
ФОКУСИРОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВ В ВОДЕ ВОГНУТЫМ ЗЕРКАЛОМ

Фокс и Гриффинг исследовали фокусирование ультразвуков вогнутым зеркалом. В первой из работ¹, исходя из обычных классических выражений, справедливых для фокусирующих систем с малыми углами раскрытия, авторы вычисляют коэффициент усиления вогнутого зеркала-

ла, понимая под последним отношение интенсивности в центре фокального пятна к интенсивности в плоской падающей волне. Как и следовало ожидать, полученный ими результат тождественно совпадает с классическим выражением для интенсивности в центре кружка Эри, хорошо известным в оптике.

Кроме максимального коэффициента усиления авторы вводят понятие среднего коэффициента усиления, понимая последний как отношение потока энергии, проходящего сквозь кружок Эри, к интенсивности в падающей волне.

Вычисления приведены как для круглого, так и для прямоугольного отверстия. Сложные выражения, получающиеся в последнем случае, табулированы (что, собственно, и является единственно ценным в этой работе).

В экспериментальной работе² ультразвуковой пучок излучался кварцевой пластинкой размерами 12×15 мм на частоте 4,25 Мгц, при полной мощности излучения около 2 вт. В качестве вогнутого зеркала использовалось обычное часовое стекло, имеющее диаметр 34 мм при радиусе кривизны 68 мм. При совмещении фокуса зеркала с поверхностью воды возникал фонтан высотой приблизительно 10 см.

Измерения производились несколькими способами: методом крылышка и шаровым радиометром; кроме того, мощность, излучаемая кварцем, подсчитывалась через подводимое к кварцу напряжение и добротность кварца, измеренную с электрической стороны. При измерении интенсивности в плоской волне, излучаемой кварцем, все три метода дали хорошо совпадающие результаты. При измерении коэффициента усиления были получены результаты, хорошо совпадающие с расчётными значениями приведёнными в первой работе. Так, например, наибольший коэффициент усиления из экспериментов оказался равным 70, при расчётной величине 74.

Для определения закона распределения энергии в фокальном пятне был поставлен следующий эксперимент: наблюдалось изменение интенсивности в фокусе при закрывании части поверхности зрачка зеркала непрозрачным экраном. Полученные результаты также хорошо совпали с расчётными данными, что является косвенным подтверждением правильности выведенного закона распределения.

Путём экстраполяции было установлено, что при наибольших применявшихся в этой работе напряжениях на кварце (1200 в) амплитуда давления в фокусе достигала 41 атм. При этом не наблюдалось никакой кавитации, что находится в полном соответствии с работой Муллера и Вилларда³, которые также не наблюдали кавитации при амплитуде давления в 120 атм на частоте 5 Мгц.

В приложении к работе дан вывод величины мощности, излучаемой кварцем, через приложенное напряжение и механическую добротность.

Л. Д. Розенберг

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. V. Griffing and F. Fox, J.A.S.A. **21**, 348 (1949).
2. F. Fox and V. Griffing, J.A.S.A. **21**, 352 (1949).
3. I. F. Muller and G. W. Willard, J.A.S.A. **20**, 589 (1948).