

бетіндегі қалыңдығы  $H_{жс}$  болатын қабатының жылжуы мүмкін. Қияның төменгі бетін үшбұрышты дене  $CHC_{ж}$  тіреп тұрады.  $AC$  бетімен

$$\varpi = 90^\circ + \rho$$

бұрышымен қиып кетуі мүмкін.

Қияның тағы бір қабаты  $H_{жс}$  тереңдігіне байланысты.  $BO$  сызығының бойындағы  $O_1$  нүктесінен жер бетіне дейін, 2-топтағы сырғу беттерінің қисығын жербетке дейінгі деңгейге дейін салуға болады. Бұл жерде де  $\varpi = 90^\circ + \rho$  бұрышымен қияның төменгі бетін қиып кетуі мүмкін.

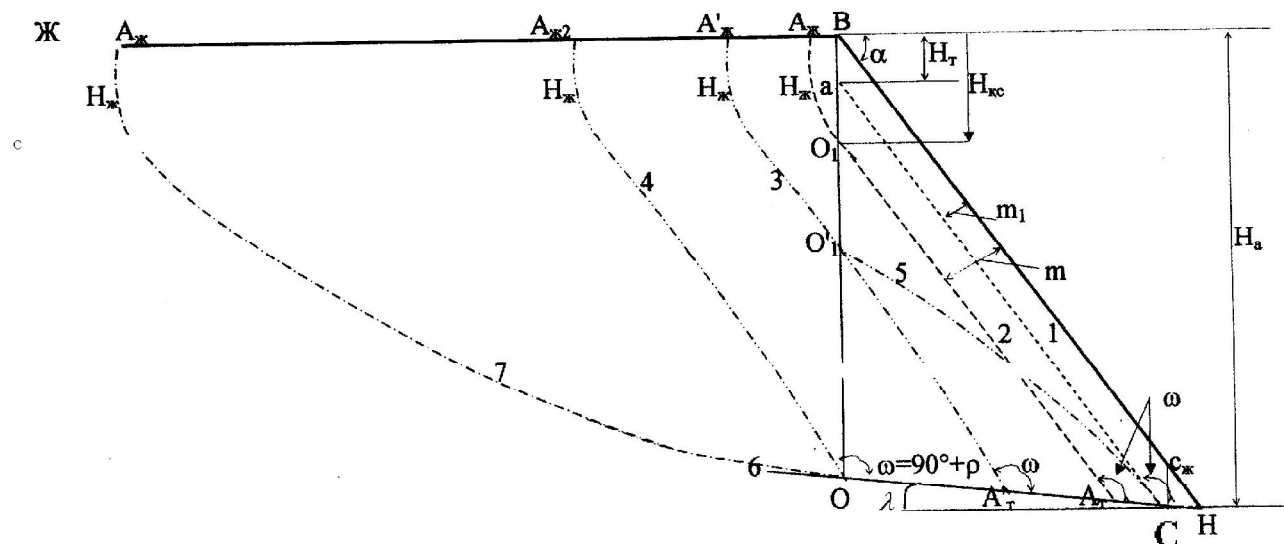
Егер сырғу беттердің 2-тобының қисығын  $A'_ж H_{ж} O'_1$  бөлігі түрінде салсақ, онда қияның астындағы жерсілемде сырғу беттердің екі түрі болуы мүмкін. Осының бір түрі  $\varpi = 90^\circ + \rho$  бұрышымен қиябеттен ауытқып сырғу бетпен жылжып кете алады.

Қияның астындағы таужыныстар  $O'_1 C$  қисық сызығының бойымен де сырғып кетуі мүмкін.

