

Ибрагимова Озода Абдульхаковна

**ТЕОРИЯ ЕДИНОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ: ОСНОВЫ
ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ, ОБЕССОЛИВАНИЯ И ОЧИСТКИ ВОДЫ**

Статья посвящена основам обеззараживания, обессоливания и очистки воды единым пространственным электромагнитным полем. Основное внимание автор акцентирует на теоретических основах единого пространственного электромагнитного поля. Рассмотрены вопросы безреагентного метода обеззараживания, обессоливания и очистки воды единым пространственным электромагнитным полем.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2013/6/23.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2013. № 6 (73). С. 80-87. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2013/6/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

- возможность быстрого переключения с основных на запасные частоты, причем качество связи будет известно заранее и не придется перед их использованием проводить измерения;
 - прием и передача сигналов мониторинга возможны с помощью штатных приемника и передатчика на обеих сторонах;
 - при мониторинге используется основной канал передачи и приема информации, что снижает расход частотного ресурса;
 - малое время перестройки передатчика и приемника в процессе мониторинга запасных частот не снижает качество связи;
 - алгоритм сканирования запасных частот может быть псевдослучайным, что затруднит его «взламывание», а следовательно, и возможность последовательного подавления запасных частот;
 - возможность осуществления прогнозирования качества связи на заданный промежуток времени.
- Таким образом, предложенный способ мониторинга радиоканала связи может найти широкое применение в различных средствах радиосвязи. Его техническая реализация не вызовет затруднений.

Список литературы

1. Вакулов О. В. Автоматизированные системы радиомониторинга // Радиотехника. 1998. № 11.
2. Волков Л. Н., Немировский М. С., Шинаков Ю. С. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики: учеб. пособие. М.: Эко-Трендз, 2005.
3. Гавриленко А. П., Гончаров А. Ф., Емельянов Р. В., Шаламов Г. Н. Способ автоматизированного мониторинга систем радиосвязи [Электронный ресурс]: патент на изобретение RU 2263406 C2. URL: <http://www.findpatent.ru/patent/226/2263406.html> (дата обращения: 10.04.2013).
4. Емельянов Р. В., Христианов В. Д., Гончаров А. Ф., Махмудов А. А., Гавриленко А. П. Способ мониторинга сигналов спутниковых и радиорелейных линий связи [Электронный ресурс]: патент на изобретение RU 2280338 C1. URL: <http://www.findpatent.ru/patent/228/2280338.html> (дата обращения: 10.04.2013).
5. Федеральное государственное унитарное предприятие «18 Центральный научно-исследовательский институт» Министерства обороны Российской Федерации. Устройство технического контроля цифровых сигналов [Электронный ресурс]: патент на изобретение RU 2457538 C1. URL: <http://www.findpatent.ru/patent/245/2457538.html> (дата обращения: 10.04.2013).

УДК 62

Технические науки

Статья посвящена основам обеззараживания, обессоливания и очистки воды единым пространственным электромагнитным полем. Основное внимание автор акцентирует на теоретических основах единого пространственного электромагнитного поля. Рассмотрены вопросы безреагентного метода обеззараживания, обессоливания и очистки воды единым пространственным электромагнитным полем.

Ключевые слова и фразы: теория единого пространственного электромагнитного поля; обеззараживание, обессоливание и очистка воды; энергия магнитного поля; электромагнитная импульсная система.

Ибрагимова Озода Абдулхаковна

Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, Республика Узбекистан
xalikov_abdulxak@mail.ru

ТЕОРИЯ ЕДИНОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ: ОСНОВЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ, ОБЕССОЛИВАНИЯ И ОЧИСТКИ ВОДЫ[©]

В последнее время в Республике Узбекистан ведутся широкомасштабные работы по строительству новых промышленных и гражданских объектов, линий железных и автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах. При этом, естественно, возникает проблема обеспечения промышленных и других объектов технической водой, а населения – питьевой.

В этом плане особый интерес представляют вопросы обеззараживания и очистки воды [4, с. 11]. В связи с этим актуальной задачей является обеспечение чистой и обеззараженной водой с использованием современных технологий и оборудования.

