

НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИДА КАВИТАЦИЯ ҲОДИСАСИНИ КАМАЙТИРИШ ЭВАЗИГА ХИЗМАТ МУДДАТИНИ ОШИРИШ

Ашраф Абдулло ўғли Умаров

Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети
“Кончилик электр механикаси” магистранти

Акбар Абдалимович Хамзаев

“Кончилик электр механикаси” кафедраси PhD, доц. в.б.
akbar-86-86@mail.ru

Шохид Бахридинович Хайдаров

“Кончилик электр механикаси” кафедраси PhD, доц. в.б.

Одил Умирзакович Зоҳидов

“Кончилик электр механикаси” кафедраси катта ўқитувчиси

Нурбек Омонбоевич Полвонов

“Кончилик электр механикаси” кафедраси катта ўқитувчиси

АННОТАЦИЯ

Явление кавитации в центробежных насосах может привести к шуму и вибрации в насосном устройстве, резким изменениям характеристик насоса, кавитационному изнашиванию и электрохимической коррозии насоса, к негодному состоянию рабочего колеса насосного устройства, снижению производительности насоса, приводит к увеличению потребляемой электроэнергии. В данной статье описаны способы предотвращения кавитации и их анализ в центробежных насосах.

Ключевые слова: центробежный насос, рабочее колесо, явление кавитации, пузырек, физические свойства, электроэнергия, поток воды, насос, всасывающая труба.

ABSTRACT

The phenomenon of cavitation in centrifugal pumps can lead to noise and vibration in the pumping device, abrupt changes in pump characteristics, cavitation wear and electrochemical corrosion of the pump, to the unusable condition of the impeller of the

pumping device, a decrease in pump performance, leads to an increase in electricity consumption. This article describes ways to prevent cavitation in centrifugal pumps.

Keywords: centrifugal pump, impeller, cavitation phenomenon, bubble, physical properties, electric power, water flow, pump, suction pipe.

КИРИШ

Марказдан қочма насосларнинг ишончли ишлаш даражаси ва иқтисодий самарадорлиги юқори бўлганлиги учун улар кон корхоналарда сув чиқариш ишини ташкил қилишда қўлланилади. Марказдан қочма насослар қуйидаги кўрсаткичлар бўйича таснифланади:

А) Конструктив тузилишга кўра:

- яхлит қобикли;
- йиғма (секцияли);
- горизонтал текислик бўйича очиладиган қобикли насослар.

Б) Насосдан чиқадиган сувнинг босимига кўра:

- кам босимли (сув босими 100m.s.u. атрофида);
- ўрта босимли (сув босими 100 300 м.с.у.);
- юқори босимли (сув босими 300 1000 m.s.u. ва ундан юқори) насослар.

В) Сувни иш ғилдиракга кириши бўйича:

- сув бир томонлама кирувчи;
- сув икки томонлама кирувчи насослар.

Г) Насос ўқини ўрнатилишига кўра

- горизонтал;
- вертикал ўрнатилган насослар.

Д) Кон сувининг хоссасига кўра:

- нейтрал;
- ишқорий;
- кислотали.
- лойқаланган кон сувини ҳайдаш учун мўлжалланган насослар.

Э) Иш ғилдиракнинг ўзаро уланиш бўйича:

- кетма-кет уланган;
- параллел уланган насослар.

Иш ғилдираклар ўзаро кетма-кет уланган насосларни йиғма насос дейилади. Унинг унумдорлиги битта иш ғилдиракдан оқиб ўтадигин сувнинг миқдорига тенг бўлади. Йиғма насос иш ғилдиракларининг геометрик ўлчамлари ва шакли бир хил

бўлади. Шунинг учун иш ғилдиракларининг зўриқмаси - ўзаро тенг бўлади. Насоснинг зўриқмаси эса иш ғилдираклар зўриқмалари йиғиндисига тенг.