$A'_ж B$  кесіндісі  $E_{нi}$  – опырылатын ені десек,  $A'_ж$  нүктесінен  $B$  нүктесіне қарайғы кез-келген кесіндіні  $E_{нi}$  – деп белгілесек, ал қияның табан жағындағы  $C$  нүктесінен  $O$  нүктесіне дейінгі қашықтық  $K_T$  болады, ал кез-келген  $i$  нүктесіне дейінгі қашықтық  $K_{Ti}$ . Салмақтың өсу бағытына байланысты жердің бетіндегі өлшенетін шамалар  $A'_ж$  нүктесінен  $B$  нүктесіне төмен қарай анықталады және қияның табан бөлігінде өлшеулер  $C$  нүктесінен  $O$  нүктесіне қарай жоғары жүргізіледі.

Сырғудың жүретіні немесе орнықтылығы сақталатындығы ОН бетіндегі тежеуші жанама кернеудің шамасына байланысты анықталады.

Сырғу бетін нәтижелі пайдаланғанда ол кен орындағы тәсілдердің физикасымен ұштасады.



6-сурет – Ашық кеніш қиябеттеріндегі сырғу беттер

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. М.: Недра, 1965. 378 с.
2. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. Л.: ВНИМИ, 1972. 165 с.
3. Сәбденбекұлы Ө. Таужыныстардың сілеміндегі құрылыстар түзетін механика. Қарағанды, 2006. 235 б.
4. Певзнер М.Е. Деформации горных пород на карьерах. М.: Недра, 1992. 235 с.
5. Свойства горных пород и методы их определения / Под ред. М.М. Протодьяконова. М.: Недра, 1969. 392 с.
6. Машанов А.Ж. Механика массива горных пород. А-Ата: АН Каз. ССР, 1961. 210 с.
7. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. М.: Наука, 1965. 848 с.

ӘОЖ 622.271=512.122

ҚУАНЫШБЕКОВА А.А.,  
НИЗАМЕТДИНОВ Ф.К.

### Ашық кеніш қиябеттерінің төзімділігін бағалау және параметрлерін есептеу әдістері

Ашық кеніш қиябеттерінің төзімділігін шешу мәселесі тікелей бастапқы мәліметтерге байланысты. Қазіргі кездегі барлық есептеу әдістері нәтижелі мәліметтер бойынша қорытындыға жақын болып табылады, бірақ оның айырмашылығы біріншісінде бірдей мәліметтер алынады, ал екіншісінде кешенді

есептер шешіледі, есептерді шешу кезінде бірқатар параметрлер қолданылады. Мұндай әдістерге сандық-аналитикалық әдістер жатады, онда тікелей ЭЕМ қолданылады.

Ашық кеніштерде тау жыныстарының өзгерістері мен жылжуының болжамы бойынша есептерді шешу

дәлдігі толығымен инженерлі-геологиялық қамтамасыздандырылуына, жыныстардың физика-механикалық қасиеттері туралы алынған мәліметтерінің беріктілігіне, тау шынтастарының құрылымды-тектоникалық ерекшеліктеріне байланысты болады.

Қазіргі уақытта кенорындарда ашық кеніш қиябеттерінің төзімділігін бағалау, ашық кеніштердің кемерлері өзгерістерін бақылау, өзгерістерге қарсы шаралар бойынша барлық мәліметтер жалпыланған.

Ашық кеніштер қиябеттерінің төзімділігін бағалау әдістеріне ашық кеніш қиябеттерінің төзімділігін бағалаудың әдістемелік негізі және инженерлі-геологиялық қамтамасыздандыру; изотропты ортада ашық кеніш кемерлерінің төзімділігін есептеуді; есептеудің сандық-аналитикалық және графо-аналитикалық әдістерін жатқызуға болады.

Жұмыстың алдына қойылған мақсаттары үшін инженерлі-геологиялық ізденістер нұсқауға сәйкес жасалады, ал зерттеулер жатыс жыныстары мен кен денелерінің жатыс шарттарымен жүргізіледі. Бұл мәліметтер геологты-ізденіс ұжымдарының есеп берулерінде бар.

