

## CHUQUR KAR'ER TOMONLARINING QIYALIGI BARQARORLIGINI HISOBLASH PARAMETRLARI

**Nomdorov Rustam Uralovich**

Navoiy Davlat konchilik institutining 2-bosqich doktoranti

**Tursinboev Bekzod Urmonjonovich**

Qarshi muhandislik iqtisodiyot institutining 2-bosqich magistranti

**Annotatsiya:** Kar'er tomonining barqarorligini ushlab turuvchi va o'zgartiruvchi kuchlarning qulay nisbati bilan aniqlanadi. Kar'er tomonlariga ta'sir etuvchi barcha kuchlar o'rganilgan, shu bilan birga o'rganish natijalari, usullari va formulalari ishlab chiqilgan.

**Kalit so'zlar:** Kar'er, tog' jinsi, gidrodinamik bosim, kar'er tomonlari deformastiyasi, puch tog' jinlar, nishablik gradienti, grafo analitik barqarorligi, kar'er hajmi va shakli

**Kirish.** Kar'er tomonlarining barqarorligi profilaktik tadbirlar majmuini amalga oshirish orqali ta'minlanadi, ulardan eng muhimi kar'er tomonining burish burchagini to'g'ri tanlash hisoblanadi.

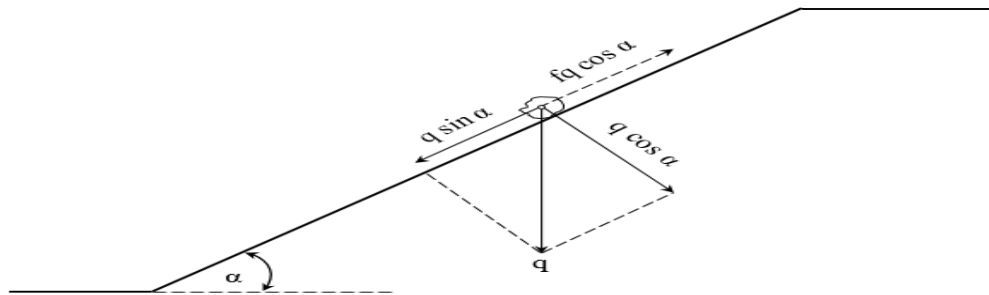
Bu burchakning qiymati qazish operastiyalari amalga oshirilayotganda o'zgaradi, kar'er to'liq ishlanganda eng yuqori qiymatga erishadi. Bu burchakning qabul qilingan qiymatlari ortiqcha bajarilgan ish hajmiga sezilarli ta'sir qiladi. Shuning uchun kar'er tomonining burilish burchagining qiymati optimal bo'lishi kerak, ya'ni ishning xavfsizligi va iqtisodiy samaradorligi talablarini qondirishdan iborat bo'ladi.

**Usullari.** Tog' jinlarining barqarorligini hisoblashning turli usullari (ayniqsa, kar'erning tomonlari) taxminiy bo'lib, ular tavsiya etiladigan qat'iy belgilangan sharoitlardagina qo'llaniladi. Kar'erni qazib olish jarayonida olingan aniqroq muhandislik-geologik ma'lumotlar hisob-kitoblarni tekshirish yo'li bilan kar'er

tomonining qiyalik burchagining oldindan belgilangan qiymatini to'g'irlash imkonini beradi.

Tog' jinslari qiyaligi barqarorligini hisoblash quyidagicha:

Faqat ishqalanish bilan jinslar uchun. Tog' jinsi zarracha barqaror tenglik shartlari (rasm-1):

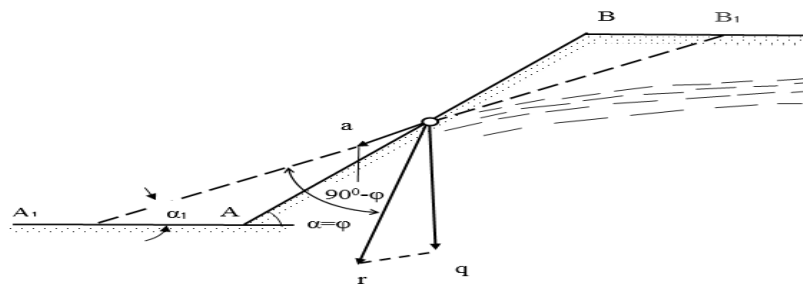


**Rasm 1. Puch tog' jinslar qiyaligining turg'unligini hisoblash sxemasi**

$$q \sin \alpha < f \cos \alpha \text{ eki } \tan \alpha < f, \text{ eki } \alpha < \varphi,$$

