

NASOSNI BURCHAK TEZLIGI O'ZGARISHIDA ISHCHI PARAMETRLARNI HISOBLASH

Uzaqov Navruz Choriyor o'g'li
Radjabov Shaxboz Baxtiyor o'g'li
Termiz muhandislik-texnologiya instituti
E-mail: uzoqovnavruz@gmail.com
radzabovsahboz383@gmail.com

ABSTRACT

To date, significant progress has been made in the application of contour blasting when cutting ledges in quarries. However, a number of key issues on the forecast assessment and selection of a rational technology for cutting ledges, as well as improving the parameters of borehole explosive charges during contour blasting, have not been resolved. At the same time, when choosing the parameters of drilling and blasting operations, the requirements of the stability of the sides of quarries are not sufficiently taken into account. In this regard, there is a need to carry out scientific research on the development of methods for managing the stability of the sides of quarries, taking into account the technology of conducting BWR, improving the parameters of contour blasting and obtaining steeper and more stable slopes of ledges on the limit contour of the quarry to ensure the safety of the legal massif, the safety of mining operations and reducing the volume of overburden work.

Keywords. *Electrical energy, losses, power, work, pump, rated force, rated current, rated current of the stator, stator, pipe, current and an angular velocity.*

АННОТАЦИЯ

К настоящему времени достигнут прогресс в применении контурного расширения при проходке уступов в карьерах. Однако не решен ряд вопросов по прогнозной оценке и выбору естественных технологий нарезки уступов, а также угрозе параметров скважинных зарядов ВВ при контурном взрыве. В то же время при выборе параметров буровзрывных работ недостаточно учитываются требования устойчивости бортов карьеров. В связи с этим исследованием проводятся научные исследования по разработке методов управления исследованиями бортовых исследований с рассмотрением технологий БВР, уточнение параметров контурного исследования и получение более крутых и устойчивых откосов. уступов по предельному контуру карьера для обеспечения сохранности правового массива, безопасности горных работ и красоты объема вскрышных работ.

Ключевые слова. *Электрическая энергия, потери, мощность, работа, насос, номинальное усилие, номинальные ток, номинальный коэффициент мощности, момент инерции ротора, номинальный ток статора, статора, труба, ток и угловая скорость.*

KIRISH

Ma'lumki, elektr energiya iste'moli yuqoriligi va isrofi, katta quvvatli elektr ta'minotiga ega korxonalarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir etadi. Xususan, uning bahosi yillik ekspluatatsiya xarajatlariga qo'shiladi. Shu sababli ishlab chiqarish jarayonlariga ta'sir etmagan holda elektr energiya isrofini kamaytirish va iste'molini ratsional qisqartirishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqish muximligini ko'rsatadi.

“Shurtan” NGQCHB yong'in xalqa nasos stansiyasi misolida texnologik jarayonlarni xisobga olib elektr yuritmalarni zamonaviy boshqarish qurilmalarini qo'llagan xolda elektr energiya iste'molini qisqartirish masalalarini ko'rib chiqamiz.

Tipi 1D-250-125 nasosining ishchi gildirak burchak tezligini o'zgartirganda ishchi parametrlarini hisoblash talab qilinadi. Nasos agregati 4 A tipidagi yuqori kuchlanishli asinxron elektr motor (380 V) bilan jihozlangan.

Nasosni passport ma'lumotlari:

- Nominal oqim $Q_{nom} = 250 \text{ m}^3/\text{soat}$;
- Nominal napor $H_{nom} = 125 \text{ m}$;
- Nominal FIK $\eta_{noom} = 0,76$;
- Nominal aylanish chastotasi $n_{nom} = 3000 \text{ ayl./min}$ ($\omega_{nom} = 314 \text{ c-1}$).