1. Традиционный подход к способам безреагентного обеззараживания воды

В мировой практике известны три основных способа экологически чистого безреагентного обеззараживания питьевой воды:

- ультразвуковое;
- бактерицидное облучение;
- электромагнитное воздействие.

В теории обработки воды электромагнитным полем следует различать «ионизирующее» и «неионизирующее» излучения.

Ионизирующее излучение представляет собой электромагнитные волны крайне высокой частоты (рентгеновские и гамма-лучи), которые, кроме свойств волн, обладают корпускулярными свойствами, то есть электронная энергия может рассматриваться в виде сгустков (фононов), воздействующих на молекулы в виде разрушителей магнитных связей.

Неионизирующее излучение – это электромагнитные колебания, к которым относятся ультрафиолетовое излучение, видимый свет, радиочастотные (сверхвысокочастотные и сверхнизкочастотные) поля, а также постоянные электрические и магнитные поля.

Для обессоливания и обеззараживания воды существуют следующие методы, связанные с электричеством:

- электрохимические;
- ультразвуковые;
- обработки ионами серебра;
- электролизные;
- электрофлотационные;
- электрофореза;
- электрокоагуляции;
- обработка ультракороткими волнами тока.

Однако существующие методы обеззараживания, обессоливания и очистки воды имеют ряд недостатков, таких как: низкий коэффициент полезного действия, малая надежность, большие энергетические затраты.

2. Теоретические основы обеззараживания, обессоливания и очистки воды единым пространственным электромагнитным полем

При обеззараживании воды изменяются агрегативная и седиментационная устойчивости биодисперсий.

Известно, что недостаточная очистка исходной воды отрицательно сказывается на бактерицидном действии применяемых обеззараживающих реагентов и, в конечном счете, на качестве получаемой воды.

Устойчивость частиц во многом зависит и от электрического заряда, который обуславливает целый ряд свойств микроорганизмов, например, их электрофоретическую подвижность, устойчивость биосуспensionии, склонность к спонтанной агглютинации и некоторые другие особенности, вплоть до различий в вирулентности.

Результаты полученных экспериментов показали, что разрушающая сила импульсного поля, действующая на микроорганизмы, гораздо выше, чем разрушающая сила постоянного поля. Было установлено, что доля погибших микроорганизмов в среднем составляет около 91-95% [Там же, с. 52].

Биополе микроорганизмов имеет электромагнитную сущность с очень малыми напряженностями. При помещении микроорганизмов во внешнее импульсное электромагнитное поле неизбежно происходит значительная деформация биополя микроорганизмов, в результате чего наступает их массовая гибель [1, с. 144].

Важной задачей исследований являлось определение влияния параметров электромагнитных полей на количество жизнеспособных клеток болезнетворных микроорганизмов.

Рассмотрим принцип обеззараживания с использованием положений теории электромагнитного поля.

Импульсный ток в катушке образует магнитное поле, электродвижущая сила которого равна:

$$e = L \frac{di}{dt}, \quad (1)$$

где L – индуктивность катушки.

В то же время электродвижущая сила равна:

$$e = \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{S \partial B}{\partial t}, \quad (2)$$

где Φ – поток магнитного поля; S – площадь поверхности, через которую протекает магнитный поток.

Связь между током и возбужденным им в пустоте магнитным полем может быть выражена в дифференциальной форме следующим образом:

$$dB = \frac{\mu_0 \left[\overline{\delta l_R} \right] \overline{S} a}{4\pi R^2} l_R, \quad (3)$$

где $\overline{\delta}$ – плотность тока в катушке;

$\overline{S}$ – площадь поперечного сечения катушки;

R – расстояние до точки, по которой определяется $\overline{B}$;

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ – магнитная постоянная;

l_R – единичный вектор.

При помощи обрабатываемой воды в импульсном магнитном поле последнее будет оказывать влияние на движущиеся заряженные микроорганизмы по закону Ампера:

$$d\vec{F} = I [d\vec{l} \cdot \vec{B}], \quad (4)$$

где $\vec{F}$ – сила, действующая на линейный элемент тока.

Чтобы усилить воздействие магнитного поля на органические загрязнители в воде, необходимо увеличить индукцию поля или амплитуду тока. Поэтому в практических устройствах амплитуда тока достигает нескольких сот ампер.

