

## АШЫҚ КЕНІШТЕРДЕГІ ПЛИКАТИВТЫ БҰЗЫЛУЛАРДЫҢ ТҮСІРІС НӘТИЖЕЛЕРІН ӨНДЕУ

Қуанышбекова А.А., Низаметдинов Ф.К.  
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

*В статье рассмотрены способы и обработки результатов съёмки пликативных нарушений на карьерах.*

*Methods and cultivations of surveys' results of plikativ breaches on open-cast mines are listed in the article.*

Тау шынтастарының құрылымдық-тектоникалық ерекшеліктерінің негізгі факторлары жыныстардың дизъюнктивты және пликативты бұзылуларымен, жарықшақтардың өзгешелігімен және дәрежесімен сипатталады. Пликативты бұзылу бұл қатпарлы, шөгінді және эффузивты жыныстардың жатыстарында болады, бұл кезде тау жыныстарының пластикалық өзгерісі нәтижесінде болатын, олардың тұтастығымен үзіліссіз толқын түрдегі бүгілістер пайда болады [1]. Қиябет кемерлері мен жағдауларының төзімділігін бағалау кезінде пликативты бұзылулардың таралу түрі мен жатыс элементтері есепке алынады. Ашық кеніштерде пликативты бұзылулардың таралу түрлерінің параметрлерін анықтау кезінде экспресс-әдіс қолданылады. Бұл әдіс теодолит көмегімен орындалады, зерттеу кезінде жер беті перпендикуляр бөлінеді, базис соңындағы тік бұрыштар өлшенеді [2,3]. Базистер ұзындығы 5м. Жармада түсіріс нүктелері жаймалы таяқ көмегімен беттің әлсіреуінде белгіленеді. Одан кейін теодолит көмегімен базис соңынан сәйкес түсіріс нүктелеріне дейін тік бұрыштар өлшенеді. Жұмыс үдірісінде аспаптың биіктігі, базистың көлбеу биіктігі өлшенеді және базистер соңының арасындағы өсімшелер анықталады.

Әрбір түсіріс нүктелеріндегі  $X_i$  салынды және  $H_i$  биіктігі мына формуламен анықталады (1,2):

$$X_i = (B \cdot \operatorname{tg} \beta_i + i_B - i_A \pm \Delta h_{AB}) / (\operatorname{tg} \delta_i - \operatorname{tg} \beta_i) \quad (1)$$

$$H_i = X_i \cdot \operatorname{tg} \delta_i + i_A \quad (2)$$

мұндағы  $B = \sqrt{L_{AB}^2 - \Delta h_{AB}^2}$ ;  $L_{AB}$  - базистің көлбеулігі, м;  $\Delta h_{AB}$  - базис соңдарының арасындағы өсімше, м;  $i_A, i_B$  - А және В нүктелеріндегі сәйкес аспап биіктігі, м;  $\delta_i, \beta_i$  - А және В нүктелерінде теодолитпен өлшенген көлбеу бұрыштар, град.

Барлық нүктелердің  $X_i$  және  $H_i$  есептей отырып, берілген бағытқа сәйкес әлсіреу беті бойынша пликативты бұзылулар профилін құруға болады, ал керек жағдайда изосызықтарда топографиялық беттің де профилін салуға болады.

Биіктіктерді анықтау ықтималдығы мен түсіріс нүктелерінің салындысы мына формуламен есептеледі (3)

$$M_{x.H} = \pm \sqrt{\left(\frac{m_L \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \delta - \operatorname{tg} \beta}\right)^2 + \left[\left(1 + \frac{\Delta h \operatorname{tg} \beta}{B}\right) \frac{m_{\Delta h}}{\operatorname{tg} \delta - \operatorname{tg} \beta}\right]^2 + 2\left(\frac{m^2}{\operatorname{tg} \delta - \operatorname{tg} \beta}\right)^2 + 2\left[\frac{(B \operatorname{tg} \beta + 2i \pm \Delta h)m_\delta}{\rho(\operatorname{tg} \delta - \operatorname{tg} \beta)^2 \cos^2 \delta}\right]^2} \quad (3)$$

мұндағы  $m_i$  - аспап биіктігін анықтау қателігі, м;  $m_{\Delta h}$  - өсімшелерді анықтау қателігі, м;  $m_{LAB}$  - базистерді өлшеу қателігі, м;  $m_{\delta, \beta}$  - көлбеу бұрышты өлшеу қателігі, м;  $\rho$  - радианмен бұрыш.

