

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
NAVOIY KON-METALLURGIYA KOMBINATI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI  
KONCHILIK FAKULTETI

## **TURG'UN MASHINALAR**

fanidan amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun

## **USLUBIY KO'RSATMA**

**Tuzuvchi:**

N.A.Abduazizov

## **Shaxtadagi suvni chiqarib tashlashning texnologik sxemasi**

Konchilik korxonalarida suvni chiqarib tashlash ishlarini tashkil etish suvni chiqarishning texnologik sxemasini tanlashdan boshlanadi. Suvni chiqarib tashlash shaxtada foydali qazilmani qazib olish ishlari olib boriladigan qavat (gorizont)lar soni, shaxtaning chuqurligi, suv oqimining miqdori va uning kimyoviy xossalari hamda suv chiqarish qurilmasi uskunalarning texnik ko'rsatkichlari asosida tuziladi.

Foydali qazilmani qazib olish ishlari bir qavatda olib boriladigan shaxtalarda suvni chiqarib tashlash nasoslarini tashqi tarmoq bilan alohida (1a - rasm), ikki va undan ko'p nasoslarni birgalikda ulab (1b,v - rasm) hamda kon suvini bosqichma - bosqich (1g-rasm) chiqarish sxemalari bilan tashkil etiladi.

Sersuv va chuqur bo'lmagan konlarda hamda nasosning texnik ko'rsatkichlari (zo'riqma va unumdorlik) suv oqimini yer sathiga chiqarish imkoniyati bo'lgan hollarda shaxtadagi suvni chiqarib tashlash nasosni tashqi tarmoq bilan alohida ulab ishlatish yo'li bilan bajariladi. (1a-rasm)

Chuqur bo'lmagan, lekin sersuv konlarda bir necha nasoslarni tashqi tarmoq bilan parallel (1b-rasm) va sersuv bo'lmagan chuqur konlarda esa ketma-ket ulab (1v-rasm) shaxtadagi suvni chiqarib tashlash tashkil etiladi.

Bosqichma-bosqich suv chiqarish sxemasi (1g-rasm) suv quvur devor sirtiga bo'ladigan bosimni kamaytirish va uni ishonchli ishlashini ta'minlash maqsadida qo'llaniladi.

Foydali qazilmani qazib olish ishlari bir vaqtda bir nechta qavatda olib boriladigan konlarda suv chiqarish ishlarining texnologik sxemalari turlicha bo'ladi.

Birinchi usul (2a-rasm) konning har bir qavatida suv chiqarish qurilmasi o'rnatiladi va bu qurilmalar bilan har bir qavatdagi suv alohida-alohida yer sathiga chiqariladi. Bu usul konning qavatlaridagi suv oqimining miqdori yuqori bo'lgan konlarda qo'llaniladi.

Ikkinchi usul (2b-rasm) konning pastki qavatida barcha qavatlardagi suv oqimlar miqdoriga hisoblangan suv chiqarish qurilmasi o'rnatiladi. Yuqori qavatdagi suv oqimi pastki qavatga, ya'ni suv chiqarish qurilmasi orqali suv to'plagichga tushiriladi. U yerda konning barcha qavatlaridagi suvlar to'planadi va suv chiqarish qurilmasi bilan yer sathiga chiqariladi. Bunday usul yuqori qavatdagi suv oqimining miqdori pastki qavatdagi suv oqimining miqdoridan kam bo'lgan konlarda qo'llaniladi. Uchinchi usul (2v-rasm) konning yuqori qavatida barcha qavatlardagi suv oqimi miqdoriga mo'ljallangan va pastki qavatda esa shu yerdagi suv oqimiga hisoblangan suv chiqarish qurilmalari o'rnatiladi. Pastki qavatdagi suv oqimi u yerda o'rnatilgan suv chiqarish qurilmasi bilan yuqori qavatdagi suv to'plagichga ko'tariladi. U yerda yuqori qavatdagi suv oqimi bilan yig'iladi va suv chiqarish qurilmasi bilan yer sathiga chiqariladi. Bunday usul chuqur konlarda va katta bosimga bardosh bera oladigan suv quvuri bo'lmagan hollarda qo'llaniladi.

To'rtinchi usul (2a-rasm), qavatlardagi suvning kimyoviy xossalari (neytral, ishqoriy kislotali) turlicha bo'lgan konlarda har bir qavatdagi suv oqimi alohida-

alohida yer sathiga chiqariladi. Konlarda suv chiqarish ishlarini tashkil etishda nasosxona va suv to'plagich kletli stvol atrofi qo'rasida joylashtiriladi. Bunday joylashtirish quyidagi afzalliklarga ega: suv haydaluvchi quvurning nasosxonadan stvolgacha bo'lgan

bo'lak uzunligi qisqa bo'ladi.

### **Turbomashinalarning nazariy unumdorligi**

Ideal turbomashinada hajmiy isrof yo'q deb faraz qilinadi. Ish g'ildiragidan chiqayotgan suyuqlik oqimining kesim yuzasi kurrakchalar qalinligi hisobiga kamaymagan deyilsa, turbomashinaning nazariy unumdorligini sarf tenglamasi vositasida topish mumkin, ya'ni

$$Q_T = FC, \text{ m}^3/\text{s},$$

bu yerda  $F$  - suyuqlik oqimining kesim yuzasi,  $\text{m}^2$ ;  $S$  - suyuqlikning shu kesim yuzasiga tik bo'lgan tezligi  $\text{m/s}$ .

Oqimning kesim yuzasi qilib ish g'ildiragidan chiqish yuzasi olinsa, **3-rasmdan** foydalanib quyidagi ifodani yozamiz

### **3-rasm**

$$F = \pi D_2 b_2$$

bu yerda  $D_2$  - ish g'ildiragining tashqi diametri,  $\text{m}$ ;  $b_2$  - ish g'ildiragining suyuqlik chiqish joyidagi eni,  $\text{m}$ .

$F$ -yuzaga tik bo'lgan tezlik - radial tezlik  $C_{2m}$  ya'ni  $C = C_{2m}$  bo'lsa

$$Q_T = \pi D_2 b_2 C_{2m} \quad (14)$$

bo'ladi, yoki

$$Q_T = \pi D_2 b_2 C_2 \sin \alpha_2$$

desak ham bo'ladi.

Ish g'ildiragining diametri  $D_2 = 0,3 \text{ m}$ ; eni  $b_2 = 0,025 \text{ m}$ ; radial tezligi  $C_{2m} = \text{m/s}$  va aylanish tezligi  $1450 \text{ min}^{-1}$  bo'lgan nasosning nazariy zo'riqmasi bilan nazariy unumdorligi topilsin.

Nazariy zo'riqmani (13) iboradan foydalanib topaylik.

$$\text{Aylanmam tezlik } U_2 = \frac{\pi D_2 n}{60} = \dot{\iota} / \dot{n}$$

Burilish tezligini  $0,3 U_2$  deb olsak

$$S_{2u} = 0,3 * U_2 = \text{m/s bo'ladi}$$

$$H_{\dot{o}} = \frac{U_2 \cdot C_{2U}}{g} = \dot{i}$$

Nazariy unumdorlik (14) ifoda orqali topilsa

$$Q_T^1 = \pi D_2 b_2 C_{2m} = \dot{i} / \dot{n}$$

Agar turbomashina nasos bo'lsa uning unumdorligi  $m^3/\text{soat}$ da olinadi, ya'ni

$$Q_T = Q_T^1 \cdot 3600 = \dot{i}^3 / \dot{n}^3$$

bo'ladi. Turbomashinalar zo'riqmasining nazariy xarakteristikasida o'zgarmas aylanish tezligidagi zo'riqma qiymatining unumdorlikka bog'liqligiga aytiladi.

Suv chiqarish qurilmasini loyihalash jarayonida konning chuqurligi, undagi suv oqimining miqdori va foydali qazilmani qazib olish ishlari olib boriladigan qavatlar soni asosida yuqorida keltirilgan sxemalardan biri tanlanadi.

#### Nasos turini tanlash.

Nasos turi hisobiy unumdorlik -  $N_p$  hisobiy zo'riqma -  $N_p$  va kon suvining fizik-kimyoviy xususiyatlari asosida tanlanadi. Hisobiy unumdorlik -  $Q_p$ . Bu sutka davomida shaxtaga oqib keladigan suv hajmining, suv chiqarish qurilmasining shu davr ichida tavsiya etilgan ishlash vaqtiga nisbatiga teng, ya'ni

$$Q_p = \frac{24 \cdot Q_n}{t} ; m^3 / \text{soat} \quad (1)$$

bu yerda:  $t$  - suv chiqarish qurilmasining sutka davomida tavsiya etiladigan ishlash vaqti. Bu ko'rsatgich xavfsizlik qoidalari bo'yicha ko'mir konlari uchun 16 soat va ma'dan konlari uchun 20 soat olinadi. Hisobiy zo'riqma -  $N_p$ . Bu hisobiy unumdorlikni yer sathiga chiqarish uchun zarur bo'ladigan zo'riqma. U geodezik balandlik -  $N_g$  va suv quvurdagi qarshiliklarning -  $iL$  yig'indisiga teng.

$$N_r = N_g + iL, \quad m \quad (2)$$

Geodezik balandlik quyidagi ifoda bilan hisoblanadi.

$$N_g = N_n + N_v, \quad m \quad (3)$$

bu yerda:  $N_v$  - suv so'rilish balandligini hisoblash jarayonida uning miqdori 3 - 6 m. oralig'ida olinadi;

$N_n$  - suv haydaliq balandligi. Bu balandlik shaxtaning chuqurligi -  $N_{sh}$  bilan suv quvurning kon stvolida chiqib turgan qismining yig'indisiga teng.

$$N_n = N_{sh} + h_n$$

$i$  - gidravlik qiyalik, ya'ni suv chiqarish qurilmasi suv quvurlaridagi bosimni yo'qotish (qarshilik)ning quvur uzunligiga bo'lgan nisbati, hisoblashlarda  $i = (0,025 - 0,05)$  oralig'ida olinadi;

$L$  - suv quvurining umumiy uzunligi, m

Suv quvurining umumiy uzunligi suv chiqarish qurilmaning gidravlik sxemasi asosida hisoblanadi. (3- rasm).

$$L = H_{sh} + l_1 + l_2 + l_3 + l_4, \quad m \quad (4)$$

bunda:  $l_1 = 7-10$  m, suv soʻrilish quvurining uzunligi;  
 $l_2 = 20-25$  m, nasosxonadagi suv quvurining uzunligi;  
 $l_3 = 15-20$  m, quvur yoʻlagidagi suv quvurining uzunligi;  
 $l_4 = 20-40$  m, yer sathidagi suv quvurining uzunligi  $Q_p$  va  $N_r$ ning koordinatalarini (A-nuqta) nasoslarning rejimlari maydoniga joylashtirib, tegishli nasos turi tanlanadi. (4-rasm).

