

# СЕКЦІЯ 1

## «ТЕХНІЧНА ГІДРОМЕХАНІКА»

УДК 532.528

**Веретільник Т.І., к.т.н, доц., Соломаха М.В., Циба О.А.**  
Черкаський державний технологічний університет, м.Черкаси, Україна

### ОЦІНКА ВПЛИВУ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ КАВІТАЦІЇ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДНИХ СЕРЕДОВИЩ

Вода відіграє важливу роль в існуванні всього живого на Землі [1]. Починаючи з кінця 20 століття, щорічно за ініціативою Стокгольмського міжнародного інституту води (Швеція) проводиться Всесвітній тиждень води. В резолюції цього заходу запропоновано звернути увагу на пошук високотехнологічних рішень водоочищення і водопідготовки для досягнення потрібних стандартів якості води.

Сьогодні достатньо широко впроваджені пристрої для високопродуктивного очищення водних середовищ від будь-яких забруднень на базі гідродинамічних генераторів.

Використання кавітаційних генераторів для ефективного очищення води- це нова перспективна, енергетично маловитратна, безвідходна технологія.

В процесі роботи гідродинамічних генераторів у водних середовищах виникають високоенергетичні ефекти (кавітація), яка не тільки здатна очищувати воду, але призводить до зміни її структури, підсиленню фізико-хімічної та біологічної активності.

Багато робіт вказують на резонанс застосування гідродинамічної обробки в якості безреагентного методу очищення різних стоків.

В запропонованій роботі на прикладі забрудненої водопровідної води була досліджена динаміка зміни її фізико-хімічних характеристик в залежності від різних факторів: водневого показника - рН, окислювально-відновлюваний потенціал (ОВП), питома електропровідність  $S$ , концентрація розчиненого кисню (ККР). Результати дозволяють використовувати гідродинамічний кавітатор з визначеними режимами обробки для одержання води з конкретними характеристиками.

Обробка води проведена в кавітаційному реакторі вихрового типу потужністю електродвигуна 4 кВт, об'єм робочої камери реактора  $4,58 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ , з числом кавітації  $\chi=0,45$ . Об'єм води 300л.

При заданих параметрах одержано графіки залежності наступних параметрів: ОВП,  $S$ , рН від часу обробки і числа кавітації.

Встановлено, про вплив «віку» водного середовища (відстій забрудненої водопровідної води), на якісні показники електропровідності при впливі постійного електромагнітного, ультразвукового полів та механічних коливань.

Виявлено, що максимальне значення рН досягається при кавітаційному впливі на протязі 200с. Найбільш інтенсивне значення рН відповідає інтервалу більше 3200с. В цьому діапазоні рН підвищується на 5%, тобто з 7,7 до 8,1 [2]. Мінімальне значення ОВП набирає при 300с кавітаційної обробки, але залишається в області позитивних значень.

Експерименти показали, що при значенні числа кавітації відбувається більш інтенсивна зміна усіх параметрів.

Установлено раціональну тривалість кавітаційної обробки водних середовищ для одержання активованої води.

Таким чином, при гідродинамічній обробці забрудненої водопровідної води на зміну фізико-фізичних властивостей впливає коефіцієнт кавітації.

### Список літератури

1. Дергольц В.Ф. Мир воды/В.Ф. Дергольц.- Л.: Недра, 1979.-254 с.
2. Веретельник Т.И. Влияние гидродинамической кавитации на электрохимические показатели воды/Т.И. Веретельник, А.А. Цыба, А.В. Себко// Вісник НТУУ «КПІ», серія машинобудування.-2014.-№3(72).-с.97-103

**УДК 532.528**

**Веретельник Т.И., к.т.н, доц., Себко А.В.**

Черкасский государственный технологический университет, г.Черкассы, Украина

### **ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕЧЕНИЯ В КАНАЛЕ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ**

В настоящей работе приведены результаты численного моделирования течения водопроводной воды через канал кавитационного реактора с учетом кавитационных режимов течений, характеризующихся различной степенью развития кавитации.

Режим зарождающейся кавитации представлен расчетом с числом  $\chi=1,2$ , для течений со слабо и сильно развитой кавитацией  $\chi=0,85$ , для режима суперкавитации  $\chi=0,55$ .

При исследовании двухфазного течения в кавитационном реакторе вихревого типа были исследованы пульсационные характеристики течения вязкой жидкости, кинематическая вязкость во всех рассмотренных случаях составляла  $\nu=0,804 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ , плотность пара  $\rho_v$  считалась равной  $1 \text{ кг}/\text{м}^3$ , критическое давление  $p_{cav}$  равнялось ЗКПа. В экспериментах на стенках вихревого канала ставились условия прилипания, на входе в канал задавался профиль скорости  $u$  и соответствующее число Рейнольдса  $Re$ :

$$u_1=10 \text{ м}/\text{с}; \quad u_2=15 \text{ м}/\text{с}; \quad u_3=20 \text{ м}/\text{с}$$
$$Re_1=2,5 \cdot 10^5; \quad Re_2=3,73 \cdot 10^5; \quad Re_3=5 \cdot 10^5$$

Таким образом, на основе нестационарных уравнений фазового переноса с источковыми слагаемыми, регулирующими межфазный массообмен, численно моделируется движение парожидкостной среды в канале вихревого кавитационного реактора.

Отмечено хорошее согласование результатов вычислительного и физических экспериментов по размерам кавитационных областей, так и по профилям скорости в сечениях с кавитационными зонами. В режимах зарождающейся и слабой кавитации осцилляции скорости носят периодический характер. С уменьшением числа кавитации величина кавитационной зоны увеличивается, характер флуктуаций становится аперриодичным. В пристенных зонах, где интенсивность кавитации высока, рассчитанные амплитуды пульсаций хорошо согласуются с экспериментальными данными.

**УДК УДК 678.057.3:532.55**

**Разави Ф., Яхно О.М., Коваль А.Д.**

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

### **КРИТЕРИАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ СМАЗОК В КОНИЧЕСКИХ ЗАЗОРАХ**

Решение проблем связанных с поведением аномальновязких жидкостей в зазорах между цилиндрическими поверхностями, при условии, что одна из них вращается, является актуальной проблемой. Особенно актуальной данная проблема является при решении задач гидродинамической теории смазок. Что касается течения между двумя цилиндрическими поверхностями, то такие течения достаточно подробно изучены многими авторами [1]. На