Нами предлагается способ обеззараживания и очистки воды, основанный на теории единого пространственного поля.

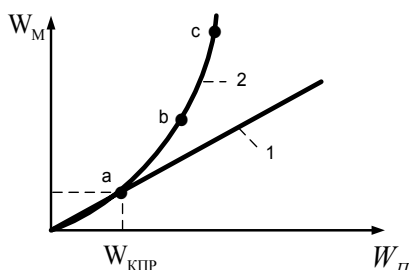


Рис. 1. Зависимость механического эквивалента от энергии поля: W_M – механический эквивалент, $W_{КПР}$ – критическая точка, когда кинетическая и потенциальная энергия механического эквивалента взаимно равны, W_n – энергия магнитного поля, 1 – линейная зависимость W_M от W_n , 2 – нелинейная зависимость W_M от W_n

Теория единого пространственного электромагнитного поля предусматривает нелинейную зависимость механического эквивалента (кривая 2) от энергии поля (Рис. 1).

Главным фактором, определяющим эффективность обеззараживания, является энергия магнитного поля. Чем больше энергия магнитного поля, тем сильнее проявляется эффект обеззараживания воды. Для энергии магнитного поля контура с током можно записать:

$$W_n = \int_s \frac{B^2}{2\mu_0} l dS, \quad (5)$$

где W_n – энергия магнитного поля.

Начиная с точки «а», механическая энергия W_M резко увеличивается с увеличением энергии поля W_n . В результате, под действием полученной энергии совершается механическая работа. Со стороны поля действует сила, которая определяется соотношением:

$$\vec{F} = \text{grad } W_M, \quad (6)$$

где W_M – механическая энергия;

$\vec{F}$ – сила, действующая со стороны единого пространственного поля.

Формула (6) позволяет рассчитывать все известные взаимодействия: электромагнитные, гравитационные, сильные и слабые. Для этого необходимо знать уровень основной энергии, сконцентрированной в пространстве, и перепады этой энергии от данного типа взаимодействия. Картина поля представляется не эквипотенциальными поверхностями и силовыми линиями напряженности, а эквиэнергетическими линиями и линиями направления силы $\vec{F}$, действующей со стороны поля.

Гравитационное взаимодействие, как и электромагнитное, имеет бесконечно большой радиус действия, поэтому, например, на тела, находящиеся на поверхности Земли, действует гравитационное притяжение со стороны всех атомов, из которых состоит Земля.

Согласно концепции поля, участвующие во взаимодействии частицы создают в каждой точке окружающего их пространства особое состояние – поле сил, проявляющееся в силовом воздействии на другие частицы, помещаемые в какую-либо точку этого пространства.

В системе взаимодействующих частиц сила, действующая в данный момент времени на какую-либо частицу системы, не определяется расположением другой частицы в этот же момент времени, то есть изменение положения одной частицы сказывается на другой частице не сразу, а через определенный промежуток времени.

Таким образом, взаимодействие частиц можно описать только через создаваемые ими поля. Теория единого пространственного поля предполагает взаимодействие четырех полей: импульсного электромагнитного, импульсного электрического, постоянного магнитного и гравитационного.

Теория единого пространственного поля позволяет рассматривать вопросы эффективного обеззараживания, обессоливания и очистки воды, а также изучить влияния электрического, магнитного полей и электромагнитных волн на физические, химические и биологические процессы, происходящие в жидкостях.

В произвольном сечении трубы с текущей жидкостью, центр тяжести которой находится на высоте h от нулевого уровня отсчета, должно выполняться следующее соотношение (Закон Бернулли):

$$p + \rho g h + \frac{\rho v^2}{2} = \text{const}, \quad (7)$$

где p – внешнее давление;

v – скорость движения через данное сечение;

ρ – плотность жидкости.

