

УПРАВЛЕНИЕ АКТИВНОСТЬЮ КАВИТАЦИИ В ЖИДКИХ СРЕДАХ

Захаревич В.И., Ланин В.Л.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь
E-mail: grathius@rambler.ru

Abstract — Two methods of activation of process of ultrasonic cleaning: current and gas activation assumes creation of additional cavitation germs in the liquid environment and management cavitation activity.

1. Введение

Воздействие ультразвуковых (УЗ) полей на жидкие среды вызывает в них процессы кавитации, и макро- и микропотоки в объеме жидкости, прилегающей к излучаемой поверхности ванны [1]. Захлопывание кавитационных газовых полостей сопровождается образованием ударных микроволн $(1-5) \cdot 10^8$ Па, которые разрушают не только оксидные пленки и загрязнения на обрабатываемой поверхности изделий, но и в определенной степени изменяют морфологию поверхности [2]. Актуальной задачей является управление активностью кавитации в жидких моющих средах при очистке сложно профилированных и микрорельефных поверхностей оптических и электронных модулей.

2. Основная часть

Для увеличения интенсивности кавитации в локальном объеме предложено искусственно создавать кавитационные зародыши, подавая в ванну пузырьки воздуха с помощью компрессора. Воздух проходит через фильтр, который разбивает воздушный поток на пузырьки микронного размера. Далее эти пузырьки под воздействием ультразвука захлопываются и очищают поверхность детали. На рис.1 показана зависимость УЗ давления в ванне очистки с газовой активацией (1) и без нее (2).

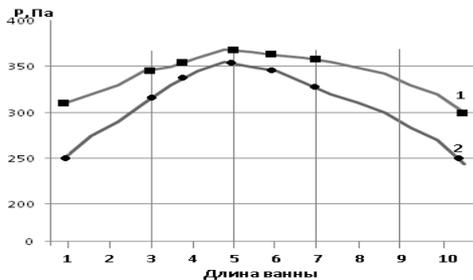


Рис. 1 (Fig. 1)

На рис. 2 представлено распределение УЗ давления в объеме ванны при токовой активации.

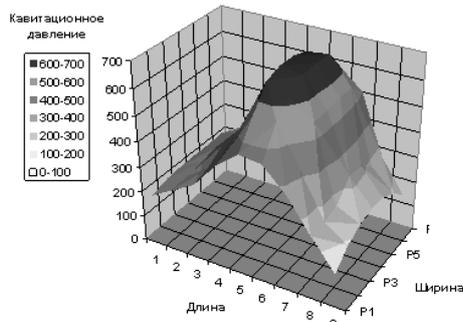


Рис. 2 (Fig. 2)

Для повышения эффективности очистки жидкости между излучателем УЗ колебаний и обрабатываемой поверхностью детали пропускали электрический ток с помощью внешнего источника плотностью $22-30 \text{ A/m}^2$, достаточный для выделения газовых пузырьков размером $50-100 \text{ мкм}$, которые являются зародышами кавитации. В результате увеличивается интенсивность кавитационных процессов, что ускоряет процесс разрушения жировых пленок на поверхности детали.

3. Заключение

Для управления активностью кавитации предложены методы газовой и токовой активации. При газовой активации достигнуто увеличение кавитационного давления на $40-50 \text{ Па}$. Токовая активация при плотности тока 25 A/m^2 увеличила кавитационное давление до 150 Па . Используя предложенные методы можно управлять интенсивностью кавитации в рабочей зоне в среднем $25-50\%$.

4. Список литературы

- [1] Savage, T. Ultrasonic cleaning in industry / T. Savage // Wire Industry. – 2005. – № 6. – P. 424 – 426.
- [2] Mechanisms and factors influencing the ultrasonic cleaning of particle-fouled ceramic membranes/ M.O. Lamminen *et al.* // J. Membr. Science.–2004.– P. 213–223.

MANAGEMENT OF CAVITATION ACTIVITY IN LIQUID ENVIRONMENTS

Zakharevich V.I., Lanin V.L.
BSUIR, Belarus

Introduction

Influence ultrasonic (US) fields on liquid environments causes in them cavitation processes, and macro- and micro-streams in volume of the liquid adjoining to the radiated surface of a bath [1]. Collapses of cavitation gas cavities it is accompanied by formation of shock microwaves $(1-5) \cdot 10^8$ Pa which destroy not only oxide films and pollution on a processed surface of products, but also in certain degree change morphology of a surface [2].

The main part

For increase in intensity of a cavitation in local volume is probably artificial to create cavitation vials, submitting to a bath air by means of the compressor. Air passes through the filter which breaks an air stream into vials of the micron size. Further these vials under the influence of ultrasound slam and clear a detail surface.

For increase of efficiency of clearing of a liquid between a US-radiator and detail $50-100$ microns which are cavitation germs passed an electric current by means of an external source, sufficient for allocation of gas vials in the size. Intensity of cavitation processes that accelerates process of destruction of fatty films on a surface of a detail as a result increases and raises quality of clearing at the expense of more uniform distribution of cavitation germs on all processed surface.

Conclusion

To management the activity of cavitation proposed methods of gas and of the current activation. When the gas activation achieved an increase in cavitation pressure of $40-50 \text{ Pa}$. Current activation at a current density of 25 A/m^2 increased cavitation pressure till 150 Pa . Using the proposed method can control the intensity of cavitation in the work area at an average of $25-50\%$.