Яъни:

$$H = \sum_{i=1}^n h_i$$

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

Марказдан қочма насосларнинг ишчи ғилдиракнинг диаметри оширилганда дисклардаги ишқаланиш, насоснинг ўлчамлари ва массаси ортади, шунинг учун шахта насослари тезлиги анча катта бўлиб, зўриқмани ошириш учун поғонали насослар кенг қўлланилади.

Сув оқимида паст зўриқмаларда сувнинг қайнаши натижасида (буғ ҳосил бўлиши) ва жойларда суюқлик оқимининг яхлитлигини узилиши натижасида ҳосил бўладиган микрозарбалар кавитация дейилади.

Кавитация мураккаб физик жараён бўлиб, тўлиқ ўрганиб чиқилмаган.

Кавитация ходисаси марказдан қочма насос қурилмаларида қуйидаги кўринишда (1-расм) содир бўлади.



1-расм. Насос қурилмаларида кавитация ходисасининг кўриниши.

Насосларда сув сўрилиш қисимда босим пасайиб сув буғлари ҳосил бўлиши мумкин, бу буғ ва сув аралашмаси ишчи ғилдирак кураклари ёрдамида сўрилиб паст босимли қисмидан юқори босимли қисмига ўтганда буғ катта тезликда

конденсацияланиб(сувга айланиб) буғ пуфакчалари ёрилиб гидрозарбалар ҳосил бўлиб, жойларда босим ниҳоятда ортиб кетади. Босим пуфакча марказида ўнларча мПа боради. Кавитация пайтида буғ пуфакчалари кураклар атрофида, ишчи ғилдирак юзаларига яқин жойларда ёрилиб, ишчи ғилдирак кураклари ва юза қисмларига ёмон таъсир кўрсатади. Бу таъсир юқори частотали миттизарбалар кўринишида бўлиб, ишчи ғилдирак кураклари ва деворларининг тезда емирилишига олиб келади.

Насосларда кавитация содир бўлишини қуйидаги белгилардан аниқласак бўлади: насосларда шовқин ва тебранишларнинг (вибрация) пайдо бўлиши; насос тавсифининг кескин ўзгариши (бир поғонали насосларда); насоснинг кавитацион емирилиши(ерозия) ва электрохимёвий коррозия. Ушбу содир бўлган жараёнлар насос қурилмаларини ресурс тежамкорлигини камайтиради, бу эса унумдорликка ва ишлаб чиқариш жараёнига катта таъсир кўрсатади.

Кавитация жараёнини камайтиришнинг бир нечта усуллари мавжуд бўлиб шулардан қуйидаги усуллари энг оптимал асосланди[1]:

-насос қурилмаларини электр моторларининг тезлигини сув тўпланиш жойидаги сув ҳажми мос равишда ростлаш;

-сув сўриш қувур линиясида эжекциядан (2-расмда, 2 элемент) фойдаланиб сув температурасини пасайтириш.

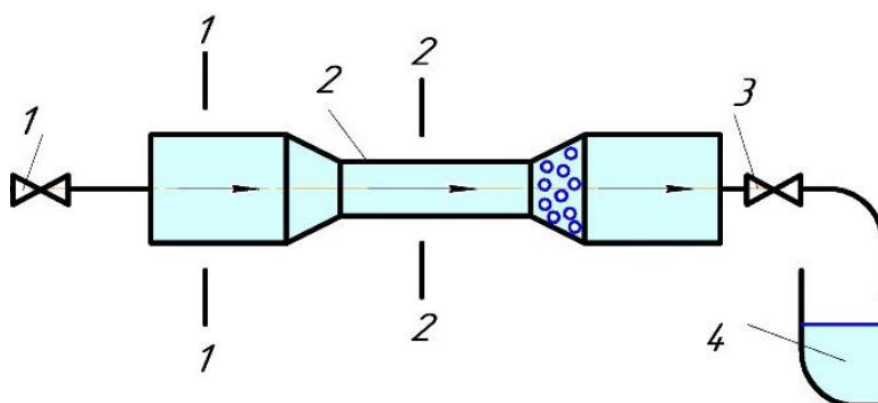
Бу усулларда суюқлик оқимининг кинетик энергиясидан фойдаланиш туфайли насоснинг сув сўриш қувватини ошириш имконини беради.