С энергетической точки зрения давление есть работа, совершаемая внешними силами над единичным объемом жидкости

$$W = \rho g h + \frac{\rho v^2}{2}. \quad (8)$$

Для двух произвольных сечений потока жидкости соблюдается закон сохранения энергии для текущей жидкости:

$$p_1 + \rho g h_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \rho g h_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}. \quad (9)$$

Вода, находясь в замкнутом пространстве (непроводящей трубе), испытывает давление со стороны единого пространственного поля, которое определяется силой, приходящей на единицу внешней поверхности [7, с. 198]:

$$F = \int_0^{\tau} \mu_0 H J dx = \mu_0 H_0^2 \int_0^{\tau} \frac{\tau - x}{\tau^2} dx = \frac{\mu_0 H_0^2}{2}, \quad (10)$$

где F – сила, действующая со стороны единого пространственного поля;

H – напряженность поля; J – ток проводимости; τ – длина тонкого слоя. С другой стороны:

$$F = \frac{\mu_0 i^2}{8\pi^2 a^2}, \quad (11)$$

где a – радиус трубы.

Однако Максвелловское представление о давлении поля кажется слишком формальным – нам легче и нагляднее представить происхождение такого давления как взаимодействие единого пространственного поля и тока движущихся зарядов.

Молекула воды имеет большой дипольный момент ($P_e = 6,1 \cdot 10^{-30} \text{ Кл} \cdot \text{м}$), вследствие чего на расстояниях, имеющих между молекулами в жидкостях ($r = 10^{-10} \text{ м}$), вокруг неё возникает сильное электрическое поле согласно:

$$E = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{d}. \quad (12)$$

Откуда:

$$\varphi \approx \frac{P_e}{4\pi\epsilon_0 r^2} \approx \frac{6 \cdot 10^{-30} \cdot 36 \cdot \pi \cdot 10^9}{4 \cdot \pi \cdot 10^{-20}} \approx 6 \text{ В}. \quad (13)$$

Это является причиной электрической диссоциации.

Следовательно, единое пространственное поле усиливает процесс диссоциации в воде, а орбитальные электроны двух атомов водорода и одного атома кислорода воды создают вокруг себя сильное неоднородное электрическое поле, что приводит к разделению воды и содержащихся в ней соединений на элементы.

Если жидкость движется со скоростью v поперек силовых линий поля с индукцией B , то в объеме жидкости наводится электродвижущая сила индукции:

$$\varepsilon = v \cdot B \cdot l, \quad (14)$$

где l – длина участка жидкости в трубе.

Спротивление участка жидкости:

$$R = \frac{l}{\gamma}, \quad (15)$$

где γ – удельная проводимость жидкости.

Индуктированный ток в жидкости:

$$i_{\text{инд}} = \frac{\varepsilon}{R} = \gamma \cdot v \cdot B \cdot l^2. \quad (16)$$

По правилу Ленца индуцированный ток взаимодействует с полем так, что возникающая сила взаимодействия препятствует перемещению воды.

Таким образом, кроме обычных гидродинамических сил, в жидкости действуют ещё и электромагнитные силы.

Магнитная индукция поля индуцированных токов:

$$B_{\text{инд}} = \mu_0 \cdot H_{\text{инд}} \approx \frac{\mu_0 \cdot i_{\text{инд}}}{l} \approx \mu_0 \gamma v B l. \quad (17)$$

Сила, действующая со стороны магнитного поля:

$$F_a = \gamma v B^2 l^3. \quad (18)$$

Эту силу можно сравнить с силой трения:

$$F_{TP} = \eta \cdot l \cdot v, \quad (19)$$

где η – коэффициент вязкости жидкости. Сила сопротивления давления:

$$F_{\text{дав.}} \approx p \cdot v^2 \cdot l^2. \quad (20)$$

Отношение силы Ампера к силе сопротивления давления называют критерием Стюарта:

$$N = \frac{F_A}{R} = \frac{\gamma \cdot B^2 \cdot l}{\rho \cdot v}. \quad (21)$$

Сравнение силы Ампера (18) с силой сопротивления давления (20) дает нам критерий Гартмана:

$$M = \sqrt{\frac{F_A}{F_{TP}}} = Bl \sqrt{\frac{\gamma}{\eta}}. \quad (22)$$

Если жидкость течет по трубе поперек единого пространственного поля, то при малых числах Гартмана или Стюарта поле слабо влияет на характер течения, и сопротивление движению возникает в основном из-за вязкости жидкости.