Agar ish rejimini (A-nuqta) bir necha turdagi nasoslar taʼminlasa, u holda oʻlchami kichigi va f.i.k. katta boʻlgani tanlanishi kerak. Bordiyu ish rejimini bitta nasos bilan taʼminlashiloji boʻlmasa (V, S-nuqtalar) nasos turi parallel yoki ketma-ket ulab ishlatishga moʻljallab tanlanadi.

3-rasm.

1. qabul qiluvchi setka va teskari qopqoq;
2. suv soʻruvchi quvur;
3. suv haydovchi quvur;
4. bekitgich;
5. teskari qopqoq
6. uch tomonlik
7. uch tomonlik toʻgʻri chiziqsiz.

### **Suv quvurlarni hisoblash va ularni tanlash.**

Suv quvurning ichki diametri sarf tenglamasi orqali topiladi:

- suv haydaluvchi quvurning ichki diametri

$$d_H = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{Q_p}{\pi \cdot v_H}}; \text{ m} \quad (5)$$

- suv soʻriluvchi quvurning ichki diametri

$$d_B = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{Q_p}{\pi \cdot v_B}}; \text{ m} \quad (6)$$

bu yerda:  $v_H$  -suv haydaluvchi quvurdagi suv oqimining tejamli tezligi. Uning qiymati (1,8 ÷ 2,5) m/sek oraligʻida olinadi.

$v_B$  -suv soʻriluvchi quvurdagi suv oqimining tejamli tezligi. Uning qiymati (1 ÷ 1,5) m /sek oraligʻida olinadi.

Suv soʻriluvchi quvurdagi, suvning quvur ichki sirtiga boʻladigan bosimi atmosfera bosimidan kam boʻlganligi uchun, u hisoblangan ichki diametr boʻyicha tanlanadi. Suv haydaluvchi quvurni tanlashda uning devor qalinligi ham hisoblanishi kerak quvurning devor qalinligi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi.

$$\delta = 0,5d_i \left( \sqrt{\frac{R-0,4P}{R-1,3P}} - 1 \right) + a, \quad (7)$$

bu yerda: R-quvurning chidamliligini kafolatlovchi kuch (zo'riqish) kg/sm<sup>2</sup>. Uning qiymati quvur materialiga qarab olinadi:

- St. 2-po'latdan tayyorlangan quvurlar uchun 100-800 kg / sm<sup>2</sup>
- St. 4-po'latdan tayyorlangan quvurlar uchun 200-1000 kg / sm<sup>2</sup>
- St. 5-po'latdan tayyorlangan quvurlar uchun 350-1300 kg / sm<sup>2</sup>
- St. 6-po'latdan tayyorlangan quvurlar uchun 450-1500 kg / sm<sup>2</sup>
- cho'yandan tayyorlangan quvurlar uchun 200 kg / sm<sup>2</sup>
- R -hisoblanayotgan kesimdagi suvning bosimi, kg/ sm<sup>2</sup> ;
- a -korroziya (zanglash)ni hisobga oluvchi koeffitsiyent, sm.
- Po'lat quvurlar uchun  $\delta = (0.1 \div 0.2)$  sm.

Hisoblanganichki diametr " $d_H$ " va uning devori qalinligi " $\delta$ " bo'yicha suv haydaluvchi quvur tanlanadi.

### Ish rejimini aniqlash.

Qurilmaning ish rejimi nasos va tashqi tarmoq zo'riqma xarakteristikalarining kesishish nuqtasi orqali aniqlangani uchun avvalo tashqi tarmoq xarakteristikasining analitik tenglamasini yozamiz.

$$\Delta H = H_r + K \cdot \frac{8 \cdot Q^2}{g \cdot \pi^2 \cdot d^4 \cdot 3600^2} \quad (8)$$

bunda,  $K$  -isrof koeffitsiyentlari yig'indisi.

$$K = \lambda \cdot \frac{L}{d_H} + \sum \xi \quad (9)$$

bunda,  $\lambda = \frac{0,0195}{\sqrt[3]{d_H}}$  -quvur uzunligi bo'yicha olingan isrof koeffitsiyenti;

$\sum \xi$  -yerli isrof koeffitsiyentlarining yig'indisi.

Suv chiqarish qurilmasining gidravlik yo'qotilish isrof koeffitsiyentlarining qiymatlari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Quvur diametri, m	Mahalliy isrof koeffitsiyentlari								
	Burchakli normal tirsak		Quvuranjomi turlari						
	90°	135°	So'rilma zadviyka	Setkali so'riluvchi qopqoq	Teskari qopqoq	Uchto monlik	Kompen sator	Diffu zor	Konfu zor
0.050	0.136	0.068	0.10	10	18				
0.075	0.140	0.070	0.10	8.5	11				

0.100	0.148	0.074	0.09	7.5	8				
0.150	0.156	0.078	0.09	6.0	6.5				
0.200	0.168	0.084	0.08	5.2	5.5	1.5	0.2	0.25	0.1
0.250	0.182	0.091	0.08	4.4	4.5				
0.300	0.192	0.096	0.08	3.7	3.5				
0.350	0.203	0.100	0.08	3.4	3.0				
0.400	0.235	0.106	0.07	3.1	2.5				
0.500	0.235	0.118	0.07	2.5	1.8				

Suv quvurlarning doimiy koeffitsiyentlarining qiymatlarini 8-ifodaga qo'yib chiqilgach, tashqi tarmoq xarakteristikasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$\Delta H = H_r + R_T \cdot Q^2 \quad (10)$$

Bu tenglamadagi  $Q$  ga qator ( $Q = 0$  dan  $Q = 1,5Q_p$  gacha) qiymatlar beriladi va shu qiymatlarga mos keluvchi zo'riqmalar hisoblanadi. Hisoblangan natija 3-jadval holida ko'rsatiladi.

3-jadval

Q, m <sup>3</sup> /soat	0	0.25Q <sub>p</sub>	0.5Q <sub>p</sub>	0.75Q <sub>p</sub>	Q <sub>p</sub>	1.25Q <sub>p</sub>	1.5Q <sub>p</sub>
N, m.s.e.	+	+	+	+	+	+	+

Agar mo'ljallangan nasos ko'p bosqichli (seksiyali) bo'lsa, u holda bosqichlar (ishchi g'ildiraklar) soni  $Z$  quyidagicha aniqlanadi:

$$Z = \frac{H_p}{h_k} \quad (11)$$

Bu yerda:  $H_p$  - unumdorlik  $Q_p$  ga mos kelgan zo'riqma, m.

$h_k$  - tanlangan nasosning bitta ish g'ildiragining zo'riqmasi.

$Z$  - ning qiymati butun songacha kattalashtirib yaxlitlanadi.

Tanlangan nasos xarakteristikasi qurilgan chizmada (5-rasm) 3-jadvaldagi qiymatlardan foydalanib suv quvurning xarakteristikasi quriladi va rejim parametrlari -  $Q_E, H_E, \eta_E, H_B$  aniqlanadi.

Nasos ish rejimini iqtisodiy samaradorlik va barqarorlik shartlari bo'yicha tekshiriladi:

a) Iqtisodiy samaradorlik quyidagi shartga javob berishi kerak

$$\eta_E \geq 0,85 \cdot \eta_{MAK} \quad (12)$$

bunda,  $\eta_{i\ddot{a}e}$  - nasosning maksimal f.i.k.

b) Ish rejimining barqarorligi quyidagi shart bo'yicha tekshiriladi.

$$H_r \leq 0,9 \cdot H_0 \quad (13)$$

bunda,  $H_0$  - unumdorlik nolga teng bo'lgandagi nasosning zo'riqmasi, m.

v) Kavitatsiya hodisasi yuz bermaslik sharti. Buning uchun

$$h_{BAK} \leq H_B^{don} \quad (14)$$

bunda,

$$h_{BAK} = H_e + \left( \lambda \cdot \frac{l_1}{d_d} + \sum \xi_B \right) \cdot \frac{8 \cdot Q_E^2}{g \cdot \pi^2 \cdot d_B^4 \cdot 3600^2} \quad (15)$$

Yuqorida keltirilgan shartlar bajarilsa taxmin qilib olingan nasos turi endi uzil-kesil qabul qilinadi va uning texnik xarakteristikasi keltiriladi.

#### 5-rasm. Tanlangan nasos xarakteristikasi

Nasos agregatlarining sonini normal suv oqimining miqdori qarab aniqlanadi. Xavfsizlik qoidalari talablariga asosan normal suv oqimining miqdori 50m<sup>3</sup>/soatdan oshmasa ikkita nasos agregati qabul qilinadi. Suv oqimi 50m<sup>3</sup>/soatdan ortiq bo'lsa nasos agregatlarining soni uchtdan kam bo'lmasligi kerak. Agar suv oqimining miqdori nasosning unumdorligidan ortiq bo'lsa nasoslarning umumiy miqdori 4-jadvaldagi miqdorda qabul qilinadi.

4-jadval

Nasos agregatlarining soni			
Ishdagi	Zaxirada gi	Ta'mirlashdagi	Jami
1	1	1	3
2	1	1	4
3	1	1	5
4	2	1	7
5	2	1	8
6	2	1	9
7	3	1	11

#### Nasos elektr yuritgichini tanlash.

Nasos o'qidagi quvvat suv chiqarish qurilmasi ish rejimining ko'rsatgichlari  $Q_E, H_E, \eta_E$  asosida hisoblanadi.

$$N_B = \frac{Q_E \cdot H_E \cdot \gamma}{102 \cdot 3600 \cdot \eta_E}, \quad \text{kVt} \quad (16)$$

Nasos ish g'ildiragining aylanish tezligi va hisoblangan quvvat qiymatiga qarab elektr yuritgich turi tanlanadi va uning zaxira koeffitsiyenti hisoblanadi.

$$K = \frac{N}{N_B} \geq (1,10 \div 1,15)$$

bu yerda:  $N$  - tanlangan elektr yuritgichning quvvati, kVt.

