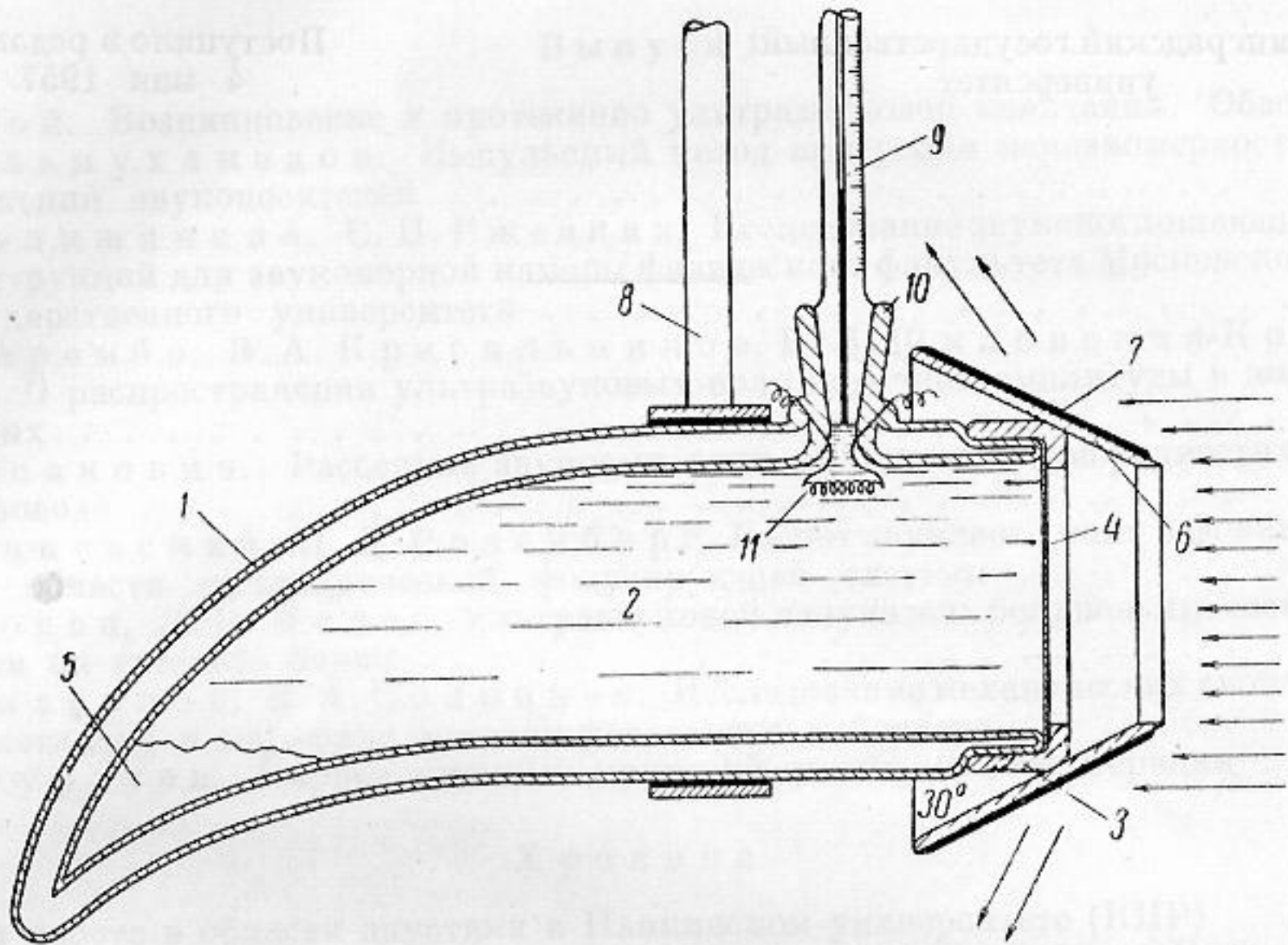


ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АБСОЛЮТНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ УЛЬТРАЗВУКА

И. Г. Михайлов, В. А. Шутилов

Ниже приводится описание и некоторые предварительные данные разработанного нами прибора для измерения абсолютной интенсивности ультразвуковых волн в жидкостях. Прибор в продольном разрезе показан на фигуре.