При больших числах Гартмана или Стюарта вязкость жидкости отступает на второй план, сопротивление движению возникает в основном из-за взаимодействия жидкости с единым пространственным полем. В результате вода насыщается отрицательно заряженными ионами кислорода, то есть она является чистой. Положительные заряды водорода губительны для живого организма.

3. Принципы построения источника питания для систем управления устройства единого пространственного электромагнитного поля

Для уточнения принципов построения источника питания для систем управления устройством единого пространственного электромагнитного поля (УЕПЭП) рассмотрим процессы, происходящие в устройстве.

На Рис. 2 показана вольтамперная характеристика УЕПЭП в общем виде.

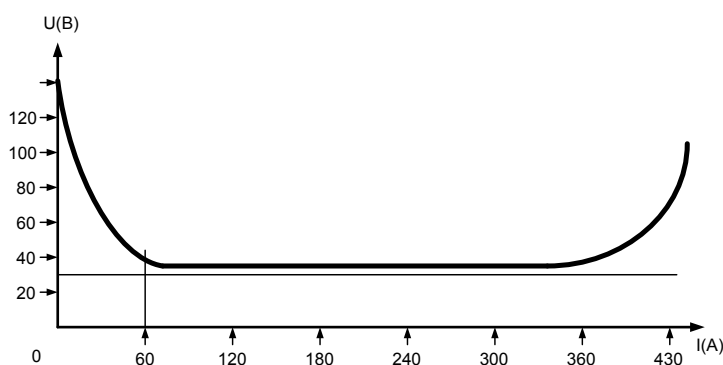


Рис. 2. Вольтамперная характеристика УЕПЭП

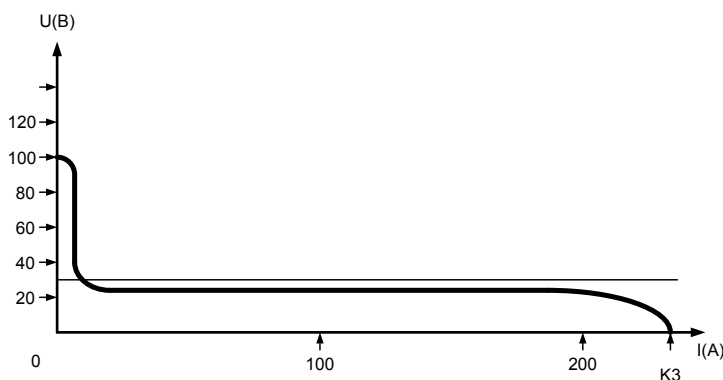


Рис. 3. Вольтамперная характеристика управления

Как видим, при малых токах, примерно до 80 А, характеристика УЕПЭП имеет падающий вид. При возрастании тока напряжение на устройстве падает. Это свойство УЕПЭП было использовано при разработке устройства управления. Исходя из приведенного графика, можно сделать однозначный вывод: чем выше напряжение, приложенное к элементам УЕПЭП, тем легче процесс возникновения сильного электромагнитного поля.

При меньшем токе этот эффект можно получить на прямолинейном участке вольтамперной характеристики (ВАХ).

Именно с целью облегчения процесса получения максимального электромагнитного поля применяют обычно осцилляторы и различные устройства, повышающие выходное напряжение УЕПЭП.

На Рис. 3 показан приблизительный график ВАХ. Реальная ВАХ может значительно отличаться, но в идеале нужно стремиться именно к получению похожей выходной характеристики системы управления.

Мы рассмотрели только участок ВАХ УЕПЭП для токов менее 100А, но именно от того, насколько характеристика источника на этом участке будет похожа на характеристику УЕПЭП, зависит устойчивость работы УЕПЭП.

Основной источник питания УЕПЭП имеет плогопадающую характеристику с крутопадающим хвостовым участком, который ограничивает максимальный ток короткого замыкания $I_{КЗ}$. Высокое выходное напряжение холостого хода обеспечивает стабильную и устойчивую работу УЕПЭП во всех режимах.

Участок ВАХ, начинающийся примерно с 60 А и продолжающийся до 300 А, т.е. линейный участок, является стабилизатором напряжения. Этот участок обеспечить нормальную работу УЕПЭП. Напряжение в УЕПЭП на этом участке не зависит от приложенного тока, а зависит только от конструктивных особенностей катушек индуктивностей и медного стержня УЕПЭП.

