

явлению акустической самопрозрачности среды. Однако даже вдали от точки ЯМР по магнитному полю только вследствие значительного магнитоупругого взаимодействия, усиленного обменным взаимодействием, должны наблюдаться уединенные волны намагниченности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Preobrazhensky V. L., Savchenko M. A.* Magnetoacoustical solitons in easy plane type antiferromagnet.— XXth Ampere Congr. Abstr. C1307. Tallin, 1978.
2. *Богданова Х. Г., Голенищев-Кутузов В. А., Монахов А. А., Кузько А. В., Лукомский В. П., Човнюк Ю. В.* Наблюдение магнитоакустических солитонов в монокристаллах $KMnF_3$ в окрестности ЯМР.— Письма в ЖЭТФ, 1980, т. 32, № 7, с. 476–479.
3. *Hirota R.* Exact three soliton solution of the two-dimensional sine-Gordon equation.— J. Phys. Soc. Japan, 1973, v. 35, № 5, p. 1566–1568.
4. *Пахомов А. С.* Влияние упругих деформаций на некоторые магнитные свойства магнитоупорядоченных кристаллов.— В кн.: Физика и химия ферритов. М.: Изд-во МГУ, 1973, с. 195–202.
5. *Heeger A. G., Beckman O., Portis A. M.* Magnetic properties of $KMnF_3$. II. Weak ferromagnetism.— Phys. Rev., 1961, v. 123, № 5, p. 1652–1660.

