

## ОТРАЖЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ ОТ ГРАНИЦЫ С ДИССИПАТИВНОЙ СРЕДОЙ В МОДЕЛИ ТЕЛА ЗИНЕРА

Козак А. Ф., Костюк Д. А., Кузавко Ю. А.

*Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь*  
[kuzavko@newmail.ru](mailto:kuzavko@newmail.ru)

Ранее нами рассматривалось нормальное отражение продольной акустической волны (LA) от границы твердого тела с диссипативной средой (ДС), т.е. веществом, в котором поглощение ультразвука существенно. Была установлена сильная зависимость коэффициента отражения LA и его фазы от частоты, подтвержденная экспериментально. В качестве ДС могут служить материалы с эффектом памяти формы (ЭПФ) в области их мартенситных превращений, при которых наиболее ярко проявляется дисперсия и диссипация ультразвука. При этом наиболее адекватно описывающей их свойства является реологическая модель тела Зинера, учитывающая, в отличие от ньютоновской жидкости, помимо вязкости, также сдвиговую упругость и релаксационные процессы.

Известно, что при определенном угле падения LA на границу двух несмешивающихся жидкостей отраженная волна может полностью отсутствовать. В ДС, в силу ее сдвиговой вязкости, будет возбуждаться быстро затухающая поперечная волна TA<sub>2</sub>. Очевидно, что ее возникновение скажется на коэффициенте отражения сигнала, и разумно предполагать, что при угле полного прохождения волны в ДС (в пренебрежении ее диссипативными свойствами) отраженный сигнал возникает, а его амплитуда будет прямо пропорциональна параметру диссипативных потерь ДС. Тем самым реализуется возможность непосредственно измерить вязкость (внутреннее трение) ДС, что важно практически, т.к. требует реализации только жидкостного контакта датчика с обследуемым объектом.

Решая систему граничных условий, несложно определить коэффициент отражения  $R_{||}$ , поведение которого анализируется для границы: вода – Ni<sub>2</sub>MnGa (NiTi), соответственно перспективного и широко используемого материала с ЭПФ.

Численными методами на компьютере, исходя из зависимости  $R_{||}$  и используя прямое и обратное преобразование Фурье для импульсного сигнала, рассчитывалась форма отраженного сигнала. Результаты расчета показывают существенную зависимость амплитуды и фазы отраженного сигнала от частоты его основной гармоники и угла падения  $\alpha$ .

Для большинства ДС, в которых вклад в поглощение звука эффектов теплопроводности пренебрежимо мал по сравнению с эффектами вязкости, возможно достаточно точное одновременное определение величин объемной и сдвиговой вязкостей.

*Авторы благодарны БРФФИ и РФФИ (гранты Ф04Р-080 и 04-02-81058) и МО РБ за финансовую поддержку выполненных исследований.*