Величину этого напряжения можно вычислить по формуле:

$$U_y = U_K + U_C, \quad (23)$$

где U_y – напряжение на УЕПЭП, В;

U_K – напряжение на катушках, В;

U_C – напряжение на стержне, В.

Напряжение на катушках УЕПЭП:

$$U_K = I \cdot R_K, \quad (24)$$

где $R_K = 0,32$ Ом – сопротивление катушек;

$I = 80$ А – ток на катушках; $U_C = 12$ В.

Общее напряжение на УЕПЭП:

$$U_y = 80 \times 0,32 + 12 = 37,6 \text{ В}. \quad (25)$$

Таким образом, в рабочем диапазоне от $I = 80$ А до $I_{\max}$ устойчивую работу УЕПЭП обеспечивает напряжение не ниже 37,6 В, а для стабильной работы УЕПЭП необходимо $U_y = 46 \div 52$ В. Это еще одно требование к источнику питания УЕПЭП.

Рассмотрим хвостовой участок ВАХ системы управления. Этот отрезок кривой очень важен для стабильной работы УЕПЭП, для ограничения тока короткого замыкания, для ограничения мощности системы управления, для безопасной работы силовых ключей.

В разных конструкциях систем управления он формируется различными способами и, как следствие, имеет разный наклон [6, с. 105].

В системах управления широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) ограничение максимального тока силовых ключей организовано через обратную связь (ОС), а в качестве датчика может применяться токовый трансформатор [2, с. 213]. При достижении граничного тока импульс с токового трансформатора поступает на вход ограничения тока в блок управления и прерывает управляющий импульс, поступающий на силовые ключи.

Итак, можно сформулировать основные требования к системе управления УЕПЭП:

1. Крутопадающая ВАХ.
2. Устойчивая работа системы управления при напряжении 46÷52 В.
3. Применение резонансных LC (индуктивно-ёмкостных) контуров, которые не боятся режима короткого замыкания.

Другими требованиями при эксплуатации источника питания УЕПЭП являются:

- а) безопасность;
- б) наличие защиты от режима длительного по времени короткого замыкания;
- в) наличие защиты от перегрева силовых частей аппарата;
- г) защищенность от влаги и пыли;
- д) наличие стабилизации напряжения.

Рассмотрим модель установки при включении поля. Соленоид установлен на трубе (Рис. 4), поз. А) – вид снаружи, поз. В) – вид в разрезе. Известно, что вода имеет диамагнитные свойства (коэффициент ее магнитной проницаемости $\mu=0,999991$) и при взаимодействии с магнитным полем она из него выталкивается. В результате должна возникнуть сила, тормозящая поток. Так как число молекул воды в каждой единице объема одинаково, то эпюра тормозящих сил будет представлять собой прямую линию. Таким образом, внутри соленоиды и непосредственно перед ним в потоке возникает участок сжатия, где давление жидкости выше, а скорость движения меньше, чем в остальном потоке. Но, благодаря объемной прочности жидкости, ее поток неразрывен, и непосредственно за участком сжатия должен образоваться участок растяжения, где давление меньше, а скорость выше, чем в основном потоке (точка С на Рис. 4). Возникновение под действием поля градиента давления может вызвать в воде эффект кавитации [5, с. 22].

Представляет интерес изучение взаимодействия поля и потока жидкости при разных вариантах направления поля (перпендикулярно потоку и параллельно ему – встречно и согласно), разной его форме (поле постоянное, импульсное, вращающееся, однородное и неоднородное), при однократном или многократном воздействии поля на воду.

На основании изложенных материалов можно сделать следующие выводы.