Elektr dvigatelning passport ma'lumotlari:

- Elektr dvigatelning nominal quvvati $P_{nom} = 160 \text{ kVt}$;
- Nominal tezlik nasosning nominal tezligiga muvofiq;
- Elektr dvigatelning nominal FIK $\eta_{dv} = 0,948$;
- Nominal quvvat koeffisienti $\cos\varphi_{nom} = 0,87$;
- Stator nominal toki $I_{nom} = 268 \text{ A}$;
- Dvigatelni yuklanish qobilyati $\lambda = M_{max}/ M_{nom} = 2,8$;
- Rotorni inersiya momenti $J_{dv} = 5 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

1-jadval

Oy davomida suv iste'molining kunlik jadvali

Kun	1.03.22	2.03.22	3.03.22	4.03.22	5.03.22	6.03.22	7.03.22	8.03.22	9.03.22
Q, m ³	3500	3500	3400	3500	3950	3800	3850	3850	3850
Kun	10.03.22	11.03.22	12.03.22	13.03.22	14.03.22	15.03.22	16.03.22	17.03.22	18.03.22
Q, m ³	3850	3850	3850	3850	3850	3850	3850	3850	3850
Kun	19.03.22	20.03.22	21.03.22	22.03.22	23.03.22	24.03.22	25.03.22	26.03.22	27.03.22
Q, m ³	3750	3750	3750	3750	3800	3850	4100	4150	4200
Kun	28.03.22	29.03.22	30.03.22	31.03.22					
Q, m ³	4200	4300	4300	4300					

Nasos $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ toza suvni haydaydi va $N_s = 60 \text{ m}$ bo'lgan quvur tizimida ishlaydi, bu suvning eng yuqori ko'tarilish nuqtasi va nasosni o'rnatish joyi o'rtasidagi geodezik balandliklar farqiga mos keladi ($Z_2 - Z_1$).

Nasosni ishchi g'ildiragi burchak tezligini o'zgartirish uning barcha ishchi parametrlarini o'zgartirishga olib keladi. Bu nasosning ishchi xarakteristikasini ham o'zgartiradi. Nasosning xususiyatlarini boshqa burchak tezligiga qayta hisoblash formulalari yordamida amalga oshiriladi [7]:

- Oqim uchun:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2}, \quad (1)$$

- Napor uchun:

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{\omega_1}{\omega_2}\right)^2 \quad (2)$$

- Quvvat uchun:

$$\frac{N_1}{N_2} \approx \left(\frac{\omega_1}{\omega_2}\right)^3; \quad (3)$$

- Statik qarshilik moment uchun:

$$\frac{M_1}{M_2} \approx \left(\frac{\omega_1}{\omega_2}\right)^2; \quad (4)$$

Yuqoridagi (3) va (4) formulalardagi tenglik taqribiydir, chunki oqim Q va bosim o'zgaranda, samaradorlik bir vaqtning o'zida o'zgaradi. Ishchi g'ildirakni o'zgaruvchan burchak tezligi bilan ishlaydigan nasosning bosim xarakteristikasiga muvofiq kvadratik parabolaning tenglamasi bilan tavsiflanadi:

$$H = N_f \left(\frac{\omega}{\omega_{nom}}\right)^2 - S_f Q^2, \quad (5)$$

Bu yerda N_f - nasosning nol oqimiga mos keladigan fiktiv napor, hisob-kitoblarda uni olish kerak: toza suv nasoslari uchun $N_f = 1,25 \cdot N_{nom}$; N_{nom} - nasosning nominal nabori; ω , ω_{nom} - mos ravishda nasosning o'zgaruvchan va nominal burchak tezligi; S_f - nasosning gidravlik fiktiv qarshiligi.

Oy davomida jami suv iste'moli $Q_{oy} = 621,3$ ming m^3/oyni tashkil etdi. Nasos kun bo'yi ishlaydi, bu yillik hisobda $T_p = 8760$ soat/yil.

Nasosni fiktiv naporini aniqlanadi:

$$N_f = 1,25 \cdot N_{nom} = 1,25 \cdot 125 = 156,25 \text{ m}$$

bu yerda 1,25 koeffitsienti toza suv nasoslarining fiktiv naporini aniqlash uchun tavsiya etilgan qiymatdir.

