

УДК 626.834

НАСОС СТАНЦИЯСИ НАПОРЛИ ҚУВУРИДА ГИДРАВЛИК ЗАРБАНИНГ ЮЗАГА КЕЛИШ САБАБЛАРИНИ ЎРГАНИШ

*Эшонов Бобир Ботирович – стажёр-ўқитувчи,
“ТИҚХММИ” Миллий Тадқиқот Университети Бухоро табиий
ресурслари бошқаруви институти.*

Аннотация. Ushbu maqolada nasos stansiya bosimli quvurlarida gidro zarbaning hosil bo'lish sabablari va uni oldini olish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Калит сўзлар: nasos stansiya, agregat, gidravlik zarba, qulfak, bosimli quvur.

STUDY OF THE CAUSES OF HYDRAULIC SHOCK IN THE PUMP STATION PRESSURE PIPE

*Eshonov Bobir Botirovich - intern-teacher,
National Research University "TIAME" Bukhara Institute of Natural
Resources Management.*

Abstract. This article presents the reasons for the formation of hydraulic shock in the pressure pipes of the pumping station and recommendations for its prevention.

Key words: pumping station, unit, hydraulic shock, lock, pressure pipe.

Гидро зарбанинг ҳосил бўлишининг асосий сабаби қуйидагилардан иборат: тўсатдан қулфакнинг очилиши ёки ёпилиши ҳамда насосларнинг тусатдан ишдан тухташи ёки ишга тушишидир.

Н.Е.Жуковский биринчи марта водопровод қувурларда гидравлик зарба жараёнида оқим бутунлиги узилишини кўзатди.

Оқим бутунлиги узилиши билан кечадиган гидравлик зарба реал қувурлар нормал эксплуатациясига катта хавф туғдиради.

Гидравлик зарба жараёни насос станциясининг босим қувурларида ҳосил бўлиб, босим қувурларини, тескари клапанни, насос станцияси биносини ва насос агрегатларини издан чиқаради. Двигателни тўхтатиш

пайтида насосни айланиш частотаси, сув узатиши, босими пасайиб боради ва бироз муддатдан сўнг оқимни тескари ҳаракати вужудга келади.

Қувурлардаги гидравлик зарба натижасида босимни ортиши қуйидаги формула билан топилади.

$$\Delta H = \frac{a \cdot V}{g} \quad (1)$$

Агарда суёқлик оқимида узилиш пайдо бўлса, ΔH қуйидагича формула билан аниқланади .

$$\Delta H = \frac{a \cdot V}{g} + 2H_r \quad (2)$$

бу ерда V -оқимнинг бошланғич тезлиги, м/с; g -эркин тушиш тезланиши, м/с²; H_r -насоснинг геодезик узатиш баландлиги, м; a -зарб тўлқини тарқалиш тезлиги, м/с.

Зарб тўлқини тарқалиш тезлиги a қуйидаги формула билан топилади

$$a = \frac{1425}{\sqrt{1 + ED/E_m \cdot \delta}} ; \quad (3)$$

бу ерда 1425 м/с - товушни сувдаги тарқалиш тезлиги, D -қувурнинг диаметри, м; E -сувнинг ҳажмий эластиклик модули ($2,1 \cdot 10^5$ Н/м²); E -қувурнинг эластиклик модули (темир бетон учун $E_m = (1,4 \dots 4) \cdot 10^{10}$ Н/м²; пўлат учун $E_m = 20 \cdot 10^{10}$ Н/м²); δ -қувур девори қалинлиги, м.

Қувур девори қалинлигини аниқлаш қуйидаги тартибда бажарилади

1) дастлаб қувур девори қалинлиги тахминан қуйидаги формулалар билан топилади:

- пўлат қувур учун $\delta = 5 + 0,1H_x$, (4)

- темир-бетон қувур учун $\delta = 5 + 8D + 0,2H_x$, (5)

- асестоцемент қувур учун $\delta = 5 + 10D + 0,2H_x$, (6)

бу ерда H_x – насоснинг ҳисобий босими, м.

