

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

Национальная металлургическая академия Украины, Днепр

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ДИССИПАЦИИ ПУЛЬСАЦИЙ ГАЗОВОГО ПОТОКА

Диссипация пульсаций газового потока неизбежна при реализации пульсационного сжигания топлива, так как пульсатор и горелочное устройство размещены на расстоянии друг от друга. Движение пульсирующего газового потока от пульсатора к горелке по трубопроводу приводит к рассеиванию и потерь энергии волнового движения, и, соответственно, к ослаблению пульсаций.

Диссипация пульсаций оценивалась по снижению интенсивности звука при прохождении пульсирующего газового потока через экспериментальную установку от момента генерации пульсаций до выхода из трубопровода. Интенсивность звука пульсирующего газового потока перед пульсатором I_1 , после пульсатора I_2 и на выходе из трубопровода I_3 определялась выражениями:

$$I_1 = \frac{p_{a1}^2}{\rho \cdot v_3}, \quad I_2 = \frac{p_{a2}^2}{\rho \cdot v_3}, \quad I_3 = \frac{p_{a3}^2}{\rho \cdot v_3}, \quad (1-3)$$

где p_{a1} , p_{a2} и p_{a3} – амплитудные значения акустического давления пульсирующего газового потока до пульсатора, после пульсатора и на выходе из исследуемого участка трубопровода; ρ – плотность газа; v_3 – скорость звука.

Анализ результатов экспериментального исследования выполнен путем сравнения относительной интенсивности звука при прохождении пульсирующего газового потока через пульсатор \bar{I}_Π , через пульсатор вместе с исследуемым участком трубопровода $\bar{I}_{\Pi-T}$ и через исследуемый участок трубопровода \bar{I}_T без учета пульсатора:

$$\bar{I}_\Pi = \frac{I_2}{I_1}, \quad \bar{I}_{\Pi-T} = \frac{I_3}{I_1}, \quad \bar{I}_T = \frac{I_3}{I_2} \quad (\text{доли ед.}). \quad (4-6)$$

На рис. 1 представлено относительное изменение интенсивности звука пуль-

сирующего газового потока за пульсатором \bar{I}_{Π} , характеризующее акустическое сопротивление пульсатора, и в конце трубопровода $\bar{I}_{\Pi-T}$, характеризующее акустическое сопротивление пульсатора и диссипацию пульсаций в трубопроводе.

Экспериментальные исследования пульсирующего газового потока показали, что во всех случаях происходит диссипация пульсаций газового потока, причем наиболее контрастно это проявляется за пульсатором и на выходе из трубопровода вследствие изменения турбулентности потока.

Звук распространяется в трубопроводе плоской волной, что делает потери звукового давления при прохождении по прямолинейному участку трубы минимальными по сравнению с потерей звукового давления в пульсаторе и на выходном участке трубы.

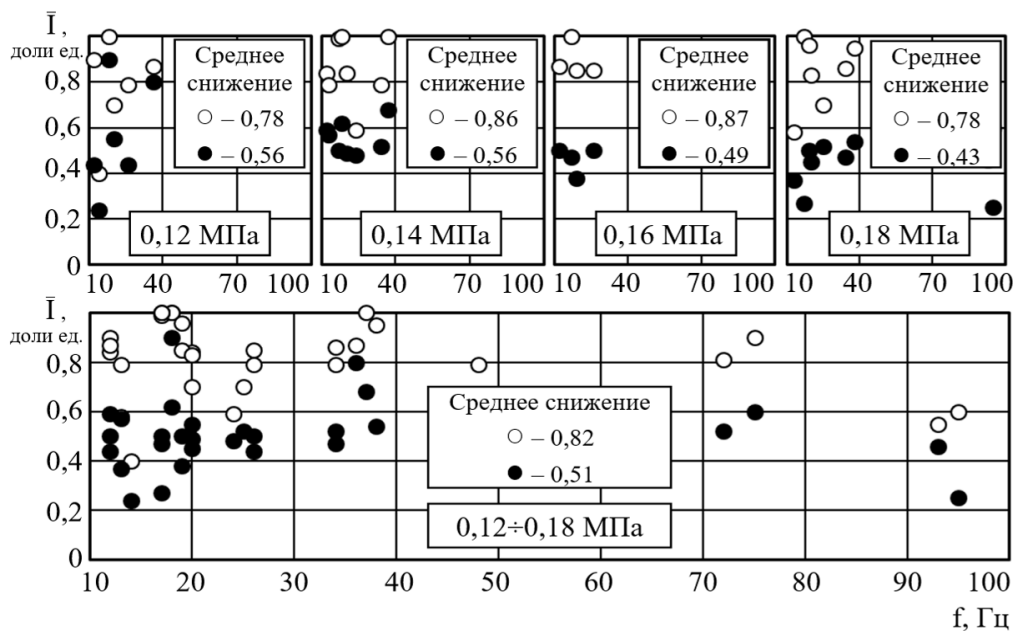


Рис. 1 – Относительное изменение интенсивности звука пульсирующего газового потока при прохождении пульсатора \bar{I}_{Π} (○) и пульсатора совместно с трубопроводом

$$\bar{I}_{\Pi-T} (\bullet)$$

Для снижения диссипации при конструировании трассы для пульсирующего газового потока следует избегать участков, деформирующих газовый поток и вызывающих изменения в турбулентности потока.