#### Suv chiqarish qurilmaning texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari.



Yillik elektr energiya sarfi quyidagicha hisoblanadi.

$$E = \frac{1,05 \cdot Q_E \cdot H_E \cdot \gamma_E}{102 \cdot 3600 \cdot \eta_E \cdot \eta_D \cdot \eta_C} \cdot [(365 - T) \cdot t_H + T \cdot t_M] \text{ kVt.soat} \quad (17)$$

bu yerda: 1,05 - nasosxonani yoritish va elektr yuritgich cho'lg'amlarini quritish uchun sarflanadigan elektr energiyani ko'rsatuvchi koeffitsiyent;

$\eta_D$  - elektr yuritgichni foydali ish koeffitsiyenti;

$\eta_C$  - elektr tarmog'ini foydali ish koeffitsiyenti, hisoblashda uni 0,96÷0,98 oralig'ida olinadi.

$t_H, t_M$  - mos ravishda suv oqimining miqdori normal va maksimal bo'lgan davrlarda suv chiqarish qurilmaning sutkalik ishlash vaqti, soat

Normal suv oqimi davrida

$$t_H = \frac{24 \cdot Q_H}{Q_E}, \text{ soat} \quad (18)$$

Maksimal suv oqimi davrida

$$t_M = \frac{24 \cdot Q_M}{Q_E}, \text{ soat} \quad (19)$$

Elektr energiyaning nisbiy sarfi:

a) Har bir m<sup>3</sup> haydalgan suvga nisbatan

$$e = \frac{E}{V} \quad (20)$$

bu yerda:  $V$  - yil davomida yer sathiga chiqarilgan suvning miqdori, m<sup>3</sup>.

$$V = [(365 - T) \cdot t_H \cdot Q_E + T \cdot t_M \cdot Q_E], \quad (21)$$

c) qazib olingan har bir tonna foydali qazilmaga nisbatan

$$e = \frac{E}{A}, \text{ kVt soat} \quad (22)$$

Nasosxonaning o'lchamlarini hisoblash jarayonida tanlangan nasos va elektr yuritgichning turlari, nasos agregatlarining soni va ularning nasosxonada o'rnatilishiga qarab nasosxonaning geometrik o'lchamlari hisoblanadi:

a) Nasosxonaning uzunligi-  $L_H$

$$L_H = (l_H + l_D) \cdot n_{AIP} + l_0 (n_{AIP} - 1), \text{ m} \quad (23)$$

b) Nasosxonaning eni-  $B_H$

$$B_H = \epsilon_1 + \epsilon_{AIP} + \epsilon_2, \quad \text{m} \quad (24)$$

v) Nasosxonaning balandligi-  $H_H$

$$H_H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad \text{m} \quad (25)$$

bu yerda:  $l_H$  - nasosning uzunligi, m;

$l_0$  - elektr yuritgich uzunligi, m;

$l_0$  - nasos agregatlari orasidagi masofa. Bu ko'rsatkich 1,5-2 m oralig'ida olinadi;

$n_{azp}$  - nasos agregatlar soni;

$\epsilon_1$  - agregat poydevoridan nasosxona devorigacha bo'lgan masofa, m;

$\epsilon_{azp}$  - agregat poydevorining eng katta eni, m;

$\epsilon_2$  - agregat poydevoridan suv so'rilish tomonidagi devorgacha bo'lgan masofa, m.

$h_1$  - poydevor balandligi, m;

$h_2$  - nasosning balandligi, m;

$h_3$  - nasosning eng baland nuqtasidan yuk ko'tarish mashinagacha bo'lgan balandlik, m;

$h_4$  - yuk ko'tarish mashinasi joylashtiriladigan rel'sning balandligi.

### Suv to'plagich o'lchamlari.

Bosh suv chiqarish qurilmasining suv to'plagichi ikki qanotli (ikki bo'lakdan iborat) bo'lib, har bir qanoti kamida to'rt soatli normal suv oqimini sig'diradigan hajmga ega bo'lishi kerak, ya'ni

$$v \geq 4 \cdot Q_H, \quad \text{m} \quad (26)$$

Mexanik aralashmalar cho'kib suv tinishi uchun suv to'plagichdagi suv oqimi tezligi  $C = 2 \div 5$  mm/sekoralig'ida bo'ladi. Suvning tinishiga ketadigan vaqt 6-12 soat bo'lishini hisobga olinsa, suv to'plagich uzunligi quyidagi ifoda bilan topiladi:

$$l = \frac{C \cdot t_{OTC} \cdot 3600}{1000}, \quad \text{m} \quad (27)$$

Suv yig'gichning ko'ndalang kesim yuzasi

$$F = \frac{v}{l}, \quad \text{m} \quad (28)$$

## KARYER BOSH SUVCHIQRISH QURILMASINI HISOBLASH

Karyerlarda qo'llaniladigan bosh suv chiqarish qurilmalarini loyihalash uchun quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar berilgan bo'lishi kerak:

- normal suv oqimi  $-Q_n$  , m<sup>3</sup>/soat
- maksimal suv oqimi  $-Q_m$  , m<sup>3</sup>/soat
- pog'ona (ustup) balandligi- $h_y$  , m
- pog'ona eni- $B_y$  , m
- pog'onalar soni- $z_y$
- pog'ona yoni qiyaligi -  $\alpha$  , grad
- kon suvining zichligi -  $\gamma$  , kg/m<sup>3</sup>
- kon suvining qattqlik darajasi va suvchanligi –  $ph$
- yil davomida maksimal suv oqimi bo'ladigan kunlar soni –  $T$  , kun
- konning yillik unumdorligi-  $A$  , t / yil

Karyer bosh suv chiqarish qurilmasini loyihalash jarayonida quyidagi masalalar hal qilinadi:

- suv chiqarish ishlarini texnologik sxemasini tanlash hamda nasosxona va suv to'plagichning joyini aniqlash;
- nasos turini tanlash;
- suv so'riluvchi, suv haydaluvchi quvurlarning ichki diametrini hisoblash va ularni tanlash;
- suv chiqarish qurilmaning ish rejimini chizma yoki analitik usullarda aniqlash, uni barqarorlik va iqtisodiy samaradorlik shartlari bo'yicha tekshirish hamda tegishli qaror qabul qilish;
- nasos agregatlarining sonini aniqlash;
- nasos validagi quvvatni hisoblash va elektr yuritgich turini tanlash.
- suv chiqarish qurilmaning texnika - iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash;
- nasosxonaning asosiy o'lchamlarini hisoblash va nasos agregatlarining nasosxonada joylashtirish;
- suv to'plagichning hajmini hisoblash va tozalash oralig'i vaqtini hamda tozalash usulini tanlash;
- suv chiqarish qurilmaning sutkalik ishlash grafigini belgilash.
- texnikqarov va ta'mirlash ishlarini tashkil qilish.

Loyihalash jarayonida suv chiqarish qurilmasini hisoblash ketma-ketligi quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

Suv chiqarish ishlarining texnologik sxemasini tanlash. Nasosxona va suv to'plagichning joyini aniqlash. Foydali qazilmalarni qazish ishlari ochiq usulda olib boriladigan kon korxonalarida (karyer) suv to'plagichning va nasosxonani karyerning ishlab turgan vaqtdagi, eng quyi gorizontida joylashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi. U holda karyer maydoniga oqib keladigan yer osti va yog'ingarchilik suvlari bir joyga qurilgan suv to'plagichda yig'iladi va u bosh suv

chiqarish qurilmasi yordamida yer sathiga chiqariladi. Agar karyer maydonining o'lchamlari va unga oqib keladigan suvning miqdori katta bo'lsa yoki korxonada yetarli unumdorlikga ega bo'lgan nasos bo'lmasa, ikki va undan ortiq suv chiqarish qurilmalarini o'rnatishga to'g'ri keladi.

Kon mashinalarining ishlashi va transport mashinalarining qatnovi quvurlarga shikast yetkazmasligi uchun suv haydaluvchi quvurlarni karyerning kon ishlari olib borilmaydigan tomonida (bortida) joylashtiriladi (1-rasm).

### Nasos turini tanlash.

Buning uchun har soatda yuqoriga chiqariladigan suvning miqdori, uni chiqarish uchun zarur bo'lgan hisobiy zo'riqma va kon suvining fizik-kimyoviy xususiyatlari ma'lum bo'lishi kerak.

Yuqoriga chiqariladigan suv miqdori yoki nasos tanlash uchun hisobiy unumdorlik, suv oqimiga bog'liq bo'lib, quyidagi tenglama orqali topiladi:

$$Q_p = \frac{24 \cdot Q_H}{t}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (1)$$

Bu yerda:  $t$ -suv chiqarish qurilmasining bir sutka davomida maksimal ishlash vaqti, bu qiymat ochiq konlar uchun  $t \leq 20$  soat olinadi.

Hisobiy zo'riqma-  $H_p$  geodezik balandlik-  $H_r$  bilan suv chiqarish qurilmasining tashqi tarmoq qarshiligi-  $iL$  yig'indisiga teng.

$$H_p = H_r + iL, \text{ m} \quad (2)$$

bu yerda:  $i$ -gidravlik nishablik, uning qiymati  $i=(0,025-0,05)$  oralig'ida olinadi;

$L$ -suv quvurning umumiy uzunligi, m.

Geodezik balandlik suv so'rish va suv haydash balandliklari yig'indisiga teng.

$$H_r = H_H + H_B, \text{ m} \quad (3)$$

bu yerda:  $H_B$  - suv so'rish balandligi, hisoblash jarayonida uning miqdori 3-5m oralig'ida olinadi;

$H_H$  - suv haydash balandligi pog'ona balandligini uning soniga ko'paytmasiga teng, ya'ni

$$H_H = z_y \cdot h_y$$

Suv quvurning umumiy uzunligi suv chiqarish qurilmasining sxemasi asosida hisoblanadi(6-rasm).

$$L = l_1 + l_2 + l_k \left( \frac{h_y}{\sin \alpha} + B_y \right) \cdot z_y + l_4, \quad \text{m} \quad (4)$$

1-rasm

1. qabul qiluvchi setka va teskari qopqoq
2. suv so'ruvchi quvur
3. teskari qopqoq
4. bekitgich
5. uch tomonlik
6. suv haydovchi quvur

bu yerda:

$l_1 = 7-10$  m, suv so'rilish quvurining uzunligi;

$l_2 = 15-20$  m, nasosxonadagi quvurning uzunligi;

$l_k =$  nasosxonadankaryerning eng pastki pog'onasi oralig'idagi quvur uzunligi, m

$l_4 = 30-40$  m, yer sathidagi quvur uzunligi,

Hisobiy unumdorlik va zo'riqma qiymatlarini nasoslarning rejimlar maydoniga joylashtirib (4-rasm) hamda  $Q_{nas} \geq Q_p$  va  $H_{nas} \geq H_p$  shartlari asosida nasos turi tanlanadi.

