



YER OSTI KONLARI VENTILYATORINING ELEKTR DVIGATELINI CHASTOTASI O'ZGARTIRILGANDAGI SUNIY MEXANIK XARAKTERISTIKASINI QURISH

Jabborov Ibrohim Raxmatilla o'g'li

E-mail:ibrohimjabborov8@gmail.com

***Annotatsiya:** Chuqur konlarni rivojlantirishga o'tishda kon korxonalarini mukammal shamollatish ventilyator bloklarini o'z ichiga olgan mukammal va yuqori mahsuldor statsionar uskunalar bilan ta'minlanishi kerak. Ushbu qurilmalar konstruktiv va operatsion jihatdan yanada takomillashtirilishi kerak. Amaldagi rudnikalar va konlarni uzoq vaqt davomida shamollatish parametrlari bo'yicha o'tkazilgan statistik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, rudniklar va konlarning 40% dan ko'prog'i shamollatish uchun yer osti quduqlariga yetkazib beriladigan havo miqdorida keng o'zgarishlarga ega va ishlov berish bo'ylab havo harakatlanishi uchun bosim (tushkunlik) ikki yoki undan ko'p marta o'zgaradi. Bu barcha ventilyatorlarning yarmidan ko'pi 0,6 dan past samaradorlik bilan ishlashiga olib keladi. Kecha-kunduz uzluksiz ishlaydigan past rentabellikdagi ventilyatorlarni ishlatish ortiqcha energiya sarflanishiga olib keladi.*

***Kalit so'zlar:** Ventilyatr, shaxta, stvol, mexanik xarakteristika, asinxron, sinxron, o'q chiziqli, chastota, tabiiy, suniy*

***Аннотация:** При переходе к разработке глубоких шахт горнодобывающие предприятия должны быть обеспечены отличным и высокопроизводительным стационарным оборудованием, в том числе отличными вентиляционно-вентиляционными установками. Эти устройства нуждаются в дальнейшем совершенствовании конструктивно и эксплуатационно. Многолетние статистические исследования параметров вентиляции действующих шахт и рудников показали, что более 40% шахт и*



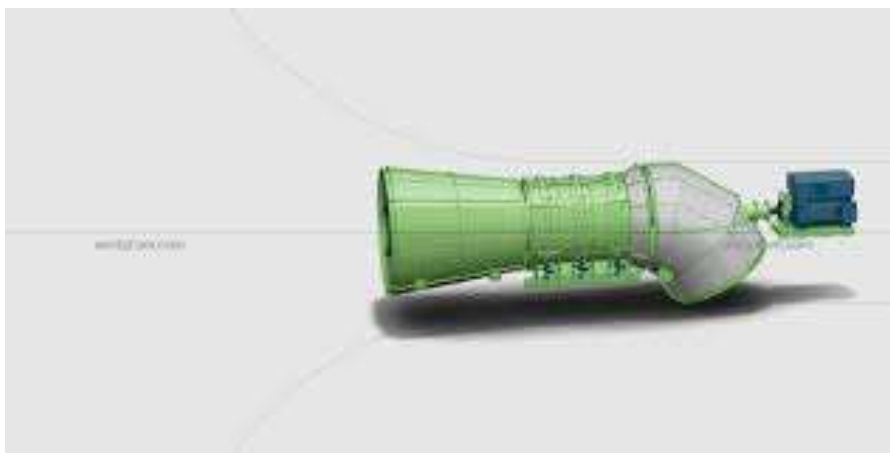
рудников имеют большие вариации количества воздуха, подаваемого в подземные скважины на вентиляцию, и обработки изменений давления (депрессии) путем два или более раз, чтобы переместить воздух. В результате более половины всех вентиляторов работают с КПД ниже 0,6. Круглосуточная работа малоэффективных вентиляторов приводит к чрезмерному потреблению энергии.

Ключевые слова: Вентилятор, шахта, вал, механические характеристики, асинхронный, синхронный, осевой, частотный, естественный, искусственный.

