

**QUDUQ NASOSLARI UCHUN CHASTOTA O'ZGARTRGICHNI
QO'LLASH VA ELEKTR ENERGIYANI TEJASH****Mirdjamilova Sheroza Ziyovuddin qizi***Toshkent Irrigatsiya Va Qishloq Xo'jaligini Mexanizatsiyalash Muhandislari Instituti
Milliy Tadqiqot Universiteti 2-Kurs Magistri***KIRISH**

Bugungi kunda butun dunyoda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining yirik iste'molchilardan biri nasos uskunalari hisoblanib, nasos uskunalarning energiya samaradorligini oshirish va energiya resurslarining asosiy ko'rsatgichlarini yaxshilash masalalariga alohida ahamiyat berilmoqda. Hozirgi kunda «Dunyo miqyosida ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 23 foizdan ortig'ini nasos qurilmalari iste'mol qiladi, 2030 yilga borib esa, nasos qurilmalarida elektr energiyasini iste'moli o'rtacha 2,2 foizga ortishi kutilmoqda». Maqolamda nasos qurilmalarida kuzatiladigan kamchiliklar va suv oqova korxonalarida foydalaniladigan quduq nasoslari energetik ish rejimlari o'rganib chiqilgan va instremental tekshirish natijasida chastota o'zgartirgich orqali rostlash tavsiya etilgan. Quduq nasoslarining samarador ishlashiga ta'sir qiluvchi omillar aniqlagan. Quduq nasoslari orqali suyuqlikni haydashda yuqori elektr energiya iste'moli va yo'qotishlari vujudga keladi. Bu yo'qotishlarni bartaraf etish uchun esa quduq nasos qurilmalarini chastotaviy rostlagichlar orqali rostlashga, ularning ish rejimlarini optimallashtirishga hamda energiya sig'imini aniqlashga katta e'tibor qaratilmoqda. Bugungi kunda quduq nasos qurilmalarining energiya samaradorligini oshirish uchun nasoslarni avtomatik boshqarish tizimini joriy etish. Elektr energiya iste'moli jarayonini kompleks boshqarish tizimini ishlab chiqish va energetik uskunalarning optimal ish rejimlarini tanlash. Jumladan quduq nasos qurilmasining elektr energiya iste'moliga ta'sir etuvchi muhim omillarni aniqlash va quduq nasos qurilmalarining turli vaqtlarda ishga tushish natijasida kuchlanishni keskin og'ishi sababli boshqa nasos agrigatlariga o'zining salbiy ta'sirini o'tkazadi. Bunga yechim berish maqsadida biz elektr dvigatellarni FC yordamida boshqarish va resurs tejamkorligiga erishish imkoniyatlari o'rganilgan.

Suvoqava korxonalarida elektr energiyani chastota o'zgartrgich yordamida tejash.

Suv nasoslarida chastota konvertorlarini o'rnatish samarali energiya tejash o'lchovi bo'lishi mumkin. Asinxron motor tezligini atigi 20% ga kamaytirish energiyani 50% gacha tejash imkonini beradi. Chastotani o'zgartirgichlar barcha suv nasoslariga, o'rnatilishi mumkin. Chastotani o'zgartirgich nazorat signaliga ulanishi kerak va shuningdek, odatda xarajatlarga kiritilgan o'lchash moslamalari yoki kontrollerlarni o'rnatishni talab qilishi mumkin. Chastotani o'zgartirgichni o'rnatishning moliyaviy imkoniyatlari induksiya motorini qo'llash va ish soatlariga bog'liq. Chastotani o'zgartirgichlar katta suv nasoslarida foydalanilganda eng tejamkor qurilmalar bo'ladi. Suv nasoslari qishloq xo'jaligida hamma joyda mavjud bo'lib, suvoqava korxonalarida

uchun ham, isitish, shamollatish va sovutish uchun ham zarur. Intensiv tarmoqlarda chastota konvertorlari ba'zi ilovalarda energiya sarfini ikki baravar kamaytirishi mumkin, bu esa tejamkorlik bilan texnologiya xarajatlarini tezda qoplaydi. Energiyani tejash tizimning xususiyatlariga va ish turiga qarab sezilarli darajada farq qilishi mumkin

