



Рис. 4. При интерференционной самофокусировке увеличиваются амплитуда и частота самофокусирующейся волны

кольцевым контактом. С внешней стороны вибратора волны будут расходящимися. Волны же, образующиеся в результате интерференции внутри кольца, будут также кольцевыми. Эти волны будут приближаться к центру, а при некоторых оптимальных условиях их амплитуда по мере приближения к центру будут увеличиваться.

В общем виде интерференционная волна внутри кольцевого вибратора может быть определена с помощью бесселевых функций.

При этом необходимо учесть ряд сопутствующих мешающих обстоятельств. Действительно, интерференционную самофокусировку можно было бы оценить на примере применения бесселевых функций к решению известной задачи колебаний цепочки из мелких звеньев. Анализируя это решение, можно заметить, что поведение жидкости на единичные возмущения аналогично поведению цепочки из мелких звеньев:

$$\gamma(t) = \frac{1}{2} + \frac{1}{n} \int_0^{\infty} \frac{\sin t}{\omega} d\omega. \quad (43)$$

Если это предположение верно, то от единичного импульса от каждого из точечных источников, размещенных по кольцу, поверхность жидкости будет изменять свою форму по закону гибкой нити. Другими словами, волна внутри кольца будет увеличиваться не только по амплитуде, но и по частоте. В эксперименте так именно и получается. Период интерференционной волны внутри кольцевого вибратора уменьшается. Наоборот, если поверхность жидкости возбуждается только в одной точке в виде одиночного импульса, то волна, убывая по амплитуде, будет уменьшаться по частоте.

Здесь видна аналогия с поведением электрического фильтра низкой частоты при единичном возмущении. У него на выходных клеммах отклик на единичное возмущение представляется в виде затухающей по амплитуде и по частоте синусоиды. Если возмущение повторять периодически, то при кольцевом вибраторе самофокусировка сопровождалась бы увеличением амплитуды и частоты. Однако при малых амплитудах возмущения сфокусировавшаяся волна вновь отражается и интерферирует с приходящими волнами. В том случае, когда условия отражения фокусирующихся волн хорошие, интерференционные волны внутри кольцевого вибратора перестают быть бегущими. В этом режиме внутри кольцевого вибратора образуются стоячие волны. Получается знакомая картина с колебанием круглой мембраны.

Таким образом, при демонстрации явления интерференционной самофокусировки необходимо преду-