

ОСОБЕННОСТИ ФАЗОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ АКУСТИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕРОМЕТРА ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ

Ан.С.Рубанов

Белорусский государственный аграрный технический университет,
г.Минск

Анализ выражений, полученных для амплитудной (АХ) и фазовой (ФХ) характеристик акустического интерферометра с двумя излучающими преобразователями показывает, что при равенстве амплитуд и фаз излучаемых обоими преобразователями колебаний и при значениях коэффициентов отражения от обоих преобразователей, равных 1, амплитудная характеристика и крутизна фазовой характеристики интерферометра достигают локальных экстремумов при значениях акустической базы L_n , удовлетворяющих условию (при $\alpha L \ll 1$) $L_n = \frac{\lambda}{4} n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$), где нечетным n соответствуют локальные минимумы, а четным n — локальные максимумы АХ. При этом локальные максимумы и минимумы АХ располагаются симметрично друг относительно друга. Однако в отличие от интерферометров стандартного типа, крутизна фазовой характеристики вблизи локальных минимумов АХ принимает отрицательные значения, а вблизи локальных максимумов — положительные значения. Соответственно, ФХ не является всюду возрастающей функцией, а будет знакопеременной функцией.

При неравенстве амплитуд и фаз излучаемых преобразователями колебаний симметрия взаимного расположения экстремумов АХ и крутизны ФХ исчезает, при этом искажается и вид ФХ интерферометра. При нарушении равенства между амплитудами колебаний, излучаемыми первым и вторым преобразователями, можно говорить о возникновении дополнительных локальных экстремумов АХ и ФХ интерферометра рассматриваемого типа. При малых значениях коэффициента поглощения α ($\alpha L \ll 1$) наблюдаются отличные от приведенных выше изменения АХ и ФХ. В частности, при $\alpha = 2.4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^{-1}$ для реального диапазона изменения акустической базы L (при длине волны $\lambda = 1.5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$) наблюдаются дополнительные экстремумы у АХ, причем весьма острые, что приводит к существенным искажениям ФХ и крутизны ФХ интерферометра обсуждаемого типа.

Показано, что добротность предлагаемого интерферометра при малых значениях коэффициента поглощения α существенно повышается по отношению к интерферометру с одним излучающим преобразователем.