Juda o'zgaruvchan talab sharoitlarini boshdan kechiradigan quduq nasoslari ko'pincha chastota konvertorlari uchun yaxshi nomzodlardir. Bunday hollarda elektron boshqaruv moslamalari motorga beriladigan chastota va kuchlanishni o'zgartiradi, bu esa bevosita tezligini tartibga soladi va o'z navbatida nasosning chiqishini sozlaydi. Biroq, barcha suv nasoslari va ilovalari chastota konvertorlariga ega bo'lishdan foyda ko'rmaydi. Chastotani o'zgartirgichlar yuqori statik bosimli tizimlar yoki past oqim sharoitida uzoq vaqt ishlaydigan nasoslar uchun tavsiya etilmaydi. Yana bir e'tiborli jihati, suv nasosining ish muhiti va chastota konvertorlari va ularning raqamli boshqaruv tizimlarining atrof-muhit sharoitlariga nisbatan sezgirligi. Misol uchun, chaqmoq urishi ehtimoli yuqori bo'lgan joylarda qimmat chastota konvertorlarini o'rnatish oqilona emas.

Printsipsial jihatdan chastota konvertorlari har qanday suv nasosiga o'rnatilishi mumkin: ammo, bu har doim ham amaliy yoki iqtisodiy jihatdan samarali emas. Chastotani o'zgartirgich nazorat signaliga ulanishi kerak va shuningdek, odatda o'lchov narxiga kiritilishi kerak bo'lgan o'lchov asboblari yoki kontrollerlarini o'rnatishni talab qilishi mumkin. Chastotani o'zgartirgichni o'rnatishning moliyaviy samaradorligi vosita qo'llanilishiga va ish soatlariga bog'liq. Chastotani o'zgartirgichlar katta nasoslarga o'rnatilganda eng tejamkor bo'ladi. Chastotani o'zgartiruvchi byudjet narxlari odatda 100 kVt dan kam bo'lgan past kuchlanishli birliklar uchun 100 dan 300 dollarni tashkil qiladi va yuqori kuchlanish uchun 30 dan 80 foizgacha yuqori bo'lishi mumkin. Chastotani o'zgartirgichlarni mavjud motorlarda qayta jihozlash mumkin, lekin tavsiya etilgan minimal tezlik bilan bog'liq cheklovlar (masalan, haddan tashqari qizib ketish) tekshirilishi kerak. Garmoniklar vosita samaradorligini ham kamaytirishi mumkin, shuning uchun motoringizni himoya qilish uchun garmonik filtrlar kerak yoki yo'qligini tekshirish tavsiya etiladi.

Mexanik afzalliklar Oqimni nazorat qilishning umumiy usullaridan farqli o'laroq, chastota konvertori texnologiyasining asosiy afzalligi shundaki, u suv nasosining tizimga etkazib beradigan energiya bilan tizim talab qiladigan suyuqlik energiyasiga mos keladi. Suv nasosining quvvati dvigatel tezligining kubiga mutanosib; shuning uchun dvigatelning tezligini kamaytirish orqali quvvatni sezilarli darajada kamaytirishga (va energiyani tejashga) erishish mumkin. Silliq ishga tushirish va to'xtatish imkonini beradi. Quyidagi rasmda ko'rsatilgandek, aylanish tezligi pasayganda, nasosning egri chizig'i pastga qarab chapga siljiydi va oqim va bosm kamayadi, natijada quvvat sarfi kamayadi. Agar ushbu oqimni boshqarish dasturida chastota konvertori ishlatilmagan bo'lsa, oqimni kamaytirish, suv nasosini aylanib o'tish

yoki yoqish va o'chirish orqali kamaytirish kerak edi. Masalan, nasos tezligini 10 foizga kamaytirish quvvatni 20 foizga qisqartiradi: Quduq nasoslarining asosiy uzatilishi bo'lgan asinxron motorni elektr tarmog'idan to'g'ri va chastotali o'tkazgich (o'zgaruvchan chastotali uzatish) bilan boshqarishning turli xarakteristikalari taqqoslanadi. Impuls kengligi modulyatsiyasi bilan energiya tejoychi (FC-frequency converter-) chastota konvertorining quvvat koeffitsientini (PF-Power Factor) oshirish tamoyillari izohlanadi, shuningdek ishlash printsipi va blok tushuntiriladi, shu jumladan ishlash printsipi va blok diagrammasi.

