способ получения питьевой воды высокого качества заключается в применении комплекса современных методов очистки, построенных на основании точной информации о качестве и составе очищаемой воды.

Эволюция методов очистки питьевой воды. Самые ранние упоминания об



Рисунок 1 - Устройство для осаждения осадка с сифонами. Древнеегипетский рисунок (между XIII–XV веками до н. э.).

очистке воды найдены в древнеегипетских медицинских рукописях на санскрите и древнеегипетских настенных надписях (рис. 1). В рукописях (2000 г. до н. э.), рассказывается, как очистить грязную воду с помощью кипячения в медном сосуде, выдерживания на солнце, фильтрации древесным углем и охлаждения в глиняном кувшине.

Великий древнегреческий врач Гиппократ (460–370 г. до н. э.) проводил собственные эксперименты в области водоочистки. Он изобрел «рукав Гиппократа» для фильтрации воды. Однако он ошибочно полагал, что хороший вкус воды означает ее чистоту.

Учитывая дефицит пресной воды, люди с древних времен научились получать пресную воду из морской (соленой) воды путем её нагрева и сбора конденсирующегося пара.

Особое значение для человечества имело открытие и внедрение способов обеззараживания питьевой воды. Целебные свойства, которые приобретает вода после контакта с металлическим серебром, были известны еще в глубокой древности.

Самые старые известные археологические примеры фильтрации воды были найдены в Венеции и ее колониях. Дождевая вода стекала с крыш зданий вниз, на улицы, собиралась в каменных бассейнах и затем просачивалась через песок в цистерны, обычно глубиной 3–4 метра. Такие цистерны просуществовали и продолжали снабжать Венецию водой до шестнадцатого столетия!

В средние века, между V и XVI веками, водообработка практически не совершенствовалась. Например, английский естествоиспытатель Френсис Бэкон (1561–1626) отмечал, что из всех научных исследований за целое тысячелетие только десять было так или иначе связано с очисткой воды!

В конце XVII века произошли открытия, которые сыграли важную роль в дальнейшем развитии водоподготовки. Голландский исследователь Антони ван Левенгук (1632–1723) изобрел микроскоп и, впервые в истории, в 1674 году исследовал с помощью своего микроскопа микробов. Это было одно из самых великих конструктивных открытий в истории человечества.

В 1685 году итальянский врач Лукантонио Порцио (1639–1728) разработал первый многоступенчатый фильтр. В фильтре Порцио использовался принцип простого отложения осадка и фильтрования воды через песок. Сам фильтр содержал два отделения (одно с нисходящим потоком, другое — с восходящим).

Первая очистная станция, способная обеспечить водой целый город, была сооружена в городе Пейсли (Шотландии) в 1804 г. Джоном Гиббом. В 1806 году большая станция водоподготовки начала работать в Париже.

В 1870-х доктор Роберт Кох и доктор Джозеф Листер продемонстрировали, что микроорганизмы, существующие в воде, могут являться возбудителями многих болезней (например, тифа и холеры).

Однако применявшиеся в то время методы фильтрации и отстаивания были не способны удалять из воды такие микроорганизмы. Единственным путем для решения такой проблемы является обеззараживание — уничтожение патогенных вирусов и бактерий, существующих в воде.

Одним из методов обеззараживания является озонирование воды.

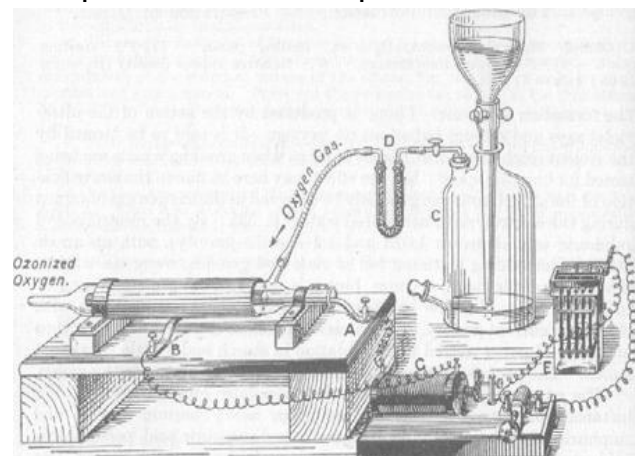


Рисунок 2 - Озонатор Сименс, 1857 г.