Московский
инженерно-физический
институт

Поступила в редакцию
8.XII.1980

УДК 534.222.2:57:62.50

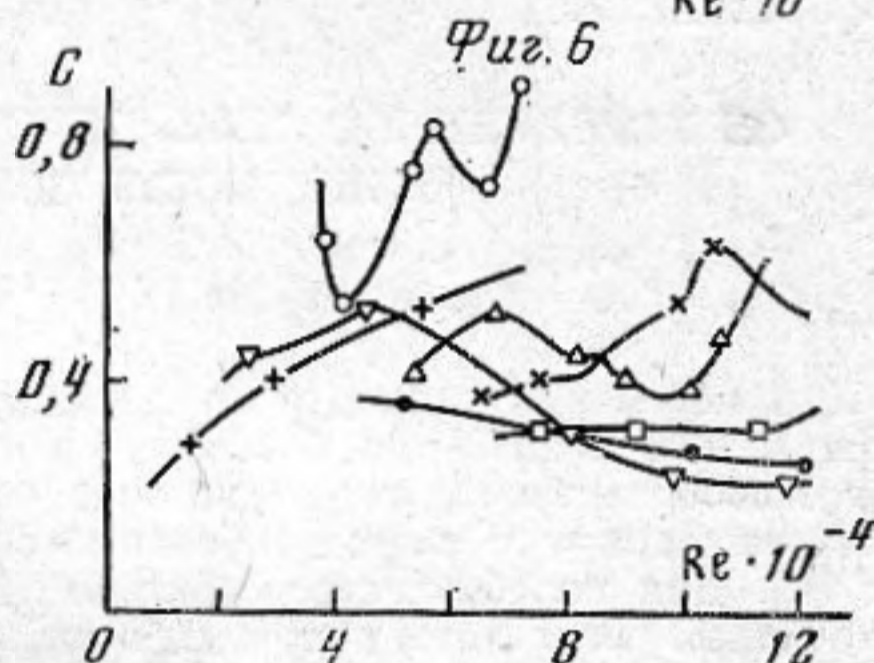
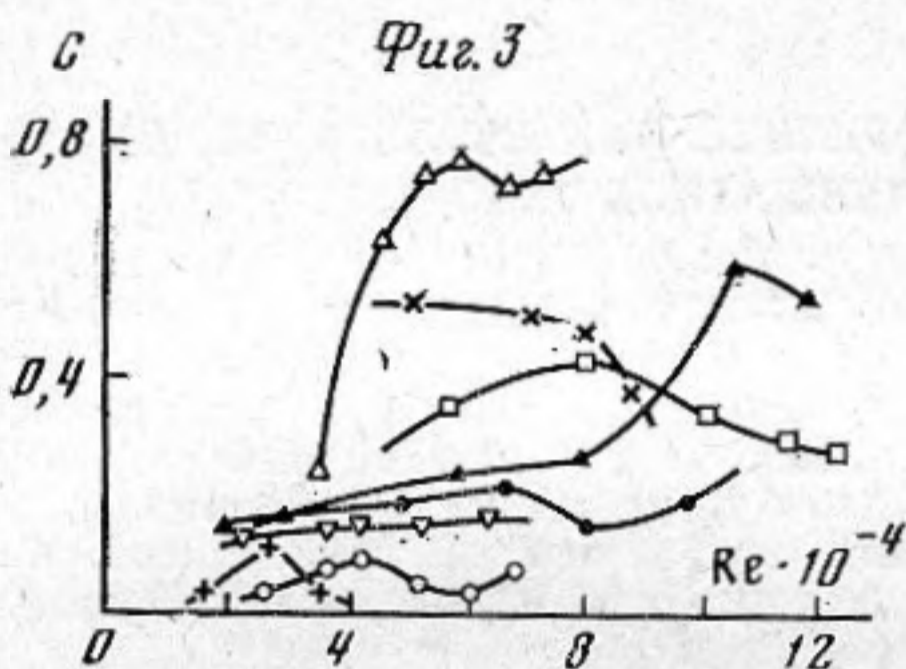
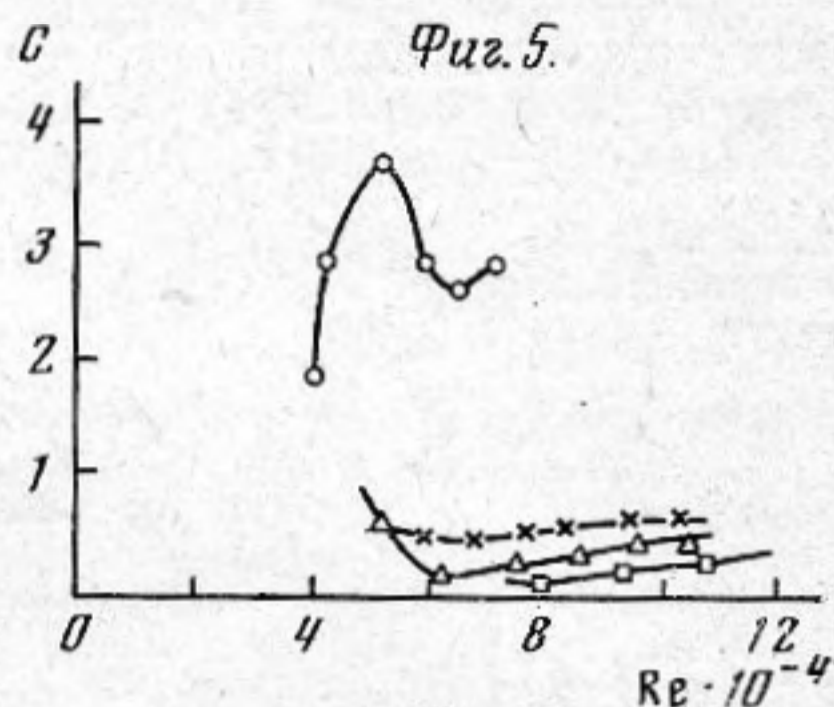
