

## Краткие сообщения

05:08

### Отражение СВЧ излучения от магнитной жидкости при возбуждении в ней механических колебаний

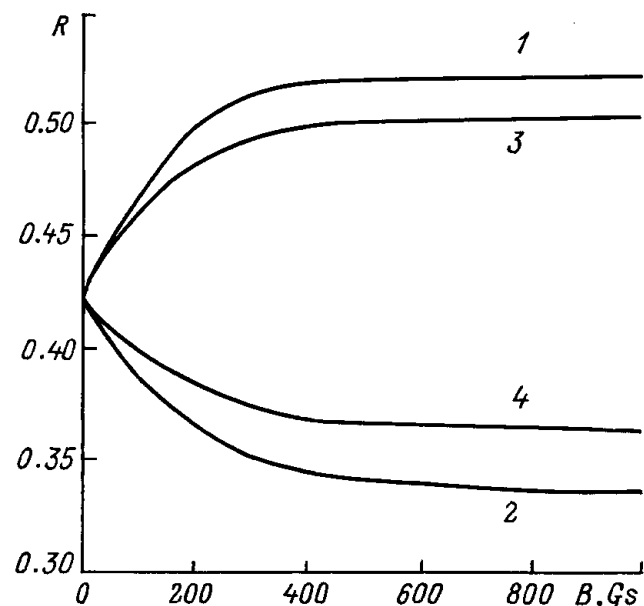
© Д.А. Усанов, А.В. Скрипаль, С.А. Ермолаев

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского,  
410001 Саратов, Россия

(Поступило в Редакцию 19 ноября 1996 г.)

В работе [1] показано, что отражение СВЧ волны от магнитной жидкости различно для различной ориентации векторов индукции  $\vec{B}$  приложенного к ней магнитного поля. Это объясняется тем, что при ориентации  $\vec{B}$  вдоль вектора напряженности электрического поля СВЧ волны  $\vec{E}$  феррочастицы образуют нити, параллельные  $\vec{E}$ , а при ортогональных  $\vec{E}$  и  $\vec{B}$  нити — ортогонально расположенные к направлению  $\vec{E}$ . Следствием этого является увеличение коэффициента отражения волны  $R$  с увеличением  $\vec{B}$  при  $\vec{E} \parallel \vec{B}$  и уменьшением  $R$  при  $\vec{E} \perp \vec{B}$ .

Возбуждение механических колебаний в магнитной жидкости приводит к разрушению установившейся в ней под действием магнитного поля структуры. Это явление наблюдалось экспериментально по рассеянию магнитной жидкостью лазерного излучения [2].



Можно предположить, что возбуждение механических колебаний и связанное с ним разрушение выше описанной наведенной структуры магнитной жидкости должно приводить к уменьшению коэффициента отражения СВЧ волны при  $\vec{E} \parallel \vec{B}$  и его увеличению при  $\vec{E} \perp \vec{B}$  по сравнению со случаем, когда механические колебания не возбуждаются.

Данное предположение было исследовано экспериментально. Измерения проводились в трехсантиметровом диапазоне длин волн. Магнитная жидкость полностью заполняла отрезок волновода сечением  $2.4 \times 1.0$  см, длиной 10 см. Такая, достаточно большая толщина слоя жидкости выбиралась с целью исключения влияния его задней границы на коэффициент отражения СВЧ волны. Измерялась зависимость  $R$  от величины  $\vec{B}$  для  $\vec{E} \parallel \vec{B}$  (кривая 1) и  $\vec{E} \perp \vec{B}$  (кривая 2) в отсутствие механических колебаний и при их возбуждении (соответственно кривые 3, 4). Приведенные на рисунке результаты подтверждают предположение о том, что возбуждение в магнитной жидкости механических колебаний приводит к уменьшению коэффициента отражения при тех же значениях магнитного поля, что и в случае отсутствия колебаний для  $\vec{E} \parallel \vec{B}$ , и увеличению  $R$  при  $\vec{E} \perp \vec{B}$ .

Указанная закономерность справедлива и для характерных участков насыщения в зависимости  $R$  от  $\vec{B}$  и свидетельствует о том, что при возбуждении механических колебаний прежняя структура магнитной жидкости не восстанавливается ни при каких значениях магнитного поля.

#### Список литературы

- [1] Усанов Д.А., Скрипаль Ал.В., Скрипаль Ан.В., Ермолаев С.А. // Письма в ЖТФ. 1992. Т. 18. Вып. 23. С. 44–45.
- [2] Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Ермолаев С.А., Панов В.В. // Письма в ЖТФ. 1995. Т. 21. Вып. 17. С. 1–4.