Kirish

Ventilyatorlarda elektr uskunalarini sozlash yordamida ortiqcha energiya sarfini kamaytirish mumkin. Nazorat qilinadigan elektr jihozlarini ventilyatsiya moslamalarida ishlatish tajribasi, ulardan foydalanishning maqsadga muvofiqligini ventilyator ishining samaradorligi nuqtai nazaridan ham juda samaralidir.

Hozirgi vaqtda markazdanqochma va o'qli tipdagi asosiy va yordamchi shamollatish ventilyatorlari ishlab chiqarilmoqda. ventilyatorlarning yettita standart o'lchamlari mavjud va ishlab chiqarilmoqda. VTs-15; VTs-16; VTs-25M; VTs-31,5M; VTsD-31.5M; VTsD-47.5U; VTsD-47.5A, shuningdek oltita standart o'lchamdagi o'qli ventilyatorlar: VOD-16P; VOD-18; VOD-21M; VOD-ZOM; VOD-40M; VOD-50.



1-rasm. VOD-21M tipdagi ventilyator qurilmasi



Markazdanqochma ventilyatorlar o'ng yoki chap burilishdan yasalgan va ikki xil - bir tomonlama va ikki tomonlama ishlab chiqarilgan. Asosiy shamollatishning o'qli tipdagi 1 ventilyatorlari to'rt bosqichli ikkita bosqichli. Energiyani havо oqimiga o'tkazish printsipiga ko'ra, markazlashtiruvchi va o'qli tipdagi 1 ventilyatorlar turbomashinalar deb ataladi. Turbomashinalarning ishlash jarayonining asosi parrak pichoqlarining soddalashtirilgan oqim bilan kuch ta'sir o'tkazishidir.

1-jadval. Shaxta ventilyatorining xususiyatlari va uskunalari

Ventilyatorlarning xususiyatlari			Elektr motorlarining komponent parametrlari		
Ventilyator	Unumdorligi, M ³ /s	Statik bosim, Pa	Dvigatel	Aylanish ch chastatasi, Ayl/min	Quvvat, kWt
ВЦ-11М	5,5—20,3	113—343	A02-82-4	1460	55
ВЦЦ-16	11,0—42,3	108—330	A0102-6	980	250
ВЦП-16	8,0—44,5	294—880	A0114-4 (6-8-12)	1460 (975, 730, 490)	200 (120, 90, 60)
ВЦ-25	22—97	152—460	СД2-85/57-8У4 (СД2-85/57-10У4)	750 (600)	630 (500)
ВЦ-31,5М	45—165	186—505	СДВ-15-39-10 (СДВ-15-34-12)	600 (500)	800 (500)



ВЦД-31.5М	70—305	190—550	СДВ-15-64-10 (СДВ-16-41-12)	600 (500)	2500 (2500)
ВЦД-47,5У	80—590	69—833	—	—	—
ВЦД-47,5	90—680	100—880	—	—	—
ВОД-11П	7—33	113—382	А0101-4	1470	250
ВОД-16	12—67	88—422	А0103-6 (2 шт.)	980	2Х160
ВОД-21	25—115	90—320	СД2-85/47-8У4 (АК-13-51-8)	750 (740)	500 (500)
ВОД-30	50—224	80—290	СДВ-15-49-12 (АКН-2-16-57-12УХЛ4)	500 (490)	800 (800)
ВОД-40	84—415	100—335	СДС3-17-41-16РУ4 (АКН-2-19-33-164У4)	375 (370)	1600 (1600)
ВОД-50	140—640	100—335	СДС3-18-39-20РУ4	300	2000

