

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

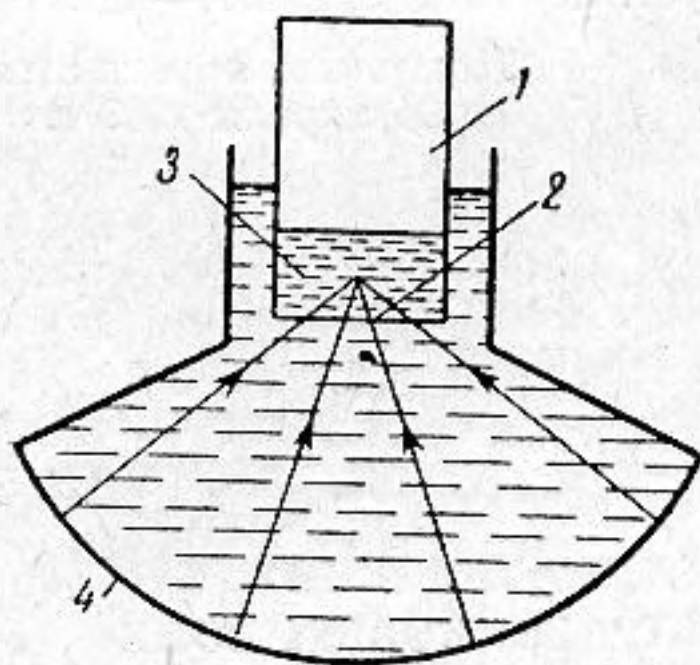
УДК 534.29—8+532.528

О РОЛИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ В СНИЖЕНИИ ВЯЗКОСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ*

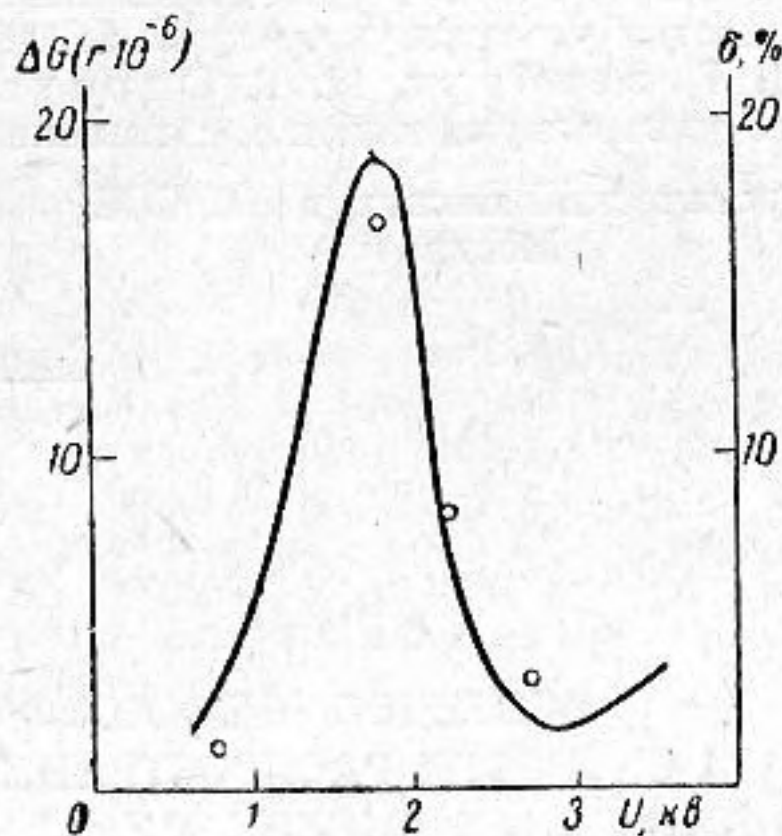
М. Е. Архангельский, К. Я. Сергеева

В работе [1] упоминалось о применении ультразвукового метода для испытаний гидравлических жидкостей на деструкцию, которая проявляется в уменьшении их вязкости. В этих жидкостях в качестве загустителей нефтяных масел используются низкомолекулярные полимеры. Мы предположительно связывали снижение вязкости гидравлической жидкости с деполимеризацией полимерных молекул.

В настоящей работе приводятся экспериментальные результаты по определению роли кавитации при падении вязкости гидравлической жидкости под действием ультразвука. Как известно, кавитация является основной причиной ультразвуковой деполимеризации полимеров [2, 3] и эрозии



Фиг. 1



Фиг. 2

твердых тел [4]. В работе [5] приведена характерная зависимость кавитационной эрозии в поле ультразвука очень высокой интенсивности. Мы повторили подобный эксперимент для деструкции гидравлической жидкости АМГ-10, принимая величину кавитационной эрозии за характеристику силы кавитации.