Agaryuqoridakeltirilgan shartlar bajarilmasa nasos turi ularni parallel yoki ketma-ket ulab ishlatishga mo'ljallab qabul qilinadi.

### Suv quvurlarni hisoblash va ularni tanlash.

Suv quvurning ichki diametri sarf tenglamasi orqali topiladi:

- suv haydaluvchi quvurning ichki diametri

$$d_H = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{Q_p}{\pi \cdot v_H}}; \text{ m} \quad (5)$$

- suv so'riluvchi quvurning ichki diametri

$$d_B = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{Q_p}{\pi \cdot v_B}}; \text{ m} \quad (6)$$

bu yerda:  $v_H$  - suv haydaluvchi quvurdagi suv oqimining tejamli tezligi. Uning qiymati (1,8 ÷ 2,5) m/sek oralig'ida olinadi.

$v_B$  - suv so'riluvchi quvurdagi suv oqimining tejamli tezligi. Uning qiymati (1 ÷ 1,5) m/sek oralig'ida olinadi.

Suv so'riluvchi quvurdagi, suvning quvur ichki sirtiga bo'ladigan bosimi atmosfera bosimidan kam bo'lganligi uchun, u hisoblangan ichki diametr bo'yicha tanlanadi. Suv haydaluvchi quvurni tanlashda uning devor qalinligi ham hisoblanishi kerak quvurning devor qalinligi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi.

$$\delta = 0,5d_i \left( \sqrt{\frac{R-0,4P}{R-1,3P}} - 1 \right) + a, \quad (7)$$

bu yerda: R-quvurning chidamliligini kafolatlovchi kuch (zo'riqish) kg/sm<sup>2</sup>. Uning qiymati quvur materialiga qarab olinadi:

- St. 2-po'latdan tayyorlangan quvurlar uchun 100-800 kg / sm<sup>2</sup>
- St. 4-po'latdan tayyorlangan quvurlar uchun 200-1000 kg / sm<sup>2</sup>
- St. 5-po'latdan tayyorlangan quvurlar uchun 350-1300 kg / sm<sup>2</sup>
- St. 6-po'latdan tayyorlangan quvurlar uchun 450-1500 kg / sm<sup>2</sup>
- cho'yandan tayyorlangan quvurlar uchun 200 kg / sm<sup>2</sup>
- R - hisoblanayotgan kesimdagi suvning bosimi, kg/ sm<sup>2</sup> ;
- a - korroziya (zanglash)ni hisobga oluvchi koeffitsiyent, sm.
- Po'lat quvurlar uchun  $\hat{a} = (0.1 \div 0.2)$  sm.

Hisoblanganichki diametr " $d_H$ " va uning devori qalinligi " $\delta$ " bo'yicha suv haydaluvchi quvur tanlanadi.

### Ish rejimini aniqlash.

Qurilmaning ish rejimi nasos va tashqi tarmoq zo'riqma xarakteristikalarining kesishish nuqtasi orqali aniqlangani uchun avvalo tashqi tarmoq xarakteristikasining analitik tenglamasini yozamiz.

$$\Delta H = H_r + K \cdot \frac{8 \cdot Q^2}{g \cdot \pi^2 \cdot d^4 \cdot 3600^2} \quad (8)$$

bunda,  $K$  -isrof koeffitsiyentlari yig'indisi.

$$K = \lambda \cdot \frac{L}{d_H} + \sum \xi \quad (9)$$

bunda,  $\lambda = \frac{0,0195}{\sqrt[3]{d_H}}$  - quvur uzunligi bo'yicha olingan isrof koeffitsiyenti;

$\sum \xi$  -yerli isrof koeffitsiyentlarining yig'indisi.

Suv chiqarish qurilmasining gidravlik yo'qotilish isrof koeffitsiyentlarining qiymatlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Quvur diametri, m	Mahalliy isrof koeffitsiyentlari								
	Burchakli normal tirsak		Quvuranjomi turlari						
	90°	135°	So'rilma zadvijka	Setkali so'riluvchi qopqoq	Teskari qopqoq	Uchto monlik	Kompen sator	Diffu zor	Konfu zor
0.050	0.136	0.068	0.10	10	$\frac{1}{8}$				
0.075	0.140	0.070	0.10	8.5	$\frac{1}{1}$				

0.100	0.148	0.074	0.09	7.5	8				
0.150	0.156	0.078	0.09	6.0	6.5				
0.200	0.168	0.084	0.08	5.2	5.5	1.5	0.2	0.25	0.1
0.250	0.182	0.091	0.08	4.4	4.5				
0.300	0.192	0.096	0.08	3.7	3.5				
0.350	0.203	0.100	0.08	3.4	3.0				
0.400	0.235	0.106	0.07	3.1	2.5				
0.500	0.235	0.118	0.07	2.5	1.8				

Suv quvurlarning doimiy koeffitsiyentlarining qiymatlarini tashqi tarmoq xarakteristikasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$\Delta H = H_r + R_r \cdot Q^2 \quad (10)$$

Bu tenglamadagi  $Q$  ga qator ( $Q = 0$  dan  $Q = 1,5Q_p$  gacha) qiymatlar beriladi va shu qiymatlarga mos keluvchi zo'riqmalar hisoblanadi. Hisoblangan natija 2-jadval holida ko'rsatiladi.

2-jadval

Q, m <sup>3</sup> /soat	0	0.25Q <sub>p</sub>	0.5Q <sub>p</sub>	0.75Q <sub>p</sub>	Q <sub>p</sub>	1.25Q <sub>p</sub>	1.5Q <sub>p</sub>
N, m.s.e.	+	+	+	+	-	+	+

Agar mo'ljallangan nasos ko'p bosqichli (seksiyali) bo'lsa, u holda bosqichlar (ishchi g'ildiraklar) soni  $Z$  quyidagicha aniqlanadi:

$$Z = \frac{H_p}{h_k} \quad (11)$$

Bu yerda:  $H_p$  - unumdorlik  $Q_p$  ga mos kelgan zo'riqma, m.

$h_k$  - tanlangan nasosning bitta ish g'ildiragining zo'riqmasi.

$Z$  - ning qiymati butun songacha kattalashtirib yaxlitlanadi.

Tanlangan nasos xarakteristikasi qurilgan chizmada (2-rasm) 2-jadvaldagi qiymatlardan foydalanib suv quvurning xarakteristikasi quriladi va rejim parametrlari -  $Q_E, H_E, \eta_E, H_B$  aniqlanadi.

Nasos ish rejimini iqtisodiy samaradorlik va barqarorlik shartlari bo'yicha tekshiriladi:

d) Iqtisodiy samaradorlik quyidagi shartga javob berishi kerak

e)

$$\eta_E \geq 0,85 \cdot \eta_{MAK} \quad (12)$$

bunda,  $\eta_{i\hat{e}}$  -nasosning maksimal f.i.k.

f) Ish rejimining barqarorligi quyidagi shart bo'yicha tekshiriladi.

g)

$$H_r \leq 0,9 \cdot H_0 \quad (13)$$

bunda,  $H_0$ -unumdorlik nolga teng bo'lgandagi nasosning zo'riqmasi, m.

v) Kavitatsiya hodisasi yuz bermaslik sharti. Buning uchun

$$h_{BAK} \leq H_B^{\text{don}}$$

bunda,

$$h_{BAK} = H_{\epsilon} + \left( \lambda \cdot \frac{l_1}{d_d} + \sum \xi_B \right) \cdot \frac{8 \cdot Q_E^2}{g \cdot \pi^2 \cdot d_B^4 \cdot 3600^2} \quad (14)$$

Yuqorida keltirilgan shartlar bajarilsa taxmin qilib olingan nasos turi endi uzil-kesil qabul qilinadi va uning texnik xarakteristikasi keltiriladi.

## 2-rasm.Tanlangan nasos xarakteristikasi

Nasos agregatlarining sonini normal suv oqimining miqdori qarab aniqlanadi.Xavfsizlik qoidalari talablariga asosan normal suv oqimining miqdori 50m<sup>3</sup>/soatdan oshmasa ikkita nasos agregati qabul qilinadi. Suv oqimi 50m<sup>3</sup>/soatdan ortiq bo'lsa nasos agregatlarining soni uchtadan kam bo'lmasligi kerak. Agar suv oqimining miqdori nasosning unumdorligidan ortiq bo'lsa nasoslarning umumiy miqdori 3-jadvaldagi miqdorda qabul qilinadi.

3-jadval

Nasos agregatlarining soni			
Ishdagi	Zaxirada gi	Ta'mirlashdag i	Jami
1	1	1	3
2	1	1	4
3	1	1	5
4	2	1	7
5	2	1	8

## Nasos elektr yuritgichini tanlash.

Nasos o'qidagi quvvat suv chiqarish qurilmasi ish rejimining ko'rsatgichlari  $Q_E, H_E, \eta_E$  asosida hisoblanadi.



$$N_B = \frac{Q_E \cdot H_E \cdot \gamma}{102 \cdot 3600 \cdot \eta_E}, \quad \text{kVt} \quad (15)$$

Nasos ish g'ildiragining aylanish tezligi va hisoblangan quvvat qiymatiga qarab elektr yuritgich turi tanlanadi va uning zaxira ko'effitsiyenti hisoblanadi.

$$K = \frac{N}{N_B} \geq (1,10 \div 1,15) \quad (16)$$

bu yerda:  $N$  - tanlangan elektr yuritgichning quvvati, kVt.