Markazdan qochma ventilyatorlarning afzalliklari: o'qli tipdagi ventilyatorlarnikidan, bir xil burchak tezligida shovqin darajasi pastroq; o'qli tipdagi ventilyatorlarnikidan kattaroq bosimlarni olish imkoniyati; tekshirish uchun rotorning kirish imkoniyati. Bu o'qli tipdagi l bilan taqqoslaganda ishonchliligini oshiradi va ularning maksimal statik samaradorligini oshiradi. Kamchiliklari: havo oqimini teskari yo'naltirishda qiyinchilik (bypass kanallaridan foydalanish); o'qli



tipdagi bosimni boshqarish chuqurligi bilan taqqoslaganda kichikroq - 0,52-0,55 (o'zgaruvchan rotor tezligi bo'lgan mashinalardan tashqari); rotorning katta harakatsizligi momenti (masalan, VOD-50 uchun u 103000 kg-m², VTsD-47.5A uchun esa - 206000 kg-m²), bu esa mashinani ishga tushirishni murakkablashtiradi; yuqori oqim tezligi va past bosimlarda past aylanish tezligi talab qilinadi, bu ba'zi hollarda ventilyator va dvigatel o'rtasida kamaytiruvchi mexanizmni o'rnatishni talab qiladi.

Dvigatelning sun'iy mexanik xususiyatlarini hisoblash va qurish.

Asinxron motorning tezligini mos keladigan chastotalarga qayta hisoblaymiz:

$$f_1 = \frac{\omega_{\max} \cdot p}{2 \cdot \pi} = \frac{75.24 \cdot 4}{2 \cdot 3.14} = 47.899(\Gamma\text{ц});$$

$$\omega_{\min} = \frac{\omega_{\max}}{4} = \frac{75.24}{4} = 18.81(\text{pad}/\text{c});$$

$$f_2 = \frac{\omega_{\min} \cdot p}{2 \cdot \pi} = \frac{18.81 \cdot 4}{2 \cdot 3.14} = 11.975(\Gamma\text{ц});$$

$$\omega_{\text{cp}} = \frac{\omega_{\max} + \omega_{\min}}{2} = \frac{75.24 + 18.81}{2} = 47.025(\text{pad}/\text{c});$$

$$f_3 = \frac{\omega_{\text{cp}} \cdot p}{2 \cdot \pi} = \frac{47.025 \cdot 4}{2 \cdot 3.14} = 29.937(\Gamma\text{ц}).$$

$$\tau_1 = \frac{X_{11}}{x\mu} = \frac{0.31}{9.325} = 0.033 \quad \text{stator uchun tarqalish koeffitsienti};$$

$$\tau_2 = \frac{x_2'}{x\mu} = \frac{0.382}{9.325} = 0.041 \quad \text{stator uchun tarqalish koeffitsienti};$$

$$\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_1 \cdot \tau_2 = 0.033 + 0.041 + 0.033 \cdot 0.041 = 0.076 \text{ umumiy tarqalish}$$

koeffitsienti.

Parametrga bog'liq koeffitsientlar:

$$b = R_{11} \cdot (1 + \tau_2) = 0.13 \cdot (1 + 0.041) = 0.135;$$



$$c = x\mu \cdot \tau = 9.325 \cdot 0.076 = 0.705;$$

$$d = \frac{R11}{x\mu} = \frac{0.13}{9.325} = 0.014;$$

$$e = 1 + \tau1 = 1 + 0.033 = 1.033.$$

$$x\hat{e}i = x2' + X11 = 0.692$$

Максимальный значение

$\omega c1 = 75,24$ берилган chastotada asinxron dvigatelning sinxron aylanish tezligi Stator kuchlanishining nisbiy chastotasi stator tokining chastotasining nominal qiymatiga nisbati:

$$f11 = \frac{f1}{fH} = \frac{47.899}{50} = 0.958$$

$$U1 = U\phi \cdot f11 + I1H \cdot R11 \cdot (1 - f11) = 220 \cdot 0.958 + 75.495 \cdot 0.13 \cdot (1 - 0.958) = 211.168(B)$$

$$Mk1 = \frac{3 \cdot U1^2}{2 \cdot \omega0 \cdot (R11 + \sqrt{(R11^2 + x\kappa\kappa^2 \cdot f11) \cdot (1 + \frac{R11^2}{x\mu \cdot f11^2})})} =$$

$$= \frac{3 \cdot 211.168^2}{2 \cdot 66.759 \cdot (0.13 + \sqrt{(0.13^2 + 0.695^2 \cdot 0.958) \cdot (1 + \frac{0.13^2}{9.325 \cdot 0.958})})} = 1038(H \cdot m).$$