Тўлиқ оқим йўналиши суюқлик ёки унинг бир қисми сув сўришида насос камерасида ортиқча босим ҳосил қилиш имконини беради.

Ҳар қандай насос кириш ва чиқиш қувурларининг эълон қилинган хусусиятларига эга, бу талаблар бажарилиши керак. Диаметрни 25% дан кўп бўлмаган қисқартиришга руҳсат берилади, бу хусусият қабул қилинадиган кавитация қиймати ҳисобланади. Агар юзага келган бўлса - шубҳасиз кавитация ҳодисалари йўқ бўлади.

Кавитация содир бўлиши марказдан қочма насоснинг ишчи ғилдираклари орасида содир бўлиб, у йил давомида емирилишга олиб келади.

Бунинг сабаби кавитация эрозияси бўлади ва машинанинг ишчи қисми яроқсиз ҳолга келади.



2-Расм. Сўриш трубасининг қисқатириш эвазига кавитация жараёнини камайтиришнинг эквивалент схемаси.

Бунинг учун филтрдан олдин гидравлик қаршилик, суёқлик босими 0,35 МПа дан кам эмас ва ҳароратнинг пасайиши (қовушқоқликнинг ошиши) ва филтр элементининг тикилиб қолиши билан, у сезиларли даражада ошади. Ушбу босим насоснинг сўриш чизиғи бўйлаб тўғридан-тўғри сув оқими бир қисмини бошқариш учун ишлатилиши мумкин. Шундай қилиб, бундай оддий конструктив ечим кавитациядан деярли бутунлай қочиш имконини беради насоснинг ишлаш режими.

Бундан ташқари марказдан қочма насос қурилмаларининг тезлигини насоснинг сув сўриш қувурларидаги босим ва ушбу босимларда сувнинг температураларига боғлиқлиги ўрнатилиб, ишчи ғилдирак тезлигини ушбу боғлиқлик бўйича ростлашнинг C++ дастурида дастурий таъминоти тузилди. Тузилган дастурий таомилот микропроцессор қурилмасининг доимий хотира қисмига ёзиб қўйилади[2,3].

Қуйидаги жадвалда сув температурасидаги буғ ҳосил бўлиш босимлари берилган берилган:

1-жадвал. Сув температурасининг буғ ҳосил бўлишдаги босим қийматлари

°C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Сув усутни Rпар/γ	0,12	0,24	0,43	0,76	1,27	2,07	3,25	4,87	7,41	10,78

ХУЛОСА

Кончилик корхоналари ва халқ хўжалигида қўлланиладиган марказдан қочма насослар қурилмаларининг ишончли ишлаши учун унда ҳосил бўладиган кавитация ходисасини камайтириш усуллари таҳлил қилиниб энг оптимал усуллари танлаш

эвазига хизмат муддатини ошириш. Марказдан қочма насослардаги кавитация жараёнларини бартараф этиш ишчи ғилдиракларни хизмат муддатини оширади, ишлаб чиқариш унумдорлигини оширади ва шу йўл билан ресурс тежамкорлигига эришилади.

REFERENCES

1. Merkulov M.V., Djuraev R.U., Leontyeva O.B., Makarova G.Y., Tarasova Y.B. Simulation of thermal power on bottomhole on the bases of experimental studies of drilling tool operation // International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. Volume 8, No.8, 2020. – pp. 4383-4389.
2. Хамзаев А.А. Иссиқлик электр станциясининг хусусий эҳтиёж агрегатларини асинхрон юритмасини ишга туширилишини микропроцессор ёрдамида бошқариш. Автореф.дисс. Тошкент.2021.С.49
3. Хамзаев А.А., Тошов Б.Р., Тураев Д.Х. Разработка систем автоматизированного управления режимами работы насосных и воздуходушных установок // Журнал «Молодой учёный». – Россия, Казан, 2017. - С. 80-83.
4. Б.С.Лезнов. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздуходушных установок.Москва Энергоавтомиздат. 2006.Ст.337.

