

**ВЛИЯНИЕ АКТИВИЗИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА
ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ****Н.А.МАМЕДОВ, Г.И.ГАРИБОВ, Ш.Ш.АЛЕКБЕРОВ***Бакинский Государственный Университет*

В работе экспериментально исследуется влияние различных внешних факторов, таких как термическая обработка, насыщение воздухом и озоном, воздействие электрического разряда на поверхностное натяжение воды. Показано, что эти воздействия приводят к уменьшению коэффициента поверхностного натяжения питьевой воды, причем наибольшее уменьшение коэффициента σ наблюдается при насыщении воды озоном.

В последние годы в области почвоведения для системы почва-растение и в медико-биологической литературе широко обсуждается роль активизированной воды в процессах метаболизма. Под активизированием подразумевают увеличение проникающей способности воды в отдельные органы и ткани живых организмов. К активизирующим воду факторам относят: термическую, электрическую и электромагнитную обработки, омагничивание, замерзание-расттаивание, механическую обработку, насыщение воздухом и озоном и т.д.

В результате внешнего воздействия каждая единица объема воды получает энергию, разрушаются водородные связи [1], что способствует образованию свободных радикалов или изменению свойств и структуры агрегатов – кластеров [2, 3], отвечающих за физико-химические свойства воды. В процессе активизирования длинные молекулярные цепочки $(H_2O)_n$ – ассоцианты разрываются. Это приводит к изменению величины относительной интегральной характеристики воды – коэффициента поверхностного натяжения σ .

Измерение коэффициента поверхностного натяжения осуществлялось нами методом определения высоты поднятия воды по капиллярным трубкам с использованием катетометра.

Во всех экспериментах строго контролировалась чистота, постоянность температуры ($t=26^{\circ}C$), высота воды в кювете, глубина погружения капилляров и т.д.

Результаты измерений занесены в таблицу (контрольными являются измерения поверхностного натяжения дистиллированной воды).

Таблица

Тип воды	Дистиллированная	Питьевая водопроводная	Воздействие электрическим разрядом	Талая	Насыщенная воздухом	Насыщенная озоном	
						через 10 мин. после барбатирования	через 1, 5 часа после барбатирования
σ (10^{-3} Н/м)	71,35	62,98	61,8	60,43	62,27	58,35	62,32

В таблице приведены средние значения σ , измеренные одновременно тремя капиллярами.

Насыщение воды воздухом и озоном производилось в стеклянной трубке высотой 1 м и диаметром 40 мм. Воздух или озон подавали через мелкодисперсный рассекатель с нижней части трубки в течение 22 минут.

При скорости подачи газа 4 л/мин расход воздуха по объему был 88 л, в котором кислород O_2 составлял по объему 18,48 л и по массе 26,4 г, из которого в одном литре воды растворяется 67,88 мг.

При той же скорости подачи смеси воздуха и озона расход озона по массе составлял 352 мг, из которого в одном литре воды растворяется 9,68 мг. Количество растворенного в воде газа вычислялось по закону Генри [4].

Электрическая обработка воды производилась в стеклянной трубке высотой 7,5 см и диаметром 30 мм. Один из электродов (спираль из эмалированной меди) находился внутри воды, а другой опоясывал стеклянную трубку снаружи.

Как видно из таблицы, значение коэффициента σ для пресной воды, взятой из городской водопроводной линии, почти совпадает с коэффициентом σ для воды, насыщенной воздухом. Это совпадение, по-видимому, связано с тем, что вода в водопроводную линию подается мощными насосами, хлорирована, в результате чего она имеет завышенную насыщенность газом. Озонирование воды значительно снижает ее поверхностное натяжение. Видно, что после 22 минутного барбатирования озоном (время насыщения воды озоном составляет 22 мин [5]) коэффициент поверхностного натяжения воды уменьшается до величины $58,35 \cdot 10^{-3}$ Н/м, что на 8 % меньше поверхностного натяжения воды до озонирования. Отметим, что нами было измерено поверхностное натяжение той же озонированной воды через 1,5 часа после озонирования (время распада озона в воде ~ 20 мин [4]). опыты показали, что коэффициент σ для этого случая составляет величину $62,32 \cdot 10^{-3}$ Н/м, что почти совпадает с коэффициентом поверхностного натяжения исходной воды без озонирования.