Absolyut kritik sirpanish:

$$s\kappa\kappa1 = r2' \cdot \sqrt{\frac{1 + (\frac{R11}{x\mu \cdot f11})}{R11^2 + x\kappa\kappa^2 \cdot f11^2}} = 0.21 \cdot \sqrt{\frac{1 + (\frac{0.13}{9.325 \cdot 0.958})^2}{0.13^2 + 0.692^2 \cdot 0.958^2}} = 0.311.$$

$$M1(S) = \frac{3 \cdot U1 \cdot r2'}{\omega0 \cdot S \left(x\kappa\kappa^2 \cdot f11^2 + (R11 + \frac{r2'}{S})^2 + \frac{R11 \cdot r2'}{S \cdot x\mu \cdot f11} \right)}$$

- moment uchun formula.

Минимальный значение



$\omega c2 = 18,81$ berilgan chastotada asinxron dvigatelning sinxron aylanish tezligi Stator kuchlanishining nisbiy chastotasi stator tokining chastotasining norudnikl qiymatiga nisbati:

$$f_{22} = \frac{f_2}{f_{HNO}} = \frac{11,975}{50} = 0,239$$

$$U_1 = U_{\phi} \cdot f_{11} + I_{H} \cdot R_{11} \cdot (1 - f_{11}) = 220 \cdot 0,239 + 75,495 \cdot 0,13 \cdot (1 - 0,239) = 60,138(B)$$

$$M_{k2} = \frac{3 \cdot U_1^2}{2 \cdot \omega_0 \cdot (R_{11} + \sqrt{(R_{11}^2 + x_{kk}^2 \cdot f_{22}^2) \cdot (1 + \frac{R_{11}^2}{x_{\mu} \cdot f_{22}^2})})} =$$

$$= \frac{3 \cdot 60,138^2}{2 \cdot 66,759 \cdot (0,13 + \sqrt{(0,13^2 + 0,695^2 \cdot 0,238) \cdot (1 + \frac{0,13^2}{9,325 \cdot 0,239})})} = 202,778(H \cdot m).$$

Absolyut kritik sirpanish:

$$s_{kk2} = r_{2'} \cdot \sqrt{\frac{1 + (\frac{R_{11}}{x_{\mu} \cdot f_{22}})}{R_{11}^2 + x_{kk}^2 \cdot f_{22}^2}} = 0,21 \cdot \sqrt{\frac{1 + (\frac{0,13}{9,325 \cdot 0,239})^2}{0,13^2 + 0,692^2 \cdot 0,239^2}} = 1.$$

$$M_2(S) = \frac{3 \cdot U_1 \cdot r_{2'}}{\omega_0 \cdot S \left(x_{kk}^2 \cdot f_{22}^2 + (R_{11} + \frac{r_{2'}}{S})^2 + \frac{R_{11} \cdot r_{2'}}{S \cdot x_{\mu} \cdot f_{22}} \right)}$$

moment uchun formula.

O'rtacha qiymat uchun

$\omega c3 = 47,025$ berilgan chastotada asinxron dvigatelning sinxron aylanish tezligi

Stator kuchlanishining nisbiy chastotasi stator tokining chastotasining norudnikl qiymatiga nisbati:

$$f_{33} = \frac{f_3}{f_{HNO}} = \frac{29,937}{50} = 0,599$$

$$U_1 = U_{\phi} \cdot f_{33} + I_{H} \cdot R_{11} \cdot (1 - f_{33}) = 220 \cdot 0,599 + 75,495 \cdot 0,13 \cdot (1 - 0,599) = 135,653(B)$$



$$Mk3 = \frac{3 \cdot U1^2}{2 \cdot \omega0 \cdot (R11 + \sqrt{(R11^2 + xkk^2 \cdot f33) \cdot (1 + \frac{R11^2}{x\mu \cdot f33^2})})} =$$

