

ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКУ НА РІДКІ СЕРЕДОВИЩА*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ТГЕ*

Ультразвук — це коливання, частота яких лежить вище за межу чутності людського вуха, тобто вище 20 кГц [1]. Прийнято розрізняти низьку (20 кГц–1 МГц) і високу частоту ультразвуку (> 1 МГц).

Коли ультразвук впливає на дно посудини з рідиною, в ній виникають наступні ефекти (рис. 1):

- нагрівання за рахунок розсіювання акустичної енергії;
- акустична кавітація;
- акустичні течії;
- акустичне джерело і розпилення.

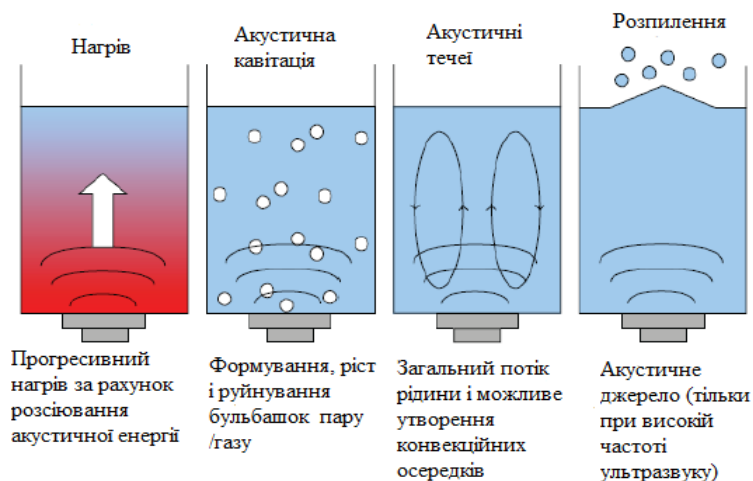


Рисунок 1 — Ефекти, що виникають в результаті поширення ультразвуку в рідинах

Два основні ефекти, що впливають на передачу тепла — це кавітація і акустичні течії [2]. В акустичній течії, велика амплітуда коливань тиску може викликати квазістаціонарний ток в рідинах. Набута рідиною швидкість дозволяє покращити конвективний теплообмін поблизу стінок.

Кавітація — це процес виникнення бульбашок в області низького тиску акустичної хвилі та її розрив в області високого тиску [3]. Кавітація починає виникати, коли місцевий тиск падає значно нижче тиску насиченої пари. Для полегшення виникнення кавітації, кавітаційним бульбашкам необхідна поверхня, на якій вони можуть зароджуватися. Цю поверхню можна забезпечити за допомогою стінок контейнера, домішками в рідині, або за допомогою невеликих нерозчинних мікробульбашок всередині рідини.

В течії рідини найбільш важливим бар'єром, що заважає передачі теплоти від рідини до стінки, є гідродинамічний та тепловий пограничні слої. Кавітаційні бульбашки поблизу стінок можуть створити мікротурбулентність, змінюючи профіль швидкості та інтенсифікувати теплообмін.

Список джерел

1. Бергман Л. Ультразвук и его применение в науке и технике / под ред. Григорьева В.С., Розенберга Л.Д. — М.: Издательство иностранной литературы, 1957. — 727 с.
2. M. Legay, N. Gondrexon, S. Le Person, P. Boldo, A. Bontemps, Enhancement of heat transfer by ultrasound, *International Journal of Chemical Engineering*, Vol. 2011, ID 670108, pp. 1-17, 2011.
3. Ультразвуковая технология под ред. Аграната Б.А. — М.: Металлургия, 1974—503с.