bu yerda  $q$  – tog' jinslari zarrachasining og'irligi;  $\alpha$  - Rudaning qiyalik burchagi;  $f$  - ichki ishqalanish burchagining tangensiga teng ichki ishqalanish koeffitsienti  $\varphi$ .

Tog' jinslari suv bilan to'yinganda qiyalikdan filtrlangan suvning gidrodinamik bosimi tabiiy qiyalik burchagiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bu holda, qiyalik maksimal burchagini aniqlash uchun  $\alpha_1$  tuproq zarralari og'irlik kuchlari natijasida  $r$  qurish kerak  $q$  (suv harakat og'irlik hisobga olgan holda qabul qilingan) va  $q_1$  gidrodinamik bosim suv oqimi chiziqlar tangens bo'ylab harakat va tenglama bilan belgilangan (rasm-2):



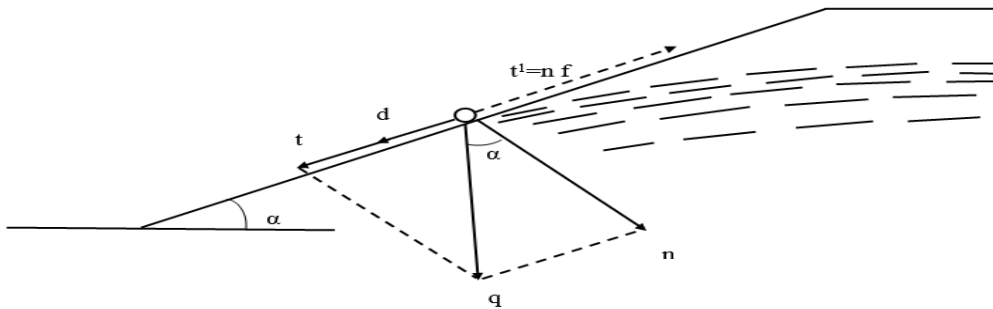
**Rasm 2. Sizot kuchlari ta'sirida nishablik gradientini aniqlash sxemasi**

$$d_1 = \frac{\gamma_b \xi}{l + \xi} I = \gamma_e \tan \alpha,$$

bu yerda  $\gamma_v$  – suvning hajmiy og'irligi;  $\xi$  – tuproq g'ovakligi koeffitsienti;

$$n = \frac{\xi}{l + \xi}, \text{ -tuproqning birlik hajmiga to'g'ri keladigan hajm;}$$

Bo'sh tuproq va suvga to'yingan tuproqning ichki ishqalanish burchagining qiymatlari deyarli bir xil bo'lganligi uchun sug'orilgan qiyalikning chegaraviy burchagi  $\alpha_1$ , natijaviy kuch  $r$  yo'nalishiga  $90^\circ - \varphi$  burchak ostida joylashgan  $A_1B_1$  yo'nalishi bilan aniqlanadi. Agar gidrodinamik bosim  $d$  qiyalik sirtiga to'g'ri kelsa, uning barqarorlik sharti quyidagicha aniqlanadi (rasm 3):



**Rasm 3. Namligi yuqori tog' jinsi zarrasiga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi**

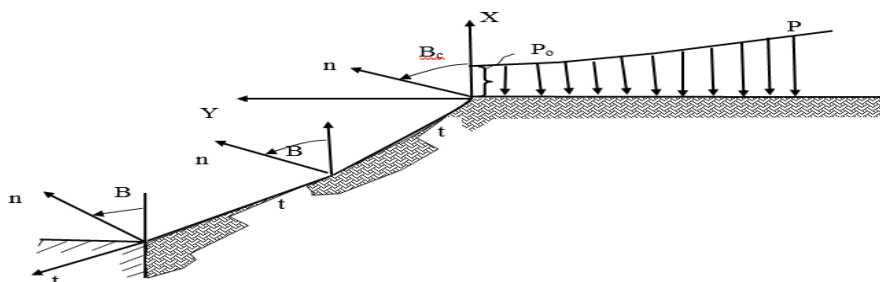
$$\gamma_0 \cos \alpha \operatorname{tg} \varphi > \gamma_v n \operatorname{tg} \alpha + \gamma_0 \sin \alpha,$$

bu yerda  $\gamma_0$ - suvning tortish harakatini hisobga olgan holda tuproqning hajmiy og'irligi;  $\alpha$ ,  $\varphi$ ,  $\gamma_v$  va  $n$  – bir xil qiymatlar soni.