AMEA Boshqaruv tizimlari instituti Cybernetics SDB bilan birgalikda energiya tejoychi manbalarni aniqlash va energiyani tejash yo'llarini izlash bo'yicha neft konlarida olib borilgan ishlarning ijobiy natijalari haqida ma'lumot beradi. Quduq nasoslari uchun chastota konvertori asosida monitoring, diagnostika va nazorat qilish tizimini yaratish dolzarbligi asoslanadi. Shu bilan birga, subartezian quduqlarining yer usti va er osti jihozlari o'rganilib, erta tashxis qo'yish va ularning texnik holatini optimal nazorat qilish uchun avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimiga qo'yiladigan texnik talablar shakllantirilib, yangi SCADA tizimining tuzilishi taklif etilmoqda. Turli holatlar uchun tizimda taklif qilingan artezian quduqlari dvigatelining to'g'ridan-to'g'ri va FC (frequency converter) asosidagi Artezion quduqlarini silliq boshqarish stantsiyasi (AWSCS-Artesian Well Smooth Control Station) tomonidan ishlashining qiyosiy tahlili berilgan

Dunyodagi elektr energiyasining 60% dan ortig'i elektr dvigatellari tomonidan iste'mol qilinadi va elektr energiyasiga katta mablag' sarflanadi. Elektr dvigatellarining 70-80% asinxron motorlar bo'lib, ularning ko'pchiligi energiyani tejoychi nasos, kompressor, shamollatish tizimlarida HVAC (Heating, Ventilating, Air Conditioning) ishlatiladi. Elektr dvigatellari potentsial energiya tejoychi manba (ESS- energy-saving source) ekanligini hisobga olib, Xalqaro energiya agentligi butun dunyo bo'ylab energiya iste'moli va xarajatlarini kamaytirish bo'yicha global harakatlar rejasini ishlab chiqdi va asinxron motorlarning energiya sarfini 30-ga kamaytirish uchun o'zgaruvchan chastotali drayverlarni yaratdi.

Ushbu bobning asosiy maqsadi quduqlari nasoslarining elektr boshqaruv bloki bilan asinxron motorlarni to'g'ridan-to'g'ri va FC(frequency converter) asosida boshqarishda energiya sarfini qiyosiy tahlil qilish, energiya tejash tamoyillari, energiya tejashni hisoblash, ESE (energy-saving source) ning afzalliklari va qo'llanilishini o'rganish. Artezion quduqlari nasos agregatlarida asinxron dvigatelning aylanish tezligini tartibga solish orqali elektr energiyasini tejash imkonini beruvchi masofadan boshqariladigan tizimni taxlil qilish va amalda qo'llash