### Suv chiqarish qurilmaning texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari.

Yillik elektr energiya sarfi quyidagicha hisoblanadi.

$$E = \frac{1,05 \cdot Q_E \cdot H_E \cdot \gamma_E}{102 \cdot 3600 \cdot \eta_E \cdot \eta_D \cdot \eta_C} \cdot [(365 - T) \cdot t_H + T \cdot t_M] \text{kVt.soat} \quad (17)$$

bu yerda: 1,05 - nasosxonani yoritish va elektr yuritgich cho'lg'amlarini quritish uchun sarflanadigan elektr energiyani ko'rsatuvchi ko'effitsiyent;

$\eta_D$  - elektr yuritgichni foydali ish ko'effitsiyenti;

$\eta_C$  - elektr tarmog'ini foydali ish ko'effitsiyenti, hisoblashda uni 0,96 ÷ 0,98 oralig'ida olinadi.

$t_H, t_M$  - mos ravishda suv oqimining miqdori normal va maksimal bo'lgan davrlarda suv chiqarish qurilmaning sutkalik ishlash vaqti, soat

Normal suv oqimi davrida

$$t_H = \frac{24 \cdot Q_H}{Q_E}, \text{ soat} \quad (18)$$

Maksimal suv oqimi davrida

$$t_M = \frac{24 \cdot Q_M}{Q_E}, \text{ soat} \quad (19)$$

Elektr energiyaning nisbiy sarfi:

a) Har bir  $\text{m}^3$  haydalgan suvga nisbatan

$$e = \frac{E}{V} \quad (20)$$

bu yerda:  $V$  - yil davomida yer sathiga chiqarilgan suvning miqdori,  $\text{m}^3$ .

$$V = [(365 - T) \cdot t_H \cdot Q_E + T \cdot t_M \cdot Q_E], \quad (21)$$

h) qazib olingan har bir tonna foydali qazilmaga nisbatan

$$e = \frac{E}{A}, \text{ kVt soat} \quad (22)$$

### Suv to'plagich o'lchamlari.

Bosh suv chiqarish qurilmasining suv to'plagichi ikki qanotli (ikki bo'lakdan iborat) bo'lib, har bir qanoti kamida to'rt soatli normal suv oqimini sig'diradigan hajmga ega bo'lishi kerak, ya'ni

$$v \geq 4 \cdot Q_H, \text{ m} \quad (23)$$

Mexanik aralashmalar cho'kib suv tinishi uchun suv to'plagichdagi suv oqimi tezligi  $C = 2 \div 5$  mm/sek oralig'ida bo'ladi. Suvning tinishiga ketadigan vaqt 6-12 soat bo'lishini hisobga olinsa, suv to'plagich uzunligi quyidagi ifoda bilan topiladi:

$$l = \frac{C \cdot t_{OTC} \cdot 3600}{1000}, \text{ m} \quad (24)$$

Suv yig'gichning ko'ndalang kesim yuzasi

$$F = \frac{v}{l}, \text{ m} \quad (25)$$

## BOSH VENTILATOR QURILMALARINI HISOBLASH

Konning ventilator qurilmalari yer osti lahimlarini shamollatish uchun xizmat qiladi. Ventilator qurilmalari yordamida yer ostidagi lahimlarga beriladigan toza havo miqdori u yerdagi ishchilarni nafas olishi, ish jarayonini tashkil etish va portlovchi hamda zaxarli gazlarni xavfsizlik talablari miqdorigacha suyultirish uchun yetarli bo'lish kerak.

Shaxta maydoni katta bo'lgan va chuqur konlarda shamollatishga sarflanadigan havo, (og'irlik bo'yicha) qazib olinadigan foydali qazilmadan 4-5 marta katta. Bunday katta miqdordagi havoni yer osti lahimlariga yetkazib berish uchun unumdorligi 400-500 m<sup>3</sup>/sek, quvvati 3-4 ming kVt gacha bo'lgan zamonaviy ventilatorlar qo'llanilmoqda.

Elektr energiya sarfi bo'yicha ventilator qurilmalari eng ko'p elektr energiya iste'mol qiladigan qurilma hisoblanadi. Shuning uchun ventilator qurilmalari

uskunalarini to'g'ri hisoblash va tanlash, uning iqtisodiy samaradorligini oshirishdagi asosiy omillardan biridir. Konning ventilator qurilmalari yer osti lahimlarini shamollatishda va kon ishchilarining yer ostida ishlashi uchun yetarli miqdorda toza havo yetkazib berish uchun xizmat qiladi.

Konning ventilator qurilmalari shamollatish maydoniga hamda bajaradigan vazifasiga qarab ikki turga, ya'ni bosh ventilator va lahim o'tish ventilator qurilmalariga bo'linadi.

Bosh ventilator qurilmalari konlardagi barcha lahimlarni shamollatish uchun xizmat qiladi va ularni loyihalash uchun quyidagi ma'lumotlar berilishi kerak:

-konni normal shamollatish uchun zarur bo'lgan havo miqdori-  $Q_{\phi}$ , m<sup>3</sup>/sek;

-konning maksimal- $N_{maks}$  va minimal- $N_{min}$  depressiyalari (lahimning boshlang'ich va oxirgi kesim yuzalaridagi havo bosimlari ayirmasi), kg s/m<sup>2</sup>, yoki, mm suv ustuni;

-konning gaz ajralish kategoriyasi;

-konning yillik unumdorligi - A, mln.t

Agar  $Q_{uu}$ ,  $N_{min}$  va  $N_{maks}$  larning qiymatlari berilmagan hollarda, ularning miqdori konning unumdorligi, uning nisbiy gaz ajralish kategoriyasi va kon lahimlarining geometrik o'lchamlari asosida hisoblanadi.

Bosh ventilator qurilmasini loyihalashda quyidagi masalalar hal etiladi:

-ventilator qurilmasining texnologik sxemasini tanlash;

-ventilator o'rnatiladigan joyni aniqlash;

-ventilator turini tanlash;

-tashqi tarmoq ekvivalent tuynugining qiymatlarini hisoblash;

-ventilator qurilmasining tashqi tarmoq xarakteristikalarini ifodalovchi

$N^1=f(Q)$  va  $H^{11}=f(Q)$  tenglamalarni aniqlash;

-ventilator qurilmasining, ekvivalent tuynukning eng kichik- $A_{min}$  va eng katta- $A_{maks}$  qiymatlariga mos keluvchi ish rejimlarini aniqlash;

-ventilator qurilmasining unumdorlik bo'yicha zaxirasini hisoblash va xavfsizlik qoidalari asosida tegishli qaror qabul qilish;

-ventilator qurilmasi ish rejimini ravonlash usulini tanlash;

-havo oqimi yo'nalishini o'zgartirish usulini tanlash;

-ventilator validagi quvvatni hisoblash va elektryuritgich turini tanlash;

-ventilator qurilmaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash.

### **Konlarni normal shamollatish uchun zarur bo'lgan havo miqdori.**

a. Yer ostida bir vaqtda ishlaydigan odamlar soni bo'yicha

$$Q_{uu} = 6 \cdot n \cdot k_3, \text{m}^3/\text{min} \quad (1)$$

bu yerda: 6 - bir kishi uchun zarur bo'lgan havo miqdori, m<sup>3</sup>/min;

$n$  - bir vaqtda yer ostida bo'ladigan odamlar soni;

$k_{\zeta}$  - zaxira koeffitsiyenti 1,3-1,6.

**b.** Portlash xavfini sodir etuvchi gazlarning ajralishi bo'yicha,  
- I, II, va III - kategoriyali konlar uchun

$$Q_{uu} = Q_{u} \cdot A_{u} \cdot k_{\zeta}, \text{ m}^3/\text{min} \quad (2)$$

-yuqori kategoriyali konlar uchun,

bu yerda:  $A_{sh}$  - konning sutkalik unumdorligi,  $\text{m}^3$ ;

$q_{sh}$  - konning nisbiy sergazligi,  $\text{m}^3 / \text{m}^3$ ;

$S_d$  - konning havo oqimidagi gazning ruhsat etilgan maksimal miqdori, % hisoblarda 0,8 qabul qilinadi.

$Q_i$  - bir metr kub tog' jinsini qazib olish uchun zarur bo'lgan havo miqdori, uning qiymati 1 - jadvalda keltirilgan.

1-jadval

	Konlarning gaz ajralish kategoriyasi			
	1	2	3	Yuqori
Bir metr kub tog' jinsini qazib olish uchun zarur bo'lgan havo miqdori	1,4	1,75	2,1	2,1

**v.** Bir yo'la portlatiladigan portlovchi modda miqdori bo'yicha

$$Q_{uv} = \frac{100 \cdot I_{\epsilon} \cdot B \cdot K_3}{T \cdot C_{\partial}} \text{ m}^3/\text{min} \quad (3)$$

bunda;  $B$  - bir yo'la portlatiladigan portlovchi modda miqdori, kg

$T$  - portlatishdan keyingi shamollatish vaqti, min

$I_{\epsilon}$  - portlovchi moddaning gazchanligi,  $\text{m}^3/\text{kg}$ , uning qiymatlari portlovchi moddaning turiga qarab 2 - jadvalda keltirilgan.

2-jadval

№	Portlovchi modda turi	$I_v$
1.	Grammaonit 79 21	0,73
2.	Ammonit	0,45
3.	Granulit :	
	AS-8	0,5-0,6
	AS-4	0,5-0,6

**g.** Chiqindi gazlarni (ichki yonuv dvigatellari qo'llanilgan shaxtalarda) zararsiz konsentratsiyaga keltirish bo'yicha shamollatish uchun zarur bo'lgan havo miqdori quyidagicha hisoblanadi:

$$Q_{uu} = b \cdot N, \text{ m}^3/\text{min} \quad (4)$$

bu yerda:  $b$  - ichki yonuv dvigateli quvvatining har bir ot kuchiga sarflanadigan havo miqdori,  $\text{m}^3/\text{min}$ , uning qiymati (5-6)  $\text{m}^3/\text{min}$  oralig'ida olinadi;  
 $N$  - ichki yonuv dvigatellarining umumiy quvvati, ot kuchi.

### Shaxta depressiyasi.

Depressiya miqdorini aniqlash uchun konning rivojlanishini hisobga olib shamollatish sxemasi tuziladi. Sxemada lahimlardan o'tayotgan havo miqdori, lahimlarning geometrik o'lchamlari va ularning ulanishi ko'rsatiladi.

Shamollatish sxemasidagi har bir lahimning depressiyasi quyidagicha hisoblanadi.

