

СПОСОБ ОБРАБОТКИ СУДОВО – ТАНКЕРНЫХ БАЛЛАСТНЫХ ВОД С УЧЕТОМ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ИМО-2004 В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Великодный В.Ю., Левин Ю.К., Яновский Ю.Г.
Институт прикладной механики РАН, Москва

Водяной балласт необходим для безопасной и эффективной эксплуатации современного судна, но в то же время он может представлять серьезную угрозу экологии, экономике и здоровью. Внесение нежелательных видов в новые экосистемы признано международным сообществом одной из угроз Мировому океану.

В настоящее время разработано множество методов очистки воды от механических примесей и микроорганизмов. Основными из них являются:

- механическая фильтрация; - гидроциклонная фильтрация; - озонирование; - гидрокавитационная обработка; - акустическая обработка; - ультрафиолетовая обработка;
- пропускание электрического тока; - биохимические добавки; - рентгеновская обработка
- ударные волны

В данном докладе представляется комплексный метод и оборудование для очистки воды от биологических примесей (патент на способ стерилизации жидких сред № 2325329), основанный сочетании кавитационного, ультрафиолетового и при необходимости, плазменного воздействия на поток балластной воды. Последнее использует зажигание плазмы в водовоздушной микропористой среде. Представлены результаты экспериментов по очистке воды от водорослей и микроорганизмов на модельной установке. Результаты этих экспериментов показывают в частности, что плазменный метод очистки стерилизует воду до приемлемого уровня при относительно низких энергозатратах 0,3-0,5 кВт-час на м³ воды.

В настоящей работе более подробно рассматривается применение метода дезинфекции микропористых жидкостей объёмно-диффузионным плазменным разрядом на поверхности фазового раздела газ-жидкость (поверхность пузырьков). В микропористой среде эта поверхность довольно развита. Поэтому обработке высокой температурой, излучением, акустикой, ударными волнами, озоном (в случае барботирования воды воздухом), хлором (для соленой воды), электрическим током подвергается одновременно довольно большой объем биологически или химически загрязненной жидкости. Этим объясняется довольно высокий, по сравнению с другими методами бактерицидный эффект. Отметим неоспоримое преимущество данного метода и устройств, состоящее в том что вся энергия закачанная в разряд идет на уничтожение микрофлоры и микрофауны.

Бактерицидный эффект установки обеспечивается посредством комплекса биофизических процессов, инициируемых при плазменном разряде в жидкой культуре микроорганизмов. Плазменный разряд характеризуется следующими дезинфицирующими компонентами:

- 1) Термическая компонента (температура плазмы до 5000 градусов (узкая зона раздела газ – жидкость), температура обработанной жидкости с культурой микроорганизмов до 44°C).
- 2) Ударная волна, акустическая компонента.
- 3) Электромагнитная компонента.
- 4) Ультрафиолетовое излучение.
- 5) Озонирование, хлорирование.

Кроме того, данный метод подходит для обработки воды, содержащей и органические химические загрязнения.