

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКОЛЕБАНИЙ ПО СПЕКТРУ СИГНАЛА САМОСМЕЩЕНИЯ В ПОЛУПРОВОДНИКОВОМ ЛАЗЕРЕ

Е. Д. Карих

Белорусский государственный университет, Минск
E-mail: karikh@bsu.by

В работе [1] описан лазерный виброметр с модуляцией длины волны излучения, что расширило диапазон измеряемых амплитуд, но привело к усложнению схемы формирования и обработки сигнала. Нами предложен более простой способ определения частоты и амплитуды микровибраций по измеренному спектру мощности сигнала самосмещения. Схема датчика приведена в работе [2]. На основе математической модели отклика встроенного в лазерный модуль *pin*-фотодиода показано, что частота микровибраций отражающего объекта f_v равна наименьшей частоте f_α в спектре сигнала самосмещения ($f_v = f_\alpha$) (рис. 1).

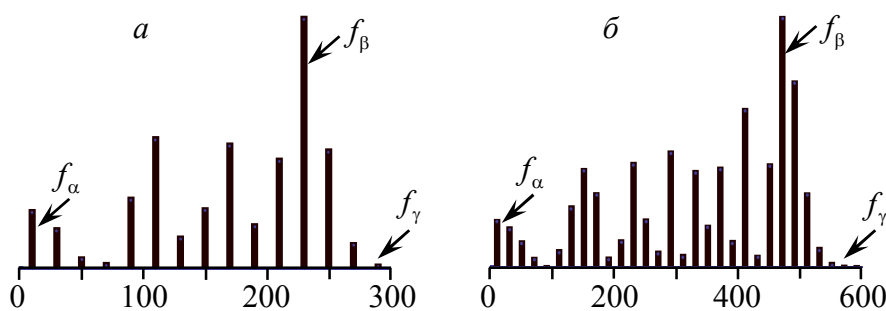


Рис. 1. Спектры мощности сигнала самосмещения в инжекционном лазере при микровибрации внешнего отражателя с частотой 10 Гц и различной амплитудой: $x_0 = 2\lambda$ (а); $x_0 = 4\lambda$ (б)

Амплитуда микровибраций x_0/λ может быть определена по положению спектральной составляющей с наибольшей мощностью (f_β):

$$x_0/\lambda = 10^{-2} \bar{\sigma}_\beta f_\beta / f_\alpha, \quad (1)$$

где $\bar{\sigma}_\beta = 8,4$. В диапазоне $x_0/\lambda = 2 \dots 20$ формула (1) обеспечивает точность определения x_0/λ не хуже $\pm 3,6$ %. Показано, что оценка амплитуды может быть получена и по наивысшей частоте f_γ в измеренном спектре. Однако надежность правильного определения частоты f_γ ниже, чем частоты f_β , из-за меньшей мощности этой спектральной составляющей.

1. Giuliani G., Bozzi-Pietra S., Donati S. // Meas. Sci. Technol. 2003. Vol. 14, P. 24–32.
2. Карих Е. Д. // Электроника. Инфо. 2011. № 3(78). С. 69–72.