

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.

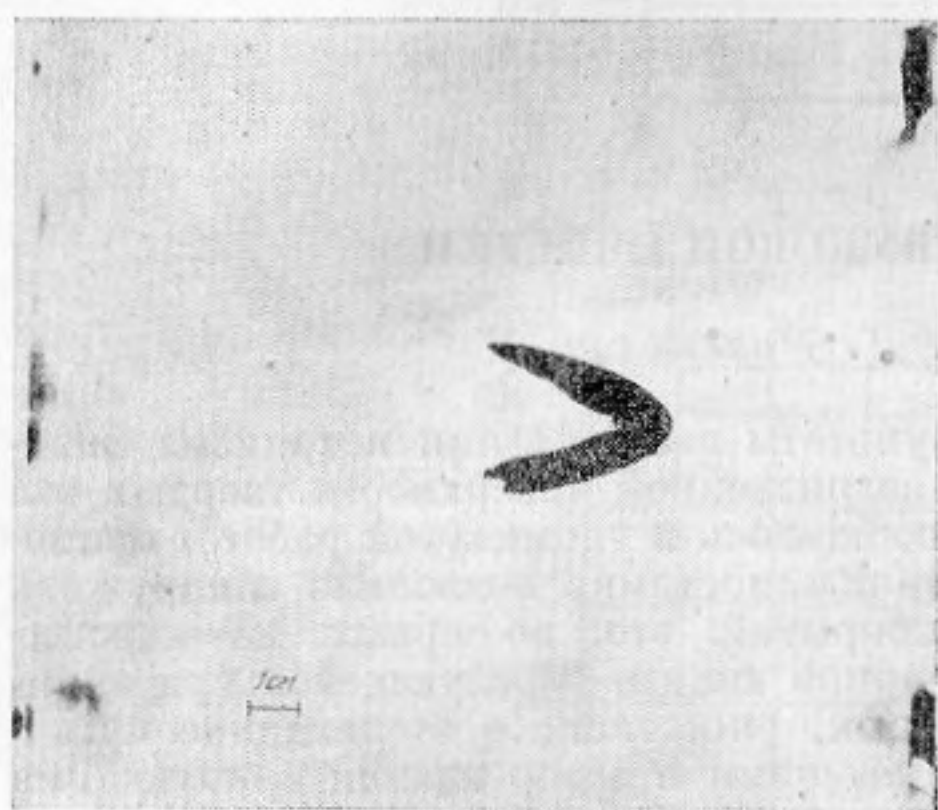
Ленинградский институт  
киноинженеров

Поступило в редакцию  
19 февраля 1957 г.

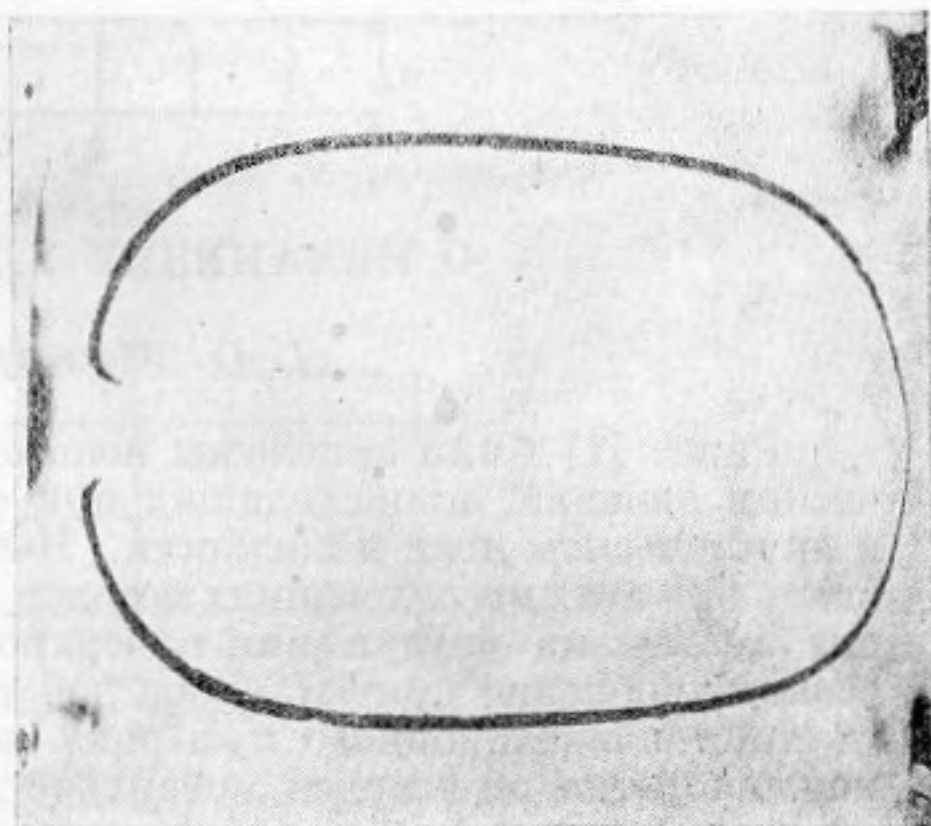
## МЕТОД ВИЗУАЛИЗАЦИИ АКУСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ НА ГРАНИЦЕ ДВУХ НЕСМЕШИВАЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ

