

ӘБДІРАМАНОВ СИФОНЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ЕСЕБІ

Асқанбек А.А.

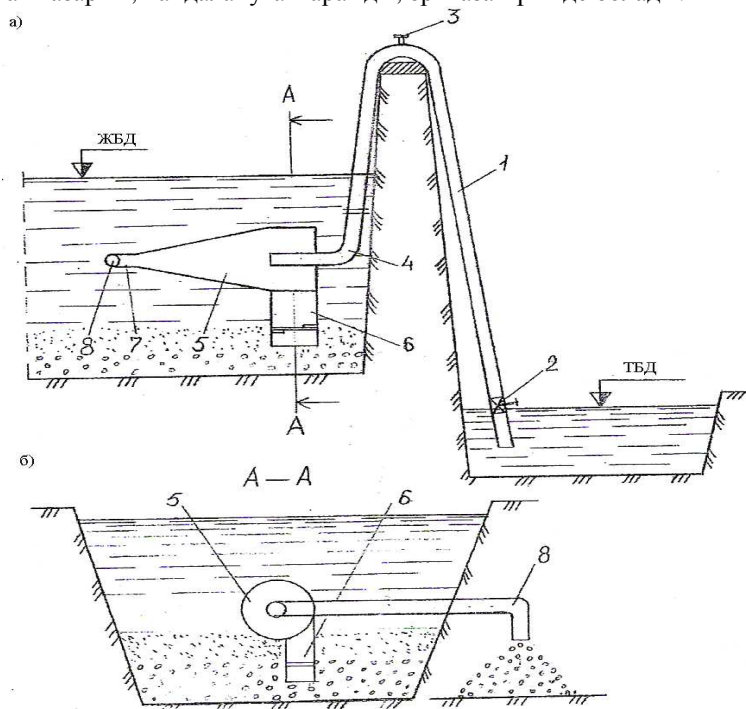
М.Х. Дулати атындағы ТарМУ, Тараз қ.

Жоғарғы бьефтегі сұйықтықты төменгі бьефке олардың арасындағы биік нүкте арқылы өткізетін құрылымды сифон дейді.

Әбдірамановтың сифоны (сурет 1) мынадай құрамнан тұрады: сифон құбыры 1, басқарушы құрылым (ысырма, жапқыш вентиль және тағы басқа) 2, ауа шығарғыш 3, ағын құбыршасы 4, гидроциклон камерасы 5, кері клапанды кері құбыр 6, құмды құбырша 7 және қоймалжың әкеткіш құбыр 8.

Сифонның жұмыс жасау тәртібі мынадай тәртіппен іске асырылады. Барлық тесіктер жабылады да, гидроциклон камерасы 5 және сифон құбыры 1 суға толтырылады. Ауа шығарғыш 3 арқылы ауа шығарылып, сонан соң басқарушы құрылым 2 арқылы сифон іске қосылады. Кері клапан көтеріліп екі фазалы қосындысы бар сұйықтық гидроциклондық камераға жанамалы түрде енеді. Гидроциклондық камерада туатын ортадан тепкіш күш әсерімен бастапқы сұйықтық екіге бөлінеді. Қатты түйіршікті қосындысы бар қойыртыпак гидроциклонның ұшына жиналады да, одан кейін қоймалжың әкеткіш құбыр 8 арқылы алдын-ала дайындалған жерге жеткізіліп тасталады. Ал тасындының механикалық қоспаларынан тазартылған сұйықтық ағын құбырымен 4 жоғары қарай көтеріліп, сифон құбыры 1 арқылы төменгі бьефке құйылады [1].

Төменгі бьефке құйылатын су бастапқы сұйықтық құрамында болатын механикалық қоспалары бар тасынды қоқыстарынан тазарып, пайдалануға жарамды, әрі таза күйінде болады.



а) жалпы көрініс; б) А-А көлденең қимасы

1- сифон құбыры; 2- басқарушы құрылым; 3- ауа шығарғыш; 4- ағын құбыры; 5- гидроциклон камерасы; 6- кері клапанды кері құбыр; 7- құмды құбыр; 8- қоймалжың әкеткіш құбыр.

Сурет. 1. Әбдіраманов сифоны

Әбдіраманов сифонының гидравликалық есебі.