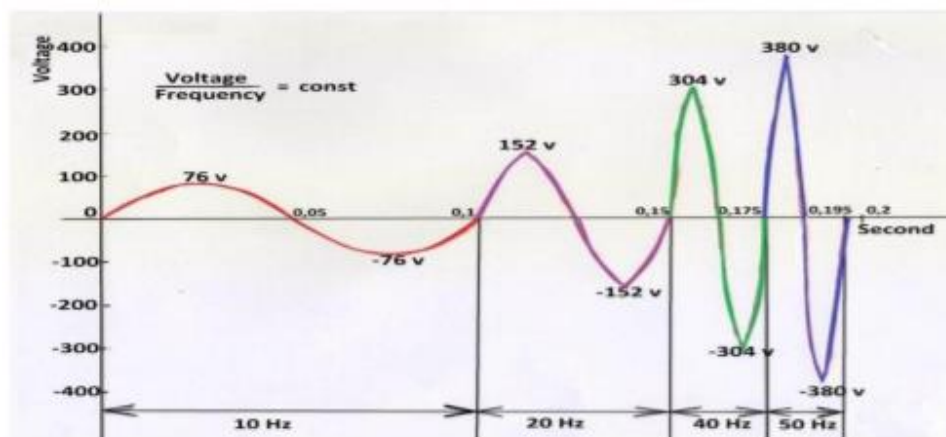
Elektr dvigateli ham, chastota konvertori ham sanoat mashinalari va mexanizmlarini ularning elektr energiyasini boshqa energiya turlariga aylantirish orqali harakatga keltiradi. Biroq, FC(frequency converter) nazorat afzalliklariga

ega. FC(frequency converter) asosidagi ESE(energy-saving source)lar juda ko'p elektr energiyasini tejaydi. Elektr dvigatel o'ziga berilgan (380V, 50Hz) elektr tarmog'idagi kuchlanishni o'zgartiradi. PWM (Pulse-Width Modulation) boshqaruvi energiyani tejashning birinchi sababi shundaki, har bir impuls kengligi (D), davr nisbati induksiya orqali milning mexanik energiyasi va dvigatelni doimiy (maksimal) tezlikda harakatga keltiradi. FC(frequency converter) odatda (380V, 50Hz) tarmoq kuchlanishini o'zgartirib, motorni o'zgaruvchan tezlikda boshqaradi PWM (Pulse-Width Modulation) tomonidan kuchlanish va chastota tartibga solinadi.

Elektr dvigatellarining eng keng tarqalgan turi asenxron matorlardir. Nominal yuk asenxron dvigatel to'g'ridan-to'g'ri tarmoqqa ulanganda o'zgaruvchan 380V kuchlanish darhol tezligini maksimal darajada oshirishga harakat qiladi. Og'ir ish paytida dvigatel 6-8 marta ortiqcha yuklanadi va doimiy ravishda maksimal tezlikda ishlaydi, bu esa energiya yo'qotilishiga olib keladi. FC(frequency converter) esa, kuchlanishini va chastotasini PWM (Pulse-Width Modulation) orqali motorga uzatadi, asta-sekin $V/F=CONST$ ga oshadi. Silliq ishga tushirish vaqtida vosita 1,5 martadan ortiq yuklanmaydi va ish paytida tezlikni maksimal darajada sozlash orqali energiyani tejaydi. Asenxron motorlar iqtisodiy samaradorlikni oshirish, yo'qotishlarni kamaytirish, atrof-muhitni muhofaza qilish va energiyani tejash uchun turli xil FC(frequency converter) turlari tomonidan boshqariladi. FC(frequency converter) asosan PWM (Pulse-Width Modulation) va DTC (Direct Torque Control) to'g'ridan-to'g'ri momentni boshqarish nazorat guruhlariga bo'linadi. Umumiy maqsadli PWM(Pulse-Width Modulation) nazorat guruhiga tegishli bo'lgan FC(frequency converter) ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan HVAC (Heating, Ventilating, Air Conditioning) tizimlarida keng qo'llaniladi. PWM(Pulse-Width Modulation) boshqaruvida yuqori chastotali PWM(Pulse-Width Modulation) signallarining kengligi ham, dvigatelga beriladigan ish kuchlanishining qiymati va chastotasi ham motorni to'liq tezlikda boshqaradigan inverter kontrollerlari tomonidan tartibga solinadi. PWM boshqaruvi energiyani tejashning birinchi sababi shundaki, har bir impuls kengligi (D), davr nisbati (T) yuqori chastotali signal oqimida boshqaruv signaliga to'g'ridan-to'g'ri mutanosib ravishda o'zgaradi. Har bir impulsning yoniq (ON) davrida dvigatelga elektr energiyasi uzatiladi va O'chirish (OFF) davrida dvigateldan energiya olinadi. Pulsning "ON-OFF" o'tish xususiyati o'rtacha quvvat qiymatini o'zgartirish va tezlikni sozlash imkonini beradi. "ON-OFF" konversiyalarining (modulyatsiya chastotasi) yuqori chastotasi (4-12 kHz diapazonida tanlangan) tufayli yuklanishda noaniq o'zgarishlar sezilmaydi. Ruxsat etilgan davrda (T) har bir impulsning kengligini o'zgartirish ("ON" yoki "Duty Cycle"), ya'ni modulyatsiya orqali

