

БОСИМ ҚУВУРИНИ ГИДРАВЛИК ЗАРБАДАН ҲИМОЯЛАГИЧ ҲИСОБИ

Файзуллаев Жохон Тошнўлат ўғли

*“ТИҚХММИ” МТУ Қарши ирригатсия ва агротехнологиялар институти,
стажор ўқитувчиси*

Анотация: Насос станция биносига бир нечта мураккаб гидромеханик ва энергетик машиналар ва ускуналар, ёрдамчи жиҳозлар, сўриш ва босимли қувурлар коммуникациялари, юк кўтариш қурилмаси, бошқариш ва назорат-ўлчов асбоблари, алоқа ва автоматика воситалари жойлаштирилади.

Сув хўжалик тизимларидаги насос станциялари аҳамиятига қараб, суғориш, қуритиш, сув таъминоти, канализация, вертикал қудуқ ва гидромеханизация насос қурилмалари ва станциялари турларига бўлиш мумкин. Насос станцияларнинг асосий ускуналари уларга ўрнатиладиган насос агрегатлари (насос, двигатель, улар ўртасидаги узатма) ҳисобланади.

Калит сўзлар: Электродвигателлар, гидравлик зарба, босим қузури.

Ҳозирги кунда саноатда, қишлоқ хўжалигида, суғоришда, сув таъминотида ва нефтни ўзатишда насос станцияларидан ва қурилмаларидан кенг фойдаланилади. Насос танциялари ва қурилмаларининг асосий иншоотларидан бири анча узун бўлган босим қувурлари ҳисобланади. Бу узун босим қувурлари сув, нефт ва бошқа уюқликларни исрофсиз узатишда асосий ишни бажаради. Босим қувурлари ҳар хил арматуралар (қулфак, тескари клапан ва бошқалар), яъни жиҳозлар билан таъминланади. Бу арматуралар нормал ишламаса, насос станциялари ва қурилмаларининг меъёрдаги иш режимига салбий таъсир кўрсатади.

Электродвигателлар насосларни ҳаракатга келтиради, яъни насослар электр энергиясининг истъемолчиси ҳисобланади. Электродвигателларга тусатдан электр таъминотининг узилиши натижасида насос станцияси ёки насос қурилмалари босим қувурларида набарқарор ҳаракат жараёни, яъни гидравлик зарба жараёни юзага келади. Бу гидравлик зарба жараёни жуда ҳавфли жараён бўлиб, насос станциялари ва насос қурилмалари босим қувурларида ҳосил бўлади. Бу ҳавфли гидравлик жараён насос станциялари ва қурилмаларининг нормал ишлашини издан чиқаради. Бу ҳавфли ҳодиса вақтида босим қузури, тескари клапан, насос ва насос вали ишдан чиқиши мумкин. Бундан ташқари ёзнинг жазирама иссиқ кунлари қишлоқ хўжалик ўсимликларининг бир-неча кун сувсиз қолиши, ҳосилдорликнинг пасайишига

сабаб бўлади, яъни иқтисодий зарар кузатилади. Бу нохуш ҳодисанинг олдини олишда ҳар хил қурилмалар, усуллар ва тадбирлардан фойдаланилади.

Ҳозирги вақтда ресурстежамкор ҳисобланган қурилмаларга гидравлик зарба сундиргичлари киради. Бундай гидравлик зарба сундиргичга –универсал ҳаволи гидравлик қалпоқларни киритиш мумкин. Бу универсал ҳаволи гидравлик қалпоқнинг оптимал ҳажмини ҳисоблаш долзарб масала ҳисобланади. Бу сундиргичнинг универсаллиги шундан иборатки, у гидравлик зарба босим камайишидан (салбий гидравлик зарба) ёки босим ортишидан (ижобий гидравлик зарба) ҳосил бўлишидан қатъий назар жуда юқори даражада сундиради (70 фоизгача). Бу гидравлик зарба сундиргич-универсал ҳаволи гидравлик қалпоқнинг оптимал ҳажми уни асосий босим қувурига улайдиган иккита улаш қувурларидаги напор йўқолиш қийматларига боғлиқ [1]. Бу универсал ҳаволи гидравлик қалпоқ босим қувури бошида тескари клапандан кейин, яъни гидравлик зарба учоғига ўрнатилади. Ҳар иккала улаш қувурчалари тескари клапан ва жумрак (вентиль) билан жиҳозланади.

