

Далі обчислювався коефіцієнт в'язкого тертя в демпфері (системі) за формулою:

$$h = \frac{m \cdot \omega \cdot \vartheta}{\pi}, \quad (5)$$

де m - маса тіла, що коливається; ω - колова частота вільних коливань системи за відсутності згасань.

За знайденим з виразу (5) значенням коефіцієнта в'язкого тертя h всієї системи визначали значення коефіцієнта в'язкого тертя окремого демпфера h_i за формулою:

$$h_i = \frac{h}{n}, \quad (6)$$

де n - кількість демпферів, приєднаних до заданої коливальної системи.

Обчислені за залежностями (5) і (6) коефіцієнти в'язкого тертя відображають розсіяння енергії при коливаннях як в самих демпферах, так і в елементах конструкції та в стиках з'єднань.

Література

1. Горошко А. В. Методи оцінювання конструкційної міцності і зниження вібрацій механічних систем на основі обернених задач : дис. ... д-ра техн. наук : 05.02.09. Львів, 2017. 431 с.
2. Зуєв В. О., Кривошапов С. І., Рабінович Е. Х., Буравцев М. Х., Кашканов В. А. Оцінка запропонованого методу вимірювання моменту інерції частин приводу автомобіля за разгоном та вибігом. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2021. Т. 12. № 2. С. 54–60.
- 3 Павловський М. А. Теоретична механіка : підручник. Київ : Техніка, 2002. 512 с.

ВІБРАЦІЙНІ МАШИНИ ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ ТА ЗМІНИ СКЛАДУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ГІДРОКАВІТАЦІЮ

Гордєєв А. І.¹, Старий А. Р.², Хмельницький національний університет
E-mail: ¹aigordeev54@ukr.net, ²andriyystay71@gmail.com

При експериментальному дослідженні кавітації в низькочастотних звукових полях було виявлено аналогію з фізико-хімічними ефектами між низькочастотною і ультразвуковою кавітацією. Створено вібраційні машини поршневого та мембранного типу з ексцентриковим

приводом для кавітаційної обробки води, з метою знезараження і зміни її властивостей [1, 2], у яких вода піддається багаторазовому зворотно-поступальному проходженню (з виникненням циклічної гідрокавітації) через отвір в поршні (рис. 1), або крізь отвір у камері пульсації (рис. 2).

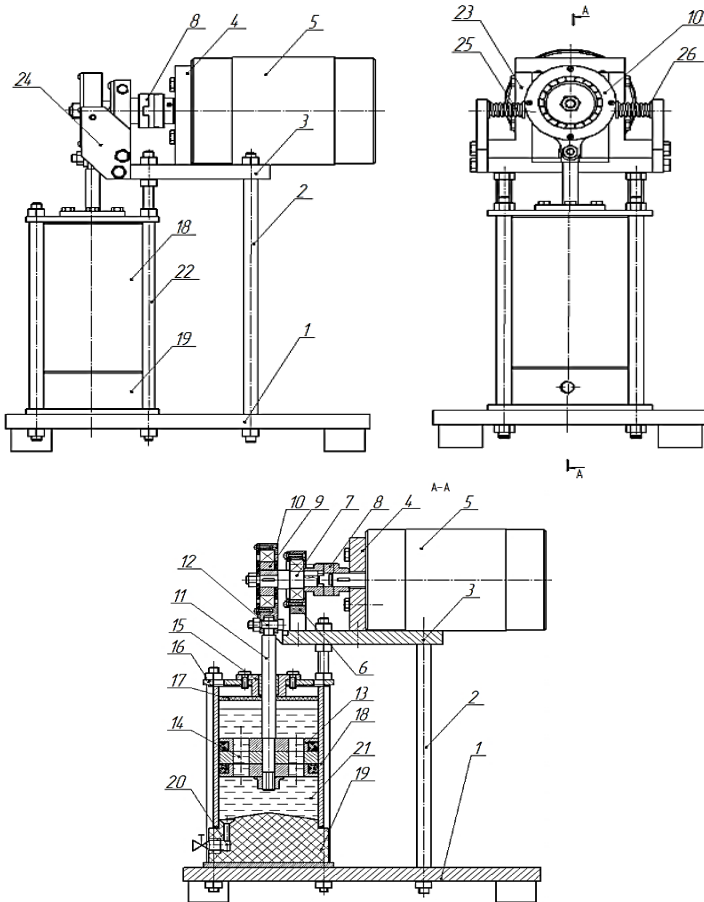


Рис. 1. Схема вібраційної машини для знезаражування водних середовищ [1]:

