

9. Патент № 2405134 РФ Способ и устройство спектрофотометрического мониторинга природных вод реализует свойство индукционных токов ионизировать в процессе электролиза все компоненты водного раствора. В результате такого возбуждения компонент водных растворов повышается интенсивность спектров поглощения соответствующих элементов. Этот эффект положен в основу определения содержания примесей по месту нахождения датчика с таким индуктором.

#### Выводы

1. Главным общим свойством всех индукционных электрокоагуляторов является их принцип действия – электромагнитная индукция в электропроводящей среде.

Как известно из теоретических и экспериментальных исследований, переменный электрический ток оказывает окислительно-восстановительное действие на электролиты, в результате которого компоненты примесей и молекулы воды после диссоциации имеют возможность образовывать гидроксиды, оседающие в шлам. Гиперболический характер зависимости величины ЭДС индукции в электропроводящей среде от расстояния до первичного тока, позволяет заключить, что заметное значение ЭДС в проводящей среде возникает вблизи первичного тока.

2. Вторым общим свойством индукционных электрокоагуляторов является электрохимический механизм воздействия на компоненты электропроводящей среды. В результате электролиза среды под действием индукционных токов повышается интенсивность химических реакций. В особенности под действием электролиза изменяется pH обрабатываемой среды. Отмеченное обстоятельство расширяет воздействие индукционных токов на биологические объекты – высокая кислотность и щелочность избирательно воздействуют на микроорганизмы.

3. В процессе исследований по теме автором разработаны различные устройства индукционных электрокоагуляторов, в зависимости от конкретных условий эксплуатации. Практическая разработана опытно-конструкторская модель проточного индукционного электрокоагулятора по патенту № 2146229 РФ для промышленного предприятия ОАО «Востсибэлемент», к сожалению оно прекратило свое существование в силу экономических обстоятельств. Поэтому мы не располагаем реальными сведениями о практической работе этой модели.

4. Поскольку устройство для электрохимического обеззараживания природных вод по патенту № 2264992 РФ основано на изложенных выше принципах, то для его реализации также необходима опытно-конструкторская модель на базе конкретного промышленного предприятия, для работы в конкретных эксплуатационных условиях.

5. Как указано выше, многофакторный и многопараметрический характер электрохи-

мических процессов в многокомпонентных системах во всех упомянутых индукционных электрокоагуляторах требует в процессе НИ-ОКР применения методики профессора Вертинской Н.Д.

#### Список литературы

1. О состоянии окружающей природной среды Иркутской области в 1996 году: Государственный доклад. – Иркутск, 1997. – С. 230.
2. Рогов В.М. Электрохимическая технология изменения свойств воды. – Киев: Наукова думка, 1989. – 237 с.
3. Электрокоагулятор: Патент РФ №№2061659, МКИ С 02 F 1.463 / Вертинский А.П. опубл. 27.03.97. Бюл. № 9.
4. Электрокоагулятор: Патент РФ № 2076074 МКИ С 02 F 1/463 / Вертинский А.П. опубл. 27.03.97. Бюл. № 9.
5. Многофазный индукционный электрокоагулятор: Патент РФ № 2077964 МКИ С 02 F 1/463 / Вертинский А.П. опубл. 27.04.97. Бюл. № 12.
6. Плавающий индукционный электрокоагулятор: Патент РФ № 2098357 МКИ С 02 F 1/463 / Вертинский А.П. опубл. 10.02.97. Бюл. № 34.
7. Проточный индукционный электрокоагулятор: Патент РФ № 2146229. МКИ С 02 F 1/463 / Вертинский А.П. опубл. 10.03.2000.
8. Способ и устройство для электрокоагуляции молока: Патент РФ № 2211573 МКИ А 23 С 9/00. 9/14 / Вертинский А.П. опубл. 10.09.2003. Бюл. №25.
9. Устройство для электрохимического обеззараживания природных вод: Патент РФ № 2264992 МКИ С 02 F 1/48 / Вертинский А.П. опубл. 27.11.05 Бюл. №33.
10. Способ и устройство для электрохимической переработки углей: Патент № 2272825 / Вертинский А.П. опубл. 27.03.06 Бюл. №9.
11. Устройство спектрофотометрического мониторинга природных вод: Патент РФ № 2405134 МПК G01N 21/27 / Вертинский А.П. опубл. 27.11.10 Бюл. № 33.
12. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.М. Химический анализ производственных сточных вод. – М.: Химия, 1974. – 335 с.
13. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод // Химия. – 1983. – 376 с.
14. Вертинская Н.Д. Математическое моделирование многофакторных и многопараметрических процессов в многокомпонентных системах. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2001. – 287 с.

### ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ КАУЧУКА ВВЕДЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА СТАДИИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Пугачева И.Н., Никулин С.С.

*Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж, e-mail: eco-inna@yandex.ru*

В настоящее время в резинотехнической промышленности используются наполнители различного типа. Перспективный способ ввода наполнителей в композиты, базируется на вводе их в полимерные матрицы на стадии производства синтетических высокомолекулярных соединений. Данный способ позволяет получить наполненные композиты с равномерным распределением наполнителя в полимере. С научной и практической точки зрения представляет интерес изучить, влияние волокнистых и порошкообразных наполнителей, введенных в полимерную матрицу на процесс сушки получаемой крошки каучука.

