

## БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ РЕВЕРБЕРОМЕТР С МАЛЫМ РАЗБРОСОМ ПОКАЗАНИЙ

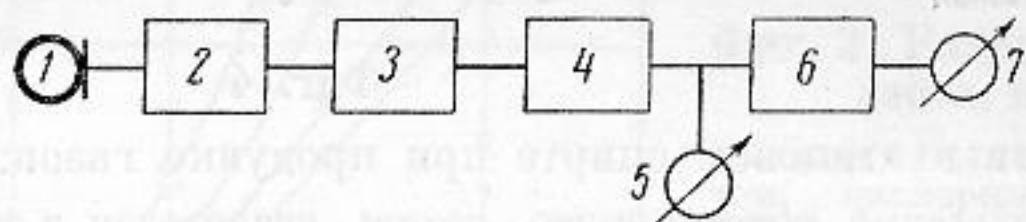
Я. Ш. Вахитов

Баллистические реверберометры, обладающие рядом несомненных эксплуатационных достоинств, не получили широкого распространения из-за присущих им серьезных недостатков, к числу которых следует отнести значительный разброс показаний при измерениях в различных точках помещения, большие погрешности измерений и малую перегрузочную способность термоэлемента.

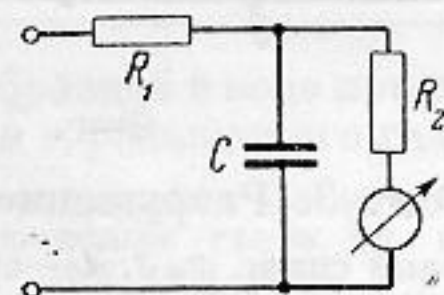
Разброс показаний можно объяснить следующим образом. Как известно, наибольшее баллистическое отклонение стрелки индикатора реверберации определяется площадью, ограниченной кривой спада звука и осью времени. Спадание звукового давления протекает с флюктуациями, величина которых пропорциональна среднему (в статистическом смысле) значению убывающего звукового давления. Поэтому начальные флюктуации имеют значительно большую величину, чем последующие, и существенно влияют на величину упомянутой площади. Последнее обстоятельство и приводит к разбросу показаний реверберометра.

Усреднение измерений в большом числе точек также не приводит к желаемому результату, поскольку термоэлемент является нелинейным интегратором (одинаковые отклонения площади в большую и меньшую сторону не могут взаимно компенсироваться при усреднении).

Опыт показывает, что момент наибольшего отклонения стрелки индикатора баллистического реверберометра, т. е. момент отсчета показаний, соответствует изменению уровня интенсивности не более, чем на 20 дб, а в помещениях, с большой реверберацией, — всего лишь на 4—5 дб. Это обстоятельство, которое можно трактовать как малую глубину интегрирования реверберационного процесса, является само по себе источником погрешностей, так как кривая спада звукового давления может суще-



Фиг. 1



Фиг. 2

ственно отклоняться от экспоненты, вследствие чего скорость спада звука при различных уровнях может быть неодинаковой. Кроме того, оно усугубляет влияние флюктуаций на показания прибора.

Отмеченные недостатки в значительной степени устранены в разработанном нами баллистическом реверберометре, скелетная схема которого приведена на фиг. 1. Звуковой сигнал, преобразованный микрофоном 1, подается на усилитель 2, детектор 3 и далее на логарифмирующее устройство 4, выход которого присоединен к интегрирующему элементу 6. Уровень на входе интегрирующего элемента контролируется прибором 5; прибор 7 является баллистическим индикатором реверберации.

В качестве интегрирующего элемента используется электрическая цепь, представленная на фиг. 2. Если на входе этой цепи действует напряжение, убывающее по определенному закону, то при достаточно большой величине постоянной времени цепи

$$\tau = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} C$$
 напряжение на конденсаторе приблизительно пропорционально интегралу входного напряжения цепи. Следовательно, такая цепь, в отличие от термоэлемента, позволяет осуществить линейное интегрирование.

Применение логарифмирующего устройства 4 имеет двойной смысл. Основное его назначение — уменьшение влияния флюктуаций на показания реверберометра, т. е. уменьшение разброса показаний. Это обусловлено тем, что на выходе логарифмирующего устройства величина флюктуаций не изменяется с изменением уровня и среднее значение флюктуаций близко к нулю.

