

Следует отметить, что установленный эффект очень важен для практики, так как озвучивание жидких сред вблизи деталей в производственных условиях осуществить значительно проще, чем интенсивное озвучивание самих деталей. Сокращение же времени процесса сульфацианирования, связанного с использованием дорогих и вредных цианистых смесей, вполне оправдывает применение ультразвуковой аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Бергман. Ультразвук и его применение в науке и технике. М., ИЛ, 1958.
2. Э. А. Альфтан, В. С. Ермаков. Влияние ультразвука на старение никель-хром-титанового сплава. Акуст. ж., 1958, 4, 4, 307—314.

Ленинград

Поступило в редакцию
17 июня 1960 г.

О ЗАВИСИМОСТИ КАВИТАЦИОННОЙ ЭРОЗИИ ОТ РАСТВОРИМОСТИ ГАЗА, НАХОДЯЩЕГОСЯ НАД ЖИДКОСТЬЮ

А. С. Бебчук, Л. Д. Розенберг

Ранее [1], [2] было установлено, что кавитационная эрозия в жидкости, в которой возбуждаются интенсивные колебания, существенно зависит от противодействия в кавитационном пузырьке. Это противодействие складывается из давления насыщенных паров и давления газа, растворенного в жидкости и успевшего продиффундировать в образовавшийся пузырек. В настоящей заметке рассматривается роль и величина второй из указанных выше компонент.

Как показал один из авторов [3], концентрация газа внутри каверны, образовавшейся в жидкости, может быть при некоторых допущениях (в частности, считая постоянной концентрацию газа в слое жидкости у границы полости) определена выражением:

$$N(t) = \alpha p_0 \left[1 - \frac{6}{\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} e^{-\frac{\pi^2 n^2 D}{R^2} t} \right], \quad (1)$$

где $N(t)$ — искомая концентрация, t — время, протекшее с момента образования полости, R — ее радиус, p_0 — гидростатическое давление, D — коэффициент диффузии данного газа через границу данной жидкости, α — коэффициент растворимости газа (число объемов газа, приведенных к 0° и 760 мм рт. ст., поглощаемых 1 объемом жидкости при парциальном давлении 760 мм рт. ст.).

Для малых значений t , после несложных преобразований, выражение (1) может быть приведено к виду:

$$N(t) = \frac{6\alpha p_0}{R} \sqrt{\frac{D}{\pi}} t. \quad (2)$$

Приведем таблицу коэффициентов растворимости α и диффузии D для различных газов в воде и этиловом спирте при 20° [4, 5].

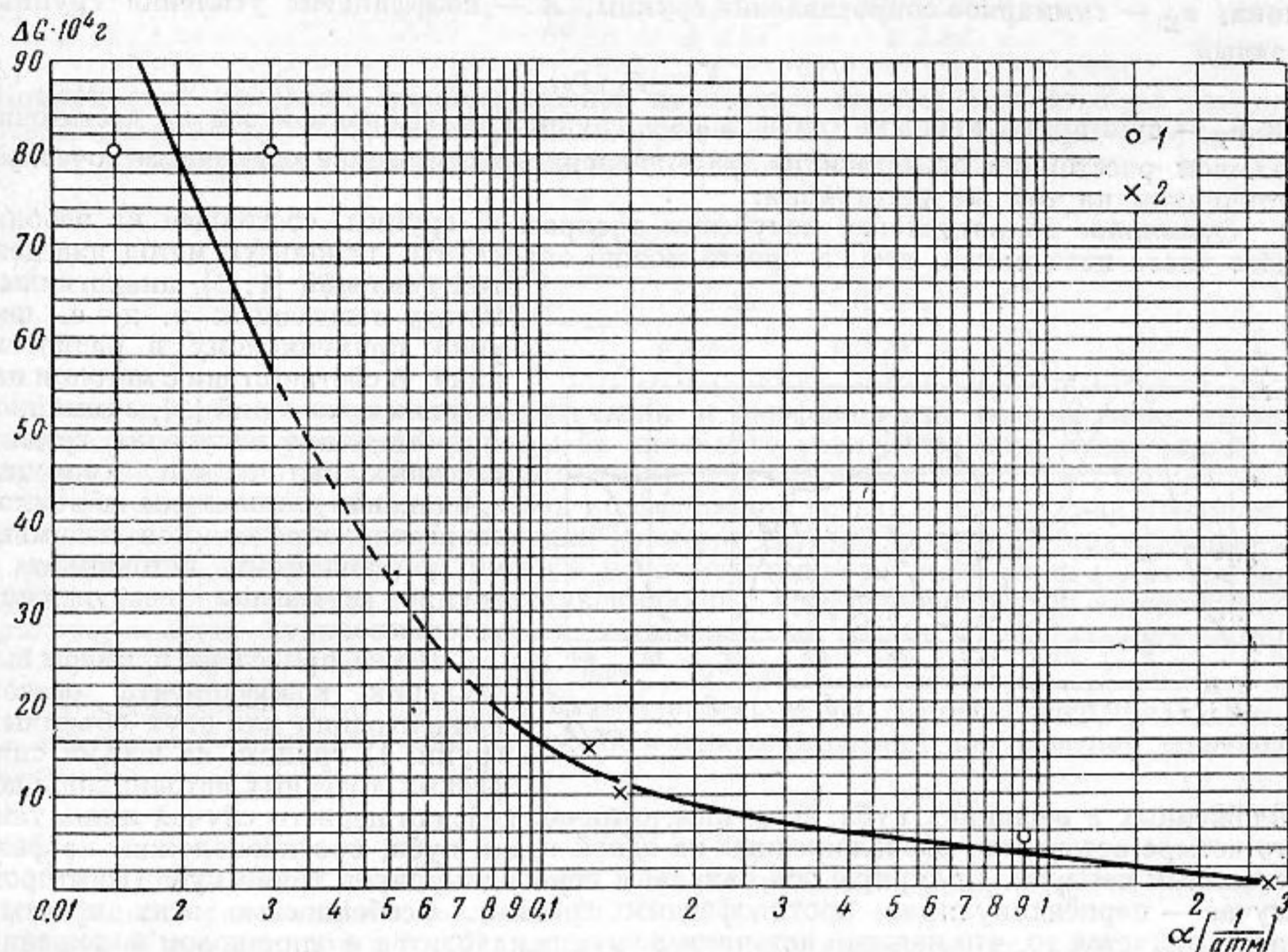
Жидкость	$\alpha \left[\frac{1}{\text{атм}} \right]$			$D \cdot 10^5 \left[\frac{\text{см}^2}{\text{сек}} \right]$				
	газ			газ				
	O ₂	N ₂	CO ₂	O ₂	N ₂	CO ₂	Rn	I (пары)
Вода	0,031	0,015	0,89	1,8	1,9	1,7	1,1	1,1
Этиловый спирт	0,143	0,131	2,72	—	—	3,2	2,7	1,1