Жумраклар ёрдамида уланиш қувурчаларида напор йўқолишининг оптимал қийматлари аниқланиб, универсал ҳаволи гидравлик қалпоқ босим қувурига улаш қувурчалари ёрдамида ўрнатилади. Ҳар иккала улаш қувурчалари учун напор йўқолишини аниқлаш бўйича тарировка графиклари қурилади. Бу напор йўқолишининг оптимал қийматлари тарировка графигидан аниқланади. Бу қийматлар ўз навбатида универсал ҳаволи гидравлик қалпоқнинг энг кичик ҳажмини аниқлашга имкон беради. Масалани ечишда ўлчамсиз кўринишдаги тўлқин тенгламаларидан фойдаланилади [1,2]:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\bar{V}}{dt} &= \frac{2\pi}{\sqrt{2\pi\sigma}} \left[h-1 - \left(\bar{h}_{mro} + \bar{h}_{do} \right) \bar{V} \left| \bar{V} \right| \right] = f_1 \left(\bar{t}, \bar{V}, \bar{h} \right) \\ \frac{d\bar{h}}{d\bar{t}} &= -2n\bar{h}^{\frac{1-n}{n}} \pi \sqrt{\frac{2\sigma}{n}} \bar{V} = f_2 \left(\bar{t}, \bar{V}, \bar{h} \right) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

бунда

h - t вақт давомида диафрагмали ҳаволи гидравлик қалпоқнинг ўлчамсиз абсолют гидродинамик напори;

n - политропа кўрсаткичи;

σ -характеристик катталиқ бўлиб қуйидагига тенг:

$$\sigma = \frac{\omega L V_0^2}{2gH_{ga} W_0}$$

$H_{га}$ - абсолют геодезик напор;

L - босим қувири узунлиги;

$V - t$ вақт давомида босим қувири ўлчамсиз тезлиги;

h_k - босим қувирида барқарор ҳаракат вақтида ўлчамсиз напор йўқолиши;

$h_{\sigma} - V_0$ тезликда диафрагмада напор йўқолиши;

$W \square$ абсолют гидродинамик напор H_a қийматига мос диафрагмали ҳаволи

гидравлик қалпоқда ҳаво ҳажми;

$h_0 - V_0$ тезликда босим қувирида напор йўқолиши;

V_0 - босим қувирида барқарор суюқлик ҳаракат тезлиги бўлиб унинг қиймати

ҳажмий усулда аниқланади.

(1) тенгламалар қуйидаги бошланғич шартлар асосида ечилади

$$\left. \begin{aligned} h &= h_0 = 1 + \bar{h}_k \\ \bar{V} &= V_0 = 1 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

(1) тенгламаларни бошланғич шартлар (2) асосида ечилади. (1) тенгламалар системаси Рунге – Кутта сонли усулида [3,4] ечилади. Кейин универсал ҳаволи гидравлик қалпоқнинг ўлчамларини аниқлаш мумкин.

Хулоса қилиш мумкинки, гидравлик зарба сундиргичини – универсал ҳаволи гидравлик қалпоқни ҳисоблашда босим ва уланиш қувурларида напор йўқолишини ҳисобга олиш илмий ва амалий аҳамиятга эга. Сабаби универсал ҳаволи гидравлик қалпоқнинг энг минимал ўламларини аниқлашга имкон беради. Бу универсал ҳаволи гидравлик қалпоқни ясашда сарфланадиган металл миқдорини тежашга олиб келади. Универсал ҳаволи гидравлик қалпоқнинг “қаттиқ” модел асосида ўлчамлари аниқлангандан кейин суюқликнинг ва қувур деворининг деформацияланишини ҳисобга олиб гидравлик зарбанинг кучини аниқликда ҳисоблаш мумкин.

Адабиётлар

1. Жонқобилов У.У., Жонқобилов С.У. Суғориш насос станцияларининг напорли қувурларини гидравлик зарба таъсиридан ҳимоя қилиш. Монография. Қарши, ҚарМИИ босмаҳонаси, 2020. – 131 б.
2. Сурин А. А. Гидравлический удар в водопроводах и борьба с ним. – М. – Л., Трансжелдориздат, 1946, - 371 с.
3. Демидович Б. П., Марон И. А. Основы вычислительной математики. М., Наука, 1970, 664 с.
4. Шуп Т. Решение инженерных задач на ЭВМ . (пер. с англ.). М., Мир, 1982, 235 с.