T-30 теодолитпен көлбеу бұрышты, миллиметрлі бөлікті өлшемтаспамен ұзындықтарды өлшеген кезде және түсірістің орташа шарттары сақталса жоғарыда аталған ықтималдықтардың келесідей сандық мәндері болады: базистерді өлшеу бойынша аспап биіктігі  $\pm 2-3$  мм, өсімшелерді анықтау  $m_{\Delta h} = 2$  мм,  $m_{\delta, \beta} = 1'$ , көлбеуліктің тік бұрышы  $\delta(\beta) = \pm 1'$ . Биіктік бойынша анықталатын нүктенің жалпы орташа квадраттық қателігін есептеу  $\pm 13-15$  мм.

Есептеулер бойынша пликативты бұзылуларды зерттеу кезіндегі алынған маркшейдерлік түсірістің дәлдігі толығымен жеткілікті. Түрістің алынған мәліметтерінен беттің профиллограммасын құрамыз, графикалық түрде бүгілістер параметрлері, амплитуда және негізгі көлбеу бұрышы алынады. Бұл мәліметтерді жобалық контурда ашық кеніш қиябеттерінің төзімділігі бойынша есептерді шешу кезінде қолдануға болады.

Жоғарыда аталған пликативты бұзылыстар әдістеріне, ДІМ аспабы кезінде айнымалы базистермен екі көріністі қашықтық өлшегіш қолдануға болады, ол аспап жерасты камераларын түсіру үшін қажет [4].

Беттің әлсіреу нүктелеріне дейінгі арақашықтықтарды өлшеу келесі тізбектелумен орындалады. Қашықтық өлшегіш әлсіреу бетінің бос ауданында штативке орнатылады және жұмыс жағдайына келтіріледі, аспаптың нысаналау осі түсірілетін бетке перпендикуляр бағытталады, тік беттің біреуінде орналасқан беттің түсіріс нүктелеріне дейінгі арақашықтық өлшенеді, бұл кезде көлбеу бұрыш және базис сызғышы (В) бойынша есеп белгіленеді. Дүрбінің көру аясында түсіріс нүктелерінің төменгі және жоғарғы жарты көрінісі біріккен жағдайы кезінде, ( $D_H$ ) көлбеу арақашықтығы есептеледі (4)

$$D_H = B \cdot K + C, \quad (4)$$

мұндағы  $K$  - қашықтық өлшегіш коэффициенті, 200-ге тең;  $C$  - аспаптың конструкциясына тәуілді, тұрақты қосылғыш ( $C = 35$  мм).

$D_H$  алынған мәні және әрбір түсіріс нүктелерінің көлбеу бұрышы бойынша беттің профилі салынады және пликативты бұзылулар параметрлері анықталады.

Жоғарыда аталған жұмыстардан басқа, тау компасымен жатыс бұрышы және пликативты бұзылулар құламасы өлшенеді, сонымен қатар ашық кеніштің маркшейдерлік-геодезиялық пункт торларына байланыстыру жасалады.

Ашық кеніштерде геологиялық құрылым түсірістерінің қазіргі заманғы әдістеріне стереофотограмметриялық әдісті жатқызуға болады. Бұл түсіріс фотограмметриялық түсірістер бойынша пликативты бұзылулардың кеңістіктік жатысын, өлшемдерін, түрлерін көрсетуге және анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс бекітілген базистерден фототеодолитпен бос беттің қиябет кемерлерін фотоға түсіру арқылы орындалады. Суреттердің шифрын анықтау кезінде түсі бойынша жақын контактілерді анықтау қиындығы пайда болады. Бұл кемшіліктерді жою

үшін түрлі-түсті фотопластинка немесе спекрлізоналы пленкаларды қолдану ұсынылды [5]. Түрлі-түсті пластинкада жыныстардың әртүрлі литологиялық айырмашылықтарын көрсету табиғи түсте орындалады, ол шифрды анықтауды және өнімділікті жоғарлатады. Ашық кеніштердегі жыныстардың жатыс құрылымын фотоға түсіру жаланастану созылым қиысымен және керек кезде созылым бойынша орындалады. Бұл әдіс Торғай бокситті кенорнындағы үш ашық кеніште қолданылған.

Фототүсіріс «Photheo 19/1318» фототеодолитімен жасалған, «ФЭД» фотоаппараты кара-ақ және түрлі-түсті стереопара саптамасымен құралған. Стереопараның өңделуі 1318EL стереоавтографында жасалды, стереоскопиялық модель пландарын  $X_i, Y_i, Z_i$  кеністің координаталарын біруақытта түсірумен құрылған, одан кейін түсірілетін кемерлердің кеңістіктегі жаланастану бетінің профилін құрумен жасалған. Профильдер масштабта базистер ұзындығына және түсіріс масштабына сәйкес салынады.