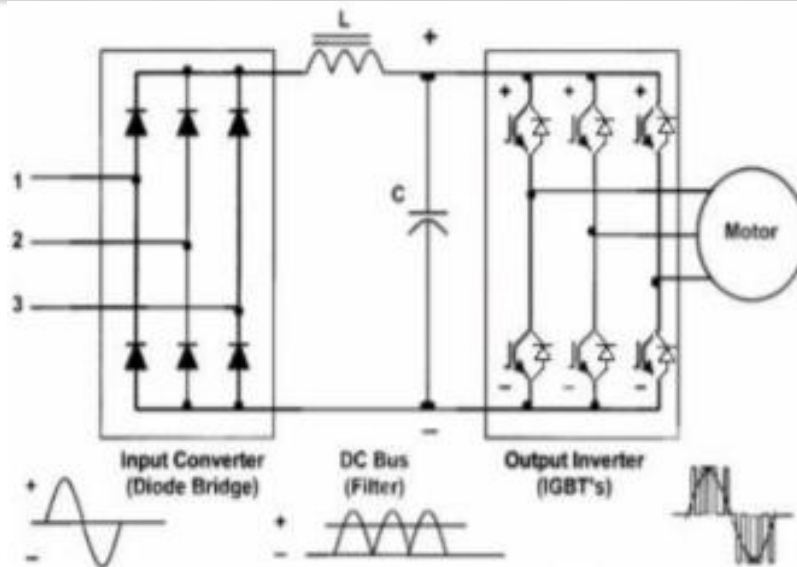
energiyani boshqarish mumkin. Impuls kengligining ortishi (energiya kuchayishi) tezlikning oshishiga olib keladi va kenglikning pasayishi (energiya kamayadi) tezlikning pasayishiga olib keladi. Bu shuni anglatadiki, doimiy chastotali impulsning kengligini o'zgartirish orqali energiya nazorat qilinadi va energiya tejaladi. PWM(Pulse-Width Modulation) boshqaruvining energiyani tejashning ikkinchi sababi shundaki, chastota konvertori dvigatelni doimiy chastotali impulsning kengligini o'zgartirib, doimiy tezlikda $V / F = 380/50 = 7,6 \text{ V / Gts} = \text{const}$ boshqaradi. Barqaror VOLT/HERTZ boshqaruvida o'zgaruvchan kuchlanish asta-sekin dvigatelga qo'llaniladi chastota bilan ortadi.

VOLT/HERTZ usulini boshqarishda kuchlanish va chastota o'zgarishi diagrammasi



Og'ir yuklanishni erdan chiqarishga imkon beruvchi dastlabki ishga tushirish momentini yaratish uchun FC dvigatelga qisqa vaqt davomida (maksimal 3 soniya) boshlang'ich kuchlanishni qo'llaydi. PWM tomonidan boshqariladigan FC(frequency converter) asosan konvertor, doimiy kuchlanishli kondensatori va inverter blokidan iborat.