1. Qiyalik barqarorlik muammosini aniq hal etish uchun (akademik V.V.Sokolovskomu) massivning gorizontaal sirtidagi maksimal normal bosimning qiymati aniqlanib, unda berilgan shaklning qiyaligi pirovard muvozanatda qoladi

Tog' jinsi qiyaligining gorizontaal yuzasidagi maksimal normal bosim  $O$  nuqtada (rasm 4) formula orqali aniqlanadi.

$$P_0 = c \operatorname{ctg} \varphi \left[ \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} e^{\pi - 2\theta_0 \operatorname{tg} \varphi} - 1 \right],$$



**Rasm 4. Teng barqaror qiyalik sxemasi**

bu yerda  $s$ - jinsni ushlab turuvchi kuch,  $t/m^2$ ;

$\varphi$ - tog' jinsining ichki ishqalanish burchagi, grad.;

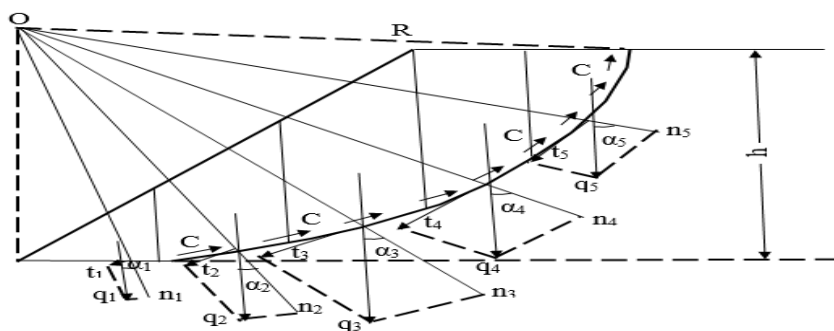
$e$ - tabiiy logarifmlar bazasi;

$\theta_0$ - umumiy kuchlanishdan hosil bo'lgan burchak

Tekis qiyalik  $\theta = \theta_0 = \text{const}$  bilan istalgan bosim doimiy,  $R_0$  ga teng bo'ladi.

2.Grafoanalitik usuli. Bu holda sirpanuvchi yuza taxminan dumaloq-silindr deb faraz qilinadi.

Qiyalikning muvozanat sharti (Rasm 5)



**Rasm 5. Tog' jinrlarining qiyalik grafo analitik barqarorligini aniqlash sxemasi**

$$\sum q_i \cos \alpha_i \operatorname{tg} \varphi_i R + \sum c_i l_i R = \sum q_i \sin \alpha_i R,$$

yoki

$$\sum q_i \cos \alpha_i \operatorname{tg} \varphi_i + \sum c_i l_i = \sum q_i \sin \alpha_i,$$

Qiyalikning barqarorlik koeffitsienti

$$m = \frac{\sum q_i \cos \alpha_i \operatorname{tg} \varphi_i + \sum c_i l_i}{\sum q_i \sin \alpha_i};$$

tomonidan  $s = \text{const}$  va  $\varphi = \text{const}$

$$m = \frac{\operatorname{tg} \varphi - q_i \cos \alpha_i + cL}{\sum q_i \sin \alpha_i},$$

bu yerda  $q_i$  - qiyalik elementining og'irligi,  $t$ ;

$\alpha_i$  - elementning sirpanuvchi yuzasining gorizontga og'ish burchagi grad.;

$\varphi_i$  - tog' jinsining ichki ishqalanish burchagi, grad.;

$c_i$  - tog' jinsini ushlab turuvchi kuch, t/m<sup>2</sup>;

$l_i$  - elemant ichidagi sirpanuvchi egri chiziqning uzunligi, m;

R – sirpanuvchi sirtning radiusi, m;

L – sirpanuvchi yuzaning umumiy uzunligi, m.