- 1 – основа; 2 – стійки; 3 – плита; 4 – фланець; 5 – електродвигун;
- 6 – підшипникова опора; 7 – вал; 8 – муфта; 9 – ексцентрик;
- 10 – корпус шатуна; 11 – шток; 12 – палець; 13 – поршень;
- 14 – отвір; 15 – корпус; 16 – кришка; 17 – гумовий відбійник; 18 – циліндр;
- 19 – кришка; 20 – отвір; 21 – кран; 22 – стійка; 23 – планка; 24 – шока;
- 25 – палець; 26 – пружина

Застосування такого приводу дає можливість здійснювати жорсткий керований вплив на процес виникнення кавітаційних порожнин з утворенням кавітаційних бульбашок шляхом підбору конструктивних параметрів машини і режимів роботи її приводу.

Конструкція вібраційної машини мембранного типу для знезаражування і зміни властивостей води [2], схема якої показано на рис. 2.

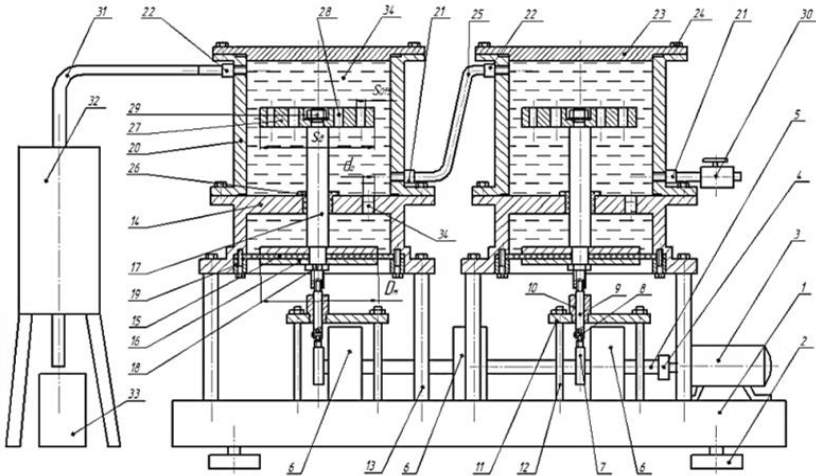
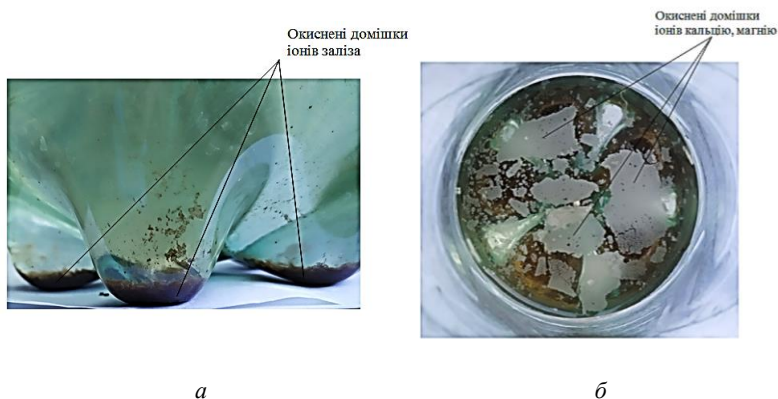


Рис. 2. Схема вібраційної машини для знезаражування води і зміни її складу:

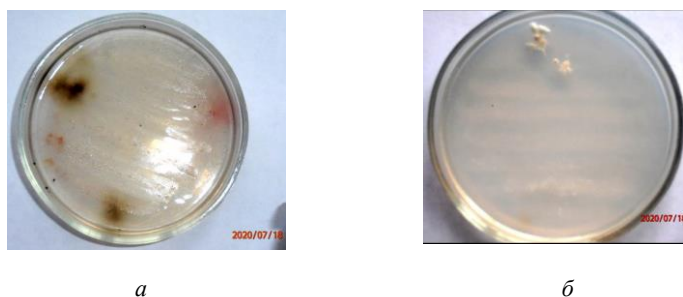
- 1 – основа; 2 – віброопора; 3 – електродвигун; 4 – муфта; 5 – вал;
- 6 – корпус; 7 – корпус ексцентрика; 8 – вісь; 9 - напрямна; 10 – втулка;
- 11 – плита; 12 – стійка; 13 – стійка; 14 – камера пульсації; 15 – гумова мембрана; 16 – диск; 17 – шток; 18 – гайка; 19 – кільце; 20 – ванна;
- 21 – штуцер підводу води; 22 – штуцер відводу води; 23 – кришка;
- 24 – болт; 25 – трубопровід; 26 – втулка; 27 – диск; 28 – отвір;
- 29 – гайка; 30 – впускний кран; 31 – трубопровід; 32 – фільтр;
- 33 – смінь для збору води; 34 – вода