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

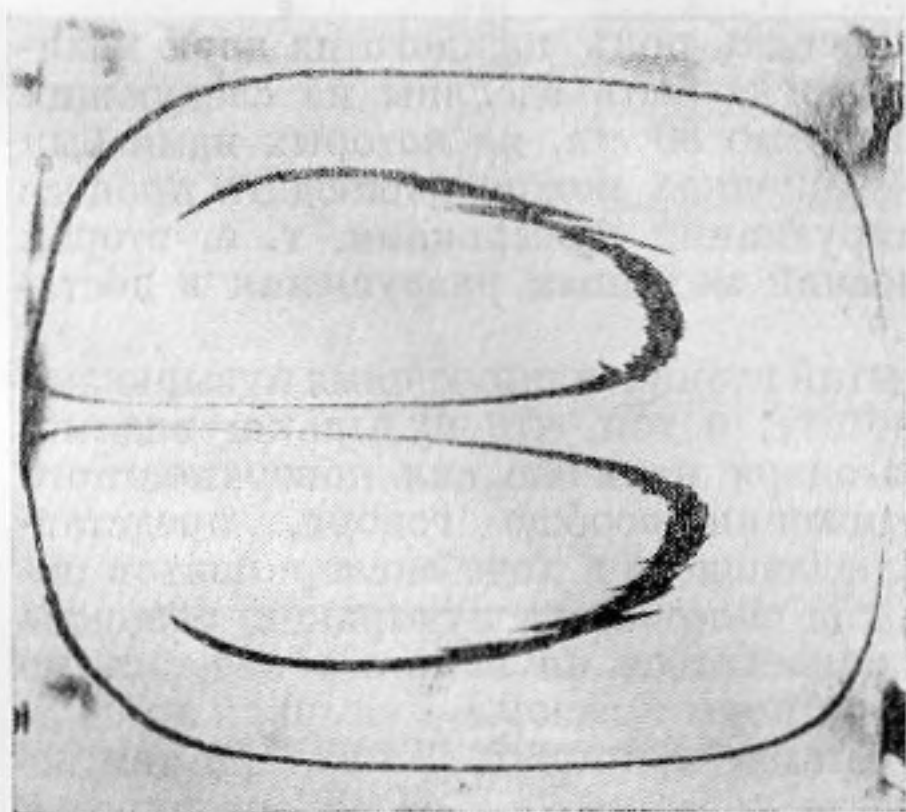
Распространение акустических волн конечной амплитуды в газах и жидкостях сопровождается возникновением потока жидкости — акустического течения. В этой заметке сообщается об относительно простом методе наблюдения линий тока на границе двух несмешивающихся жидкостей: глицерина и вазелинового масла.