Istalgan markaz nishablikning yuqori va pastki yonbag'irlaridan  $\beta_1$  burchak ostida qiyalik yuzasiga va  $\beta_2$  qiyalik tomiga tortilgan ikki nurning kesishish nuqtasi.  $\beta_1$  va  $\beta_2$  burchaklarning qiymatlari 1-jadval bo'yicha olinadi.

Jadval 1

Agar tog' jinsi faqat yopishqoqlikka ega bo'lsa, eng xavfli sirpanish yoyi markazlarini qurish uchun ma'lumotlar

Burchaklar	Tangens $\alpha$					
	1,73 :1	1:1	1:1,5	1:2	1:3	1:5
A	60 <sup>0</sup>	45 <sup>0</sup>	33 <sup>0</sup> 41'	26 <sup>0</sup> 34'	18 <sup>0</sup> 25'	11 <sup>0</sup> 19'
$\beta_1$	29 <sup>0</sup>	28 <sup>0</sup>	26 <sup>0</sup>	25 <sup>0</sup>	25 <sup>0</sup>	25 <sup>0</sup>
$\beta_2$	40 <sup>0</sup>	37 <sup>0</sup>	35 <sup>0</sup>	35 <sup>0</sup>	35 <sup>0</sup>	37 <sup>0</sup>

Agar yer nafaqat tortish, balki ishqalanishga ham ega bo'lsa, eng xavfli sirpanuvchi yoyning markazi O nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziq va qiyalikning tomidan 2h chuqurlikda va uning pastki chekkasidan 4.5 h masofada joylashgan nuqta sifatida qabul qilinishi mumkin bo'lgan juda yumshoq egri chiziq bo'ylab yuqoriga va qiyalikdan uzoqlashadi. Bu chiziqning davomida (O nuqta orqasida) bir-biridan teng masofada bir qator markazlar chiziladi; O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> va hokazo., undan qiyalik asosi orqali surma yoylar chiziladi. Bu holatlarning har biri uchun yuqoridagi

formula yordamida qiyalik barqarorlik koeffitsienti aniqlanadi. Shkaladagi qiyalik barqarorlik koeffitsientining olingan qiymatlari  $O_1, O_2, O_3$  va h.k. dan rekonstruksiya qilingan markazlar chizig'iga perpendikulyar qilib chiziladi. Olingan nuqtalar silliq egri chiziq bilan tutashtirilib, nishablik barqarorlik koeffitsientining minimal qiymati va eng xavfli sirpanuvchi yoy markazining holati topiladi.

3. Dumaloq silindrsimon sirpanuvchi yuzalar bilan yonbag'irlarning barqarorligini aniqlash (prof. M. N. Goldstein bo'yicha). qiyalikning barqarorlik koeffitsienti

$$m = fA + \frac{cB}{\gamma h}.$$

Maksimal qiyalik balandligi

$$h = \frac{cB}{\gamma(m - fA)},$$

bu yerda A va B vertikal elementlarning geometrik o'lchamlariga (ularning kengligi va o'rtacha balandligi, qiyalik h balandligining ayirmasi sifatida ifodalanadi) qarab koeffitsientlar bo'lib, ularning qiymatlari 1-jadvalda keltirilgan;  $f = \text{tg}\varphi$  – ichki tuproq ishqalanish koeffitsienti;  $\gamma$  -tuproqning hajmiy og'irligi; h – Nishab balandligi.

**Natija.** Kar'er tomonining barqarorligi ushlab turuvchi va o'zgartiruvchi kuchlarning qulay nisbati bilan aniqlanadi. Shuning uchun kon ishlari davomida bu kuchlarning nisbati qabul qilingan barqarorlik koeffitsientidan past bo'lmasligi kerak. Kar'er tomonining barqarorligini buzmaslik uchun:

1. Yon tomonlarni tashkil etuvchi tog' jinslarini sistematik drenajlashni amalga oshirish, ularning yer usti va yer osti suvlari bilan to'yinishini oldini olish.
2. Kar'er tomonining burish burchagi tog' jinslarining tushish burchagiga teng yoki undan kam bo'lishi kerak bo'lgan rivojlangan makon yo'nalishida tushayotgan tog' jinslarining qatlamlariga ishlov berishga yo'l qo'ymaslik.
3. Ko'chkiga moyil bo'lgan tomonlarda dumpalar va boshqa og'ir inshootlarni joylashtirmaslik.
4. Kar'erning konturlari yaqinida, ayniqsa, yuqori gorizontlarda va singan jinslarda ishlab chiqishda ommaviy portlashlardan saqlanish.

