

## УСЛОВИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНТЕРФЕРОМЕТРА ПЛОСКИХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН

В.И.Крылович, Ан.С.Рубанов, О.П.Приходько, П.Н.Логвинович,  
В.В.Михальков, Е.П.Чернухо

Академический научный комплекс «Институт тепло- и массообмена им. А. В.Лыкова», Белорусский государственный аграрный технический университет, г.Минск

Условия оптимизации акустического интерферометра плоских волн с одним преобразователем достаточно хорошо изучены и сводятся к выполнению условия  $\xi_1 = 1$ , где  $\xi_1 = r_1 \exp(i\delta_1)$ ,  $r_1$  и  $\delta_1$  - модуль и фаза комплексного коэффициента отражения колебаний  $\xi_1$  от излучающего преобразователя;  $i = \sqrt{-1}$ .

В случае интерферометра с двумя излучающими преобразователями многочисленность параметров, характеризующих условия на границах резонатора интерферометра (модули и фазы комплексных коэффициентов отражения колебаний от преобразователей  $r_1, r_2, \delta_1, \delta_2$ ), характеристики излучаемых преобразователями колебаний (частота  $\omega$ , амплитуды и фазы излучаемых колебаний  $\xi_{10}, \xi_{20}, \varphi_{10}, \varphi_{20}$ ) и акустические параметры среды (скорость распространения  $v$  и коэффициент поглощения  $\alpha$  колебаний в среде), существенно влияют на вид АХ, ФХ и крутизны ФХ интерферометра. Поэтому требуется выбрать, исходя из достаточно общих соображений, те из указанных параметров, которые будут существенным образом влиять на отличия выходных характеристик предлагаемого интерферометра от выходных характеристик интерферометра с одним излучающим преобразователем. Очевидно, что такими параметрами, обеспечивающими указанные отличия, будут соотношения между  $\xi_{10}$  и  $\xi_{20}$  ( $\varphi_{10}, \varphi_{20}$ ) при различных значениях  $r_1, r_2, \delta_1, \delta_2$ .

Анализ выражения, описывающего результирующие колебания в плоскости приемного (второго) преобразователя [1], показывает, что можно найти такое соотношение между амплитудами  $\xi_{10}$  и  $\xi_{20}$  излучаемых преобразователями колебаний, при которых наблюдается резкое возрастание максимумов АХ и крутизны ФХ интерферометра. Последнее обстоятельство весьма важно с точки зрения возможности применения предлагаемого интерферометра для фазовых измерений малых приращений скорости распространения колебаний в различных, в том числе и сильнопоглощающих, средах. Указанное соотношение имеет вид:

$$\frac{\xi_{10}}{\xi_{20}} = \frac{\frac{1}{2}(1 - R_0^2) + \sqrt{\frac{1}{4}(1 - R_0^2)^2 + 2 \cos^2 \frac{\delta_1}{2} \left[ (1 + R_0)^2 + 4R_0 \left[ R_0 - \frac{1}{8}(1 - R_0)^2 \right] \right]}}{(1 + R_0) \exp(\alpha d)}, \quad (1)$$

где  $R_0 = r_1 r_2 \exp(-2\alpha L)$ ,  $L$  - акустическая база (длина резонатора).

Приведенный рисунок иллюстрирует тот факт, что при соотношении между амплитудами колебаний, излучаемых первым и вторым преобразователями в среду резонатора, в соответствии с выражением (1), крутизна ФХ интерферометра  $\frac{d\psi_{\text{ин}}(L)}{dL}$  будет в точках локальных экстремумов

АХ всегда больше, чем соответствующее значение крутизны ФХ  $\frac{d\psi_{2(L)}}{dL}$

при  $\xi_{20} = \xi_{10}$  и крутизны ФХ интерферометра с одним излучающим преобразователем  $\frac{d\psi_{1(L)}}{dL}$

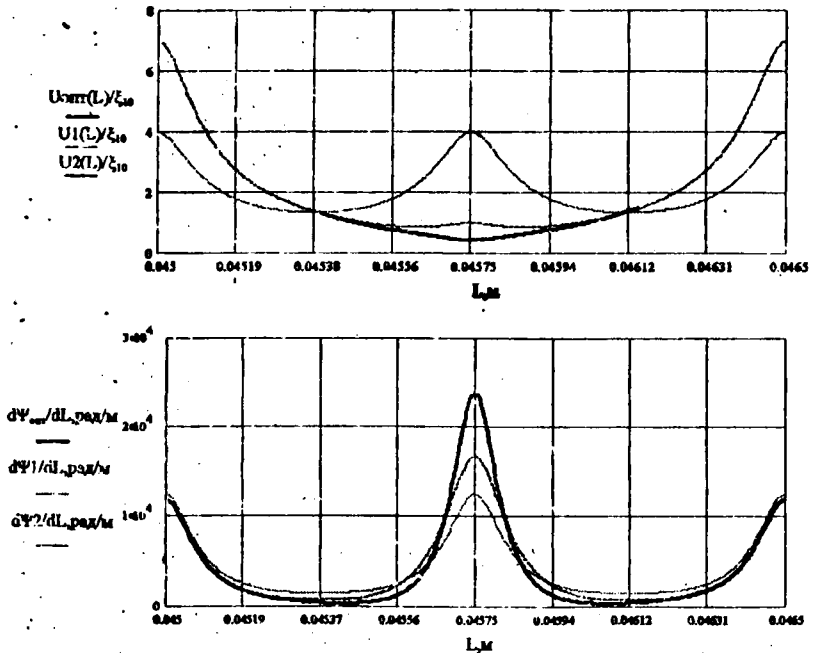


Рис. Графики зависимостей АХ и крутизны ФХ от акустической базы при  $r_1=0,5, r_2=1, \alpha=0,024\text{м}^{-1}, \delta_1=\delta_2=0, \xi_{10}=1, \xi_{20}=1,187; 0; 1, \phi_{10}=\phi_{20}=0$

#### Литература

1. Ан.С.Рубянов Выходные характеристики акустического интерферометра с двумя излучающими преобразователями. - В настоящем сборнике.