С другой стороны, применение логарифмирующего устройства позволяет увеличить глубину интегрирования реверберационного процесса. В разработанном приборе время, соответствующее моменту отсчета показания, практически равно времени реверберации. Поэтому всякое изменение в скорости спада звука, наблюдаемое иногда при малых уровнях, окажет влияние на показания прибора.

В качестве логарифмирующего устройства использован усилитель постоянного тока на триоде, в цепь сетки которого включено большое сопротивление (порядка 5—6 мгом). При этом, благодаря экспоненциальности характеристики сеточного тока триода, напряжение, развивающееся между сеткой и катодом лампы, является логарифмической функцией входного напряжения. Такой каскад может обеспечить логарифмическое усиление в весьма широких пределах изменения входного напряжения (60 дб и более).

Присущая этому усилителю некоторая нестабильность не имеет в данном случае существенного значения, так как начальный и нулевой уровни контролируются прибором 5.

Испытания реверберометра подтвердили отмеченные выше преимущества. Так, средние значения, вычисленные по результатам измерений в любых последовательно взятых 10 точках, практически совпадают. Наибольшее отклонение результатов отдельных измерений от среднего не превышает 10%, причем результаты измерений в большинстве точек (примерно 60÷70%) практически не отличались друг от друга. Поэтому, если не учитывать отдельных результатов с существенными отклонениями от большинства значений, разброс становится весьма незначительным и достаточная для практики точность обеспечивается при измерениях в 5—6 точках.

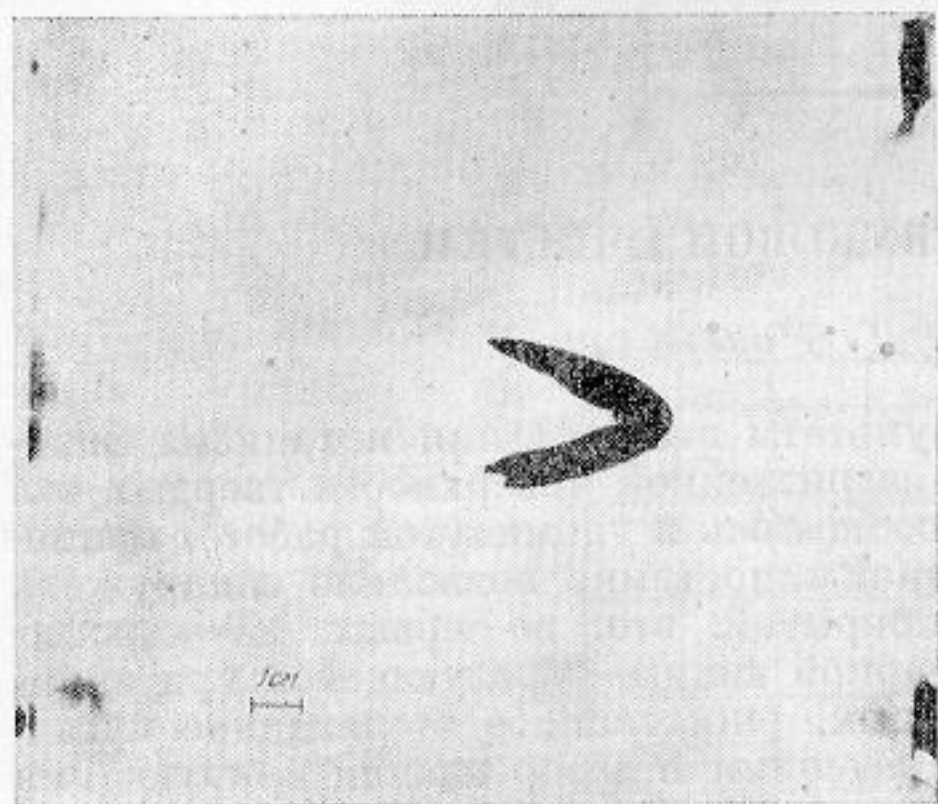
Ленинградский институт  
киноинженеров

Поступило в редакцию  
19 февраля 1957 г.