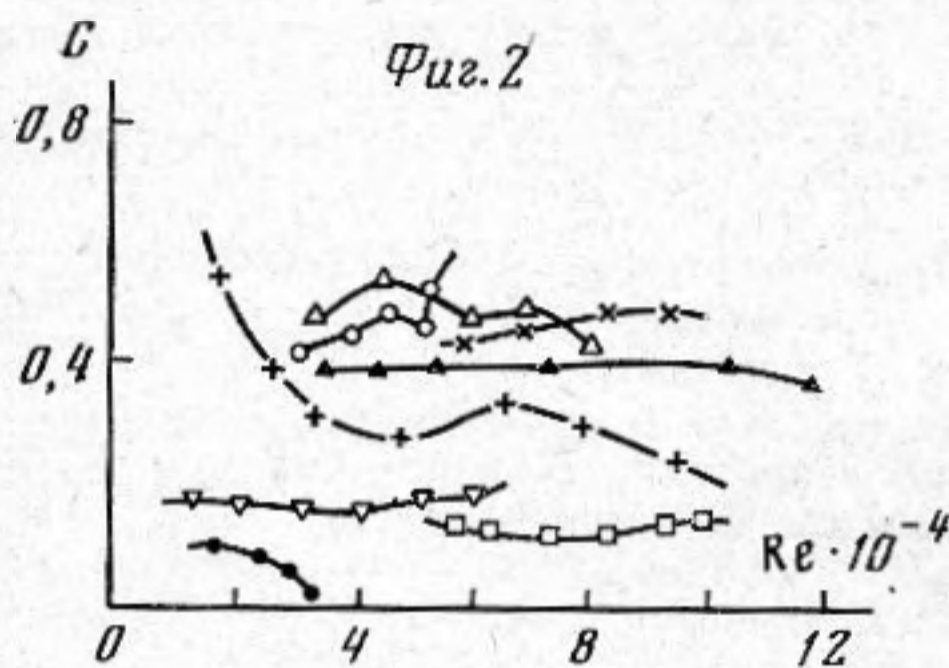
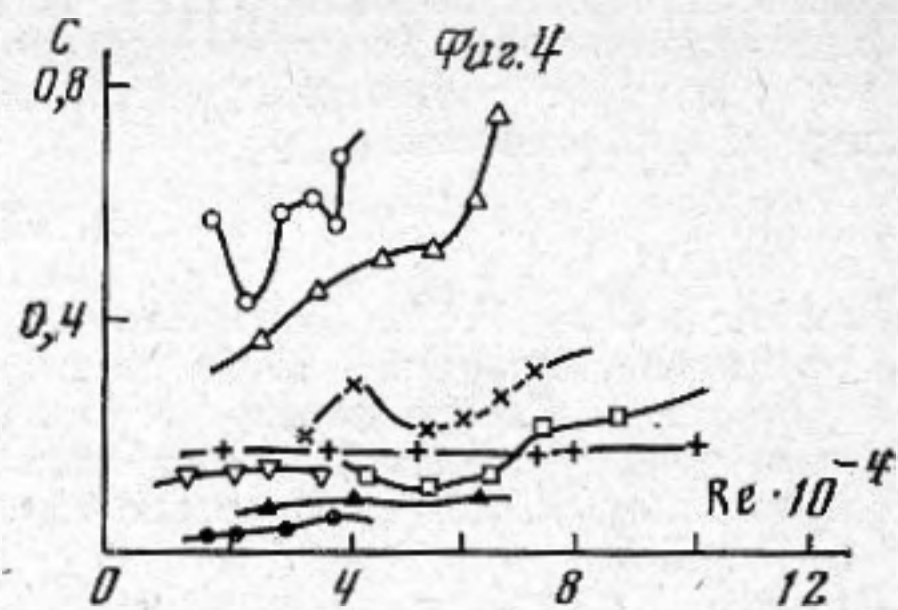
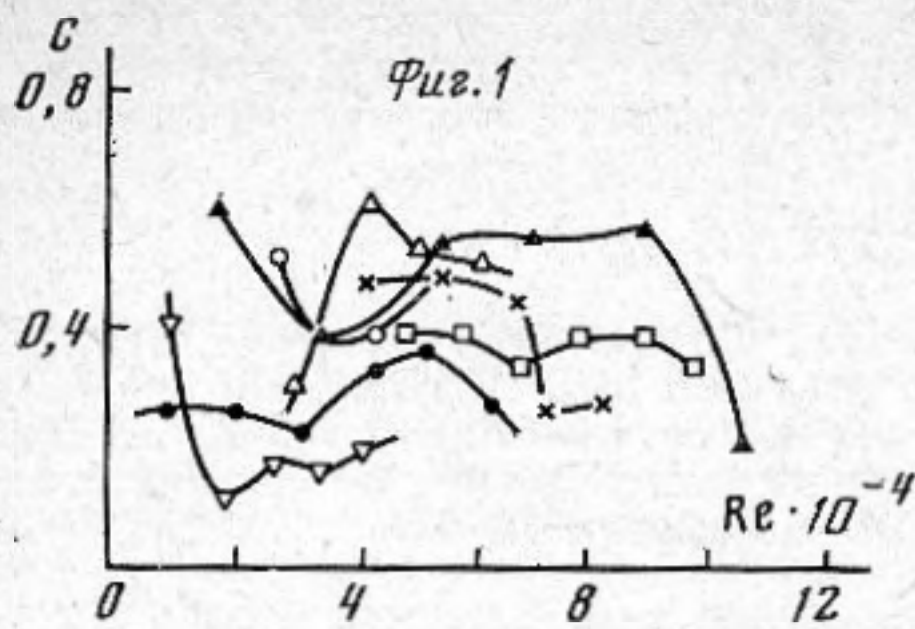
ОБ УСРЕДНЕННОЙ СИЛЕ, ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НА ОСЦИЛЛИРУЮЩЕЕ В ЖИДКОСТИ ЗОНТООБРАЗНОЕ ТЕЛО

