

UDK:621.22-253

NASOLARNING ISHCHI G'ILDIRAKLARNI YEMIRILISHINING NAZARIY ASOSLARINI O'RGANISH

Qurbonov Shaydobek – stajor – o'qituvchi, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tatqiqot universiteti.

Yavov Aziz – stajor – o'qituvchi, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti milliy tatqiqot universiteti Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada nasos agregatlari detallarining metalli charchash oqibatida ishchi g'ildiraklarida sodir bo'layotgan abraziv yemirilishlar sababli ishdan chiqishi va uning nazariy asoslarini o'rganishdan iboratdir.

Kalit so'zlar: Kavitatsiya, nasos, gidroabraziv, mexanik, turbina.

ИЗУЧИТЬ МЕХАНИЗМ ИЗНОСА НАСОСОВ И ЕГО ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Курбанов Шайдобек - Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Национальный исследовательский университет.

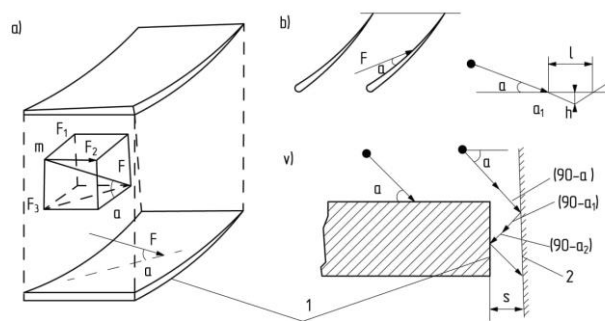
Явов Aziz – стажер-преподаватель кафедры «Гидратехнические сооружения и насосные станции» Бухарского института управления природными ресурсами НИУ «ТИИИМСХ»,

Аннотация. В данной статье исследуются теоретические основы выхода из строя деталей насосного агрегата из-за абразивного износа рабочих колес, вызванного усталостью металла.

Ключевые слова: кавитация, насос, гидроабразив, механика, турбина.

Ma'lumki, kavitatsiya hodisasi nasoslarning ichki detallarining yemirilishiga sabab bo'ladi. Agar oqimda qattiq zarrachalar mavjud bo'lsa,

nasos detallarining birgalikdagi kavitatsion-abraziv yeyilishi jadalligi keskin ortib ketadi. Suyuqlik oqimi tarkibidagi qattiq zarralar ta'sirida nasos detallarining gidroabraziv yeyilishi detallarining material mexanik xususiyatiga, abraziv zarrachalarining mexanik xossoalariga va geometrik shakliga hamda suyuqlikning fizik-kimyoviy xususiyatlari bog'liq bo'ladi. Gidroabraziv yeyilishning mohiyati bo'yicha turlicha fikrlar mavjud. Ayrim tadqiqotchilar yeyilish abraziv zarrachalar urulish zarbidan yuz beradi, deb hisoblaydi. Boshqa tadqiqotchilar esa, yeyilishni kesish qonunlari bilan tushuntirishga harakat qiladi. Abraziv zarrachalarni suvda nasoslar va turbinalar detallarining yeyilishi haqida yagona fikr mavjud: yeyilish metaldan mikroqirindilar qir qilishidan va uning zarrachalari uzib olinishidan yuz beradi. Suyuqlik oqining turbulent harakati va detallarning va detallar yuzasining egriligi va notekisligini hisobga olib, qattiq zarrachalar oqim bilan nasos ishchi g'ildiragida ancha murakkab trayektoriyada harakatlanadi deb taxmin qilish mumkin. Shuni aytish mumkinki, ishchi g'ildirak aylanishidan hosil bo'luvchi markazdan qochma va inversion kuchlar ta'sirida qattiq zarrachalar zichligi ρ va suvning zichligi ρ_0 farqi hisobiga zarrachalarning radius bo'yicha separatsiyalanishi va detallarning yuzalariga yaqinlashuvi va urilishi ro'y baradi. O'qiy nasos ishchi g'ildiragi kuraklari oralig'ida joylashgan qattiq zarrachaga markazdan qochma, inversion, qarshilik va og'irlik kuchlari hamda bosim gradient ta'sir qiladi. Bu kuchlarning yo'nalishlari fazoviy XYZ koordinat tizimidagi sxemasi 1-rasmda keltirilgan. Qattiq zarrachalar teng ta'sir etuvchi F kuch yo'nalishida harakatlanib, kuraklari yuzasi bilan α burchak ostida to'qnashadi. Shu bilan birga ba'zi qattiq zarrachalar o'sha yo'nalishda harakatlanib, ishchi g'ildirak kuraklari va bo'linmasi oralig'idagi yoriqsimon tirqishga tushadi va u yerdagi qattiq zarra chalarining mahhaliy konsentratsiyasini ortiradi. Birlamchi tahminiy hisoblar uchun burchaklar $\alpha = \alpha_1 = \alpha_2$ larni teng qabul qilib, kuraklar yon sirtiga zarrachalarning urilish burchagi $90^\circ - \alpha$ ga teng bo'ladi deb aytish mumkin.



1-rasm. Qattiq zarrachaning o'qiy nasos ishchi g'ildiragi kuraklari (a va b) va yon tomoni (v) bilan to'qnashish sxemasi: 1-ishchi g'ildirak kuraklari yoni, 2-ishchi g'ildirak bo'linmasi.