2) зарб тўлқини тарқалиш тезлиги a (3) формула билан аниқланади.

3) гидравлик зарб фазаси қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$t = 2l/a \quad (7)$$

бу ерда l -кувурнинг узунлиги.

4) коэффициент k аниқланади:

$$k = \frac{l \cdot V}{gH_{\bar{A}} \cdot T} \quad (8)$$

бу ерда T -кулфакни беркитилиш вақти (3...5с);

5) гидравлик зарб натижасида кувурдаги босимни ортиши ΔH турли ҳолатлар учун аниқланиб, энг катта қиймати ҳисоб учун қабул қилинади:

а) агар $t > T$ яъни тўғри зарб бўлса:

$$\Delta H = \frac{a \cdot V}{g} \quad (9)$$

б) агар $t < T$ ва зарб тўғри бўлмаган мусбат ҳолатида:

$$\Delta H_1 = \frac{2K}{2-K} \cdot H_{\bar{A}} \quad (10)$$

в) агар $t < T$ ва тўғри бўлмаган манфий зарб бўлса:

$$\Delta H_1 = \frac{2K}{1+K} \cdot H_{\bar{A}} \quad (11)$$

Кейинги ҳисобларда $t > T$ бўлса, (1.64) формуладан чиқадиган ΔH қиймати, $t < T$ бўлса, ΔH_1 ва ΔH_2 қийматлардан каттаси қабул қилинади.

б) максимал ҳисобий босим тенг:

$$H_{\max} = H_{\bar{A}} + \Delta H \quad (12)$$

7) Кувур деворининг калинлиги қуйидаги формула билан аниқланади (м):

$$\delta = \frac{H_{\max} \cdot \gamma \cdot D}{2[\sigma]} + 2 \cdot 10^{-3} \quad (13)$$

бу ерда γ – сувнинг ҳажмий массаси (9790 Н/м³); $[\sigma]$ – материалнинг мустақкамлик чегараси, (пўлат учун $1,6 \cdot 10^7$ Н/м²; темир бетон учун 10^7 Н/м², асбестоцемент учун $8 \cdot 10^6$ Н/м² қабул қилинади).

Гидравлик зарбга қарши чоралар икки хил йўналишда олиб борилади, яъни: а) сувни тезлигини камайтиришга асосланган усуллар; б) қувурдан сувни ташлашга асосланган усуллар.

Сувни тезлигини камайтириш учун қуйидаги усуллардан фойдаланилади:

1) қувурдаги статик босим 20 м гача бўлган ҳолларда, оқимни узилиш эҳтимоли бор нуқталарига ҳаво киритилади (ҳаво киритиш қопқоғи)

2) қувурдаги статик босим 20 м дан ортиқ бўлганда, оқимни узилиш эҳтимоли бор нуқталарига сув киритилади. Бунинг учун ўша нуқта тепасига идишда сув жойлаштириб, тескари қопқоқ орқали улаб қўйилади;