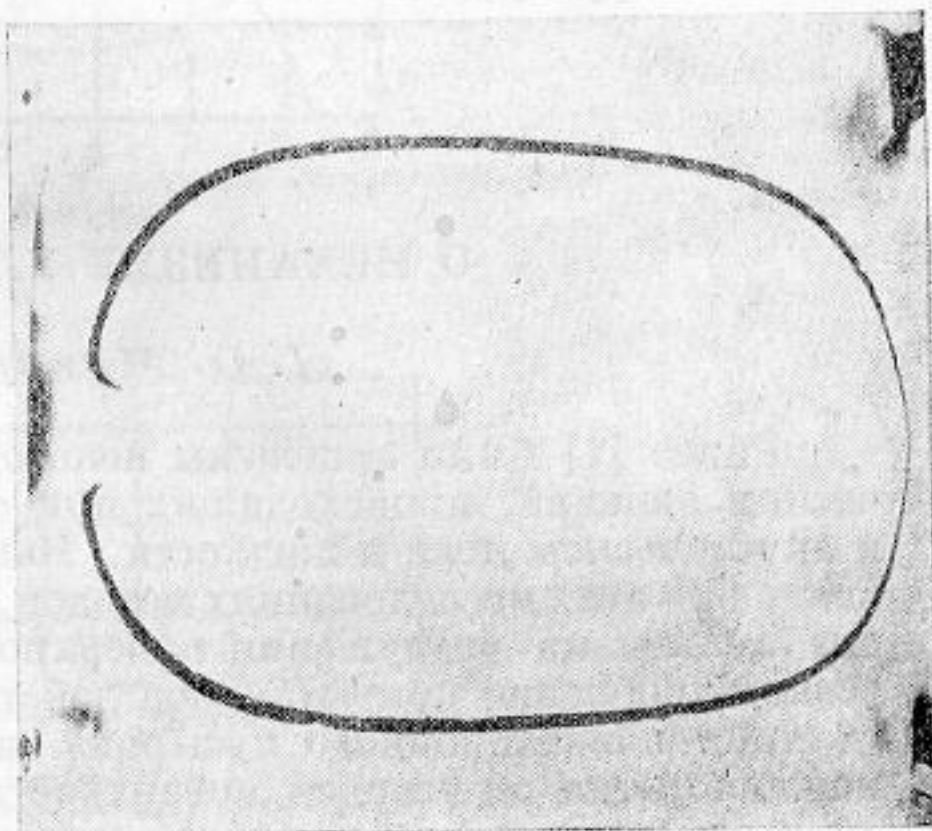
## МЕТОД ВИЗУАЛИЗАЦИИ АКУСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ НА ГРАНИЦЕ ДВУХ НЕСМЕШИВАЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ

*Л. К. Зарембо, В. В. Шкловская-Корди*

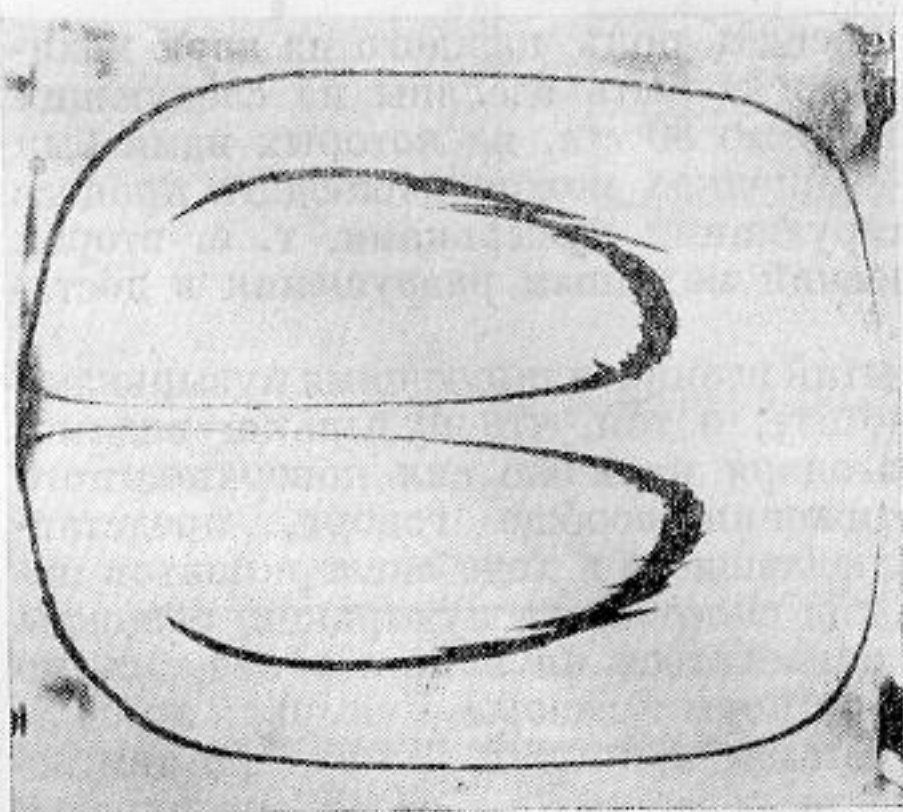
Распространение акустических волн конечной амплитуды в газах и жидкостях сопровождается возникновением потока жидкости — акустического течения. В этой заметке сообщается об относительно простом методе наблюдения линий тока на границе двух несмешивающихся жидкостей: глицерина и вазелинового масла.



