

ДОДАТОК Б
АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ ДІАФРАГМИ

Для розрахунку діафрагми повинні бути задані такі вихідні параметри:

- параметри вимірюваного середовища (температура, тиск, щільність, в'язкість);
- максимальна, мінімальна й середня витрата вимірюваного потоку;
- діаметр трубопроводу при робочій температурі і його матеріал;
- матеріал діафрагми;
- припустима втрата тиску на діафрагмі при максимальній витраті;
- у яких одиницях повинна бути виражена шкала вторинного приладу дифманометра.

У результаті розрахунку повинні бути визначені величини:

- число Рейнольдса, що відповідає мінімальній витраті;
- граничне число Рейнольдса, при якому коефіцієнт витрати буде постійним;
- коефіцієнт витрати й модуль діафрагми;
- діаметр отвору діафрагми;
- зроблено перевірочний розрахунок відповідності обчислювального значення діаметра отвору діафрагми заданій максимальній витраті.

Число Рейнольдса при мінімальній витраті визначається по зазначених формулах.

Для об'ємної витрати:

$$Re = \frac{0,0361 \times Q_{min} \times g}{D \times m \times g} \quad (Б.1)$$

для масової витрати

$$Re = \frac{0,0361 \times Q_{min}}{D \times m \times g} \quad (Б.2)$$

Для визначення модуля діафрагми m необхідно розрахувати допоміжну величину C , добуток модуля діафрагми на її коефіцієнт витрати, а потім

коефіцієнт витрати. Допоміжна величина C визначається по зазначених формулах:

Для об'ємної витрати:

$$C = \frac{Q \times p \times \sqrt{g}}{0,01252 \times D^2} \quad (\text{Б.3})$$

для масової витрати:

$$C = \frac{Q \times p}{0,01252 \times D^2 \times \sqrt{g}} \quad (\text{Б.4})$$

Добуток модуля діафрагми на коефіцієнт витрати розраховується по формулі:

$$ma = \frac{C}{\sqrt{DP}} \quad (\text{Б.5})$$

При цьому задаються перепадами тиску на які випускаються дифманометри витратоміри, з наступного стандартного ряду чисел (ГОСТ 3720-60): 10:16:25:40:63:100:160:250:400:630:1000:1600:2500 кгс/м², а так само: 0,4:0,63:1,0:1,6:2,5:4,0:6,3 кгс/см²

ЕОМ для кожного перепаду тисків розраховує m і α , m і діаметр отвору діафрагми D_{su} , а так само робить перевірку правильності розрахунку D_{su} на задану максимальну витрату.

Коефіцієнт витрати діафрагми розраховується залежно від величини діаметра трубопроводу по наступних формулах:

при $D > 75$ мм

$$a = (0,1597 + 0,3951m^2d) \times m \times d + 0,6045 \quad (\text{Б.6})$$

при $75 > D > 125$ мм

$$a = 0,4198 \times m^2 d + 0,1404ma + 0,6016 \quad (\text{Б.7})$$

при $125 > D > 175$ мм

$$a = 0,411ma^2 + 0,1453ma + 0,5983 \quad (\text{Б.8})$$

при $175 > D > 225$ мм

$$a = 0,4134ma^2 + 0,1433ma + 0,5962 \quad (\text{Б.9})$$

при $225 > D > 275$ мм

$$a = 0,4268ma^2 + 0,1344ma + 0,5953 \quad (\text{Б.10})$$

при $D=300$ мм

$$a = 0,1418ma^2 + 0,4384ma + 0,5509 \quad (\text{Б.11})$$

при $D=70$ та 80 мм

$$a = 0,4072ma^2 + 0,1478ma + 0,6023 \quad (\text{Б.12})$$

Модуль діафрагми визначається по формулі:

$$m = \frac{ma}{a} \quad (\text{Б.13})$$

Граничне число Рейнолдса розраховується:

$$Re_{cp} = 102270 \times m^{0.598} \times \exp(1,933 \times m) \quad (\text{Б.14})$$

Діаметр отвору діафрагми визначається:

$$D_{cy} = d\sqrt{m} \quad (\text{Б.15})$$

При перевірці правильності розрахунку діаметра отвору діафрагми максимальна витрата обчислюється по формулі:

для об'ємної витрати:

$$Q_{max} = 0,012522 \times a \times D_{cy}^2 \times \sqrt{\frac{DP}{g}} \quad (\text{Б.16})$$

для масової витрати:

$$Q_{max} = 0,01252 \times a \times D_{cy}^2 \times \sqrt{DPg} \quad (\text{Б.17})$$

За отриманими результатами розрахунку дані визначають мінімальну довжину прямої ділянки трубопроводу перед діафрагмою, перепад тиску, втрату тиску й діаметр отвору діафрагми при 20°C.

Діаметр отвору діафрагми при 20°C визначається по формулі:

$$D_{cy_{20}} = \frac{D_{cy}}{K_t} \quad (\text{Б.18})$$

де K_t - множник, що враховує теплове розширення металів, з яких виготовлений трубопровід і діафрагма.

У формулах прийняті наступні позначення:

$Q_{пр}$ - верхня межа виміру (визначається зі стандартного ряду чисел ГОСТ 3720-60: (1;1,25;1,6;2;2,5;3,2;4;6,3;8) $\cdot 10^n$, де n -будь-яке ціле позитивне або негативне число або нуль, $m^3/ч$; $кг/ч$;

Q_{max} - максимальна витрата, $m^3/ч$; $кг/ч$;

Q_{min} - мінімальна витрата, $m^3/ч$; $кг/ч$;

γ - щільність, $кг/m^3$;

η - динамічна в'язкість, $Па\cdot c$;

D - діаметр трубопроводу при робочій температурі, m ;

Re - число Рейнольдса;

$Re_{гр}$ - граничне число Рейнольдса;

$C, m\alpha$ - - допоміжні величини;

m -модуль діафрагми;

α - коефіцієнт витрати діафрагми;

$D_{су}$ - діаметр отвору діафрагми при робочій температурі, mm ;

$D_{су20}$ - діаметр отвору діафрагми при $20^\circ C$, mm