ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ВОДЫ ФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОНИЖЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА

К. К. ЖОРЖОЛИАНИ, А. А. КОВАЛЁВА, А. В. РОМАШКО, *канд. техн. наук*
Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова
ул. Революции, 12, г. Харьков, Украина, 61002
e-mail: katushazhorzh@mail.ru

Кафедра водоснабжения, водоотведения и очистки воды ХНУГХ имени А. Н. Бекетова со дня своего основания занимается процессами обработки воды физическими методами. В основном это была обработка растворов реагентов магнитным полем. Однако существуют и другие физические методы обработки воды, к ним относятся механические, ультразвуковые, звуковые, световые и другие. С позиции термодинамики эти методы являются энергетическими, приводящими к изменению свойств и состояния обрабатываемой воды.

Различают следующие задачи интенсификации:

1) совершенствование существующего технологического процесса и оборудования (например улучшение процесса коагуляции, отстаивания и фильтрования);

2) разработка принципиально нового технологического процесса и оборудования для его реализации (например диспергирование воды для снижения её окислительно-восстановительного потенциала).

Окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) является одним из важнейших параметров воды в её взаимодействии с организмом человека.

Окислительно-восстановительный (или RedOx) потенциал (Eh) является количественной мерой химической активности (окислительно-восстановительной способности) элементов, их соединений и веществ. В обратимых химических процессах, связанных с изменением заряда ионов в растворах, реакции окисления-восстановления сопровождаются переходом электронов от одной частицы (или группы частиц) к другой частице (или группе частиц). Такой переход может осуществляться путём непосредственной передачи электронов от одних частиц к другим или путём присоединения или отщепления электроноакцепторной частицы (например, атома кислорода, молекулы хлора и т.п.) или электронодонорной частицы (например, атома металла, молекулы водорода и т.п.), т.е. внутримолекулярно.

Из физической химии известно, что чем выше ОВП раствора, тем выше его окислительная способность (ниже активность электронов), т.е. выше его электроноакцепторные свойства. Потребление окисленных пищевых продуктов и напитков характеризуется неблагоприятным влиянием на химические свойства биологических жидких сред организма. Значительная часть пищевых продуктов и напитков обладает высоким уровнем кислотности и лишена электронов. Болезнетворные микроорганизмы выживают только в определенных условиях, ограниченных как pH, так и ОВП. Однако клетки

человека могут выживать при pH и ОВП, которые лежат вне области значений этих показателей, необходимых для жизнедеятельности микробов. Увеличение содержания отрицательных ионов водорода в жидких средах организма с помощью пищевых продуктов или добавок, обогащенных электронами, способствует переходу ОВП и pH этих жидкостей в пределы, совместимые с хорошим здоровьем.

Организм человека на 80-90% состоит из воды и ОВП его внутренней среды, соответствующий нормальному функционированию организма, составляет -100…-200 мВ относительно хлорсеребряного электрода сравнения, т.е. всегда отрицателен. ОВП природных вод (поверхностных, подземных), включая очищенные из водопровода, может находиться в пределах от -300 до +600, но чаще всего он имеет положительные значения в интервале +200…+500 мВ. Такая вода, попадая в организм человека, отнимает электроны от его тканей и клеток, подвергая их окислительному разрушению. Организм борется с этим путём затраты энергии клеточных мембран на снижение ОВП потреблённой воды до достижения биологической совместимости, но эта борьба приводит к нарушению функций отдельных органов и старению организма в целом.

Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) показывает чем является тот или иной продукт – оксидантом или антиоксидантом.

Если какой-либо продукт-например вода, насыщена электронами и готова отдавать их-то она является антиоксидантом. Измеряется ОВП в милливольтах с помощью специальных аппаратов: редокс-тестеров. Большие позитивные значения в сотни mV означают, что такая вода не только «не желает» отдавать электроны, но и сама их забирает при попадании в организм. Такой процесс способствует образованию свободных радикалов и является причиной возникновения многих тяжелых заболеваний – рака, диабета, гипертонии, инфаркта и т.д.

Наоборот, отрицательные значения ОВП означают, что попадая в наш организм такая вода сама отдает электроны.

Вода с невысокими отрицательными значениями ОВП и щелочным pH обладает ярко выраженными оздоровительными свойствами и рекомендуется для ежедневного применения.

Нами были проведены исследования по влиянию перемешивания воды миксером в Турбо режиме на изменение ОВП

Исследования проводились на четырех типах вод: «Роганская», «Трускавецька», «Сорочинська» и водопроводная вода г. Харькова.

Перемешивание воды осуществлялась в кружке, входящей в комплект с миксером. Объем перемешиваемой воды составлял 150 мл, время перемешивания 20 секунд.

Результаты исследования приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Исходные показатели исследованных вод

Типы вод / Показатели	Сорочинська	Роганская	Водопроводная вода	Трускавецька
pH	5,14	5,7	7,2	7,28
Окислительно-восстановительный потенциал, mV	+241	+221	+208	+200

Таблица 2 - Показатели исследованных вод после перемешивания.

Типы вод / Показатели	Сорочинська	Роганская	Водопроводная вода	Трускавецька
pH	5,35	5,8	7,4	7,45
Окислительно-восстановительный потенциал, mV	+190	+140	-50	-20