Стеклоянный дюаровский сосуд 1 заполняется некоторой «рабочей» жидкостью 2. Сосуд закрыт притертым стеклянным колпачком 3 с тонким стеклянным окошком 4.



Через это окошко ультразвуковые волны проникают внутрь сосуда и поглощаются рабочей жидкостью. Для устранения отражения ультразвука от дна, сосуд выполнен в виде рога, конец которого заполнен стеклянной ватой 5. Коническая диафрагма 6 служит для предотвращения прямого отражения ультразвуковых волн от торцевых граней дюаровского сосуда и выделения пучка желаемого диаметра. Диафрагма может быть снаружи покрыта слоем поглощающего материала 7. Прибор прикрепляется к стержню 8, связанному с юстирующим устройством, и погружается в исследуемую жидкость.

Ультразвуковые колебания, проникшие внутрь сосуда и поглощенные рабочей жидкостью, вызывают ее тепловое расширение. Измерение интенсивности сводится к измерению скорости подъема жидкости по градуированному стеклянному капилляру 9, посаженному на конический шлиф 10. Применение шлифа позволяет вставлять капилляр различного диаметра, меняя тем самым чувствительность прибора. Это дало возможность производить измерения интенсивности от $0,05 \text{ в/см}^2$ до 30 в/см^2 .

Для градуировки прибора внутри сосуда впаяна нагревательная спираль 11. Если при электрической мощности $W \text{ вт}$ скорость подъема жидкости в капилляре равна v , то при облучении сосуда ультразвуком этой же скорости подъема жидкости будет, очевидно, соответствовать интенсивность звука $I = \left(\frac{W}{S} + \Delta\right) \text{ вт/см}^2$, где S — площадь входного отверстия прибора, Δ — поправка на отражение звука от окошка.

Окошко должно удовлетворять некоторым основным требованиям. Прежде всего оно должно пропускать возможно больше ультразвуковой энергии внутрь сосуда. В то же время окошко должно быть достаточно жестким, так как его деформация будет вызывать изменение объема внутренней полости сосуда. Материал окошка не должен поглощать ультразвук и должен иметь минимальную теплопроводность. В нашем приборе было использовано стеклянное окошко толщиной $0,4 \text{ мм}$.

В приборе могут быть использованы также и «просветленные» окошки, пропускающие, как известно, до 100% звуковой энергии, однако такие окошки целесообразно применять только при измерении интенсивности ультразвуковых колебаний строго фиксированной частоты. В тех случаях, когда требуется измерять интенсивность звука с возможно большей точностью, применение «просветленных» окошек становится необходимым, так как при этом можно ожидать наименьшего искажения звукового поля в месте измерения.

Рабочая жидкость должна иметь возможно больший коэффициент поглощения при относительно малой вязкости. Желательно, однако, чтобы жидкость обладала большой кавитационной прочностью. В качестве рабочей жидкости нами применялось специально обработанное оливковое масло.

Для правильного определения абсолютной интенсивности ультразвука необходимо возможно точнее знать поправку на отражение звука от окошка. Коэффициент отражения определялся нами экспериментально импульсным методом для той же частоты, при которой производилось измерение интенсивности (573 кгц). Импульсная установка работала с одним приемно-передающим кварцем. Приемник установки был снабжен градуированным аттенюатором.

Погрешность измерения интенсивности нашим прибором в указанном диапазоне не превышала 10%.

Ленинградский государственный
университет

Поступило в редакцию
4 мая 1957 г.