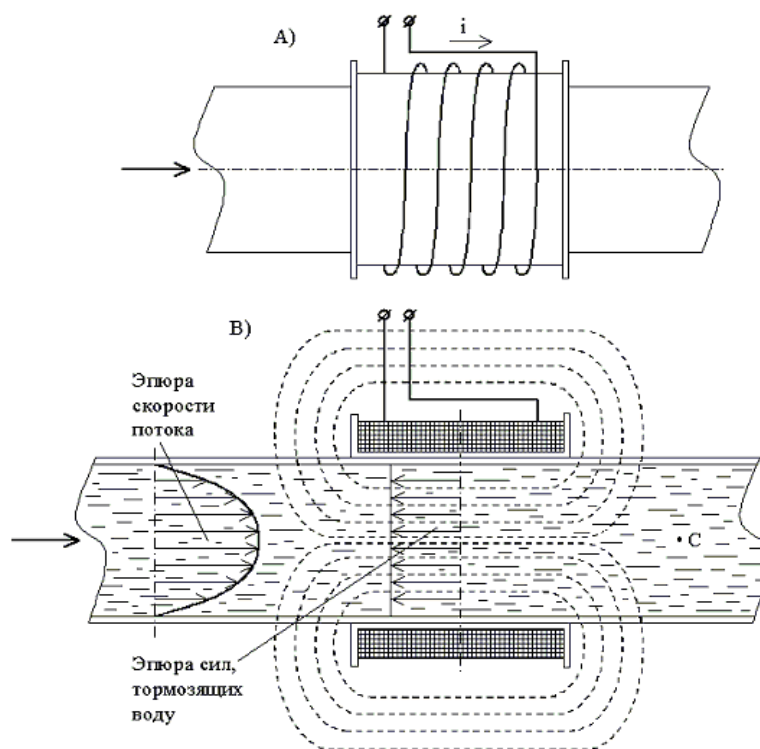


Рис. 4. Модель установки

Выводы

Сравнительный анализ силовых электромагнитных импульсных систем и силовых электромагнитных устройств систем управления единого пространственного электромагнитного поля показал, что наиболее полно требованиям отвечает устройство системы управления исполнительным элементом, базирующееся на использовании импульсного электромагнитного поля и вихревого электрического поля.

Единое пространственное электромагнитное поле позволяет обеззараживать и очищать воду.

Импульсные электрические и магнитные поля позволяют насыщать воду ионами кислорода.

Пространственное поле позволяет удалять из воды тяжелые металлы.

С помощью импульсных электромагнитных полей можно проводить безреагентную дезинфекцию воды, уничтожать вирусы, проводить стерилизацию молока и соков, нагревать жидкость за счет увеличения внутренней энергии, создавать экологически чистые устройства с высоким коэффициентом полезного действия.

Использование единого пространственного электромагнитного поля в разработке технологии и технологических средствах для обеззараживания и очистки воды позволяет значительно сэкономить энергетические и материальные ресурсы в пустынных и полупустынных условиях.

Из вольтамперной характеристики управления устройством единого пространственного поля видно, что, начиная с 60 А и до 300 А, участок вольтамперной характеристики (линейный участок) является стабилизатором напряжения, который обеспечивает нормальную работу УЕПЭП. Напряжение на УЕПЭП на этом участке зависит только от конструктивных особенностей катушки индуктивности обмотки возбуждения исполнительного элемента и медного стержня УЕПЭП. Определено напряжение управления, обеспечивающее устойчивые действия УЕПЭП в рабочем диапазоне тока.

Данные, смоделированные с помощью программного продукта инструментальной программы C^{++} *Builder*, дали возможность уточнить и визуальное исследование процессов, происходящие в устройстве, и усовершенствовать схему системы управления.

Разработанное устройство систем УЕПЭП обеспечивает превосходство по основным техническим параметрам: коэффициент полезного действия, уровень шума, потребляемая мощность электроэнергии и широкая область применения.

Список литературы

1. Айнакулов Э. Б., Ибрагимова О. А. Способы обеззараживания воды импульсным электромагнитным полем // Актуальные проблемы инновационных технологий на железнодорожном транспорте: научный семинар молодых ученых. Ташкент, 2011. С. 144-145.
2. Амиров С. Ф., Халиков А. А., Колесников И. К., Ибрагимова О. А. Разработка устройств систем управления единым пространственным электромагнитным полем // Инновация-2012: международная научно-практическая конференция: сборник научных статей. Ташкент, 2012. С. 212-213.