Впервые аппараты для добывания озона были построены в 1857 г. фирмой Сименса и Гальске. Озонатор 1857 г. (рис. 2) состоял из трубчатых газоприемников, наполняемых предварительно высушенным атмосферным воздухом, кислород которого частью превращается в озон под действием токов высокого напряжения.

На рубеже XIX–XX веков появился другой, более простой и дешевый способ дезинфекции воды — хлорирование. Первые опыты по применению газообразного хлора были осуществлены в 1917 г. на Петроградской водопроводной станции. Широкое распространение в России (в СССР) хлорирование газообразным хлором получило в 1928–1930 гг. с появлением хлораторов отечественного производства. В конце XIX в. русский ученый А. Н. Маклаков установил бактерицидное действие УФ-лучей с длиной волны 200–295 нм. (макс. эффект — длина волны 260 нм). Все виды бактерий гибнут через несколько минут после облучения.

Существенные усовершенствования в водоподготовке, произошедшие в последней четверти XIX столетия, заключались прежде всего в использовании скорых песчаных фильтров, улучшенных медленных фильтров, а также первого применения хлора и озона для дезинфекции. На повороте столетия хлорирование стало самым популярным методом, в частности, в США и именно благодаря этому количество случаев дизентерии, тифа и холеры резко снизилось.

В течение первых двух десятилетий XX века изучался процесс воздушной флотации, мембранные фильтры, флокуляционное осаждение и осветление во взвешенном слое.

В настоящее время все большее внимание уделяется поиску перспективных, новых, более компактных, дешевых, простых в эксплуатации методов очистки воды. К числу таких методов подготовки питьевой воды относятся мембранные методы: ультрафильтрация и нанофильтрация. Различия в методах состоят в уровне очистки воды.

Ультрафильтрационные мембраны, имеющие размеры пор от 0,002 до 0,1 мкм, могут задерживать высокомолекулярные органические вещества (гуминовые и фульвокислоты), взвешенные и коллоидные вещества (например, коллоиды гидроокиси железа), бактерии и вирусы. Нанофильтрационные (или обратноосмотические) мембраны, имеющие размер пор, соизмеримый с размерами молекул воды, эффективно снижают содержание растворенных в воде органических и неорганических веществ: ионов жесткости, железа, стронция, фторидов, тяжелых металлов, хлорорганических веществ.

В мировой практике накоплен опыт разработки и применения различных технологий улучшения качества воды, подаваемой в водопроводную сеть. Однако в настоящее время все большее предпочтение отдается мембранным методам с большой надеждой на будущее ввиду невысокой стоимости, компактности, простоты обслуживания.

Заключение. На основании проведенного поиска, систематизации и обобщения полученной информации представлена эволюция методов очистки питьевой воды, позволяющая проследить динамику совершенствования данных методов, выявить закономерности развития технологий очистки. Таким образом, одним из важных факторов развития технологий очистки воды является отношение человечества к проблемам загрязнения окружающей среды и сохранения здоровья человека и связано с совершенствованием научных подходов и направлений, характерных для данных исторических этапов развития цивилизаций.

Список цитированных источников

1. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: СанПиН 10-124 РБ 99 / Минздрав РБ. - Минск, 1999.

УДК 621.311.25

Глинская Т.Ю., Ольховик И.Б.

Научный руководитель: м.т.н., ст. преподаватель Янчилин П.Ф.

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПРОМЫШЛЕННОМ КОНДИЦИОНЕРЕ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД

Основной задачей специалистов в области вентиляции, кондиционирования и охраны воздушного бассейна является создание в помещениях различного назначения такого микроклимата, при котором обеспечиваются благоприятные условия для выполнения работ и нормальной деятельности человека. Необходимые для человека и технологических процессов условия внутренней среды на производст-