

қолдануға болады. Электроимпульстік технология көмегімен қаттылығы төмендетілген суды өнеркәсіпте қолдану жылу құбырларының бетінде қак түзілуін азайтуға, сонымен бірге құбырдың қолдану ұзақтылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1 Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности / Санкт-Петербург: 1986. – 246с.

2 Гулый Г.А. Технологические особенности использования электрического взрыва // Киев: 1983. – 139с.

3 Сулейменова С.Е., Кабдиева А.У., Төлеуқайыр Т.Е. Электроимпульстік технологияның судың физикалық параметрлеріне әсерін талдау // «Бөкетов оқулары – 2016» магистранттар мен студенттердің аймақтық ғылыми-тәжірибелік конференциясы материалдары – Қарағанды, 2016. – 194-196.

УДК 626.812

К.М. ШАЙМЕРДЕНОВА¹, В.С. АБУКЕНОВА¹, З.К. АЙТПАЕВА¹,
Б.Б. КУТУМ^{*1}, М.М. ТУРГУНОВ², А.Ж. БЕЙСЕНБЕК¹

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА НА ВОДНУЮ МИКРОФАУНУ

¹Қарагандинский государственный университет им.Е.А.Букетова,
г. Караганда, Казахстан,

²Казахстанский инженерно-педагогический университет Дружбы народов,
г. Шымкент, Казахстан

E-mail: kutykadam@mail.ru

The article investigates the impact of electrohydraulic effect on the aquatic microfauna. The study determined the water quality content microfauna. Studies carried out in the working chambers made from different materials. A comparative analysis of water before and after treatment. Based on the results of the study revealed that the selection of a suitable working chamber, the electrode distance and other parameters can achieve disinfection of natural waters.

Электрогидравлический эффект обладает мощным комплексным воздействием на жидкость. Электромагнитные поля разрядов, образование плазмы и ее воздействие на последующие процессы, интенсивная ионизация и рекомбинационные процессы ионов в зоне разряда делают воздействие электрогидравлического эффекта на жидкость сходным с процессами радиационной химии и способствуют возникновению в жидкости сложных химических соединений.

Известно, что при определенных параметрах, если жидкость подвергать действию электрогидравлического удара, создаваемого электрическими импульсами, то структура жидкости изменяется. Например, вода

обогащается молекулами талой воды, возникающими обычно при таянии льда, изменяются химическая и биологическая активность жидкости [1].

В опытах, проведенных в середине XX века, было обнаружено, что микробная флора воды, в первую очередь бактериальная, под действием электрогидравлических ударов интенсивно гибнет. Исходя из того, что электрогидравлический эффект является мощным источником ультразвука можно считать, что ультразвук служит одной из основных причин, вызывающих интенсивную гибель микроорганизмов. Энергичное окисляющее действие атомарного кислорода, образующегося при электрогидравлических ударах, буквально сжигает все органическое, находящееся в воде. Опытами установлено, что прямое воздействие разряда губительно действует на суспендированные в жидкости микроорганизмы и жидкость, полученная после соответствующей электрогидравлической обработки, приобретает наведенную бактерицидность, не снижающуюся с течением времени.

При соответствующем режиме обработки может быть разрушена любая из составляющих клеточной структуры. Так, в малых дозах и на мягких режимах электрогидравлический эффект может выступать не как фактор разрушения, а только как способ угнетения микроорганизмов.

Опытным путем было установлено, что при электрогидравлической обработке воды, содержащей какую-либо микрофлору, в ней происходит своеобразный «искусственный отбор», при котором, как и при естественном отборе, сначала погибают слабые и только в последнюю очередь наиболее сильные организмы, причем эта закономерность распространяется не только на различные виды микроорганизмов, подвергающиеся одновременному электрогидравлическому воздействию, но и на каждую группу организмов какого-либо одного вида. Поэтому, если прекратить процесс электрогидравлической обработки в момент, когда в жидкости остались только наиболее жизнеспособные представители интересующего нас вида микроорганизмов, то мы вправе ожидать, что они, получив в свое распоряжение среду, насыщенную питательными растворами, полученными в результате разрушения здоровых микроорганизмов, и соединениями, выделенными электрогидравлическим воздействием из воды или из воздуха, начнут чрезвычайно быстро размножаться. И действительно, жидкость, постояв некоторое время без видимых изменений, пока бактерицидные свойства ее еще сохраняются, в дальнейшем настолько быстро насыщается микрофлорой, что процесс этот внешне становится похожим на взрыв [2].

Исследования воздействия электроразрядов на жизнедеятельность микроорганизмов исследуемых вод проводились на электрогидроимпульсном стенде. Так для выявления микроскопических организмов была взята контрольная вода в целях проведения сравнительного анализа.

В контрольной воде были обнаружены одноклеточные и многоклеточные организмы (рис.1). Среди обнаруженных организмов в основном встречаются инфузории (Ciliophora). Среди них есть подвижные и прикрепленные формы, одиночные и колониальные. Форма тела инфузорий может быть

разнообразной, размеры одиночных форм от 10 мкм до 4,5 мм. Живут в морях и пресных водоёмах в составе бентоса и планктона, некоторые виды — в интерстициале, почве и во мхах [3].