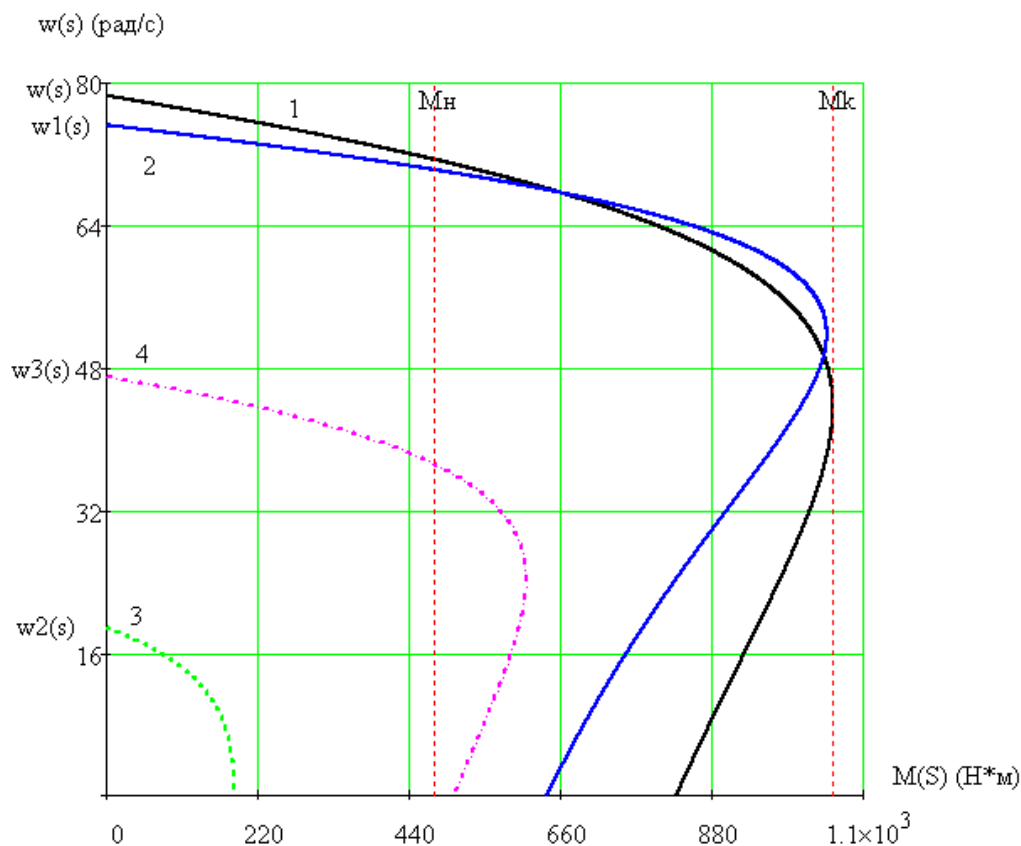
$$= \frac{3 \cdot 135.653^2}{2 \cdot 66.759 \cdot (0.13 + \sqrt{(0.13^2 + 0.695^2 \cdot 0.599) \cdot (1 + \frac{0.13^2}{9.325 \cdot 0.599})})} = 622.896(H \cdot m).$$

Absolyut kritik sirpanish:

$$skk3 = r2' \cdot \sqrt{\frac{1 + (\frac{R11}{x\mu \cdot f33})}{R11^2 + xkk^2 \cdot f33^2}} = 0.21 \cdot \sqrt{\frac{1 + (\frac{0.13}{9.325 \cdot 0.599})^2}{0.13^2 + 0.692^2 \cdot 0.599^2}} = 0.484.$$

$$M3(S) = \frac{3 \cdot U1 \cdot r2'}{\omega0 \cdot S \left(xkk^2 \cdot f33^2 + (R11 + \frac{r2'}{S})^2 + \frac{R11 \cdot r2'}{S \cdot x\mu \cdot f33} \right)}$$

moment uchun formula



Rasm-2. Dvigatelning suniy xarakteristikalari

1. Dvigatelning tabiiy xarakteristikasi
2. maksimal tezlikda sun'iy xarakteristikasi



3. minimal tezlikda sun'iy xarakteristikasi

4 o'rtacha tezlikda sun'iy xarakteristikasi

Xulosa

Ushbu maqolada kon ventilyatsiya tizimlarini samarali tashkil etish va energiya sarfini kamaytirish yo'llari tahlil qilindi. Chuqur konlarda shamollatish tizimlarining ahamiyati yuqori bo'lib, ularning texnik parametrlari va ishlash samaradorligi sezilarli darajada energiya tejamkorligiga ta'sir ko'rsatadi. Markazdan qochma va o'qli ventilyatorlarning texnik xususiyatlari, afzalliklari va kamchiliklari ko'rib chiqildi.