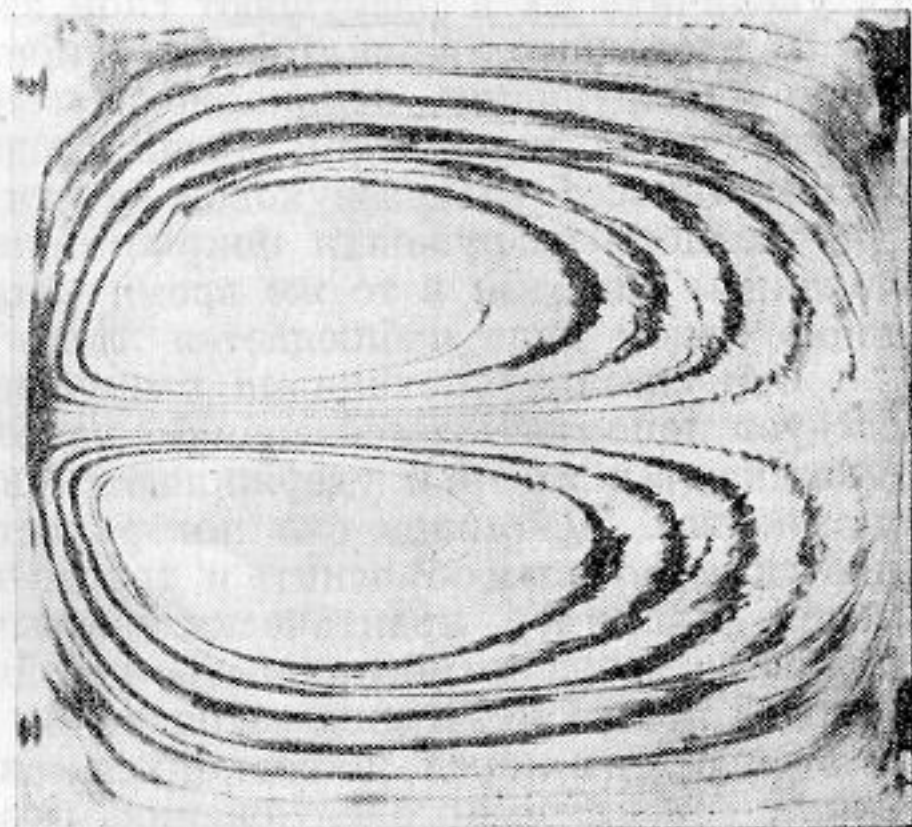
*a*



*б*



*в*



*г*

Движение окрашенной пленки воды на границе раздела глицерин — вазелиновое масло при напряжении на кварце 600 в по простейшии:

*a* — время не фиксировано; *б* — 3 мин; *в* — 6 мин; *г* — 24,5 мин (время дано от момента съемки *a*; излучатель находится в центре левого края снимков)