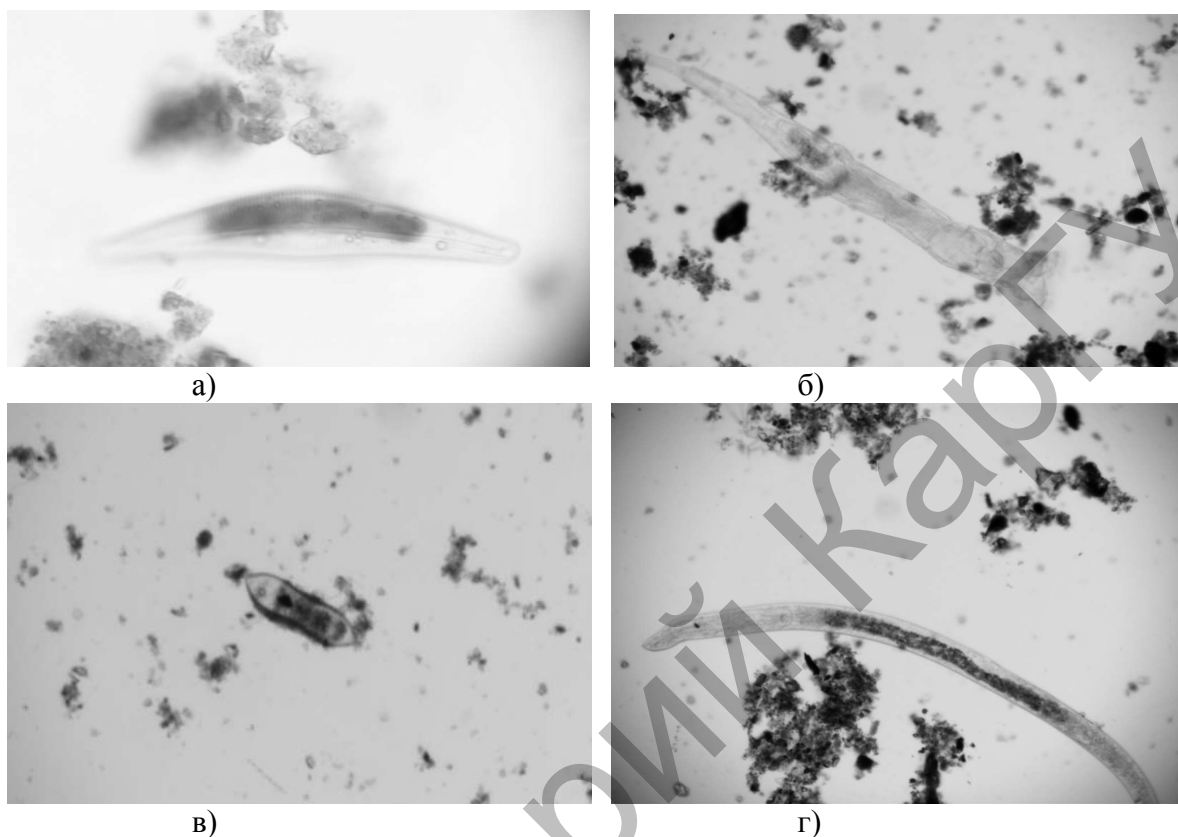


Рисунок 1 – Микрофауна обнаруженная в образцах воды до обработки
а) диатомовая водоросль (Diatomeae); б) инфузория трубоч (Stentor polymorphic); в) инфузория туфелька (Paramecium caudatum); г) водные нематоды.

Так же были обнаружены более сложный тип многоклеточных организмов – коловратки (Rotatoria). Основным характерным признаком является наличие так называемого коловращательного аппарата — ресничного образования на переднем конце тела, который используется для питания и движения [3].

Среди одноклеточных обнаружены так же диатомовые водоросли (рис.1, а), а среди многоклеточных водные нематоды (рис.1, г).

Таким образом, в контрольных образцах воды были обнаружены одноклеточная и многоклеточная микрофауна. Основываясь на исследованиях Юткина, проведен опыт с использованием электрогидравлического эффекта по определению степени угнетения или полного уничтожения, выявленных микроскопических организмов.

Исследование воды проводилось в двух камерах с разными физическими свойствами. 1-е рабочая камера представляет собой цилиндрический резервуар, который выполнен из полиэтилентерефталатового материала. Положительные и отрицательные электроды установлены параллельно в оси цилиндрической камеры на расстоянии $l=10$ мм друг от друга. Стенки камеры эластичны.

2-я рабочая камера представляет собой толстостенный цилиндр, изготовленный из нержавеющей стали. Верхняя часть цилиндрической камеры закрывается крышкой, которая изготовлена из капролана. В центре крышки установлен положительный электрод, а отрицательный электрод установлен в самом цилиндре.

При выполнении исследовательских работ по обработке воды в первой рабочей камере было взято несколько контрольных точек, которые показали следующее: при 0-50 ударах было минимальное расщепление питательной среды микрофауны; при 100-120 ударах результат оказался значительным, заметно видимое понижение активности многоклеточной микрофауны (водные нематоды, коловратка ротатория, коловратка панцирная), а одноклеточная микрофауна полностью уничтожены; полное обеззараживание воды произошло при 200 ударах электроразряда.

Во второй рабочей камере деактивация живых организмов в воде произошла начиная с пяти ударов электрических разрядов. Полное уничтожение живых организмов достигнуто при количестве 50 ударов электрических разрядов в воде.

В обоих случаях электрические параметры электрогидроимпульсной установки предназначенной для очистки и обеззараживания воды оставались постоянной.

Результат эксперимента показал, что при подборе подходящей рабочей камеры, электродного расстояния, времени электроразрядного воздействия и количества импульсных пробоев по-разному влияет на водную микрофауну.

Литература

1. А.с. 595945. Способ обработки жидкостей/ Л.А.Юткин, Л.И.Гольцова.; Оpubл. в Б.И., 1983, №18.
2. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. - Санкт-Петербург: 1986. – 246с.
3. Рупперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Протисты и низшие многоклеточные // Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты / пер. с англ. Т.А. Ганф, Н.В. Ленцман, Е.В. Сабанеевой; под ред. А.А. Добровольского и А.И. Грановича. — 7-е издание. — М.: Академия, 2008. — Т. 1.— 496 с.