PWM tomonidan boshqariladigan FC(frequency converter) qurilmasida 50 Gts uch fazali 380 V o'zgaruvchan tokning kirish kuchlanishi rektifikator ko'prigi sxemasiga (konvertor) kirib, $380V \times 1,4 = 532V$ hosil qilish uchun yuqori kuchlanish sig'imida (C) to'planib, doimiy kuchlanishga aylantiriladi. Keyin (4,0-12,0) KHz yuqori chastotali PWM signallari bilan boshqariladigan chiqish quvvati inverteri dvigatelning har bir fazasini doimiy quvvat manbaining manfiy yoki musbat qutblariga ma'lum bir ketma-ketlikda ulab, dvigatelning har bir fazasini o'zgaruvchan kuchlanishga aylantiradi. $V/F=CONST$. chulg'amning induktivligi tufayli PWM signallari 0-50 Hz diapazonida o'zgaruvchan sinusoidal signallarga aylanadi va motorni barcha tezliklarda boshqaradi. Silliq ishga tushurish paytida dvigatel yuklamasi 1,5 baravardan ko'p bo'lmagan va ish paytida to'liq tezlikni sozlash energiyani tejaydi va boshqa yo'qotishlarni kamaytiradi.



Chastotani o'zgartiruvchi qurilmaning blok diagrammasi

To'g'ri va samarali boshqaruvdan tashqari, FC(frequency converter) ko'plab qo'shimcha tejash manbalariga ega. Masalan, energiyani tejash, mexanik ta'sirni kamaytirish, dvigatelni himoya qilish va boshqalar. FC(frequency converter) ga asoslangan boshqaruv elektr energiyasini sezilarli darajada tejaydi, chunki vosita tarmoqdan zarur bo'lganidan ko'proq quvvat olmaydi. To'g'ri nazorat qilish natijasida elektr tarmog'i ortiqcha yuklanmaydi va kuchli mexanik zarbalar paydo bo'lmaydi. Asinxron motorning samaradorligi PF-Power Factor qiymatiga bog'liq. Kam quvvat omili energiya yo'qotilishini anglatadi. Asinxron dvigatelning quvvat koeffitsienti yuklanishsiz juda kichik $PF=0,2$ maksimal yuklamada esa $PF=0,85$ ga etadi. Asinxron dvigatel nominal yuklamaning 50% dan pastroq ishlaganda, quvvat omili kamayadi va energiya yo'qotilishi ortadi. Elektr tarmog'iga to'g'ridan-to'g'ri ulanganda dvigatelning ishga tushirish oqimi ko'p marta yuqori bo'ladi.

FC (frequency converter) yordamida quduq nasosini quvvat koeffitsientini oshirish orqali energiyani tejash.

FC bilan quvvat koeffitsienti yuklanishsiz holatda $\cos\varphi=0,85$, maksimal yuklamada esa $\cos\varphi=0,95$ ga etadi. FC (frequency converter) boshqaruvida dvigatelni yoqish oqimining oshishi past bo'ladi. FC bilan asenkron motorlarni boshqarishning ko'plab afzalliklari mavjud. Lekin eng katta afzalligi shundaki, u energiyani tejash orqali foydalanuvchining pulini tejaydi. Bu qarashlarni tasdiqlovchi hisob-kitoblar bilan to'liq batafsil tanishish mumkin: AMEA Boshqaruv tizimlari instituti ESS (energy-saving source) ni aniqlash va energiyani tejash yo'llari bo'yicha ko'plab tadqiqotlar o'tkazdi; Cybernetics SDB bilan birgalikda erta diagnostika imkoniyatlariga ega ESE guruhining BPSCS qurilmasini yaratdi, u neft konlarida neft platformalarini masofadan boshqarishda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Hozirgi vaqtda BPSCS SOCARning turli neft konlarida 500 dan ortiq neft quduqlariga o'rnatilgan va masofadan boshqarish