Ашық әдіспен өңдеу үшін қарастырылған кенорындарындағы ізденіс жұмыстарының шекарасы қыртыс контурынан  $L$ -ден кем емес арақашықтықта болуы мүмкін, ол мына формуламен (1) есептеледі.

$$L = H \operatorname{ctg} \alpha + n \cdot a, \quad (1)$$

мұнда  $H$  – ашық кеніш тереңдігі, м;

$a$  – ашық кеніш кемерінің көлбеу бұрышының мәні;

$n$  – құлайтын кемер призмасының ені. Оның жуық мәні жыныстың жатысына байланысты болады.

$L$  арақашықтығы бұл инженерлі-геологиялық шарттар орындалатын аймақ, оны  $0,1H$  ашық кеніш тереңдігінде жүргізу қажет. Бұл аймақта жыныстардың физика-механикалық қасиеттері, әртүрлі жыныстардың жарықшақтары, гидрогеологиялық шарттары зерттелуі мүмкін.

Ашық кеніштер кемерлерінің көлбеу бұрышын есептеу үшін профиль бойынша жыныстардың физика-механикалық қасиеттерінің орташаөлшенген мәндері анықталады (2):

$$\begin{aligned} \gamma_{op} &= \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots + \gamma_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}, \\ \operatorname{tg} \rho_{op} &= \frac{\operatorname{tg} \rho_1 l_1 + \operatorname{tg} \rho_2 l_2 + \dots + \operatorname{tg} \rho_n l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}, \\ K_{op} &= \frac{k_1 l_1 + k_2 l_2 + \dots + k_n l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}, \end{aligned} \quad (2)$$

мұнда  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$  – әртүрлі қабаттардың тығыздығы;

$h_1, h_2, \dots, h_n$  – әртүрлі жыныстардың қуаттылығы;

$\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n$  – әртүрлі қабаттардағы үйкеліс бұрыштары;

$k_1, k_2, \dots, k_n$  – әртүрлі қабаттардағы тұстасу;

$l_1, l_2, \dots, l_n$  – қабаттар бойынша сырғанау бетінің ұзындығы.

Ашық кеніштің төзімді кемері төзімділік қор

коэффициентімен бағаланады. Қиябеттердің төзімді жағдайының беріктілігін бағалау үшін келесі критерийлер қолданылады: төзімділік қор коэффициенті, төзімділіктің қажетті қор коэффициенті, қиябет құлауының қауіп-қатерлілігі.

Төзімділік қор коэффициенті жылжушы және тежеуші күштер қатынасынан анықталады. Алынған қажетті төзімділік қор коэффициенті беріктілік коэффициенті және бастапқы инженерлі-геологиялық ақпараттар қателіктерінің есебімен ажыратылады. Қиябет құлауының қауіп-қатерлілігі тандалған беріктілік коэффициентінің тәуелділігімен анықталады.

Төзімділік қор коэффициенттері жыныстың үйкеліс бұрыштары мен орташаөлшенген тұстасу сипаттамаларын енгізеді.

Қиябеттің төзімділік қор коэффициенті мына формуламен (3) есептеледі:

$$n_k = \frac{\sum Y}{\sum C}, \quad (3)$$

мұнда  $\sum Y, \sum C$  – барлық күштер қосындысы.

Қажетті төзімділік қор коэффициенті

$$n_k = 1 + t \cdot M,$$

мұнда  $M$  – мәліметтердің жалпы қателігі;

$t$  – беріктілік коэффициенті.

Мәліметтердің жалпы қателігі мына формуламен (4) анықталады

$$M = \sqrt{m_k^2 + m_r^2 + m_{II}^2 + m_{III}^2}, \quad (4)$$

мұнда  $m_k$  – тау жыныстарының тұстасуын анықтау қателігі;

$m_r$  – жыныстардың ішкі үйкеліс бұрыштары;

$m_{II}$  – тау шынтастарындағы әлсіздену бетінің кеңістіктегі жағдайы;

$m_{III}$  – геологиялық және гидрогеологиялық шарттар.

Бастапқы мәліметтер қателігінің сандық мәні инженерлі-геологиялық шарттардың күрделілігімен және кенорындарын игеру кезеңімен байланысты (кесте).

