

Dymertsov, D. (2025). Modeling of Gas-Dynamic Processes of Wave Low-Temperature Heat Generators Dynamic Gas Distribution. In: Tonkonogyi, V., Ivanov, V., Trojanowska, J., Oborskyi, G. (eds) Advanced Manufacturing Processes VI. Interpartner 2024. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. pp 769–779.

## Abstract

With the development of modern technologies, the application of mathematical modeling in studying various physical processes has become a very relevant topic for researchers. The rapid change of physical processes does not allow for studying the process more deeply, which is precisely what prompts the researcher to use modeling and sequential programming of mathematics. Developing the theory of nonlinear oscillations of real systems encountered various difficulties; therefore, experiments of gas-dynamic oscillations on simple models are quite relevant. Analyzing the development of refrigerating technology and mathematical modeling, a promising method of obtaining cold was chosen based on the oscillating process of gases arising in blocked tubes. These processes are included in the operation of cold wave generators. The simplicity of constructions and the quick change of processes in the generator made it possible to use mathematical modeling, allowing you to study the processes of generators perfectly. Low temperatures and mathematical modeling together went through different stages of development, as a result of which they penetrated various spheres of human activity. The operation of generators is quite interesting from the point of view of the cryogenic and refrigerating direction of the development of machine-less gas-dynamic methods of obtaining low temperatures. This device combines simplicity and reliability of the design, unlike other refrigerating machines, as it has simple moving parts in its design or does not have them at all. Wave generators have found their application in energy, the food industry, and others.

Keywords [Hartmann Tube](#), [Wave Generators](#), [Heat Generators](#), [Low Temperature](#)

## Анотація

З розвитком сучасних технологій застосування математичного моделювання для дослідження різноманітних фізичних процесів стало надзвичайно актуальною темою для науковців. Швидкоплинність фізичних процесів не дозволяє достатньо глибоко їх вивчати, що й спонукає дослідників використовувати моделювання та послідовне програмування математичних моделей. Під час розвитку теорії нелінійних коливань реальних систем виникали різноманітні труднощі, тому експериментальні дослідження газодинамічних коливань на простих моделях є досить актуальними. Аналіз розвитку холодильних технологій і математичного моделювання дозволив обрати перспективний метод отримання холоду, заснований на коливальному процесі газів, що виникає у закритих трубках. Ці процеси покладені в основу роботи хвильових генераторів холоду. Простота конструкції та швидка зміна процесів у генераторі дали можливість застосувати математичне моделювання, яке дозволяє детально досліджувати процеси роботи генераторів. Низькі

температури та математичне моделювання разом пройшли різні етапи розвитку, у результаті чого проникли в різноманітні сфери людської діяльності. Робота генераторів є досить цікавою з точки зору криогенного та холодильного напрямів розвитку безмашинних газодинамічних методів отримання низьких температур. Цей пристрій поєднує простоту й надійність конструкції порівняно з іншими холодильними машинами, оскільки має прості рухомі елементи або взагалі не містить рухомих частин. Хвильові генератори знайшли своє застосування в енергетиці, харчовій промисловості та інших галузях.

Ключові слова: трубка Гартмана, хвильові генератори, теплові генератори, низькі температури.