Були проведені експериментальні дослідження по зміні складу водного середовища. Спостерігається зменшення сольового складу (показник TDS), збільшення показника лужності PH, зменшення показника потреби у кисні ORP. Після відстоювання отримуються осадки окисненого заліза та кальцієвих і магнієвих окислів (див. рис. 3).

Для визначення працездатності вібраційної машини по знезаражуванню річкової води проведені дослідження впливу гідродинамічної кавітації на зміну її бактеріального складу. Результати дослідження показані на рис. 4.



**Рис. 3. Фотографії осадків окиснених домішок:
a – заліза; *б* – кальцію та магнію**



**Рис. 4 – Фотографії зразків росту колоній бактерій:
a – контрольний зразок; *б* – після оброблення гідрокавітацією
(залишилися колонія одного виду бактерій)**

Застосування гідрокавітаційного процесу у вібраційних машинах призводить до знезаражування та зміни властивостей водного середовища. Введення в конструкцію вібраційної машини для знезаражування води та зміни її складу штока, на якому розташовано дискову мембрану та диск з отворами, дало можливість багатостадійної гідрокавітаційної обробки, а застосування двох кавітаційних колон збільшило час кавітаційного впливу, що дозволило підвищити ефективність процесу знезаражування та зміни складу води. Відсутність швидкообертових вузлів та потреби їх ущільнення дозволяє підвищити надійність та довговічність машин.

Література

1. Вібраційна машина для знезараження водних середовищ / А. І. Гордєєв, Н. О. Костюк : пат. на корисну модель 126495 Україна: МПК С02F 1/00, № u201810090 : заяв. 02.01.2018 : опубл. 28.08.2018, Бюл. № 12.

2. Вібраційна машина для знезаражування води та її очистки / А. І. Гордєєв, А. Л. Ганзюк, О. В. Кравчук, В. В. Кравчук, В. П. Нездоровін, Н. О. Костюк : пат. на корисну модель 140291 Україна : МПК С02F 9/00, № u201908456 : заяв. 17.07.2019 : опубл. 10.02.2020, Бюл. № 3.

КОРЕЛЯЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КОГЕРЕНТНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ІМПУЛЬСІВ З ВНУТРІШНЬОЮ ЛІНІЙНОЮ ЧАСТОТНОЮ МОДУЛЯЦІЄЮ І НЕЛІНІЙНИМИ КРОКАМИ НОСІЙНОЇ

Чесановський І. І.¹, Ткачук А. В.²

*¹ Національна академія Державної прикордонної служби,
м. Хмельницький, ²Хмельницький національний університет
E-mail:¹chesanov.i@gmail.com, ²tkachukandriiv@gmail.com*

Одними з найвідоміших типів сигналів, які використовують в радіолокації, є когерентні послідовності імпульсів [1]. Кількість когерентних імпульсів в пакеті визначає доплерівську роздільну здатність сигналу. Часто в імпульсах використовують лінійну частотну модуляцію. Чим більша девіація частоти в імпульсі, тим вужчий центральний автокореляційний пік на виході узгодженого фільтра, тобто покращується роздільна здатність когерентного пакету імпульсів за просторовими координатами.

Для подальшого розширення спектру сигналу, а відтак і збільшення роздільної здатності в просторі, стали використовувати послідовності імпульсів з додатковою лінійною частотною модуляцією носійної імпульсів. Тобто носійна частота кожного імпульсу мінялась на певну сталу величину між сусідніми імпульсами. Це дає можливість отримувати сигнали з розширеним спектром використовуючи вузько-смугові компоненти радіолокаторів (рис. 1).

На рис. 1 зображена послідовність з восьми когерентних імпульсів з лінійною частотною модуляцією всередині кожного імпульсу і однаковими скачками частоти носійної між імпульсами. Подібні послідовності дають змогу значно звузити центральний автокореляційний пік.