Бастапқы мәліметтердің жалпы қателік мәндері

Инженерлі-геологиялық шарт	Кенорындарын игеру кезеңдері		
	Барлау, жобалау	Құрылыс	Тұтыну
Қарапайым	15	10	5
Күрделі	20	15	10
Өте күрделі	25	20	15

Беріктілік коэффициенті кемердің категориясына, сонымен қатар кемердің тұру мерзіміне байланысты және мына формуламен (5) есептеледі

$$t = ab, \quad (5)$$

мұнда  $a, b$  – кемердің категориясына сәйкес есептелетін және оның тұру мерзімінің ұзақтылық коэффициенті.

Жыныстың беріктілік қасиеттерін есептеу сипаттамалары келесі формуламен (6) есептеледі:

$$k_p = \frac{k_{op}}{n_H} \quad \text{және} \quad \operatorname{tg} \rho_p = \frac{\operatorname{tg} \rho_{op}}{n_H}. \quad (6)$$

Барлық ұсынылып отырған есептеу әдістері, сол сияқты изотропты ортада, тау жыныстарының шекті тепе-теңдік теориясына негізделген. Әдістерді негіздейтін бастапқы жағдайлар келесідей:

- ашық кенішті қиябеттердің өзгерісі контурмаңы тау шынтастарындағы сырғу беті бойынша құлау немесе көшкін түрінде болады;

- қиябетте шынтастың әлсіздену бетінің қолайсыз орналасуы жоқ кезінде сырғу беті формасы бойынша дөңгелекцилиндрлікке жақын;

- қиябетте қолайсыз бағдарланған әлсіздену беті бар кезінде сырғу беті онымен сәйкес келеді.

Тау жыныстарының біркелкі шынтастарында сырғудың элементарлы алаңы  $\sigma_1$ -ден кем емес кернеулік кезінде пайда болады (7)

$$\sigma_1 = 2K \cdot ctg\left(45^\circ - \frac{\rho}{2}\right), \quad (7)$$

мұнда  $K$  – жыныстардың тұстасуы;

$\rho$  – ішкі үйкеліс күші.

Сырғу алаңы терендіктен пайда болады (8)

$$H_{90} = \frac{\sigma_1}{\gamma} = \frac{2K}{\gamma} ctg\left(45^\circ - \frac{\rho}{2}\right), \quad (8)$$

мұнда  $\gamma$  – жыныстың тығыздығы.

Элементарлық алаңдардың сырғуы ең үлкен басты кернеулігіне бағытталуы келесідей бұрышпен орналасқан (9)

$$\mu = 45^\circ - \frac{\rho}{2}. \quad (9)$$

Қиябеттен алыста тау жыныстарының шынтастарында ең үлкен басты кернеулік  $\sigma_1$  вертикаль сәйкес келеді және практикада вертикальды қабырға ретінде пайда болады. Қиябеттің бетке жақындасу шамасы бойынша ең үлкен басты кернеулік вертикальдан қиябет жағына қарай ауыпқыды, 1-ші қисықтықты қалыптастырады, және қиябетке шығар кезінде онымен сәйкес келеді.

Біркелкі шынтаста беттің сырғу құлау призмасының кейбір бөліктер көлбеулігі бағытынан сырғу бетінің вертикаль бөлігінен төменгі бөліктегі қиябеттің бетіне дейін  $\mu$  бұрышпен өзгереді.

Шекті тепе-теңдік теориясына сәйкес сусымалы ортада шекті тепе-теңдік шарттары тау жыныстарының ішкі шекарасы бойынша қанағаттандырылады. Көп жағдайларда ашық кеніш қиябеттерінің төзімділігі бойынша есептерді шешу үшін мұндай шарттарда графо-аналитикалық әдістер қолданылады, ол қажетті дәлдікті қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан графо-аналитикалық әдістің орнына жеке қиябеттердің параметрлерін және төзімділік коэффициентін есептеудің сандық-аналитикалық әдісі ұсынылды, ол ЭЕМ-да жасалған.