Asinxron elektr dvigatellari uchun sun'iy mexanik xarakteristikalarni hisoblash natijalari asosida dvigatellar va ventilyatorlar samaradorligini oshirish imkoniyati tahlil qilindi. Chastotani o'zgartirish orqali ventilyatorlarning turli tezlikda ishlashini optimallashtirish va havo oqimining parametrlarini moslashtirish mumkinligi ko'rsatib o'tildi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, ventilyatorlarning samaradorligini oshirish uchun chastota boshqaruv uskunalari joriy qilish va dvigatellarni sun'iy mexanik xarakteristikalar yordamida sozlash energiya tejashda muhim rol o'ynaydi. Ushbu yondashuv uzoq muddatli iqtisodiy va ekologik samaradorlikni ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rahmatilla o'g'li, Jabborov Ibrohim. "ERKIN OQIMLI DARYO VA KANALLARGA MO'LJALLANGAN MIKRO GES TADQIQOTI." *Лучшие интеллектуальные исследования* 1.1 (2024): 76-87.

2. Rahmatilla o'g'li, Jabborov Ibrohim. "ERKIN OQIMLI DARYO VA KANALLARGA MO'LJALLANGAN MIKRO GES TADQIQOTI MATLAB MODELI ORQALI TADQIQ QILISH." *Лучшие интеллектуальные исследования* 1.1 (2024): 61-75.



3. Сотиболдиев, Абдурахмон Юлдашевич. "ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ." *Лучшие интеллектуальные исследования* 1.1 (2024): 42-60.
4. Jabborov, I. R. "KICHIK QUVVATLI MIKRO GESNING O 'ZBEKISTON ENERGETIKASIDA TUTGAN O 'RNI VA ULARNING RIVOJLANISH BOSQICHLARI." *Research Focus International Scientific Journal* 2.5 (2023): 41-47.
5. Jabborov, I. R., and I. A. Usmanaliyeva. "KICHIK QUVVATLI MIKROGESLARNI ERKIN OQIMLI DARYO VA KANALLARDA QO 'LLASH UCHUN MOSLASHTIRISH." *World scientific research journal* 3.1 (2022): 217-221.
6. Yuldashevich, Sotiboldiyev Abduraxmon, and Yoldoshev Ozodbek Nodirovich. "SHAMOL ENERGETIKASINING RIVOJLANISH TARIXI." *TADQIQOTLAR. UZ* 30.3 (2024): 13-18.
7. Хамдамов, Азиз Олимжонович. "ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ НАСОСОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ." *Modern Scientific Research International Scientific Journal* 2.7 (2024): 138-143.
8. Yuldashevich, Sotiboldiyev Abduraxmon. "MIKRO GIDROELEKTRSTANSIYALAR RIVOJLANISHIDA JAHON TAJRIBASI." (2023): 208-215.
9. Yuldashevich, Abduraxmon Sotiboldiyev. "MIKROGIDROELEKTROSTANSIYA DETALLARI UCHUN MATERIALLAR TANLASH." *Journal of new century innovations* 43.2 (2023): 42-46.
10. Ergashovich, Yuldoshov Husniddin, Tovbayev Izzatilla Ulug'bek o'g, and Xo'jakeldiyeva Niginabonu Abdullayevna. "PORSHENLI KOMPRESSORNING HAVO SOVUTKICHI ISSIQLIK ALMASHINUVI YUZALARIDAGI QURUM HOSIL BO 'LISH DARAJASINI HISOBI." *PEDAGOGS* 53.2 (2024): 128-131.