Сорокодум Е. Д.

При колебании в жидкости цилиндра, имеющего в сечении осесимметричный профиль Чаплыгина, при больших числах Рейнольдса в пограничном слое возникают своеобразные акустические течения и, как результат их воздействия, на тело действует наряду с периодическими силами постоянная во времени составляющая [1]. Для колеблющегося профиля Жуковского при малых числах Рейнольдса аналогичные результаты получены в работе [2].

Ниже приведены экспериментальные подтверждения возникновения усредненной составляющей силы, действующей на осциллирующее в спокойной жидкости зонтообразное тело (часть поверхности сферы). Тело колебалось вдоль оси симметрии зонтика по синусоидальному закону. Колеблющееся тело с вибратором укреплялось на нижнем конце рычага, верхний конец которого был укреплен на шарнире. Направление колебания было перпендикулярно рычагу. Рычаг с вибратором и телом при отсутствии постоянной силы занимал вертикальное положение, а при возникновении постоянной силы, действующей вдоль направления колебания, рычаг отклонялся на величину, пропорциональную этой силе. На периодические силы благодаря большой массе вибратора рычаг не реагировал. Измерение силы производилось по величине, приложенной извне силы, необходимой для возвращения отклонившегося рычага в исходное положение. Тело колебалось в ванне с водой.

При колебании зонтообразного тела в спокойной жидкости вдоль оси симметрии наряду с периодической силой возникла постоянная во времени сила, направленная вдоль оси симметрии в сторону выпуклой части тела. Эта сила может рассматриваться как сила тяги. Результаты измерения силы тяги Q представлены в виде зависимости коэффициента тяги $C = (2Q)/(F\rho U_0^2)$ от числа Рейнольдса для колебательного движения $Re = (U_0 d)/\nu$, где $F = \pi d^2$ — площадь проекции зонтика на перпендикулярную направлению колебания плоскость, ρ — плотность воды, $U_0 = S\omega$, S — амплитуда колебания зонтика, $\omega = 2\pi f$, f — частота колебания, ν — кинематическая вязкость воды, Q — силы тяги, d — диаметр зонтика. На фиг. 1–6 приведены зависимости C от Re для зонтиков с диаметрами 47 мм ($h/d=0,21$), 57 ($h/d=0,23$), 57 ($h/d=0,37$), 41 ($h/d=0,46$) 93 ($h/d=0,49$) и 102 мм ($h/d=0,52$) соответственно (h — высота зонтика). Важной особенностью для всех колеблющихся зонтиков является то, что с повышенной относительной амплитуды колебания $\bar{s} = 2s/d$ коэффициент тяги C увеличивается, достигает максимального значения, а затем при дальнейшем увеличении падает.



Фиг. 1. Зависимость $C(Re)$ при $h/d=0,21$ ($\Delta - \bar{S}=0,2$, $\circ - \bar{S}=0,24$; $\bullet - \bar{S}=0,3$, $\Delta - \bar{S}=0,38$, $\times - \bar{S}=0,5$, $\times - \bar{S}=0,55$, $\square - \bar{S}=0,77$)

Фиг. 2. Зависимость $C(Re)$ при $h/d=0,23$ ($\bullet - \bar{S}=0,1$, $\circ - \bar{S}=0,19$, $\Delta - \bar{S}=0,2$, $+ - \bar{S}=0,3$, $\Delta - \bar{S}=0,32$, $\blacktriangle - \bar{S}=0,4$, $\times - \bar{S}=0,46$, $\square - \bar{S}=0,64$)

Фиг. 3. Зависимость $C(Re)$ при $h/d=0,37$: $+ - \bar{S}=0,1$, $\circ - \bar{S}=0,19$, $\Delta - \bar{S}=0,2$, $\bullet - \bar{S}=0,3$, $\Delta - \bar{S}=0,32$, $\blacktriangle - \bar{S}=0,4$, $\times - \bar{S}=0,46$, $\square - \bar{S}=0,64$)

Фиг. 4. Зависимость $C(Re)$ при $h/d=0,46$: $\Delta - \bar{S}=0,2$, $\circ - \bar{S}=0,26$, $\bullet - \bar{S}=0,3$, $\Delta - \bar{S}=0,44$, $\blacktriangle - \bar{S}=0,5$, $\times - \bar{S}=0,65$, $+ - \bar{S}=0,8$, $\square - \bar{S}=0,88$)

Фиг. 5. Зависимость $C(Re)$ при $h/d=0,49$: $\circ - \bar{S}=0,12$, $\Delta - \bar{S}=0,19$, $\times - \bar{S}=0,28$, $\square - \bar{S}=0,38$)

Фиг. 6. Зависимость $C(Re)$ при $h/d=0,52$: $+ - \bar{S}=0,1$, $\circ - \bar{S}=0,11$, $\Delta - \bar{S}=0,18$, $\Delta - \bar{S}=0,2$, $\times - \bar{S}=0,26$, $\bullet - \bar{S}=0,3$, $\square - \bar{S}=0,36$)

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокодум Е. Д. Об акустических течениях и силах трения в пограничном слое профиля Чаплыгина.— Акуст. ж., 1973, т. 19, № 5, с. 767–772.
2. Tamada Ko, Miyagi J. Secondary flow around an oscillating cylinder.— J. Phys. Soc. Japan, 1974, v. 37, № 1, p. 249–253 (Перевод № А-24751).

Таганрогский
радиотехнический институт
им. В. Д. Калмыкова

Поступила в редакцию
22.IV.1980
После исправления
12.XII.1980