Ұсынылған әдісте құламаның «бөлшектенген қиябет» моделі қолданылған, күшті бөлшектеу К.Терцаги схемасы бойынша жасалады, сырғу бетіне дөңгелек цилиндрлі бет алынды. К.Терцаги схемасы бойынша күшті бөлшектеудің басты кемшілігі кенбөліктер арасындағы күштердің өзарақатынасы есепке алынбаған.

Сандық-аналитикалық есептеу әдісі күрделі шын-

тастарда және тастақты және жартылай тастақты жыныстарда біркелкі ортада жарықшақтар шарттарында  $\rho > 13^\circ$  кезінде қабаттар арасындағы анық көрінген контактілердің жоқ кезінде ашық кеніш қиябеттерінің параметрлерін анықтау үшін қажетті.

Барлық есептеу схемалары бойынша оларды қолдану инструкциясы мен бағдарлама пакеті ҚарМТУ аймақтық есептеу орталығындағы алгоритмдер қорында сақталып жатыр.

Бағдарламаның алдына қойылған мақсатына байланысты келесі есептер шешіледі:

- берілген шынтас жынысының физика-механикалық сипаттамалары және қиябеттің  $\alpha$  көлбеу бұрышы бойынша қиябеттің  $H$  шекті биіктігін және  $B$  құлауы мүмкін призма енін анықтайды;

- берілген  $K$ ,  $\rho$ ,  $\gamma$  және  $H$  жобалау биіктігі бойынша қиябеттің шекті  $\alpha$  бұрышы мен  $B$  шамасын табады.

Графо-аналитикалық әдісті сандық-аналитикалық ЭЕМ-ді қолданумен пайдаланбаған кезде есептеулер үшін пайдалану тиімді. Бұл жағдайда есептеуді ВНИМИ схемалары бойынша жүргізу қажет.

Қиябеттің  $H$  және  $B$  мәндерін ( $\alpha$  немесе  $B$ ) график бойынша анықтауға болады. Бұл үшін берілген  $n$  төзімділік коэффициентін есепке ала отырып  $K_e$  және  $\rho_e$  жыныстың беріктілік қасиетінің есептеу сипаттамаларын анықтайды, одан кейін график бойынша келесі тәртіпте шекті қиябеттің параметрлері  $H' = f(\alpha)$  және  $B' = f(\alpha)$  табылады. График бойынша берілген  $\alpha$  көлбеу бұрышы мен белгілі  $\rho_e$  кезінде  $H'$  анықталады. Қиябет биіктігінің ақиқат мәні мына формуламен есептеледі (10)

$$H = H' \frac{K}{\gamma} \quad (10)$$

Егер берілген биіктік бойынша қиябеттің шекті көлбеу бұрышын  $\alpha$ -ны табу қажет болса, онда алдымен анықталады

$$H' = \frac{H \cdot \gamma}{K} \quad (11)$$

одан кейін график бойынша  $H'$  және  $\rho_e$  біле отырып,  $\alpha$  мәні табылады.

Кейбір жағдайларда ашық кеніш жыныстарының жағдауының шынтасы беріктілік сипаттамалары бойынша орташаөлшенген сипаттамалардан айырмашылығы бар, олар бойынша шекті қиябеттің параметрлері анықталады. Бұл жағдайда ең әлсіз бет бойынша тексеру есептеулерін жүргізу қажет. Тау шынтастарында ол жағдай Г.Л. Фисенко [1,2] әдістемесі бойынша анықталады. Тексеру есебі графикалық түрде немесе күштердің алгебралық қосындысы әдісімен жасалады. Мұндай есептеулер шынтастардағы беріктілік сипаттамаларды анықтаумен байланысты қателіктерді алып тастауға мүмкіндік береді.

