

ВОЗБУЖДЕНИЕ КВАРЦЕВОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ ОДНОВРЕМЕННО
НА НЕСКОЛЬКИХ ЧАСТОТАХ

Г. Д. Михайлов, Н. В. Тихонова, И. М. Ядрова

Насколько нам известно из литературы, вопрос об одновременном возбуждении кварцевого излучателя на нескольких частотах почти не обсуждался. Такого рода излучатели ультразвуковых волн могут иметь применение при исследовании взаимодействия ультразвуковых волн, при измерении дисперсии и т. п., как в жидкостях, так и в газах. Задача состоит в том, чтобы подвести к кварцевой пластинке два (и более) напряжения, отличающихся друг от друга по частоте. В этом отношении можно пройти по пути использования гармоник генератора. Основная частота и одна из гармоник подаются одновременно на кварцевую пластинку, как обычно. Этот способ имеет два недостатка: во-первых, возбуждение возможно только на кратных частотах; во-вторых, не исключается явление взаимодействия частот в самой схеме (за счет нелинейности характеристики лампы).

В результате большого числа экспериментов, по возбуждению кварца на нескольких частотах, мы остановились на следующем методе. Бралась обычная круглая пластинка из кварца. Одна сторона этой пластинки имела сплошной электрод по всей поверхности, который служил общим (нулевым) полюсом для двух генераторов. Другая сторона кварцевой пластинки имела два электрода (из станиоля) в виде двух одинаковых секторов, каждый из которых занимал половину площади пластинки, изолированных друг от друга узким зазором в 1 мм.

Нужно заметить, что форма накладок может быть, очевидно, различной. К каждому из секторов подводилось напряжение от отдельного генератора с различными частотами. Толщина кварцевой пластинки подбиралась таким образом, чтобы излучатель был настроен в резонанс на одну из основных частот (безразлично какую). Таким образом, кварцевая пластинка являлась общей нагрузкой для генераторов.

При такой системе возбуждения кварцевого излучателя естественно может возникнуть вопрос, как колеблется пластинка, если напряжение подано только на одну из накладок? Для выяснения этого нами было произведено фотографирование акустического поля стоячих волн в жидкости обычным теневым методом.

Для опыта была выбрана пластинка диаметром 20 мм и толщиной 3 мм и возбуждалась она на частоте 1 мГц. Было сфотографировано акустическое поле стоячей волны в жидкости для двух случаев: 1) когда напряжение от генератора подавалось только на один электрод, и 2) при подаче напряжения на два электрода. Из этих фотографий можно было сделать заключение, что в обоих случаях кварцевая пластинка посылая волны, исходящие от всей ее поверхности. Однако в первом случае интенсивность волн заметно ослабляется. Опыты по возбуждению такого излучателя на некратных частотах дали положительные результаты.

Нужно заметить, что в литературе известен ряд опытов по локальному возбуждению кварцевого излучателя. В связи с этим, естественно, встает дальнейшая задача исследования зависимости локализации колебаний комбинированного кварцевого излучателя от частоты и вязкости среды.

Московский областной
педагогический институтПоступило в редакцию
15 ноября 1955 г.