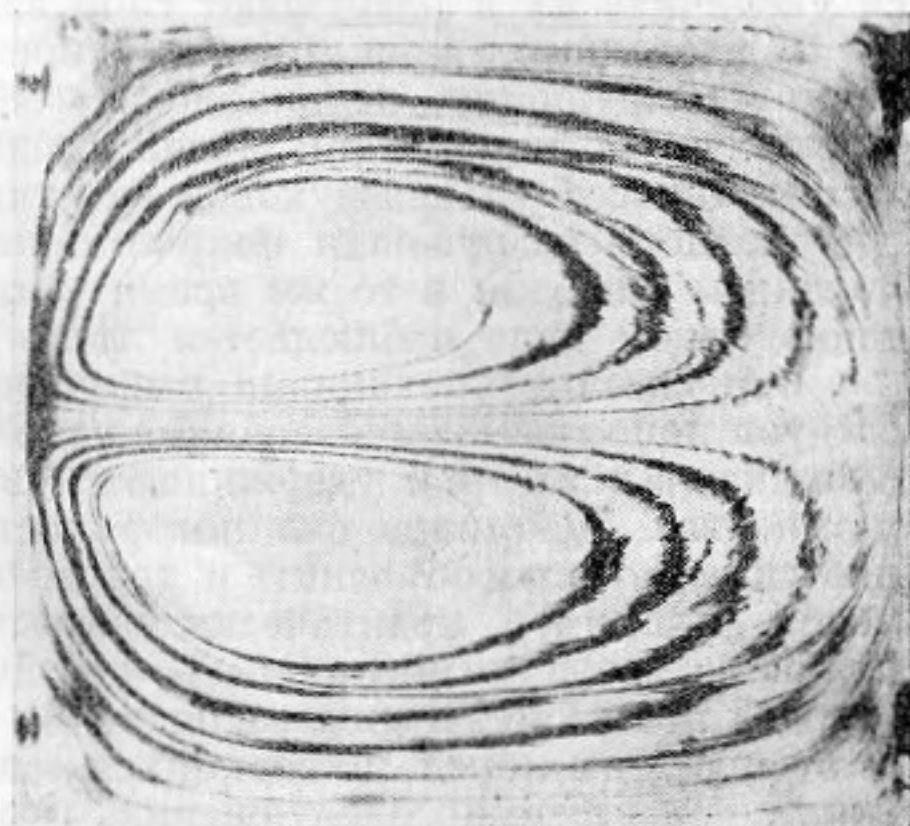
*a*



*b*



*в*



*г*

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

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

Плексигласовая кювета размером  $20 \times 20 \times 20$  см заглушалась с одного торца слоем пробки и слоем белой вакуумной резины. Кювета наполовину заполнялась глицерином, плотность которого  $\rho_{20^\circ} = 1,26$  г/см<sup>3</sup>; сверху заливалось вазелиновое масло  $\rho_{20^\circ} = 0,90$  г/см<sup>3</sup>. Граница раздела жидкостей лежала на оси излучателя. Излучателем служила кварцевая пластинка диаметром 3,5 см с рабочим зрачком 2,8 см, работавшая на основной частоте 5 мц.

Если окрашенную каплю воды пустить в вазелиновое масло, капля в виде шарика, медленно опускаясь, доходит до поверхности глицерина, где под действием силы поверхностного натяжения растягивается. На поверхности глицерина получается относительно тонкая окрашенная пленка. При работе излучателя пленка начинает перемещаться под действием акустического течения. Если сначала она помещалась вблизи от излучателя, распределение пленки все более и более принимает форму поперечного распределения скорости в потоке (фиг. а). Фотографирование окрашенной пленки производилось сверху, через слой вазелинового масла. Продвижение пленки приводит к тому, что часть краски попадает на линии тока, на которых скорость направлена к излучателю. В дальнейшем эта часть пленки попадает в поток, направленный от излучателя (фиг. б). Двигаясь, окрашенная пленка воды «чертит» линии тока (фиг. в, г). Слегка встряхивая кювету, можно сделать отметки на линиях тока в виде зазубрин, по движению которых может быть определена скорость акустического течения.

В заключение выражаем благодарность М. А. Уварову и Л. А. Одинцову за помощь в работе.

Лаборатория анизотропных  
структур АН СССР

Поступило в редакцию  
25 мая 1957 г.

## О МЕХАНИЗМЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ

*Л. О. Макаров, Л. Д. Розенберг*

Ранее [1] были изложены некоторые результаты исследования механизма физических явлений, происходящих при очистке загрязненной поверхности твердых тел в акустическом поле в жидкости. Как уже сообщалось в упомянутой работе, применение при этих исследованиях методов скоростной киносъемки позволило обнаружить два механизма разрушения поверхностных покрытий: это, во-первых, катастрофическое дробление покрытия под действием ударной волны, образующейся при аннигиляции кавитационного пузырька, и, во-вторых, постепенное отслаивание кусочков покрытия от твердой поверхности проникающими в зазор неаннигилирующими кавитационными или газонаполненными пузырьками.

Проведенное нами дальнейшее исследование описанных явлений при помощи скоростной киносъемки показало, что неаннигилирующие пузырьки могут проникать не только в зазор между слоем загрязнения и твердой поверхностью, но и в любые поры и зазоры этого слоя; интенсивно колеблясь в этих порах и зазорах, они стремятся увеличить их и разрушают слой загрязнения.

В настоящее время трудно количественно оценить роль каждого из двух механизмов разрушения, однако некоторые выводы могут быть сделаны из следующих фактов: из 37 кинопленок общей продолжительностью 80 сек, на которых нами был заснят процесс ультразвуковой очистки, на 34 пленках можно наблюдать процесс постепенного разрушения покрытия неаннигилирующими пузырьками, т. е. второй механизм очистки; в то же время катастрофический механизм разрушения в достаточно явном виде наблюдается лишь трижды.

Относительно механизма разрушения покрытий неаннигилирующими пузырьками следует напомнить высказанную ранее [1] гипотезу, о том, что пузырьки, видимо, проникают в зазор и удерживаются в нем благодаря наличию сил поверхностного натяжения. Действием сил поверхностного натяжения, вообще говоря, представляется возможным объяснить и другие часто наблюдавшиеся в ходе экспериментов явления. Например, практически чрезвычайно важна способность пузырьков, однажды попав на твердую поверхность, устойчиво локализоваться на ней; перемещаясь по твердой поверхности слоя загрязнения и попадая в поры и зазоры, пузырьки локализуются в этих порах, являющихся «слабыми местами» покрытия. Благодаря тем же силам поверхностного натяжения, пузырьки часто переносят на своей поверхности прилипшие к ней обломки слоя загрязнения, что способствует лучшей очистке.

Учитывая отмеченную выше важность второго механизма разрушения, было принято более детальное исследование характера движения неаннигилирующих пузырьков по подвергающейся очистке поверхности. Как показало построение большого количества кинематограмм движения пузырьков, либо в процессе их коагуляции, либо при движении их по направлению к некоторой твердой неоднородности, во всех случаях большая часть пути проходит пузырьками с постоянной скоростью