

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. С. М. Райский и Е. Я. Пумпер, ЖТФ 20, вып. 7, 822 (1950).
2. М. Sultanoff, Rev. of Scien. Inst. 21, 653 (1950).
3. УФН 43, 140 (1950).

РАСПРОСТРАНЕНИЕ УПРУГИХ ВОЛН В НИКЕЛЕ

Важным источником ультразвуковых колебаний являются в настоящее время магнитострикционные генераторы, использующие эффект магнитострикции в ферромагнитных материалах. В частности поэтому, особенности распространения ультразвуковых волн в ферромагнетиках представляют существенный интерес не только для теории, но и для техники.

Скорость распространения поперечных волн в стержне V_t равна, как известно,

$$V_t = \left[\frac{G}{\rho} \right]^{\frac{1}{2}} = \left[\frac{E}{2\rho(1+\sigma)} \right]^{\frac{1}{2}},$$

где G — модуль сдвига, E — модуль Юнга и σ — коэффициент Пуассона.

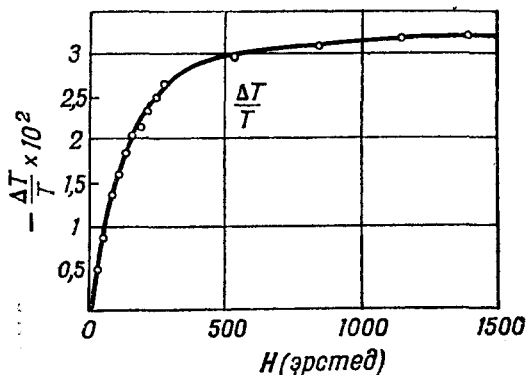


Рис. 1.

Как было показано рядом авторов, при намагничении образца его упругие постоянные меняются. Поэтому при намагничении следует ожидать и изменения V_t . Недавно Роджерс и Джонсон^{*)} поставили соответствующий опыт. Из технического чистого никеля (99,4%) был изготовлен стержень длиной в 45,8 см и диаметром в 1,25 см. По этому стержню передавались короткими импульсами поперечные ультразвуковые волны от пьезокварцевой пластинки, служившей генератором. Несущая частота равнялась 1 Мгц. Было измерено время распространения импульса по стержню; оно оказалось равным 170 мксек. Затем стержень был нагрет примерно до 870° С (до красного каления), медленно охлажден до комнатной температуры (21° С) и помещен целиком в продольное магнитное поле. Опыт заключался в измерении скорости распространения импульса по стержню T , а также амплитуды пришедшего импульса, как функций напряжен-

^{*)} T. F. Rogers and S. J. Johnson, Journ. Appl. Phys. 21, 1067 (1950).

ности приложенного к стержню магнитного поля. При своих измерениях авторы воспользовались осциллографическим методом.

На рис. 1 показана зависимость относительной величины уменьшения времени распространения импульса по стержню $\frac{\Delta T}{T}$ от напряженности магнитного поля. Наблюдаемое резкое уменьшение времени распространения импульса в 1000 раз больше, чем от магнитострикции. Наблюдаемый эффект объясняется, по мнению авторов, резким возрастанием скорости распространения упругих волн в никеле под действием магнитного

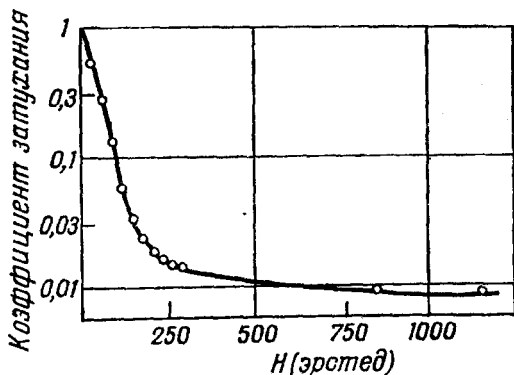


Рис. 2.

поля. Поскольку магнитные поля невелики, то мало изменение плотности ρ и соответствующим приращением скорости можно пренебречь. Поэтому изменение скорости авторы объясняют ростом модуля Юнга.

В магнитном поле наблюдается также другое интересное явление — уменьшение коэффициента затухания поперечных волн.

На рис. 2 по оси абсцисс отложены значения магнитного поля, а по оси ординат — величина коэффициента затухания поперечных волн (за единицу принято относительное ослабление импульса в отсутствии поля). При 1000 гауссах коэффициент затухания уменьшается более чем в 100 раз.

Дать объяснение этому второму явлению авторы, как они сами признают, не смогли.

М. Г.