(5)

bu yerda:  $\alpha_i$  - aerodinamik qarshilik koeffitsiyenti;

$L_i$  - lahim uzunligi, m;

$P_i$  - lahim kundalang kesimining parametri, m;

$S$  - lahim kundalang kesim yuzasi,  $\text{m}^2$ .

Shaxta shamollatish tarmog'ining umumiy depressiyasi ketma-ket tutashgan lahimlar depressiyalarining yig'indisiga teng bo'lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$H = \sum_{i=1}^n H_i \quad (6)$$

Minimal depressiya qiymatini aniqlashda lahimlarning eng qisqa holati, maksimal depressiyani aniqlashda esa lahimlarning eng uzaygan davri olinadi.

### Ventilator turini tanlash.

Ventilator qurilmasining zaruriy unumdorligi

$$Q_e = K \cdot \frac{Q_{uu}}{60}, \quad \text{m}^3/\text{min} \quad (7)$$

bu yerda:  $K$  - ventilatsiya kanali va ventilator o'rnatiladigan joydagi havo isrofi koeffitsiyenti. Havo isrofi koeffitsiyenti ventilator o'rnatilgan joyga bog'liq bo'lib, uning qiymati 3-jadvaldan olinadi.

3-jadval

№	Ventilator o'rnatilgan joy	Isrof koeffitsiyenti "K"
1.	Shaxta shamollatish stvoli	1,10
2.	Shamollatish qudug'i	1,10

3.	Kletli shaxta stvoli	1,20
4.	Skipli shaxta stvoli	1,25
5.	Yukko'tarish va tushirish uchun qo'llaniladigan shamollatish qudug'i	1,30

Ventilatorning zaruriy unumdorligi  $Q_v$  minimal- $N_{\min}$  hamda maksimal- $N_{\max}$  depressiyalarining qiymatlarini ventilatorlarning ish rejimlarini jamlangan maydonga quyib, shamollatish qurilmasi uchun ventilator turi tanlanadi.

Agar zaruriy ish rejimini bir necha turdagi ventilator ta'minlasa, u holda, foydali ish koeffitsiyenti kattaroq va o'lchamlari kichikroq ventilator tanlanadi. Ventilator qurilmasi tashqi tarmoqning xarakteristikasi ekvivalent tuynukning qiymatlarini biz gailgaridan ma'lum formulalardan aniqlaymiz, ya'ni

$$A_{\max} = 0,38 \cdot \frac{Q_v}{\sqrt{H_{\max}}} \quad A_{\min} = 0,38 \cdot \frac{Q_v}{\sqrt{H_{\min}}} \quad (8)$$

Ventilator qurilmasi tashqi tarmoq xarakteristikasining tenglamalari ifodalayordamida topiladi, ya'ni (4)

- ekvivalent tuynuk  $A_{\max}$  bo'lganda

$$H' = \left( \frac{0,38}{A_{\max}} \right)^2 \cdot Q^2 \quad (9)$$

- ekvivalent tuynuk  $A_{\min}$  bo'lganda

$$H'' = \left( \frac{0,38}{A_{\min}} \right)^2 \cdot Q^2 \quad (10)$$

Ventilator qurilmasi tashqi tarmoq xarakteristikasini chizish uchun (9, 10) tenglamalardan foydalanamiz. Bu tenglamalardagi  $Q_v$ -ga qator qiymatlar berib (beriladigan qiymatlar 0 dan  $1,5Q_v$ - gacha), ularga mos keluvchi zo'riqma  $H'$  va  $H''$  larning qiymatlari hisoblanadi. Olingan natijalar 4-jadvalga yoziladi.

4-jadval

$Q, \text{m}^3/\text{sek}$ $N, \text{kg}/\text{m}^2$		$0,25 Q_v$	$0,5 Q_v$	$0,75 Q_v$	$1,0 Q_v$	$1,25 Q_v$	$1,5 Q_v$
$H' = \left( \frac{0,38}{A_{\min}} \right)^2 \cdot \zeta$		+	+	+	+	+	+
$H'' = \left( \frac{0,38}{A_{\max}} \right)^2 \cdot \zeta$		+	+	+	+	+	+

Ventilator qurilmasining ish rejimi aniqlash

Ventilator qurilmasining ish rejimini topish uchun tanlangan ventilatorning individual xarakteristikasi masshtabda chiziladi. Shu chizmaning o'qiga 8-jadvaldagi qiymatlardan foydalanib unumdorlik va zo'riqma masshtablarini o'zgartirmagan holda, qurilma tashqi tarmoq xarakteristikalari  $H^I = f(Q)$  va  $H^{II} = f(Q)$  chiziladi. Unumdorlik belgilangan absissa o'qida ventilatorning unumdorligiga  $Q_v$  ga teng kesmaning chekka nuqtasidan yordamchi vertikal chiziq o'tkaziladi. Yordamchi chiziqning ventilator qurilmasi tashqi tarmoq xarakteristikalari bilan kesishgan nuqtalari ventilator qurilmasining ish rejimlarini belgilaydi. Ish rejimidan quyidagi parametrlar topiladi:

$A_{\min}$  bo'lganda:

- unumdorlik -  $Q_1$  m<sup>3</sup>/sek;

- zo'riqma -  $H_1$ , kg/ m<sup>2</sup> (mm suv ustuni);

- f.i.k.-  $\eta_1$ ;

- parraklarning o'rnatilish burchagi -  $0_1^0$ ;

- yoki ish g'ildiragining aylanish tezligi - n ayl/min.

$A_{\max}$  -bo'lganda:

- unumdorlik -  $Q_2$  m<sup>3</sup>/sek;

- zo'riqma -  $H_2$  kg/ m<sup>2</sup> (mm suv ustuni);

- f.i.k.-  $\eta_2$

- parraklarning o'rnatilish burchagi -  $0_2^0$ ;

- yoki ish g'ildiragining aylanish tezligi - n, ayl/ min.

Ventilatorning ish rejimi maydonidan olinishi mumkin bo'lgan maksimal unumdorligini uning ish rejimidagi unumdorlikka nisbati qurilmaning zaxira koeffitsiyenti deb ataladi va uning miqdori quyidagicha hisoblanadi:

- ekvivalent tuynuk  $A_{\min}$  - bo'lganda

$$K_3^I = \frac{Q^I}{Q_B} = \frac{Q_B + \Delta Q^I}{Q_B} = \left( 1 + \frac{\Delta Q^I}{Q_B} \right) \quad (11)$$

- ekvivalent tuynuk  $A_{\max}$  - bo'lganda

$$K_3^{II} = \frac{Q^{II}}{Q_B} = \frac{Q_B + \Delta Q^{II}}{Q_B} = \left( 1 + \frac{\Delta Q^{II}}{Q_B} \right) \quad (12)$$

Bu yerda:  $Q^I$  va  $Q^{II}$  ekvivalent tuynukning  $A_{\min}$  va  $A_{\max}$  qiymatlariga mos keluvchi ventilatorning maksimal unumdorligi, m<sup>3</sup>/sek;  
 $\Delta Q^I$  va  $\Delta Q^{II}$  - unumdorlik zaxiralari, m<sup>3</sup>/sek.;

Xavfsizlik qoidalariga talablariga binoan, ekvivalent tuynuk  $A_{\min}$  bo'lganda ventilator qurilmasining zaxirasi  $\Delta Q^1 \geq 0.2 Q_6$  yoki zaxira koeffitsiyenti  $K_3 \geq 1,2$  bo'lishi kerak.

### **Ventilator qurilmasining ish rejimini ravonlash.**

Ventilator qurilmasi ish rejimini ravonlash quyidagi usullardan foydalanib bajariladi:

- ish g'ildiragi parraklarining o'rnatish burchaklarini o'zgartirish orqali;
- havo yo'naltiruvchi apparat parraklarining o'rnatish burchaklarini o'zgartirish bilan;
- ish g'ildiragini aylanish tezligini o'zgartirish usullari bilan amalga oshiriladi.

Loyihalash jarayonida, qabul qilingan ventilator turiga qarab, ish rejimini ravonlash usuli tanlanadi. Qabul qilingan usul ventilator qurilmani barqaror ishlashi va unumdorlik bo'yicha yetarli darajada ta'minlashi hamda ish rejimini ravonlash qisqa vaqt oralig'ida kam xarajatlar bilan bajarilishi kerak.

### **Havo oqimi yo'nalishini o'zgartirish**

Ayrim hollarda tashqi tarmoq orqali harakatlanayotgan havo oqimining yo'nalishini o'zgartirish zarur bo'ladi. Bu amal o'rnatilgan ventilator ishchig'ildiragining teskari yo'nalishida aylantirish (iloji bo'lganda) yoki havo oqimining yo'nalishini o'zgartirish uchun moslangan aylanma lahimlar va havo to'sqichlari yordamida amalga oshiriladi.

Havo oqimi yo'nalishini o'zgartirish jarayoni xavfsizlik qoidalariga asosan 10 minut ichida bajarilishi shart va bunday holatda ishlaydigan ventilatorning unumdorligi normal sharoitdagi unumdorlikning 60% foizidan kam bo'lmasligi kerak.

Ventilator qurilmasini loyihalash jarayonida qabul qilingan ventilator turiga qarab havo oqimi yo'nalishini o'zgartirish usuli tanlanadi va uning amalga oshirish yo'llari ko'rsatiladi.

### **Elektr yuritgich turini tanlash**

Ventilator ishchig'ildiragini aylantirish uchun zarur bo'lgan quvvat quyidagi tengliklar bilan hisoblanadi:

-ekvivalent tuynuk  $A_{\min}$  - bo'lganda

$$N_1 = \frac{Q_B \cdot H_1}{102 \cdot \eta_1}, \text{ kVt} \quad (13)$$

-ekvivalent tuynuk  $A_{\max}$  - bo'lganda

$$N_2 = \frac{Q_B \cdot H_2}{102 \cdot \eta_2}, \text{ kVt} \quad (14)$$



bu yerda:  $Q_6 H_1 \eta_1 H_2 \eta_2$  - ekvivalent tuynukning  $A_{\min}$  va  $A_{\max}$  bo'lgan hollardagi ventilator qurilmasi ish rejimlarining parametrlari. Elektryuritgich turini tanlashda elektryuritgich va ventilatorning xizmat muddatlarini hamda elektr energiya uchun sarflanadigan xarajatlarni e'tiborga olish kerak.