5. Loyiha tomonidan belgilangan kar'er yon elementlarining o'lchamlarini saqlab turish (balandligi va qiyalik burchagi, ishchi platformalarning kengligi, xavfsizlik va transport bermalari, yon tomonning burilish burchagi).

6. Oldini olish va ko'chki harakatlarini bartaraf etish uchun, maxsus barqaror jinslarning qattiq ustunlarini qoldirish.

**Xulosa.** Kar'er elementlarining qabul qilingan loyiha parametrlari kon ishlari tartibi kar'er tomonlarining barqarorligini belgilovchi asosiy omillar bo'yicha dastlabki qidiruv ma'lumotlarini aniqlashtirishga muvofiq ishlab chiqish kerak.

Bu holatni o'rganish uchun sohani rivojlantirish davomida quyidagi tadbirlarni amalga oshirish zarur:

1. Tog' jinslarining fizik-mexanik xossalarini, ommaviy portlashlar va ularga nurash ta'sirini yaxshiroq o'rganish maqsadida qo'shimcha muhandislik-geologik tadqiqotlar o'tkazish, tog' jinslarining paydo bo'lish elementlarini, ularning sinish xususiyatini, gidrogeologik rejimning kuchsizlanish yuzalarini joylashishini aniqlashtirish.

2. Vaqti-vaqti bilan, yangilangan ma'lumotlarga ko'ra, tomonlar eng xavfli bo'limlari barqarorligini tekshirish hisob-kitoblarni qilish va ularni mustahkamlash uchun o'z vaqtida chora-tadbirlar qabul qilish.

3. Kar'erning peshtoqlari va yon tomonlarining holati va deformatsiyasini tizimli o'lchash kuzatuvlarini o'tkazish, shu maqsadda kuzatish stansiyalarini yotqizish.

Agar ko'chki sodir bo'lsa, uning sababini, hajmini, yo'nalishini va harakat tezligini aniqlash kerak. Bu holda kuzatish ko'chkisi stansiyasini o'rnatish kerak va o'rganilgan ma'lumotlarni ko'chkining harakat yo'nalishiga to'g'ri keladigan chiziqlar bo'ylab joylashtirish lozim.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Zairov Sh.Sh., Urinov Sh.R., Ravshanova M.X., Nomdorov R.U. Fiziko-texnicheskaya ostenka ustoychivosti bortov kar'eroov s uchetoem texnologii vedeniya burovzrivnix rabot. Buxoro, izd-vo «Buxoro», 2020. – 175 s.
2. Norov Yu.D., Nasirov U.F., Zairov Sh.Sh., Umarov F.Ya., Urinov Sh.R., Tuxtashev A.B., Nutfulloev G.S., Maxmudov D.R., Sharipov L.O., Nomdorov R.U. Sposob formirovaniya ustoychivix otkosov bortov kar'era / Zayavka na poluchenie patenta na izobretenie №IAP20200223 ot 02.06.2020 g.
3. Proektirovanie granist otkritix gornix rabot: Uch. pos. / O.V. Shpanskiy, D.N. Ligostkiy, D.V. Borisov.– SPb, 2003. – 90 s.
4. Instruksiya po nablyudeniya za deformastiyami bortov, otkosov ustupov i otvalov na kar'erax i razrabotke meropriyatiy po obespecheniyu ix ustoychivosti. Utverjdena kollegiey Gosgortexnadzora Uzbekistana №9 ot 08.05.98; Zaregistrovana Ministerstvom yustistii Uzbekistana 26.02.99, №649.
5. Zoteev V.G. Metodika kartirovaniya prikonturnix zon kar'eroov. – SGI, 1988. – 25 s.