tizimi bilan jihozlangan. Eksperimental hisob-kitoblarga ko'ra, asenxron motorlarning BPSCS nazorati 30-60% energiya tejash imkonini beradi, er osti va er usti uskunalarning ishlash muddatini oshiradi va inson ishchilarining yukini engillashtiradi. Bu barcha ijobiy natijalardan kelib chiqqan holda suv resurslarini rivojlantirish va optimal boshqarish uchun FK asosidagi nazorat diagnostika va quduq nasoslarini boshqarish tizimlarini ishlab chiqish katta ahamiyatga ega. Qishloq xo'jaligi va aholini suv bilan ta'minlaydigan nasoslarini avtomatlashtirish, suv chiqarish jarayonining samaradorligini oshirish: Elektr energiyasi xarajatlarini kamaytirish, iste'molchilarga yetkazib berilayotgan suv sifati va xavfsizligini oshirish dolzarb va muhim masalalardan hisoblanadi. Ushbu ishlarni amalga oshirish uchun quduq nasoslarining er usti va er osti jihozlari o'rganilib, avtomatlashtirilgan masofadan boshqarishga texnik talablar o'rganish va ularning texnik holatini optimal nazorat qilish tizimi shakllantirildi va FCning blok-sxemasi shakllantirildi. Asoslangan SCADA (*Supervisory control and data acquisition*) tizimi taklif etiladi. Quduq nasoslarining asosiy sirt uskunalari odatda quvvat bilan ta'minlovchi transformator podstansiyasi, suv osti nasosini boshqarish moslamasi, suv olish va tarqatuvchi va quduqning boshida o'rnatilgan qo'lda boshqariladigan valfdan iborat

Markazdan qochma suv nasoslari- quduqlaridan umumiy sho'rligi 1500 mg / l dan ko'p bo'lmagan va vodorod indeksi (pH) 6,5 ... 9,5 bo'lgan ichimlik suvini ko'tarish uchun mo'ljallangan vertikal suv osti qurilmalari. Harorat chegarasi 25 °S, mexanik aralashmalarning massa ulushi 0,01%, xlorid miqdori 350 mg / l, sulfatlar 500 mg / l gacha, vodorod sulfidi 1,5 mg / l gacha bo'lishi kerak. Suv nasoslari turli o'lchamlarda ishlab chiqariladi va markalanadi. Misol: ETsV 10-120-55, bu erda ETsV - Markazdan qochma suv, 10-quvvat iste'moli, 120 - nominal rentabellik, m³ / soat, 55- nominal ko'tarish balandligi, m). Nasos qurilmasi odatda ko'p bosqichli markazdan qochma nasos qismidan va qattiq birikma bilan bog'langan suv osti asenxron elektr motoridan iborat. Nasos va elektr motorning rotorlari kauchuk-metall yostiqchalar bilan aylanadi. Nasos qismini katta o'lchamdagi mexanik ifloslantiruvchi moddalarning kirib kelishidan himoya qilish uchun jihozning kirish qismida himoya filtri o'rnatilgan. Elektr dvigateli AOK qilingan suv bilan sovutiladi. Hozirgi vaqtda ETsV tipidagi nasos agregatlari 380V kuchlanishli uch fazali tarmoqqa turli nazorat va himoya stansiyalari (masalan, SUZ, LOTSMAN, CASCADE, VYSOTA va boshqalar) orqali ulangan, bu esa zavod elektr motorini quyidagi muammolardan himoya qilishga yordam beradi:

- Ortiqcha yuklama;
- Qisqa tutashuv;
- Fazani yo'qotish va salt ishlash

Elektr motorining tezligi quduqdagi suv darajasi va suv iste'moliga qarab optimal boshqaruv rejimini tanlash orqali o'rnatiladi.

AAWCS (Automated artesian well control system), quduq nasoslarining SCADA tizimi quyidagi funktsiyalarni bajarishi kerak: avtomatik/ mahalliy va masofaviy ochish va quduq uskunalarini ulash, berilgan algoritm;

- artezian quduq'ini hududida tarmoq kuchlanishini nazorat qilish;
- artezian quduq'ining transformator podstansiyasida moy haroratini nazorat qilish;

- nasosning chiqish bosimini nazorat qilish;

- quduqdagi suvning statik va dinamik darajasini pyezometrik datchik bilan nazorat qilish;

- quduq «silliq ishga tushirish» elektrod sensori bilan jihozlangan bo'lsa, «silliq ishga tushirish» boshqaruvi;

- quvurda issiqlik nazorati va isitish tizimini boshqarish;

- elektr klapanlarning holati va nazorati (agar mavjud bo'lsa);