Nasosning ishchi maydoni uchun chegaraviy burchak tezligi aniqlanadi

$$\omega = \omega_{nom} \sqrt{\frac{H_c}{H_f}} = 314 \sqrt{\frac{60}{156,25}} = 192,74 \text{ c}^{-1} \text{ qabul qilinadi.}$$

1-jadvalga muvofiq minimal suv iste'moli $Q_{\min} = 3,4$ ming m^3/kun aniqlanadi. Shunga ko'ra soatlik suv iste'moli, nasos 24 soat/kun ishlaganda, $Q_{\min} = 141.7$ $m^3/soat$.

Nasosi ishchi kolesosi minimal burchak tezligiga muvofiq minimal suv sarfida aniqlanadi.

$$\omega_{\min} = 314 \sqrt{\frac{60}{181.25} + \left(1 - \frac{60}{181.25}\right) \left(\frac{3.4}{250}\right)^2} = 239,1 \text{ c}^{-1}$$

$\omega_{\min} = 239,1 \text{ c}^{-1} > \omega_{gr} = 192.74 \text{ c}^{-1}$ muvofiq, nasos 1-jadval ma'lumotlariga muvofiq ishchi maydonda ishlaydi.

Ishchi maydoni ichidagi burchak tezligini hisobga olgan holda oqim, bosim, F.I.K va nasos quvvati o'zgaruvchan burchak tezligidan aniqlanadi:

$$Q = Q_{nom} \sqrt{\frac{H_f \left(\frac{\omega_{\min}}{\omega_{nom}}\right)^2 - H_c}{H_f - H_c}} = 250 * \sqrt{\frac{156.25 \left(\frac{200}{314}\right)^2 - 60}{156.25 - 60}} = 48.4$$

$$H = H_c + (H_{nom} + H_c) * \frac{H_f * \left(\frac{\omega_{\min}}{\omega_{nom}}\right)^2 - H_c}{H_f - H_c} =$$

$$= 60 + (125 + 60) * \frac{151.25 \left(\frac{200}{314}\right)^2 - 60}{151.25 - 60} = 62.5$$

$$\eta_{nom} = 1 - \frac{1 - \eta_{nom}}{\left(\frac{\omega_{\min}}{\omega_{nom}}\right)^{0.36}} = 1 - \frac{1 - 0.948}{\left(\frac{200}{314}\right)^{0.36}} = 0.938$$

Ishchi g'ildirakni har xil burchak tezligida aniqlangan ma'lumotlar 2-jadvalga kiritilgan. Nasos quvvatini hisoblashda formulaga sekund bo'yicha oqimga almashtirish kerak, bu soatlik oqimni 3600 ga bo'lish yo'li bilan olinadi.

Nasosning nominal quvvati oqim, quvvat va F.I.K ning nominal qiymatlari bilan belgilanadi.

$$N_{nom} = \frac{\rho Q_{nom} H_{nom}}{102 \eta_{nom}} = \frac{1000 * 0.07 * 125}{102 * 0.76} = 112.87 \text{ kWt}$$

$$Q_1 = Q_{nom} \sqrt{\frac{H_f \left(\frac{\omega_{\min}}{\omega_{nom}}\right)^2 - H_c}{H_f - H_c}} = 250 * \sqrt{\frac{156.25 \left(\frac{200}{314}\right)^2 - 60}{156.25 - 60}} = 48.4 \text{ m}^3/soat$$

$$Q_7 = Q_{nom} \sqrt{\frac{H_f \left(\frac{\omega_{\min}}{\omega_{nom}}\right)^2 - H_c}{H_f - H_c}} = 250 * \sqrt{\frac{156.25 \left(\frac{314}{314}\right)^2 - 60}{156.25 - 60}} = 250 \text{ m}^3/soat$$

$$H_1 = H_c + (H_{nom} + H_c) * \frac{H_f * (\frac{\omega_{min}}{\omega_{nom}})^2 - H_c}{H_f + H_c} = 60 + (125 + 60) * \frac{151.25 * (\frac{200}{314})^2 - 60}{151.25 + 60} = 62.9 \text{ m}$$

$$H_7 = H_c + (H_{nom} + H_c) * \frac{H_f * (\frac{\omega_{min}}{\omega_{nom}})^2 - H_c}{H_f + H_c} = 60 + (125 + 60) * \frac{151.25 * (\frac{314}{314})^2 - 60}{151.25 + 60} = 142.34 \text{ m}$$