К сожалению, нам не удалось разыскать в литературе значений D для O₂ и N₂ в этиловом спирте. Учитывая, однако, что для других комбинаций D меняется не более чем в 3 раза и что в выражение (2) величина D входит под знаком корня, тогда как изменяющаяся в значительно больших (на два порядка) пределах величина α входит в то же выражение первой степени, можно предположить, что $N(t)$ в основном определяется именно коэффициентом растворимости данной пары жидкость — газ.

Поэтому представилось интересным проверить экспериментально зависимость кавитационного разрушения от величины α для различных пар. В качестве жидкостей брались дистиллированная вода и этиловый спирт, при газах — O₂, N₂ и CO₂. Опыты производились на частоте 8 кГц, со стержневым магнитоэлектрическим вибратором. Оценка эрозии производилась по убыли веса образца после озвучивания ΔG . Время

озвучивания составляло 6 мин. Газ со скоростью 130 л/час продувался при помощи перфорированной отверстиями диаметром 0,7 мм металлической трубки, уложенной кольцом на дно рабочего сосуда.

Результаты опытов представлены на фигуре, на которой показана зависимость величины кавитационного разрушения от коэффициента растворимости газов, содер-



жащихся в воде 1 и этиловом спирте 2. По оси ординат отложена убыль веса ΔG , а по оси абсцисс, в логарифмическом масштабе — коэффициент растворимости α .

Из кривой видно, что с увеличением растворимости кавитационная эрозия действительно монотонно уменьшается и при больших растворимостях падает до нуля.

Чем больше газа присутствует в жидкости и, следовательно, проникает в пузырек, тем меньше разрушение твердого тела, наступающее в результате захлопывания этого пузырька.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Бебчук. К вопросу о механизме кавитационного разрушения твердых тел. Акуст. ж., 1957, 3, 4, 369—371.
2. А. С. Бебчук, Ю. Я. Борисов, Л. Д. Розенберг. К вопросу о кавитационной эрозии. Акуст. ж., 1958, 4, 4, 361—362.
3. А. С. Бебчук. Исследование кавитационного разрушения твердых тел и поверхностных пленок в акустическом поле (диссертация). Акуст. ин-т АН СССР, 1960.
4. Краткий справочник химика. ГИТ-ХЛ, М., 1954.
5. Справочник физических, химических и технологических величин, т. 7, М., Сов. энциклопедия, 1931.

Акустический институт АН СССР
Москва

Поступило в редакцию
13 мая 1960 г.

О ВЫЧИСЛЕНИИ КОЭФФИЦИЕНТА ОСЕВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ НЕКОТОРЫХ ДИСКРЕТНЫХ ПРИЕМНО-ИЗЛУЧАЮЩИХ ГРУПП

Р. В. Беляков

Коэффициент осевой концентрации дискретной приемно-излучающей группы составленной из точечных источников с одинаковыми амплитудами объемной скорости и произвольными фазами, может быть выражен через суммарное сопротивление излучения группы и коэффициент усиления ее, определенный относительно некоторой