

ӘОЖ 532.529

КӨП ФАЗАЛЫ АҒЫНДАҒЫ ГАЗДЫҢ ҚЫСЫМ ГРАДИЕНТІ

Дусупбек Ақжан Алмасұлы

d.acgan@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, механика – математика факультеті,
механика кафедрасының 1 курс магистранты
Ғылыми жетекшісі ф.- м. ғ. д., профессор Н.Ж. Джайчибеков

Бастапқыда, Кандликар ұсынған каналдардың жіктелуіне назар аударайық [1]. Оның әдістемесіне сәйкес арналар ең кіші өлшемі бойынша ерекшеленеді (D):

- кәдімгі каналдар ($D > 3$ мм);
- шағын каналдар ($3 \text{ мм} \geq D > 200$ мкм);
- микроканалдар ($200 \text{ мкм} \geq D > 10$ мкм);
- өтпелі микроканалдар ($10 \text{ мкм} \geq D > 1$ мкм);
- өтпелі наноканалдар ($1 \text{ мкм} \geq d > 0,1$ мкм);
- наноканалдар ($0,1 \text{ мкм} \geq D$).

Бұл жұмыста бізді тек шағын және микроканалдар ғана қызықтырады, және алдағы уақытта солар туралы сөз болатын болады.

Екі фазалы ағынның ең маңызды ерекшеліктерінің бірі ағым режимдерінің әртүрлілігі. Ағым режимі көп нәрсеге байланысты қысым, геометрия, құбыр және т. б.

Каналдағы екі фазалы ағынның қозғалысы кезінде қысым градиентіне әсер ететін үш фактор бар: тұтқырлы үйкеліс күші, статикалық қысым және ағынның инерциясы:

$$\frac{dP}{dz} = \left(\frac{dP}{dz} \right)_{\text{үй}} + \left(\frac{dP}{dz} \right)_{\text{ст}} + \left(\frac{dP}{dz} \right)_{\text{ин}} \quad (1)$$

Статикалық ағын арқылы қысымның төмендеуі көлденең арна жағдайында нөлге тең [2]. Инерция күштерінің есебінен қысымның төмендеуі сұйықтықты сыртқы күшпен айдаған жағдайда немесе диабаттық процесс жағдайында (моторлы жылу кезіндегі процесс) есепке алынады:

$$\left(\frac{dP}{dz} \right)_{\text{ин}} = G^2 \frac{\Delta x (\rho_{\text{жс}} - \rho_{\text{г}})}{L \rho_{\text{жс}} \rho_{\text{г}}} \quad (1)$$

мұндағы

Δx - бу үлесінің массалық шығын өзгерісі;

$\rho_{жс}$ - сұйықтықтың тығыздығы;

$\rho_г$ - газ тығыздығы.

Жалпы жағдайда (1) теңдеуі келесі түрде болады:

$$\left(\frac{dP}{dz}\right) = \left(\frac{dP}{dz}\right)_{үй} + [(1-\alpha)\rho_c + \alpha\rho_g]g \sin\Omega + \frac{d}{dz} \left[\frac{G^2 x^2}{\rho_c} + \frac{G^2 (1-x)^2}{\rho_c (1-\alpha)} \right],$$

мұндағы g - еркін түсі үдеуі;

Ω - арнаның көлбеу бұрышы;

α - шынайы көлемді бу құрамы;

x - жаппай шығынды бу құрамы.

Тұтқырлы үйкеліс $\left(\frac{dP}{dz}\right)_{үй}$ есебінен қысым градиентінің құраушысы нақты арналар мен

ағын қозғалысының спецификалық термодинамикалық жағдайлары үшін теориялық - эксперименталдық модельдер негізінде анықталады, дәл осы құраушыны анықтау көбінесе теоритикалық есептің дұрыстығын алдын ала анықтайды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Салтанов Г.А. Сверхзвуковые двухфазные течения. Минск, 1979. 287с.
2. Carey P. Van. Liquid vapor phase change phenomena: An introduction to the thermophysics of vaporization and condensation processes in heat transfer equipment // 2nd ed. Taylor & Francis group, LLC.2008.