АКУСТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том IX 1963 Вып. 4

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 534.29

О РОЛИ РАЗМЯГЧЕНИЯ ФОТОСЛОЯ В ПРЯМОМ МЕТОДЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

М. Е. Архангельский

В работах [1] и [2] сообщалось о том, что эффект воздействия ультразвуковых колебаний на неэкспонированный фотоматериал существенно зависит от степени размягчения светочувствительного слоя. По представлениям авторов действие ультразвука на фотографический слой аналогично действию света, т. е. оно вызывает образование скрытого изображения. Величина ультразвукового эффекта оценивается ими по плотности почернения, образующейся в процессе проявления при воздействии ультразвука, без вычета плотности почернения, возникающей в отсутствие звуковых колебаний.

На наш взгляд такое определение ультразвукового эффекта не совсем точно. Сущность воздействия ультразвука на фотослой сводится, по-видимому, к ускорению процесса фотографического проявления ультразвуковыми колебаниями [3], а не к образованию скрытого изображения. Поэтому правильным критерием степени воздействия ультразвука будет сравнение констант скорости процесса проявления α фотоматериала в отсутствие и при воздействии звуковых колебаний; разность этих констант $\Delta\alpha$ принята нами за эффект ультразвукового воздействия.

Было проверено влияние размягчения фотослоя на ультразвуковой эффект как для экспонированного, так и для неэкспонированного фотоматериала. Эксперименты проводились с фотобумагой Forte (контрастная) при облучении звуковыми колебаниями с частотой 3 *мггц* и интенсивностью 0,72 *вт/см*^{2} в стандартном проявителе *D*-26. Для неэкспонированного фотоматериала применялся быстродействующий проявитель № 44 [3].

Были получены зависимости почернения фотобумаги *D* от времени *t* с различной предварительной обработкой, по которым найдены константы скорости процесса α для различных случаев проявления. Полученные результаты сведены в таблицу. Константы скорости α_1, α_2, α_3 и α_4 относятся к проявлению экспонированного материала в проявителе *D*-25, константы α_5 и α_6 — к проявлению неэкспонированного материала в проявителе № 44. Кроме того, в случаях, отвечающих константам α_4 и α_6, фотослой перед проявлением размачивался в течение 5 *мин* в водопроводной воде (pH 7,6), а в случае α_2 — в 2% растворе буры с pH, равным pH проявителя (pH 9,8).

Как видно из таблицы, экспериментально полученные величины констант скорости α оказались различными в зависимости от условий предварительной обработки, что нельзя сказать об ультразвуковом эффекте $\Delta\alpha$.

Предварительное размягчение фотослоя экспонированного и неэкспонированного фотоматериала не приводит к изменению эффекта воздействия ультразвука, т. е. $\Delta\alpha_1 \simeq \Delta\alpha_2$, $\Delta\alpha_3 \approx \Delta\alpha_4$ и $\Delta\alpha_5 \approx \Delta\alpha_6$.

Таким образом, можно считать, что полученное в работах [1] и [2] возрастание эффекта почеренения неэкспонированного фотоматериала в ультразвуковом поле при изменении температуры и степени размягчения фотослоя вызвано не увеличением эффективности воздействия ультразвука на фотослой, как это предполагают авторы

Условия воздействия	Константа скорости процесса, 1/*мин*					
	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6
Без звука	0,62	1,15	0,5	0,87	0,39	0,49
Со звуком	1,44	1,95	1,25	1,64	0,63	0,73
Ультразвуковой эффект	0,82	0,8	0,75	0,77	0,24	0,24
	$\Delta\alpha_1$	$\Delta\alpha_2$	$\Delta\alpha_3$	$\Delta\alpha_4$	$\Delta\alpha_5$	$\Delta\alpha_6$

этих работ, а определяется увеличением скорости самого процесса почернения с изменением названных параметров.

В заключение необходимо отметить, что центр тяжести дальнейших исследований воздействия ультразвука на фотослой, на наш взгляд, должен быть перенесен с неэкспонированного на экспонированный фотоматериал, а также на изучение роли потоков, возникающих под действием звукового поля в пограничном слое жидкость — твердое тело.

ЛИТЕРАТУРА

1. G. S. Bennett. On the mechanism of the photographic effect of ultrasonic Waves. J. Acoust. Soc. America, 1953, 25, 6, 1149—1151.
2. H. Berger, I. Kraska. Photographic film detection method for ultrasonic field visualization. J. Acoust. Soc. America, 1962, 34, 4, 518—519.
3. М. Е. Архангельский. О действии ультразвука на экспонированный и неэкспонированный фотослой. Акуст. ж., 1963, 9, 3, 376—378.

Акустический институт АН СССР
Москва

Поступило в редакцию
31 января 1963 г.

УДК 534.28

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ И СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В СМЕСЯХ ВОДА — МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА

Б. А. Белинский, В. Ф. Ноздрев, П. К. Хабибуллаев

Целью настоящей работы является выяснение вопроса о механизме релаксации в смеси вода — муравьиная кислота, один из компонентов которой (вода) не релаксирует в исследуемом диапазоне частот. Приводятся результаты измерения коэффициента поглощения и скорости распространения ультразвуковых волн в бинарных смесях вода — муравьиная кислота в частотном диапазоне 6—254 *мггц* при температуре 20°.

Физические константы исследуемых компонентов следующие *:

Название вещества	ρ_0^{20}	n_α^{20}	$t_к$ °C	$t_п$ °C
H_2O	1	1,3329	100	0
HCOOH	1,2195	1,3713	100,7	+8,25

Измерения проводились импульсным методом с использованием задерживающих линий [1, 2]. Точность измерений коэффициента поглощения составляла 2—5% соответственно для высоких и низких частот. точность измерения скорости— 0,5%. Точность термостатирования была не хуже 0,1°C.

На фиг. 1 представлена зависимость $\alpha/\nu^2 \cdot 10^{17}$ (α —коэффициент поглощения, ν— частота) от частоты для смеси 40% воды в муравьиной кислоте в весовых процентах при температурах 9,5° (*1*), 20° (*2*) и 30° (*3*). Как видно из фигуры, все три кривые при указанных температурах дважды пересекаются друг с другом. В связи с этим интересно отметить, что в то время как коэффициент поглощения звука в воде уменьшается с увеличением температуры, в муравьиной кислоте, наоборот, он растет. Несмотря на это, в смеси вода — муравьиная кислота коэффициент поглощения в определенном интервале частот увеличивается с увеличением температуры, а затем постепенно приближается к значению коэффициента поглощения в чистой воде. Этот факт свидетельствует о том, что в данном случае главное влияние на температурный ход коэффициента поглощения смеси оказывает температурный ход поглощения муравьиной кислоты.

На фиг. 2 приведена зависимость коэффициента поглощения на длину волны $\mu = \alpha_p \lambda$ (α_p — избыточное поглощение, λ — длина звуковой волны) от частоты в логарифмическом масштабе для смесей 20% (*1*), 40% (*2*) и 70% (*3*) воды в муравьиной

---

* ρ_0^{20} — плотность при 20°; n_α^{20} — коэффициент преломления при 20°; $t_к$ ° C — температура кипения в градусах Цельсия; $t_п$°C — температура плавления в градусах Цельсия.