Agar  $\frac{N_1}{N_2} \geq 0,6$  bo'lsa, ventilatorning butun xizmat muddati uchun bir xil quvvatli elektryuritgich o'rnatiladi va uning quvvati ifoda bilan hisoblanadi.

Aks hollarda ventilatorning butun xizmat muddati uchun kamida ikki elektr yuritgich o'rnatish ko'zda tutiladi:

- birinchisining quvvati (kichikroq elektryuritgich)

$$N_d^1 = K_d \sqrt{N_1 \cdot N_2} \text{ kVt} \quad (15)$$

- ikkinchisining quvvati

$$N_d^{II} = K_d \cdot N_{maks} \text{ kVt} \quad (16)$$

ifodabilan hisoblanadi.

bu yerda:  $K_d$  - quvvatning zaxira koeffitsiyenti, uning qiymati  $K_d \geq 1,15$  olinadi.

Hisoblangan quvvat va ventilator ishchig'ildiragining aylanish tezligi asosida elektryuritgich turi tanlanadi. Agar hisoblangan quvvat 200 kVt gacha bo'lsa rotor qisqa tutashtirilgan asinxron elektryuritgich turini qabul qilish tavsiya etiladi. Kattaroq quvvatlarda ( $N \geq 200$  kVt) sinxron elektryuritgich tanlanadi.

### Ventilator qurilmasining iqtisodiy ko'rsatkichlari

Ventilator qurilmasining yillik elektr energiya sarfi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$E = \frac{N_1 + N_2}{2 \cdot \eta_d} \cdot 24 \cdot 365 \text{ kVt soat} \quad (17)$$

bu yerda:  $\eta_d$  - elektr yuritgichning f.i.k.

## KON KORXONALARINING PNEVMATIK QURILMALARI

Kon korxonalarida elektr energiya bilan bir qatorda bir - birini inkor etmagan holda pnevmatik energiyadan ham foydalaniladi. Pnevmatik energiya kombaynlar, qo'porish va burg'ulash bolg'ichlari, chig'ir (lebedka)lar, lahim o'tish ventilatorlari hamda nasoslarini ishlatishda qo'llaniladi.

Hozirgi kunda barcha qazib olinadigan ko'mirning 15% pnevmatik energiya yordamida qazib olinadi. Undan tashqari portlash xavfi bo'lgan shaxtalarda pnevmatik energiya asosiy energiya manbai hisoblanadi. Pnevmatik energiyani ishlab chiqarish uchun sarflaydigan energiya shaxta bo'yicha zarur bo'lgan energiyaning taxminan 50% ni tashkil etadi.

Kon sharoitida, pnevmatik energiyaning elektrenergiyaga nisbatan eng qulay tomoni, u shaxtada portlashdan muhofazalangan muhitni paydo qiladi. Shu bilan birga uning kamchiligishundaki, elektr energiyaga nisbatan qimmatroq hamda uzoq masofaga uzatish ancha qiyin.

Pnevmatik qurilma kompressor va uning normal ishlashini ta'minlovchi yordamchi uskunalardan hamda siqilgan havoni iste'molchiga etkazib beradigan havo quvurlaridan iborat.

Pnevmatik qurilma konlarda ishlatiladigan konchilik mashinalari va uskunalarini siqilgan havo bilan ta'minlashda qo'llaniladi va uni loyihalash uchun quyidagi ma'lumotlar bo'lishi kerak:

- ❖ foydali qazilmani qazib olishdagi konchilik ishlarini olib borish rejasi;
- ❖ siqilgan havo iste'molchilarining turi, soni va o'rnatilgan joyi;
- ❖ siqilgan havo iste'molchilarining ishlash rejimi.

Konpnevmatik qurilmalarini loyihalash jarayonida quyidagi masalalarni hal qilish talab etiladi:

- kompressor qurilmasi o'rnatiladigan joyni aniqlash;
- siqilgan havo o'tkazuvchi quvurlar tarmog'ini qabul qilish;
- tarmoq bo'laklari orqali o'tuvchi siqilgan havo miqdorini aniqlash;
- siqilgan havo o'tkazuvchi tarmoq bo'lagi quvurlarining ichki diametrlarini hisoblash va ularni tanlash;
- konning siqilgan havoga bo'lgan umumiy talabini hisoblash va uni qondirish uchun kompressor turini, sonini aniqlash, hamda uning zaxirasini belgilash;
- kompressor validagi quvvatni hisoblash va elektr yuritgich turini tanlash;
- pnevmatik qurilmaning yordamchi uskunalarini hisoblash va ularni tanlash;
- sovitish usulini tanlash, sovituvchi suv miqdorini hisoblash va nasos turini tanlash;
- kompressor o'rnatiladigan xonaning asosiy o'lchamlarini hisoblash;
- ishlab chiqarilgan yillik siqilgan havo miqdorini hisoblash;
- yillik elektrenergiya sarfini hisoblash;
- nisbiy elektrenergiya sarfini aniqlash;
- har bir metr kub siqilgan havo tannarxini hisoblash.

Konchilik pnevmatik qurilmalarini hisoblash ketma-ketligini quyidagi tartibda bajarish tavsiya etiladi.

Kompressor o'rnatiladigan joyni tanlash. Kompressor qurilmasi kletli stvol atrofi sanoat maydonchasida chang paydo bo'ladigan joydan chetroqda, zamini mustahkam bo'lgan va siqilgan havo iste'molchilariga nisbatan o'rtaroqda joylashtiriladi. Konchilik ishlarini olib borish rejasi va siqilgan havo iste'molchilarining soni hamda ularning o'rnatilgan joyi asosida havo o'tkazuvchi tarmoq sxemasi tuziladi. Bu sxemada siqilgan havo o'tkazuvchi tarmoq bo'laklarining uzunliklari, iste'molchilarning turi va soni ko'rsatiladi.

### **Tarmoq bo'laklari orqali o'tuvchi siqilgan havo sarfini hisoblash.**



1-2																		+
2-3																		+
2-4																		+
																		+
5-6																		+
5-7																		+
5-ya																		+

**Siqilgan havo o'tkazuvchi tarmoq, quvurlarining ichki diametrlarini hisoblash va ularni tanlash.**

Tarmoq quvurlarining ichki diametrini analitik va chizma analitik usullar bilan hisoblash mumkin. Analitik usul ancha murakkab bo'lganligi uchun pnevmatikqurilmalarni loyihalash jarayonida asosan, chizma analitik usulda ishlash tavsiya etiladi.

Tarmoqquvuriningdiameterlinibuusulbilanhisoblashdamasalaningbirqismi, ya'nitarmoqquvuridagihavosarfi, tarmoqdagio'rtachabosimvaqabulqilingannisbiybosimisrofianalitikusuldayechiladi. Nisbiy bosim isrofini hisoblash uchun bosh magistral tanlanadi. Bosh magistral sifatida kompressor stantsiyasidan to eng olisda joylashgan iste'molchilargacha bo'lgan masofadagi siqilgan havo quvurlari qabul qilinadi va uning uzunligi quyidagicha hisoblaniladi.

$$L=l_{1-2}+l_{2-5}+l_{5-6} \quad (2)$$

Bosh magistralda yo'qotilgan bosim miqdori  $\Delta P = (1-1,5) 10^5 Pa$  atrofida beriladi va undagi nisbiy bosim isrofi hisoblanadi.

$$\Delta P_{yo} = \frac{\Delta P}{L_p} = \frac{\Delta P}{1,15 \cdot L} \quad (3)$$

bunda;  $L_p$  -bosh magistralning hisoblash uzunligi bo'lib, mahalliy qarshiliklarga bosim yo'qotishlarini nazarda tutadi.

Nisbiy bosim isrofi tarmoq quvurlarining diametrlarini hisoblaganda o'zgarmas deb qabul qilinadi.

Siqilgan havo o'tkazuvchi tarmoqdagi o'rtacha bosim quyidagicha hisoblanadi, ya'ni

$$P_{cp} = \frac{P_{\kappa} + P_n}{2}; \quad (4)$$

bu yerda:  $R_p$  - iste'molchilarning normal ishlashi uchun zaruriy havo bosimi. Uning qiymati iste'molchilarning texnik xarakteristikasidan olinadi;

$R_k$  -dastlabki, ya'ni 1-punkt-dagi (1 -rasm) havo bosimi. U quyidagicha hisoblanadi.

$$P_k = P_n + \Delta P + P_{atm}, \quad (5)$$

Hisoblangan o'rtacha bosim, nisbiy bosim isrofi hamda tarmoq bo'laklaridagi havo sarfi qiymatlari asosida 1-rasmda keltirilgan nomogrammadan havo quvurlarining standart diametrlari - d: haqiqiy nisbiy bosim isrofi -  $\Delta P_{oi}$ ; topiladi. Tarmoq bo'laklaridagi bosim isrofi esa

$$\Delta P_i = L_{pi} + \Delta P_{y\delta} \quad (6)$$

ifoda bilan hisoblanadi.

Bunda;  $L_{pi} = 1,15 * L_p$  - tarmoq bo'lagining hisobiy zo'riqmasi, m hisoblash natijalari 3-jadval ko'rinishida keltiriladi.

### 1-rasm

Siqilgan havo o'tkazuvchi tarmoq quvurlarining ichki diametri.