Ашық кеніштердің терендігі ұлғайуымен кемерлердің көлбеу бұрышының экономикалық көрсеткіштерге әсері жоғарылайды. Сондықтан ашық кеніш қиябеттерінің төзімділігін қамтамасыздандыру өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Бұл жұмыста ашық кеніш жағдауларының және қиябет кемерлерінің төзімділігін бағалау мен есептеу әдістері жалпыланған.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. М.: Недра, 1965. 378 с.
2. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. Л., 1972. 165 с.

УДН 911.3:314.8(574.5)

ЖУМАБАЕВА С.Д.

## Проблемы экосистемы в контексте градостроительных подходов в расселении населения г. Актобе

Понятие «градостроительная (архитектурная) экология» вошло в научный оборот с конца 70-х гг. XX века. Архитектурная экология – прикладная наука, определяющая принципы формирования экологически комфортной среды архитектурно-строительными средствами и вырабатывающая рекомендации по рациональной деятельности в системе «природа-город-человек» [3]. Цель науки – формирование системных градостроительных знаний и обоснованных эколого-градостроительных решений. Наряду с архитектурной экологией данную цель могут преследовать другие науки, в частности экономическая география. В данном случае основными факторами градостроительства являются типы расселения жителей, методология планирования и размещения производительных сил.

Во второй половине XX в. по типу расселения стали преобладать многомиллионные мегаполисы, конурбация, урбанизированные территории. Эти процессы затронули систему градостроительства и в Казахстане [2].

Известно то, что процесс урбанизации включает в себя географическую обусловленность и выраженность в пространстве, скоординированное развитие энергетической, инженерной, транспортно-коммуникационной, социальной инфраструктуры. По мнению ученых, в вопросе пространственной организации территории и расселения в основу градостроительства должна лечь новая методология, ориентированная на полицентрическое развитие.

В настоящее время оно лежит в основе методологии пространственной организации территории высококоразвитых стран – это развитие городских агломераций, урбанизированных регионов и всей территории страны, не доводя численности населения агломерации до критических показателей, с целью обеспечения важных показателей качества жизни всего населения [5].

Таким образом, в развитии городских агломераций, урбанизированных регионов определяющим фактором должно стать обеспечение высоких показателей качества жизни. Концентрация экономических и трудовых ресурсов в экономически перспективных районах и экологически благоприятных зонах должна

осуществляться с учетом рационального освоения и обустройства территориального пространства страны.

В Стратегии территориального развития РК до 2015 г. определено, что освоение неблагоприятных для проживания и хозяйственной деятельности территорий будет осуществляться исходя из необходимости решения задач формирования единого внутреннего экономического пространства и его интеграции во внешние рынки (инфраструктура для обслуживания важнейших транспортно-коммуникационных сетей), а также вовлечения в хозяйственный оборот новых перспективных месторождений минерально-сырьевых ресурсов на основе очагового или вахтового метода его освоения [7].

В Казахстане с переходом на новые экономические отношения необходима методика более четкой градации городов как элементов системы расселения. На сегодняшний день понятия «малые», «средние» города, безусловно, требуют реального содержания. Не только количественные показатели (50 тыс. или 100 тыс. человек) горожан, но и уровень дохода, социальная инфраструктура, специализация, роль и возможности муниципальных финансовых структур, качество среды обитания, «качество жизни» – показатель общего благополучия человека, который является более широким, чем чисто материальная обеспеченность. Качество жизни может зависеть, например, от состояния здоровья, содержания решаемых проблем, свободы от стрессов и чрезмерной озабоченности, организованности досуга, уровня образования, доступа к культурному наследию.

Философия качества жизни в конце XX века разрабатывается западными учеными, в частности, в Канаде, Великобритании и Швеции. По их мнению, существуют 3 блока индикаторов качества жизни:

- естественные индикаторы (здоровье, демография, продолжительность жизни);
- приобретенные индикаторы (достаток, жилище, питание, работа и др.), а также социальная удовлетворенность положения дел в государстве (справедливость власти, доступность образования и здравоохранения, безопасность существования, экологическое благополучие);