Ең жоғарғы нүктедегі вакуум тереңдігімен өтімді табуға болады. 1-1 және 2-2 қималары үшін (сурет 2) Бернули теңдеуін келтіруге болады:

$$z_1 + \frac{P_a}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_w \quad (1)$$

Екі қима арасындағы арын шығынын келесі формула бойынша анықтауға болады:

$$h_w = \sum \ell_{1.ж} \frac{v_2^2}{2g} + \lambda \frac{\ell}{d} \frac{v_2^2}{2g} \quad (2)$$

Теңдеудегі:

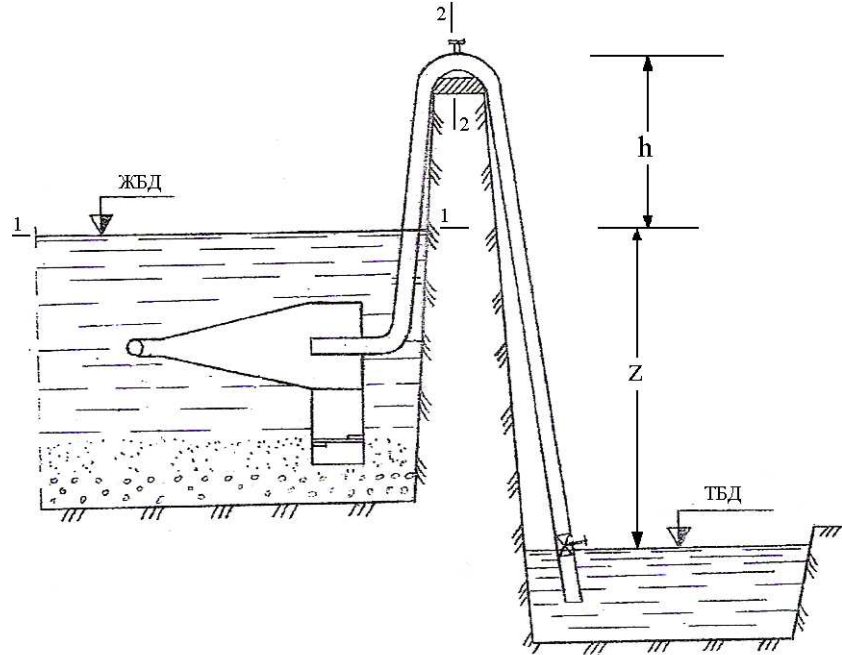
$\sum \ell_{1.ж}$ - жергілікті кедергі коэффициенттерінің қосындысы;

λ - гидравликалық кедергі коэффициенті (Дарси коэффициенті);

ℓ - 1-1 және 2-2 қималар арасындағы құбыр ұзындығы; d - құбыр диаметрі;

P_a - атмосфералық қысым; P_2 - 2-2 қимасындағы қысым

α_1, α_2 - кориолис коэффициенттері, $\alpha_1 \cong \alpha_2 \cong \alpha = 1,0 \dots 1,1$; g - еркін түсу үдеуі;



Сурет.2. Эбдіраманов сифонының қималар көрінісі

Бірінші қима үшін $Z_1 = 0$; $v_1 = 0$ болғандықтан және $v_1 = v$; $Z_1 = z$ екенін еске алып (1) - ші ықшамдап алып, былай жазамыз:

$$\frac{P_a - P_2}{\rho g} = z + (\alpha_2 + \sum \ell_{1.ж} + \lambda \frac{\ell}{d}) \frac{v^2}{2g} \quad (3)$$

(3) теңдеудегі $P_a - P_2 / \rho g$, 2-2 қимасындағы вакуумның (hвак) шамасын көрсететіндіктен былай болады:

$$h_{\text{вак}} = z + (\alpha_2 + \sum \ell_{1.ж} + \lambda \frac{\ell}{d}) \frac{v^2}{2g} \quad (4)$$

Теңдеудегі [2]

$\sum \ell_{1.ж} = \ell_{\text{гц}}$ ($\ell_{\text{гц}}$ - гидроциклонның кедергі коэффициенті) $\alpha \cong 1$; $v = \frac{Q}{\omega} = \frac{4Q}{\pi d^2}$ - екенін ескерсек,

онда бұл жерден мынадай формула шығады:

$$h_{\text{вак}} = z + (1 + \ell_{\text{гц}} + \lambda \frac{\ell}{d}) \frac{8Q^2}{g\pi^2 d^4} \quad (5)$$

Сифонның өнімділігін келесі формула көмегімен анықтауғы болады:

$$Q = \frac{\pi^2 g d^4 (h_{\text{вак}} - z)}{\sqrt{8(1 + \ell_{\text{ци}} + \lambda \frac{\ell}{d})}} = \frac{\pi d^2}{2} \sqrt{\frac{g (h_{\text{вак}} - z)}{2(1 + \ell_{\text{ци}} + \lambda \frac{\ell}{d})}} \quad (6)$$

Гидроциклонның кедергі коэффициентіне қарағанда, бойлық кедергі коэффициенті егер аз шама болса ($\ell_{\text{ци}} \geq \lambda \frac{\ell}{d}$), онда (6)-шы теңдеу арқылы өтімді жуықтап алып, былай табуға болады:

$$Q = \frac{\pi d^2}{2} \sqrt{\frac{g (h_{\text{вак}} - z)}{2(\ell_{\text{ци}} + 1)}} \quad (7)$$

Әдебиет:

1. Инновационный патент №20085 по заявке №2007/0895.1 KZ бюл. №9 от 15.09.2008г. Сифон Абдураманова. Абдураманов А.
2. http://www.zadachina5.info/14_20.html