Для исследований в качестве наполнителей выбраны волокнистые – хлопок, вискоза,

капрон, и порошкообразные – кислый и нейтральный органический наполнитель на основе целлюлозосодержащего волокна, и микрокристаллическая целлюлоза. На первом этапе эксперимента изучено влияние режимов коагуляции на продолжительность сушки крошки каучука. Подкисление коагулируемой системы осуществляли раствором серной кислоты, серумом с pH = 2-3, серумом с pH = 4-5. При применении серума подкисленного до pH = 2-3 наблюдали увеличение начального влагосодержания. Это косвенно показывает, что крошка каучука, имеет наибольшую поверхность, что способствует снижению продолжительности

сушки. При применении волокнистых и органических порошкообразных наполнителей наблюдали снижение продолжительности сушки крошки каучука. Это связано, с тем, что наполнитель, особенно волокнистый, способствует адсорбированию влаги из крошки каучука и выведению ее на поверхность, т.е. так называемым «тоннельным» эффектом.

Таким образом, введение волокнистых и органических порошкообразных наполнителей на основе целлюлозосодержащего волокна и микрокристаллической целлюлозы в латекс бутадиен-стирольных каучуков, снижает продолжительность сушки каучука в 1,3-1,5 раз.

**Физико-математические науки**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ОКЕАНА ПО ОДНОЙ ЧАСТОТЕ И СООТВЕТСТВУЮЩЕМУ ЕЙ ВОЛНОВОМУ ЧИСЛУ, В ЗАДАЧЕ О СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЯХ ОКЕАНА**

Потетюнко Э.Н.

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: mehmat@aanet.ru*

В работе найдено распределение плотности океана по замеренной на свободной поверхности одной частоте и соответствующей ей волновому числу в задаче о свободных колебаниях неоднородной стратифицированной жидкости.

**1. Решение прямой спектральной задачи о свободных колебаниях неоднородной жидкости.**

В океанологической постановке задачи о свободных колебаниях стратифицированного океана в приближениях Буссинеска и «твёрдой крышки» для амплитудной функции вертикальных колебаний частиц жидкости рассматриваемая задача сводится к следующей краевой [1]:

$$\begin{cases} \frac{d^2 W}{dz^2} + \frac{\mu(z) - \omega^2}{\omega^2 - f^2} k^2 W(z) = 0, \\ W(-H) = 0; W(0) = 0. \end{cases} \quad (1)$$

В (1)  $\omega$  – частота свободных колебаний неоднородной жидкости;  $k$  – соответствующее данной частоте волновое число вертикальных колебаний частиц неоднородной жидкости;  $H = \text{const}$  – глубина водоёма;  $f = 2\Omega \sin \varphi$  – параметр Кориолиса;  $\Omega$  – угловая скорость вращения Земли;  $\varphi$  – широта местности, для которой исследуются внутренние волны;  $\mu(z)$  – квадрат частоты плавучести (квадрат частоты Вэйсяля-Брента):  $\mu(z) = -g\rho_0^{-1}\rho' > 0$ ;  $g$  – ускорение свободного падения;  $\rho_0 = \rho_0(z)$  – плотность жидкости в равновесном состоянии;  $z$  – вертикальная координата. Начало координат взято на верхней границе жидкости, ось  $Oz$  – направлена вертикально вверх.

Для существования осцилляционных решений в задаче (1) накладываем ограничение  $f^2 < \omega^2 < \max_z \mu(z)$ .

По функции  $\mu(z)$  плотность жидкости находится по формуле:

$$\rho_0 = \rho_* \cdot \exp\left(\int_0^z \mu(\xi) d\xi\right), \quad (2)$$

где  $\rho_*$  – плотность жидкости на её верхней границе при  $z = 0$ .

Целью данной работы является восстановление функции  $\mu(z)$  по одной паре значений  $\omega$ ,  $k$  лежащей на дисперсионной кривой, соответствующей свободным колебаниям стратифицированной жидкости.

При этом следует отметить, что для жидкости большой глубины имеется частота свободных колебаний, независимая от параметров стратификации, которая при равном нулю параметре Кориолиса  $f$  переходит в частоту поверхностной волны однородной жидкости бесконечной глубины. Поэтому её следует исключить из рассмотрения.

В безразмерных переменных, сохраняя за безразмерной вертикальной координатой обозначение  $z$ , задачу (1) приводим к следующей:

$$\begin{cases} \frac{d^2 W}{dz^2} + \frac{\mu(z) - \omega^2}{\omega^2 - f^2} K^2 W(z) = 0, \\ W(0) = 0, W(1) = 0; K = kH. \end{cases} \quad (3)$$

Стратификацию жидкости возьмем в виде квадратичной функции:

$$\mu(z) = \mu_0 + \mu_1 z + \mu_2 z^2. \quad (4)$$

Известно, что обратная задача восстановления переменного коэффициента в дифференциальном уравнении задачи Штурма-Лиувилля не допускает однозначного решения без дополнительных предположений. В качестве одного из возможных предположений потребуем, чтобы функция  $\mu(z)$  была симметрична относительно середины отрезка, т.е.:

$$\begin{cases} \mu\left(\frac{1}{2} - z\right) = \mu\left(\frac{1}{2} + z\right), \\ \mu(z) = \mu_0 + \mu_1 z - \mu_1 z^2. \end{cases} \quad (5)$$