3. Гронь В. А., Будник Е. В. Очистка сточных вод предприятий теплоэнергетики // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2009. № 12. Ч. 1. С. 28-29.
4. Ибрагимова О. А. Разработка устройств систем управления единым пространственным электромагнитным полем. Ташкент, 2012. 120 с.
5. Колесников И. К., Халиков А. А., Кадилов О. Х., Ибрагимова О. А. Создание единого электромагнитного поля для обеззараживания, обессоливания и очистки воды // Химическая технология. Контроль и управление. Ташкент, 2012. № 1. С. 20-25.
6. Колесников И. К., Халиков А. А., Кадилов О. Х., Яронова Н. В. Влияние электромагнитного поля на свойства жидких и твердых тел // Наука. Образование. Техника. 2007. № 4. С. 104-106.
7. Колесников И. К., Халиков А. А., Каримов Р. К. Электромагнитные поля и волны. Ташкент, 2008. 218 с.

УДК 37.036.5

Психологические науки

Авторы статьи делятся опытом работы с детьми, имеющими нарушения в развитии опорно-двигательного аппарата. Особое внимание уделено развитию эмоциональной сферы детей с ДЦП посредством музыки. Отражены исходные показатели эмоционального состояния детей в период экспериментальной деятельности. Представлено краткое содержание коррекционно-развивающей программы «Мир эмоций».

Ключевые слова и фразы: дети с ДЦП; гемипаретическая форма; эмоциональная сфера; эмоции; развитие; музыкотерапия; вокалотерапия.

Иванова Виктория Алексеевна, к. пед. н.

*Технический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета
им. М. К. Аммосова, г. Нерюнгри
nollon@rambler.ru*

Истомина Надежда Ивановна

*Республиканский реабилитационный центр для детей и подростков
с ограниченными возможностями, г. Нерюнгри
nadezhda-ovchenkova@rambler.ru*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ МУЗЫКИ В РАБОТЕ ПСИХОЛОГА ПО РАЗВИТИЮ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ СФЕРЫ ДЕТЕЙ С ДЦП ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА[©]

Эмоции являются «центральной звеном» психической жизни человека и, прежде всего, ребенка. Не каждый взрослый человек способен разобраться во всей гамме своих переживаний. А для ребенка эта задача становится еще более трудной. Дети не всегда понимают свои даже простые эмоции, тем более им трудно осознать те разнообразные переживания, которые возникают по мере расширения их связи с внешним миром.

По мнению таких авторов как Л. М. Шипицына, В. М. Минаева, Л. А. Никифорова, «детям с диагнозом “детский церебральный паралич (ДЦП)” особенно трудно выражать даже самые простые эмоции, поэтому в сфере изучения личности такого ребенка остро стоит проблема, связанная с исследованием его эмоциональных проявлений, особенностей развития, так как эмоциональный аспект личности является базовым для ее целостной характеристики» [Цит. по: 2, с. 101].

Проблемы развития эмоциональной сферы детей с ДЦП отражены в работах таких авторов как В. В. Лебединский, Э. С. Колижнюк, В. В. Ковалев, Е. И. Кириченко, А. Н. Леонтьев, Е. М. Мастюкова, И. И. Мамайчук, В. М. Минаева, Г. В. Пятакова, О. Л. Романова, Ю. С. Шевченко, А. Н. Шишкова и др. Такие авторы как В. В. Лебединский, Э. С. Колижнюк, И. И. Мамайчук подчеркивают, что для этих детей свойственна задержка психоэмоционального развития, которая нередко выражается в форме неосложнённого психического инфантилизма и осложнённого органического инфантилизма. Инфантилизм проявляется в недостаточной дифференцированности эмоций даже в игровой деятельности – ее монотонности, слабости творчества, отсутствии инициативы и самостоятельности.

Анализ научно-методической литературы выявил незначительную разработанность программ развития эмоциональной сферы детей дошкольного возраста с ДЦП с использованием средств музыки. Однако в работах известных педагогов-музыкантов В. К. Петрушина, В. И. Эслайна, Д. И. Кирнадской, Н. Б. Беркина, О. П. Радынова, музыковедов А. Н. Сохор, Д. Б. Кабалева, В. С. Ражникова, крупного теоретика музыковедения Б. В. Асафьева и др. музыка рассматривается в качестве «незаменимого средства развития, подчеркивается особая значимость эмоционально-образной сущности музыки, её роль в становлении эмоциональной сферы