$$\eta_{nom1} = 1 - \frac{1 - \eta_{nom}}{(\frac{\omega_{min}}{\omega_{nom}})^{0.36}} = 1 - \frac{1 - 0.948}{(\frac{200}{314})^{0.36}} = 0.938$$

$$\eta_{nom7} = 1 - \frac{1 - \eta_{nom}}{(\frac{\omega_{min}}{\omega_{nom}})^{0.36}} = 1 - \frac{1 - 0.948}{(\frac{314}{314})^{0.36}} = 0.948$$

$$N_1 = \frac{\rho Q H}{102 \eta_n} = \frac{1000 * 48.4 * 62.9}{102 * 0.938} = 21.7 \text{ kW}$$

$$N_7 = \frac{\rho Q H}{102 \eta_n} = \frac{1000 * 250 * 142.34}{102 * 0.948} = 112.87 \text{ kW}$$

2.1.-jadval

Oqim, napor, F.I.K va quvvatni hisobiy qiymatlari.

ω, c^{-1}	200	220	239	260	280	300	314
Q, m ³ /soat	48,4	103	140,75	171,4	203	230	250
H, m	62,5	88,7	116	148,6	181,7	218,4	245
η_{kun}	0,938	0,9404	0,942	0,9443	0,946	0,9471	0,948
N, kW	21,7	46,14	63,04	76,77	90,93	103,02	112,87

Olingan natijalarni 2.2.-jadvalga keltiramiz.

2.2.-jadval

Burchak tezligi, oqim, napor va quvvatning nisbiy birliklardagi hisobiy qiymatlari

ω^*	0,636943	0,700637	0,761146	0,828025	0,89172	0,955414	1
Q*	0,1936	0,412	0,563	0,6856	0,812	0,92	1
H*	0,5	0,7096	0,928	1,1888	1,4536	1,7472	1,96
N*	0,192257	0,408789	0,558519	0,680163	0,805617	0,912731	1

Yuqorida keltirilgan va ilmiy jihatdan asoslangan takliflarni amalga oshirilishi korxonaga uchun bozor iqtisodi sharoitida samarador bo'lishi bilan bir vaqtda butun energotizim holatini yaxshilashga o'z hissasini qo'shadi.

Ushbu takliflar Sho‘rtan NGKCHB suv ta‘minoti yo‘nalishlarida asinxron elektr dvigatellar chastota rostdash qurilmalari orqali boshqarish joriy etildi, hamda dastlabki iqtisodiy samaradorlikka erishildi. Ushbu yo‘nalishda ishlarni bosqichma-bosqich amaliyotga joriy etish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda.

XULOSA

Oqim, napor, quvvat, statik qarshilik moment va quvvatning nisbiy birliklardagi hisobiy qiymatlarini yuqorida ko‘rsatilgan formulalar yordamida aniqlandi va bir stupenli markazdan qochma nasos sxemasi va uning ichki xarakteristikasini va boshqa sxemalarni o‘rganib chiqdik. Yuqorida keltirilgan va ilmiy jihatdan asoslangan takliflarni amalga oshirilishi korxonaga uchun bozor iqtisodi sharoitida samarador bo‘lishi bilan bir vaqtda butun energotizim holatini yaxshilashga o‘z hissasini qo‘shadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. V.I. Karelin, R.A. Novoderezhkin, V. Coj, M. Mamajonov. Cavitation Erosion in Centrifugal Pumps. Conference Hydro-Turbo, 2002. Brno.
2. К.Ш.Латипов. Гидравлика, гидромашинлар, гидроюритмалар. Тошкент: «Ўқитувчи», 1992 йил, 336 б.
3. В.Ф.Чебаевский и др. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок. -М.: «Колос», 2000, 376 с.
4. Uzaqov Navruz Choriyor o‘g‘li. “Nasoslar va nasoslarning ish prinsiplari”
Issue 9 of ISSN: 2750-3402 Impact factor: 8,2
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7089030> Date 17.09.2022