Объем жидкости в 30 см³ озвучивался в течение 60 мин на частоте 500 кГц в фокусе сферического концентратора [6], при нескольких значениях напряжения, соответствующих разным величинам интенсивности, по схеме, изображенной на фиг. 1. Сосуд 1, дном которого являлась тонкая звукопроницаемая пленка 2, наполнялся исследуемой жидкостью 3 и помещался в ультразвуковой концентратор 4 так, что фокус последнего совпадал с центром объема облучаемой жидкости. До и после озвучивания вискозиметром Пенкевича измерялась вязкость в сантистоксах с точностью ±3%.

На фиг. 2 приведена кривая кавитационной эрозии, полученная на этой же установке в работе [5]. По оси абсцисс отложены значения напряжения на преобразователе, а по оси ординат — значения ΔG — количество разрушенного материала в результате кавитационной эрозии алюминиевого образца в граммах. Здесь же нанесены точки, соответствующие ультразвуковому эффекту падения вязкости δ, выраженному в процентах (каждая точка отвечает отдельному опыту). Видно, что точки хорошо ложатся на кривую кавитационной эрозии. Максимальное падение вязкости

* Гидравлическими жидкостями принято называть рабочие жидкости, применяемые в гидравлических системах самолетов. Вязкость является важным параметром таких жидкостей.

совпадает с положением максимума кавитационной эрозии, а при величинах напряжения на преобразователе, соответствующих началу и спаду кавитационной эрозии, не наблюдается заметного падения вязкости. Таким образом, на основании полученного результата можно считать кавитацию ответственной за падение вязкости гидравлической жидкости.

В заключение необходимо отметить, во-первых, что озвучивание гидравлической жидкости, в состав которой не входил полимерный загуститель, не обнаружило уменьшения вязкости и, во-вторых, падение вязкости гидравлических жидкостей может не обязательно сопровождаться уменьшением молекулярного веса полимера. Проведенные нами контрольные эксперименты по озвучиванию 8% растворов узких фракций винилола показали, что для фракций, лежащих в интервале молекулярных весов 80—2000 тысяч, наблюдается четкая корреляция между падением вязкости и уменьшением молекулярного веса. При озвучивании фракций с молекулярными весами в пределах 5—15 тысяч оказалось, что наряду со снижением вязкости раствора происходит одновременное повышение молекулярного веса полимера. Как известно, изменения такого рода наблюдаются при процессах сшивания молекул.

В заключение авторы выражают признательность М. Г. Сиротюку, любезно предоставившему установку для проведения опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. N. W. Furby, R. T. Stirton. Viscosity stability of hydraulic fluids. Appl. Hydraulic and Pneumatic, 1959, 12, 4, 84—88.
2. Л. Бергман. Ультразвук. М., ИЛ, 1956.
3. G. Wilke, K. Altenburg. Ultraschallabbau von Hochpolymeren. Plaste und Kautschuk, 1956, 3, 11, 257—260.
4. A. T. Ellis. Production of accelerated cavitation damage by an acoustic field in cylindrical cavity. J. Acoust. Soc. America, 1955, 27, 913—921.
5. М. Г. Сиротюк. О поведении кавитационных пузырьков при больших интенсивностях ультразвука. Акуст. ж., 1961, 7, 4, 499—501.
6. Л. Д. Розенберг, М. Г. Сиротюк. Установка для получения фокусированного ультразвука высокой интенсивности. Акуст. ж., 1959, 5, 2, 206—211.

Акустический институт АН СССР
Москва

Поступило в редакцию
24 апреля 1963 г.

УДК 534.28

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

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

Нам представлялось интересным исследовать поведение акустических параметров жидких бинарных смесей, компоненты которых имеют различный механизм релаксации в исследованном интервале частот и температур. Есть основание полагать, что в результате таких исследований можно получить определенную характеристику корреляции между двумя механизмами релаксации. В качестве объекта исследования нами были взяты муравьиная кислота и ее смеси с этилформиатом с весовыми концентрациями последнего 0,5; 1; 5; 20; 50%. Измерения проводились импульсным методом [1, 2] в частотном диапазоне 6—254 Мгц в интервале температур 10—40°.

Физические константы исследованных веществ приведены в табл. 1.

Точность измерения коэффициента поглощения для высоких частот составляла

Таблица 1*

Название вещества	ρ_0^{20}	n_d^{20}	$t_K, ^\circ\text{C}$	$t_{II}, ^\circ\text{C}$
НСООН	1,2195	1,3713	100,70	+8,25
НСООСН ${}_2\text{C}_3$	0,92892	1,3599	54,15	-79,4

* ρ_0^{20} — плотность при 20°; n_d^{20} — коэффициент преломления; t_K — температура кипения; t_{II} — температура плавления.