- quduq atrofidagi suv toshqinlarini nazorat qilish, shuningdek, xavfsizlik va yong'in signalizatsiyasi;

- nasos elektr motori tomonidan iste'mol qilinadigan tokni nazorat qilish;

- nasos motorining himoyasini nazorat qilish; – oqim o'lchagich va elektr hisoblagich ko'rsatkichlarini qayd etish;

- datchik parametrlari va harakatga keltiruvchi mexanizmlarning ishlashi haqidagi ma'lumotlarni saqlash;

- tanlangan aloqa kanali (kabel, radiomodem yoki GSM) orqali dispetcherlik markazi bilan ma'lumotlar almashinuvi;

- boshqaruv markazining talabiga binoan datchiklar va ishga tushirish mexanizmlarining holati to'g'risidagi joriy ma'lumotlarni uzatish;

- ovozli va yorug'lik signallari bilan favqulodda vaziyatlar to'g'risida ogohlantirish;

- favqulodda ma'lumotlarni GSM kanali orqali boshqaruv markaziga va foydalanuvchilarga zudlik bilan uzatish.

XULOSA

To'g'ridan-to'g'ri tarmoqdan va AWSCS (Artesian Well Smooth Control Station) orqali quduq nasoslarining boshqarishning qiyosiy tahlili kamida 20% energiya tejashni ko'rsatdi. AWSCS(Artesian Well Smooth Control Station) dan foydalanish quduqdagi dinamik suv sathini optimal nazorat qilish imkonini beradi, energiya tejashning qo'shimcha manbai hisoblanadi. AWSCS(Artesian Well Smooth Control Station)da shovqinlarni tahlil qilish texnologiyalariga asoslangan erta tashxis algoritmlari yer usti va er osti uskunalarining texnik holatidagi nosozliklarni o'z vaqtida oldini olishga imkon beradi. «asinxron motor – quduq nasos» tizimi chastotaviy rostdash orqali takomillashtirildi, natijada elektr energiya iste'molini 20%

gacha tejash imkoni yaratildi. Quduqlari nasoslari uchun FC asosidagi nazorat, diagnostika va nazorat qilish tizimi imkon beradi unga ulangan har qanday quduqning ish rejimiga tezkorlik bilan boshqarish imkonini beradi (agar kerak bo'lsa). Elektr yuritmalarini FC boshqarish ekspluatatsionning xarajatlar pasayishi, qo'shish vaqtidagi toklarning kamayishi, elektr tarmoqqa bo'lgan ta'siri, suv, issiqlik shamollatish tizimlarida gidrozarblarning kamayishi aylanuvchi qismlarning uzoq muddat xizmat qilishi va avariya holatlarining kamayishi kabi afzalliklarga ega. FC elektr yuritmalarini ishlab chiqish va amalga oshirish eng istiqbolli va iqtisodiy jihatdan samarali energiya tejaydigan texnologiyalar yo'nalishlardan biri bo'lib: elektr energiyasi 15% -20%, ichimlik suvi 10% --12%, yonilg'i - 8% -10% gacha energiya sarfini kamaytirish mumkun. Chastota o'zgartrgich elektr yuritmalarini foydalanish o'n yil davomida uning yuqori ishonchliligi va samaradorligini ko'rsatdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmonining 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-son "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.
2. . Toshpulotov N. Rahmatov A. Elektr qurilmalar montaji va sozlash OUMTV 09.0 S
3. . Elektr mashinalari va elektr yuritma. « O 'qituvchi», 1970- y., (2- nashri 1979- y., 3- nashri 2002- y).
4. Хушиев С.М. «Сув таъминоти тизимида насос станцияларининг энергия тежамкор иш режимлари». ФарПИ илмий техника журнали Том 21. №4 2017 йил.
5. К.Р.Аллаев, V.A.Хохлов, Энергосбережение –путь к повышению энергоэффективности насосных станций.// Проблемы энерго- и ресурсосбережения , – Т.: TashGTU, 2006, №2.