

Ю. А. Гичёв, М. Ю. Ступак, М. Ю. Мацукевич

Национальная металлургическая академия Украины, Днепр

ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ДИССИПАЦИИ ПУЛЬСАЦИЙ ГАЗОВОГО ПОТОКА

Обобщение результатов экспериментального исследования по диссипации пульсаций газового потока необходимо для расчета трассы в системе пульсационно-резонансного сжигания топлива. На рис. 1. представлено сравнение экспериментальных данных по снижению интенсивности звука за пульсатором (\circ , \square , Δ) и в конце трубопровода (\bullet , \blacksquare , \blacktriangle).

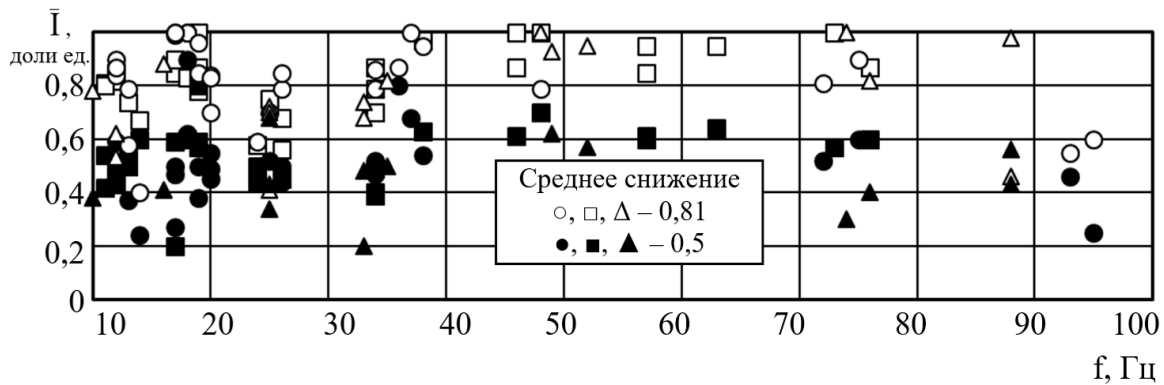


Рис. 1 – Экспериментальных данных по снижению интенсивности звука за пульсатором (\circ , \square , Δ) и в конце трубопровода (\bullet , \blacksquare , \blacktriangle)

На рис. 2 показаны экспериментальные данные по снижению интенсивности звука на линейном участке трубопровода.

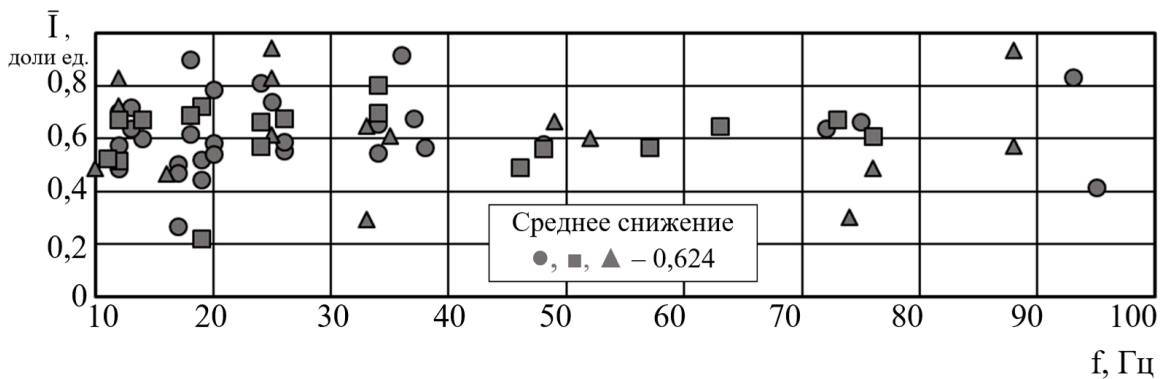


Рис. 2 – Экспериментальные данные по снижению интенсивности звука на линейном участке трубопровода (\bullet , \blacksquare , \blacktriangle)

Анализ волнового уравнения, размерностей параметров и условия проведения экспериментов позволяет обобщить экспериментальные данные путём аппроксимации совокупности полученных результатов критериальным уравнением:

$$\bar{I}_T = C \cdot St^q \cdot \left(\frac{p}{p_0}\right)^r \cdot \left(\frac{l_T}{d_T}\right)^s, \quad (1)$$

где p , p_0 – соответственно, давление в трубопроводе и атмосферное давление; l_T , d_T – соответственно, длина и диаметр трубопровода; St – число Струхала, которое учитывает влияние на изменение интенсивности звука частоты пульсаций f

$$St = \frac{f \cdot l_T}{v}, \quad (2)$$

где v – скорость газа, проходящего через трубопровод экспериментальной установки.

Значения коэффициентов в критериальном уравнении (1), полученные в результате обработки и обобщения экспериментальных данных, приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Значения коэффициентов в критериальном уравнении (1) для расчета диссипации пульсаций газового потока.

Место определения звукового давления \bar{I}	Частота пульсаций, Гц	C	q	r	s
за пульсатором \bar{I}_Π	$10 < f < 60$	0,8	0,06	-0,51	0,018
	$60 < f < 100$	0,85	-0,12	0,42	0,1
на линейном участке трубопровода \bar{I}_T	$10 < f < 60$	0,45	0,08	-0,37	0,044
	$60 < f < 100$	0,39	0,16	0,37	-0,13
в конце трубопровода $\bar{I}_{\Pi-T}$	$10 < f < 60$	0,51	-0,056	0,43	0,044
	$60 < f < 100$	0,42	0,19	0,39	-0,13

Критериальное уравнение (1) с учетом коэффициентов, приведенных в табл. 1, применимо при давлении в трубопроводе $p = 0,12 \div 0,18$ МПа, частоте пульсаций $f = 10 \div 100$ Гц и относительной длине трубопровода $l_T/d_T = 2 \div 60$ с отклонением расчетных данных от экспериментальных $\pm 12\%$.