### 3-jadval

Tarmoq bo'laklari	Bo'laklardagi sarf	Bo'laklari ning hisobiy uzunligi	Qabul qilingan bosim isrofi	Tarmoq dagi o'rtacha bosim	Havo quvurining standart diametri	Haqiqiy nisbiy bosim isrofi	Haqiqiy bosim isrofi
1-2							
2-3							
2-4							
2-5							
5-6							
5-7							
5-8							

### Kompressor turini tanlash.

Iste'molchilarning siqilgan havoga bo'lgan talabi esa tarmoqning 1-2 bo'lagidan o'tayotgan havo sarfiga teng, ya'ni  $v_{k.c} = v_{1-2}$

Kompressor turi siqilgan havoga bo'lgan talabva uning bosimi  $R_k$  asosida quyidagi shartlar bajarilgan holatda tanlanadi, ya'ni

$$v_k \geq v_{1-2}, \quad p_k \geq p_{1-2}, \quad (7)$$

Kompressor stantsiyasining ishonchli ishlashi uchun xiradaturadigan kompressorlar soni quyidagi miqdorda olinadi. (4 - jadval)

### 4- jadval

Isdagi kompressor	1-2	3	4-6
-------------------	-----	---	-----

Zaxiradagi kompressor	1	1	2
Porshenli kompressor	1	1	2
Markazdan qochma kompressor uchun	1	2	2

### **Kompressor validagi quvvatni hisoblash va elektr yuritgich turini tanlash.**

Kompressor validagi quvvat quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$N_{\varepsilon} = \frac{L_{uz} \cdot v}{1000 \cdot 60 \cdot \eta_{iz} \cdot \eta_{max}} \text{ kVt} \quad (8)$$

bu yerda:  $v$ -kompressorning unumdorligi,  $m^3 / \text{min}$ ;

$\eta_{iz}$ -izotermik havo siqilish jarayonining f.i.k. Uning qiymati 0,6-0,7 oralig'ida olinadi;

$\eta_{max}$ - mexanik f.i.k. Uning miqdori 0,92-0,95oralig'ida olinadi;

$L_{uz}$ - izotermik havo siqilish jarayonida har bir  $m^3$ havoni siqish uchun sarflangan ish.U quyidagi ifoda bilan hisoblanadi.

$$L_{uz} = 2,303 \cdot 9,8 \cdot 10^4 \cdot l_d \cdot \frac{P_K}{P_1} \quad (9)$$

bu yerda:  $P_K$  - kompressor silindriga so'riladigan havo bosimi;  $P_1$  elektr yuritgich turi hisoblangan quvvat asosida tanlanadi.

### **Pnevmatik qurilmaning yordamchi uskunalarini hisoblash va ularni tanlash.**

Pnevmatik qurilmaning yordamchi uskunalari uni ishonchli ishlashini ta'minlaydi. Yordamchi uskunalarga havo yig'gich, havo tozalagich (filtr), havo sovitgich va sovitish qurilmasi kiradi.

Havo yig'gich kompressor bilan siqilgan havo tarmoqlar orasida o'rnatiladi. U iste'molchilarning bir qismi ishlatilmay turgan vaqtda, siqilganhavoni o'zida yig'ish uchun xizmat qiladi va uning hajmi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi.

$$V = K \cdot \sqrt{V_{k.c}}; m^3 \quad (10)$$

bu yerda:  $K$ - kompressor stantsiyasi turiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent. Uning miqdori ko'chma kompressor stantsiyalari uchun  $K=0,25$  va turg'un kompressor stantsiyalari uchun  $K=1,6$  olinadi;  $V_{k.s}$ - kompressor stantsiyasining unumdorligi,  $m^3/\text{min}$ .

Pnevmatik qurilmalarda 10 va 6,3 metr kub hajmga ega bo'lgan havo yig'gichlar o'rnatiladi.

Havo tozalagich filtr atmosferadan kompressor silindriga soʻrilgan havoni changlardan tozalash uchun oʻrnatiladi va uning havo tozalash yuzasi quyidagi ifoda bilan ifodalanadi:

$$F_{\phi} = \frac{V}{60 \cdot V_{\phi}} m^2, \quad (11)$$

bu yerda: V- kompressor unumdorligi, m<sup>3</sup>/min;

V<sub>f</sub> - havo tozalagichdan oʻtadigan havo tezligi, m/sek. Uning miqdori (0,8-0,9)m/sek oraligʻida olinadi. Kompressor qurilmalarida asosan oʻzi tozalanuvchi

K<sub>t</sub>turli va 4M10-100/ 8; hamda 2 M10-50/8; kompressorlar uchun Rekkaturidagi havo tozalagichlar qoʻllaniladi.

5-jadval

Havo tozalagich turi	Havo oʻtkazish qobiliyati, m <sup>3</sup> /min	Havo oʻtadigan yuza, m <sup>2</sup>	Quyiladigan moy miqdori, kg	Asosiy oʻlchamlari, mm	Massasi, kg
K <sub>t</sub> -30	525	3,155	290	440x2077x277 5	600
K <sub>t</sub> -40	655	3,940	290	440x2077x277 5	650
K <sub>t</sub> -60	1050	6,310	585	440x3827x354 0	1000
K <sub>t</sub> -80	1310	7,880	585	440x3827x354 0	1085
K <sub>t</sub> -120	2100	12,62 0	585	440x3827x354 0	1360
K <sub>t</sub> -160	2630	15,76 0	585	440x3827x354 0	1640

Pekk turidagi tozalagichlar xarakteristikasi

	Asosiy koʻrsatkichlar	Oʻlcham birligi	Kompressor turi	
			4m10-100/8	2m10-100/8
	Unumdorligi	m <sup>3</sup> /min	100	50
	Tozalash yuzasi	m <sup>2</sup>	0,88	0,44
	Boʻlimlar soni		4	2
	Changsigʻimi	gr	2000	1000
	Tozalash koeffitsiyenti	%	96	96
	Qarshiligi	mm.s.u	5	5

Havo sovitgich.Xavfsizlikqoidalariga binoan porshenli kompressorlar bilan jihozlangan kompressor stantsiyalarida havo sovitgich o'rnatilishi shart.Havo sovitgich harbirkompressor uchun alohida o'rnatiladi va unda siqilgan havo sovitiladi, hamda moy va suv kondensatlaridan tozalanadi. Unumdorligi 100, 50 m<sup>3</sup>/min bo'lgan porshenli kompressorlar uchun XK-100, XK-50 turidagi va unumdorligi 500, 250 m<sup>3</sup>/min bo'lgan turbokompressorlar uchun esa BOK-500 hamda BOK-250 (6-jadval) turlaridagi havo sovitgichlar qo'llanilmoqda.

6-jadval

№	Havo sovitgich ko'rsatkichlari	Sovitgich turlari			
		XK-100	XK-50	VOK-500	VOK-250
1.	Sovitish yuzasi m <sup>2</sup>	34	14	180	100
2.	Bosim , kg/sm <sup>2</sup>				
	-havoniki	8	8	8	8
	-suvniki	3	3	2	2
3.	Havoning harorati <sup>0</sup> S				
	-kiradigan	144	144	140	140
	-chiqadigan	60	60	30	36
4.	Suvning harorati, <sup>0</sup> S	25	25	20	20
5.	Massasi,kg	1460	1040	2739	1685

### Pnevmatik qurilmaning sovitish sistemasi.

Sovitish sistemasini hisoblash jarayonida sovituvchi suvning miqdori, uni sovitish sistemasiga etkazib berish, hamda undan chiqadigan suvni qayta sovitish masalalari hal qilinadi. Sovitish bo'laklari, oraliq va oxirgi sovitgichlarda hamda silindr bilan qobiq oralig'idagi bo'shliqda suv harakatda bo'ladi. Harakatdagi suv oqimi kompressorni va siqilgan havoni xavfsiz darajagacha sovitadi.

Sovitish uchun sarflanadigan suv oqimining sarfi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$Q_B = 60 \cdot q \cdot V \cdot n / 1000 \text{ m}^3 / \text{soat} \quad (12)$$

bu yerda:  $n$  - kompressor agregatlarining soni:

$q$  - sovituvchisuvningnisbiysarfi.Uning qiymati 7-jadvaldan olinadi.

7- jadval

№	Kompressor turi	Unumdorligi, m <sup>3</sup> /min	Nisbiy suv sarfi, l/m <sup>3</sup>
1.	Turbokompressor	250 ÷ 500	11 ÷ 13
2.	Porshenlikompressor	20 ÷ 50	3,3 ÷ 5
		50 ÷ 100	3,1 ÷ 3,3
3.	Havo sovitgich	-	2 ÷ 2,5



Sovitish sistemasi uchun unumdorligi, sovituvchi suvning zaruriy miqdoridan kam bo'lmagan va zo'riqmasi 20-30 m suv ustuni oraligida bo'lgan nasos turi tanlanadi va ular yordamida sovuq suv sovitish sistemasiga yetkazib turiladi. Sovitish sistemasida suvning harorati ortadi. Bu isigan suv hovuzlarida yoki suv sovitish minoralarida sovitiladi va qaytadan sovitish sistemasiga etkazib beriladi.

### **Pnevmatik qurilmaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.**

Kompressor stantsiyasining yil davomida ishlab chiqaradigan siqilgan havo miqdori quyidagicha hisoblanadi:

$$W = 60 \cdot K_3 \cdot m \cdot n \cdot V_k \text{ m}^3/\text{yil} \quad (13)$$

bu yerda:  $K_3$ -kompressor stantsiyasining yuklama koeffitsiyenti. Uning qiymati 0,8-0,9 oralig'ida olinadi:

$t$  - yil davomida kompressor stantsiyasi ishlaydigan kunlar soni;

$n$  - kompressor stantsiyasining sutkalik ishlash vaqti, soat;

$V_k$ - kompressor stantsiyasining unumdorligi,  $\text{m}^3/\text{min}$ .

Kompressor stantsiyasining yillik elektr energiya sarfi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$E = \left[ \frac{K_3 \cdot N_v \cdot m \cdot n}{\eta_{nep} \cdot \eta_\delta \cdot \eta_c} + \frac{(1 - K_3) \cdot K_{kol} \cdot N_v \cdot m \cdot n}{\eta_{nep} \cdot \eta_\delta \cdot \eta_c} \right] \cdot (1 + K_{ec} + K_{oxl}) \text{ kVt} \cdot \text{soat} \quad (14)$$

bu yerda:  $N_v$ – elektr yuritgichning yuklamasiz ishlash quvvati, kVt

$K_{kol}$ – elektr yuritgichning yuklamasiz ishlash koeffitsiyenti,  $K_{kol} = 0,25-0,3$ ;

$\eta_\delta$  -elektr yuritgichning f.i.k;

$\eta_{nep}$  - uzatmaning f.i.k.

$\eta_c$  - elektr tarmog'ining foydali ish koeffitsiyenti;

$K_{oxl}$  -sovitish sistemasi uchun sarflanadigan elektr energiya miqdorini ko'rsatuvchi koeffitsiyent. Uning qiymati  $K_{oxl} = 0,01-0,03$  oralig'ida olinadi;

$K_{ec}$  - kompressor xonani yoritish va shamollatish uchun sarflanadigan elektr energiya miqdorini ko'rsatuvchi koeffitsiyent  $K_{ec} = 0,01$ .

Nisbiy elektr energiya sarfi

$$e = \frac{E}{W}; \text{kVt soat/m}^3 \quad (15)$$