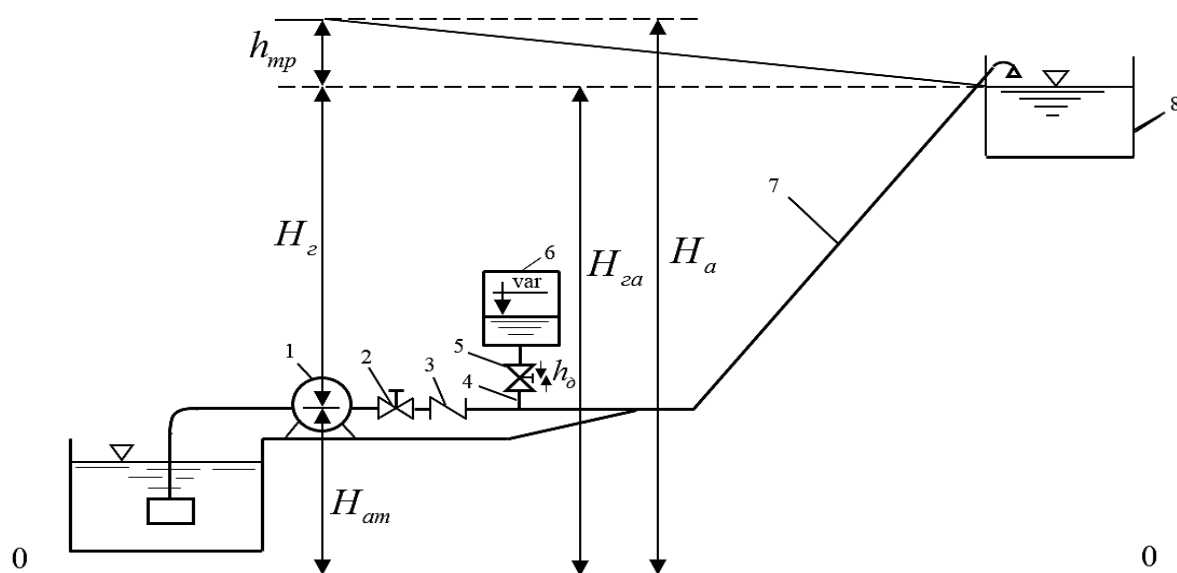
3) қувурнинг босим ортадиган нуқтасига тепаси очиқ сув-босимли минора ўрнатиб, босим кучи сусайтирилади. Сув устуни қувурдаги босимга мос равишда жуда баланд бўлгани учун бу усул кам қўлланилади;

4) диаметри 700 мм дан кичик қувурларнинг босим ортиб кетадиган нуқталарига 6...10 м² ҳажмдаги 70% қисми сув ва 30% қисми ҳаво билан тўлдирилган босимли идиш ўрнатилиб, зарб кучи камайтирилади;

Булардан ташқари қувурга ўрнатиладиган бошқариладиган қулфак ва тескари қопқоқларни беркитилиш вақтини танлаб, зарб кучини камайтириш мумкин. Бу вақт қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$T_3 = \frac{l \cdot V}{g(H_{\max} - H_x)} \sqrt{\frac{H_{\max}}{H_x - h_w}} ; \quad (14)$$

бу ерда $H_{\max}$ – қувурдаги максимал ҳисобий босим; H_x – насоснинг ҳисобий босими; h_w – қувурдаги босим исрофлари йиғиндиси.



1 – расм. Диафрагмалы ҳаволи – гидравлик қалпоқнинг ҳисобий схемаси

ҲОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Мамажонов М. Насослар ва насос станциялари. –Т.: “Фан ва технология”,2012, 372 бет.
2. Алышев В.М., Жонқобилов У.У., Жонқобилов С.У. Диафрагмалы ҳаволи гидравлик қалпоқ математик моделининг аналитик ечими. Инновацион технологиялар. № 2, КарИЭИ, Карши, 2015, с. 40-43.
3. Алышев В.М., Жонқобилов У.У., Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У. Расчет воздушно-гидравлических колпаков с демпфирующим сопротивлением. //журнал «Проблемы механики», № 5-6, Ташкент,1992,- с.38-42.
4. Жонқобилов У.У. Скорость распространения ударного давления в газожидкостном напорном потоке. // журнал «Горный вестник Узбекистана», №1(76), Навоий, 2019. с.85-86.
5. Арифжонов А.М., Жонқобилов У.У., Рахимов К.Т., Бабаев А.Р. Сув ҳавзаларини лойқадан тозаловчи гидроэлеваторнинг гидравлик ҳисоби. //ТошТЙМИ Ахбороти Чорак журнали, №2-3, Тошкент, 2018.-41-46 б.