

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ПОЛЯ КОЛЬЦЕВЫХ МИКРОФОННЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ В СВОБОДНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Ярова Ю.Д.

Научный руководитель – к.ф.-м.н. доц. Цехмистро Р.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. МИРЕС, тел. (057) 7021-578)

e-mail: yulia.yar04@gmail.com

The computer analysis of the spatial concentration of sound power radiation intensity of arrays consist of spherical radiators have been researched on a small distances with effects of near zone. An influence of radiator numbers and distance between radiators have been researched on the possibility to provide a even concentration of radiation power in near arrays. Amplitude and phase characteristics of field in near zone of annular sound dipole antenna arrays are studied by program for computer analysis. Physical law of sound field spatial distribution of sound radiators has been cared out.

Микрофонная решётка – один из видов направленных микрофонов, реализованный как множество приёмников звука, работающих согласованно. Геометрически решётки могут быть реализованы в разных конфигурациях - одномерные (линейные, дугообразные), двумерные (плоские, сферические), трёхмерные, спиралевидные, с равномерным или неэквидистантным шагом. Диаграмма направленности решётки создаётся при помощи изменения соотношения фазовых задержек для разных каналов (в простейшем случае – синфазная решётка с фиксированным положением главного лепестка. Актуальность данных исследований связана с применением: определение местоположения объектов по звуку, например, в военных целях – для определения точки нахождения снайпера или артиллерийской установки, производящих выстрел; определение местоположения и маршрута самолетов.

Более сложные фазированные микрофонные решетки обычно состоят из 4-х и более микрофонов. Их число может даже 512 штук [1].

Целью данной работы является моделирование пространственного распределения поля симметричной кольцевой решетки изотропных акустических излучателей представленных функцией сферической волны (рис. 1.вверху). Формула для расчета расстояний R_n зависит от взаимного расположения точки излучения и точки наблюдения. В общем случае:

$$R_n = \sqrt{(Y_n \pm Y)^2 + (X_n \pm X)^2}; \quad (1)$$

где X_n, Y_n - координаты n -ого излучателя, X, Y -координаты точки наблюдения в декартовых координатах, связанных с решеткой, как показано на рис 1.

На рис. 2 внизу представлены результаты расчета суммарного распределения амплитуды акустического поля, найденного путем суперпозиции единичных излучателей сферических волн. На данном рисунке (нижнем) представлено объемное распределение амплитуды звукового излучения решетки из $N=20$ излучателей с радиусом решетки $R=2\lambda$. Разработанный алгоритм и программы численного моделирования позволяют изменять число излучателей (четное и нечетное), радиус решетки и расстояние между ними.

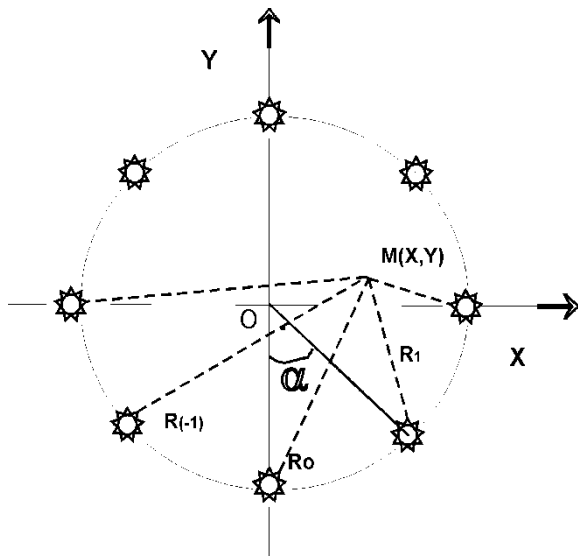
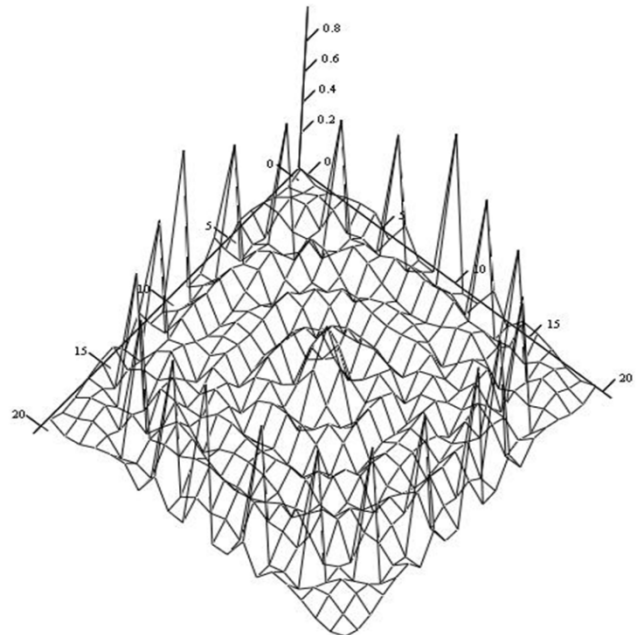


Рис. 1



$N=20$ $R=2L$ L - длина волны

Рис. 2

Список источников:

1. Мощные излучающие акустические антенные решетки / Н.П. Красненко, А.С. Раков, Д.С. Раков, Ц.Д. Сандуков // Приборы и техника эксперимента. – 2012. – №3. – С. 129–130.