

ВЛИЯНИЕ КРИВИЗНЫ ПОВЕРХНОСТИ НА ПОГРЕШНОСТЬ ТЕРМОАНЕМОМЕТРИЧЕСКОГО РАСХОДОМЕРА

Студент гр. ПМ-62 Краснощок А.В.,
доктор техн. наук, профессор Безвесильная Е.Н.
Национальный технический университет Украины “КПИ”

При настройке термоанемометрического расходомера (ТАР) за блоками конечных мер длины или за деталью, которая имеет кривизну, отличающуюся от кривизны сопла двигателя, то во время измерений возникает погрешность, которая зависти от разности проходных сечений между торцом измерительного сопла и поверхностью сопла двигателя при настройке и измерениях.

Цель – найти общее выражение погрешности от влияния кривизны поверхности.

Увеличение площади вытекания на f_R влечет за собой увеличение измеряемого расхода, что равносильно увеличению измерительного зазора. Дополнительная проходная площадь

$$f_R = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot r - 4 \cdot R \cdot r \int_0^{\pi/2} \sqrt{1 - \frac{r^2}{R^2} \cdot \sin^2 \varphi} \cdot d\varphi, \quad (1)$$

где R – радиус сопла двигателя; r – радиус измерительного сопла.

Выражение $\int_0^{\pi/2} \sqrt{1 - \frac{r^2}{R^2} \cdot \sin^2 \varphi} \cdot d\varphi$ являет собой полный эллиптический

интеграл второго рода, значение которого вычисляется в зависимости от отношения r/R . Если выразить его через E , то выражение (1) будет иметь вид:

$$f_R = D \cdot d_2 \cdot \left(\frac{\pi}{2} - E \right), \quad (2)$$

где D – диаметр сопла двигателя; d_2 – диаметр измерительного сопла.

При настройке ТАВ по блокам конечных мер длины или за цилиндрической деталью, возникает погрешность:

$$\Delta Z_R = \frac{D}{\pi} \left(\frac{\pi}{2} - E \right). \quad (3)$$

Если настрой ведется по детали с цилиндрической поверхностью и диаметром D_0 , а сопло двигателя имеет диаметр D , тогда погрешность измерения будет определяться выражением:

$$\Delta Z_R = \frac{D_0}{\pi} \left(\frac{\pi}{2} - E_0 \right) - \frac{D}{\pi} \left(\frac{\pi}{2} - E \right). \quad (4)$$