Nasos stansiyalarida olib borilgan kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, ushbu tavsiya etilgan andoza (model) Ishlab chiqarish sharoitida foydalanilayotgan markazdan qochma va o'qiy nasoslarning detallarining haqiqiy yechilish usuliga to'la mos keladi. Nasoslarning ish detallaring yeyilishi ularning gidroabraziv oqimdagi qattiq zarrachalar ta'sirida metall mikro qirindilarining kesilishi natijasida hamda marerialning ayrim mikrohajmli qismchasi surilib chiqish hisobiga hosil bo'ladi. Nasos agregatlarini gidroabraziv ta'sirlarda charchashi ishdan chiqishi xususiyatidan kelib chiqib birqator nazaryalar tavsiya etiladi. Shu sohada olib borilgan tadqiqotchilarning ishlariga asoslanib, gidroabraziv yeyilish mexanizmining nazariy tahlili quyidagilarni hisobga olib bajarilishi zarur deb hisoblaymiz:

- a) suyuqlik oqimi kavitatsiyasiz barqaror tartibada oqadi;
- b) barcha qattiq zarrachalar bir jinsli va oqimda muallaq holatda bo'ladi;
- c) oqimdagi qattiq zarrachalar konsentiratsiyasi uncha yuqori emas va u oqimning tavsifi va xususiyatini o'zgartirmaydi;

d) yeyiladigan detalning materiali o'zgarmas fizik-mexanik xususiyatga va bir jinsli strukturaga ega;

e) ko'rilayotgan vaqt davomida yeyiladigan detal yirik qismlari sinmaydi yoki bo'linmaydi;

S.P.Kozirev tomonidan qarshilik ko'rsatuvchi metall sirtiga botib kirib boruvchi material nuqtaning dinamikasi qonuniyatiga asoslangan holda taklif etilgan tenglamadan foydalanib va yeyilish jarayonida qatnashayotgan qattiq zarrachalar soni hisobiga olib nasoslarning ayrim detallarining gidroabraziv yeyilishni aniqlashning quyidagi analitik formulalari keltirib chiqarilgan :

$$\Delta G_n = \frac{0.17A\lambda\rho_m\rho^{\frac{3-n}{n+2}}dpQTW^{\frac{10}{n+2}}(\sin\alpha)^{\frac{8-n}{n+2}}\cos\alpha}{ZDF^{\frac{5}{n+2}}};$$

$$\Delta G_T = \frac{0.17A\rho_m\rho^{\frac{3-n}{n+2}}dp_MTL * W^{\frac{12+n}{n+2}}(\cos\alpha)^{\frac{8-n}{n+2}}\sin\alpha}{ZDF^{\frac{5}{n+2}}}$$

$$\Delta S_T = \frac{0.17A\rho^{\frac{3-n}{n+2}}dp_MTW_T^{\frac{12+n}{n+2}}(\cos\alpha)^{\frac{8-n}{n+2}}\sin\alpha}{\delta F^{\frac{5}{n+2}}}$$

$$\Delta S_T = \frac{0.17A\rho^{\frac{3-n}{n+2}}dp_MTW_T^{\frac{12+n}{n+2}}(\cos\alpha)^{\frac{8-n}{n+2}}\sin\alpha}{\delta F^{\frac{5}{n+2}}}$$

$$\Delta S_K = \frac{0.17A\sigma\rho^{\frac{3-n}{n+2}}dp_MTW_T^{\frac{12+n}{n+2}}(\cos\alpha)^{\frac{8-n}{n+2}}\sin\alpha}{\pi D\sin\beta F^{\frac{5}{n+2}}};$$

Bu yerda: A va A_o -o'lchamsiz proporsionallik koeffisientlari;

λ – nasosning turli ish tartiblarida kuraklarini oqib o'tish sharoitlarini hisobga oluvchi tuzatma koeffisienti;

ρ_m -mos ravishda metal va qattiq zarrachaning zichliklari, kg/m^3 ;

W -ishchi g'ildirak kuraklaridagi oqimning nisbiy tezligi, m/s ;

W_T va W - mos ravishda o'qiy nasos ishchi g'ildiragi kuraklar yon tomoniga va bo'linmasiga nisbatan oqimning tezligi, m/s;

D_y va B_3 - mos ravishda markazdan qochma nasos ishchi g'ildiragi zichlash tirqishi diametrik va oqimining tezligi, m/s;

d va D - mos ravishda nasos ishchi g'ildiragining diametrik, m;

ρ va ρ_m - qattiq zarrachalarning mahalliy va o'rtacha konsentrasiyasi, kg/m³;

Q va T - nasosning suv uzatish va ishlash muddati, m³/s va s;

Z va L - ishchi g'ildirak kuraklar soni va yon chekkasi bo'yicha uzunligi, dona va m;

L_y - zichlagich uzunligi, m;

n - yilidigan marerialning xususiyatini belgilovchi Mayer konstantasi;

F - materialning qattiqlik konstantasi, mN/m³;

δ - o'qiy nasos ishchi g'ildiragi bo'linmasi devoriga ta'sir etuvchi; α va γ - qattiq zarrachalarning yeyiladigan detal yuzasi bilan o'zaro ta'sir etish burchaklari.

Demak tavsiya etilgan tenglamalardan ko'rishmumkinki, ishchi g'ildirak elementlarining yeyilishiga metalning xususiyatini belgilovchi n keskin ta'sir etadi. Har bir metal uchun n ning qiymati o'zgarmas bo'lib, adabiyotlarda beriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Nasos stansiyalardan foydalanish M. Mamajonov, T. N. Tursunov. TOSHKENT- 2014-y.
2. Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish M. Bakiev, N.Kaveshnikov, T.Tursunov TOSHKENT- 2008.
3. Гидроэнергетик иншоотлар. Т.Турсунов. Д.Базаров. Тошкент.