Увеличение величины σ от $58,35 \cdot 10^{-3}$ Н/м до $62,32 \cdot 10^{-3}$ Н/м объясняется разложением озона уже через 20 минутного отстоя. А через 1,5 часа часть водородных связей восстанавливается и σ растет.

Небольшое уменьшение поверхностного натяжения наблюдается и для талой воды, а также воды, подвергнутой электрической обработке.

Несколько лет назад академик Ф.Г.Рутберг электрическими разрядами очистил воду [6]. Было установлено, что вода имеет память. Вода приоб-

ретала бактерицидные свойства. Выяснилось, что в результате эрозии электродов в воде остаются наночастицы (в объеме образуются иониды), которые влияют на её свойства. Кроме того, при разряде в воде образуется H_2O_2 – перекись водорода, которая увеличивает вязкость воды [7]. В наших экспериментах, при 5 минутном воздействии однобарьерным разрядом напряжением 16 кВ, током десятки мкА и с частотой 20 кГц поверхностное натяжение воды имеет величину $61,8 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

Таким образом, озонирование, электрическое воздействие и замерзание приводят к снижению поверхностного натяжения пресной водопроводной воды. Из них наиболее заметное воздействие на воду производит озонирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т.А.Карюхина, И.Н.Чурбанова. Химия воды и микробиология. Москва, Стройиздат. 1983 г, стр.14 (168).
2. Под. ред. чл. корр. АН СССР Б.В.Дерягина и др. Вода в дисперсных системах. Москва, Химия. 1989 г, стр.132 (285).
3. Б.В.Дерягин, Н.В.Чураев, В.М.Муллер. Поверхностные силы. Москва, Наука. 1987 г, стр.359 (398).
4. Я.И.Герасимов и др. Курс физической химии. т.1. Москва, Химия. 1987 г, стр.215 (592).
5. В.Ф.Кожин, И.В.Кожин. Озонирование воды. Москва, Стройиздат. 1974, стр.18 (159).
6. Наука “уходит” в наномир. Вестник Российской Академии Наук, т.72, №10, стр.905, 2002 г.
7. Э.Н.Рэмсен. Начало современной химии. Ленинград, Химия. 1989 г, стр.446 (784).

AKTİVLƏŞDİRİCİ FAKTORLARIN İÇMƏLİ SUYUN SƏTHİ GƏRİLMƏSİNƏ TƏSİRİ

N.Ə.MƏMMƏDOV, Q.İ.QƏRİBOV, Ş.Ş.ƏLƏKBƏROV

ANNOTASIYA

İşdə termik emal, hava və ozon ilə doyurma və elektrik boşalması kimi xarici faktorların içməli suyun səthi gərilməsinə təsiri təcrübi tədqiq olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, baxılan xarici təsirlər suyun səthi gərilmə əmsalının azalmasına səbəb olur və σ əmsalının ən çox dəyişməsi suyun ozonlaşdırılmasında müşahidə olunur.

THE INFLUENCE OF ACTIVATING FACTORS ON THE SURFACE TENSION OF DRINKING WATER

N.A.MAMEDOV, G.I.GARIBOV, Sh.Sh.ALEKBEROV

ABSTRACT

In the work paper there is experimentally investigated the influence of different external factors such that thermal processing, the saturation with air and ozone, the effect of electrical charge on the surface tension of water. It was shown, that these effects lead to the reduction of the σ coefficient of water surface tension, at that the greatest reduction of σ coefficient is observed at the saturation of drinking water with ozone.