Пликативты бұзылыс құламасының басты сызығының көлбеу бұрышы ( $\delta$ ) тіксызықтан толқын тәріздес қисықтардың ауытқуының кіші квадраттық принципі бойынша есептеледі. Бұл жағдайда қиябеттердің стереомоделдерін есепке аламыз, ондағы есептеулерде тек жазық емес, сонымен қатар кеңістік координаталары қатысады, және кемерлердің тікбұрышты учаскелері үшін бастапқы нүктелердегі координаталармен  $(X_0, Y_0, Z_0)$  құламаның басты сызығының көлбеу бұрышының формуласы мынадай түрге келтіріледі (4,5) немесе (6,7):

$$tg\delta = \cos\alpha = (\sum z_i x_i - \bar{z}_i \sum x_i) / (\sum x_i^2 - \bar{x}_i \sum x_i); \quad (4)$$

$$z_0 = z_i; x_0 = [\bar{x} / \cos\alpha - (\bar{z}_i - z_i) / tg\delta] \cos\alpha; \quad (5)$$

немесе

$$tg\delta = \sin\alpha = (\sum z_i y_i - \bar{z}_i \sum y_i) / (\sum y_i^2 - \bar{y}_i \sum y_i); \quad (6)$$

$$Z_0 = Z_i; Y_0 = [Y / \sin\alpha - (Z_i - Z_i) / tg\delta] \sin\alpha; \quad (7)$$

мұндағы  $\alpha$  - ашық кеніш кемерінің дирекциондық бұрышының бағыты (румб).

Профильде анықталған  $\delta_i$  бұрышпен құламаның бас сызығы салынады, оларға қатысты пликативты бұзылыстар параметрлері есептеледі:  $a$  - қатпарлар ені;  $f$  - қатпарлар амплитудасы және қатпарлар қисықтығының коэффициенті есептеледі  $K_k = f/a$ .

Әлсіздену бетінің негізгі құлау бұрышын есебінде кемерлердің қисықсыздықты жағдайларында кемерлердің созылым сызығынан ауытқуына түзетулер енгізіледі. Фототүсірістерді өңдеу нәтижесі жыныстардың контактілері, жатыс түрі мен құрылымы, литология және түсі бойынша кара-ақ түске карағанда, жарығырақ және толығымен стереотиптерде шағылдандырылғанын көрсетті. Сондықтан мұндай кенорындарында жатыс құрылымдарын зерттеу кезінде нақты геологиялық және тау-кен-техникалық ақпараттарын алу үшін түрлі-түсті жер стереофототүсірісін қолдану тиімді.

Орталық Қазақстанның жеке ашық кеніш учаскелерінде 1:10 масштабында профилограмма құрумен тау-кен шынтастарында пликативты бетті зерттеу бойынша тексерулер жүргізілді. Бұл мәліметтер зертханалық жағдайда табиғи контактілерді жасау кезінде олар бойынша беріктілік сипаттамаларын анықтау үшін қолданылады. Жыныстардың контактілері бойынша беріктілік сипаттамаларын біле отырып және ашық кеніш учаскелерінің әртүрлі әлсіздену бетінің профильдерінің орналасуы бойынша ашық кеніш кемерлері мен қиябеттердің төзімділік сұрақтарын шешу қажетті болып табылады.

Экспресс әдіспен алынған түсіріс нәтижелері далалық журналда келтірілген (1-кесте). Түсіріс нүктелерінің қарама-қарсы жағына алдын-ала табылған мәндер бойынша  $i_B = 1,520$  м,  $i_B = 1,420$  м,  $L_{AB} = 4,770$  м и  $\Delta h_0 = 0,260$  м,  $X_i$  және  $H_i$  шамалары есептеледі.

1 – Кесте – Пликативты бетті түсіру нәтижелері

Өлшенген нүктенің №	Нүктедегі нысаналау сәулесінің көлбеу бұрышы				Есептелген мәндер, м	
	$\delta_i$		$\beta_i$		Салынды $X_i$ , м	Биіктік $H_i$ , м
	градус	минут	градус	минут		
1	5	00	3	57	9,159	2,221
2	9	07	6	47	9,791	2,991
3	10	38	7	53	10,136	3,330
4	11	48	8	47	10,587	3,632
5	13	20	9	46	10,171	3,831
6	14	52	10	57	10,576	4,228
7	16	32	12	04	10,331	4,487
8	17	53	13	04	10,438	4,788
9	19	29	14	16	10,563	5,157
10	21	08	15	30	10,630	5,529
11	22	55	16	53	10,780	5,977
12	26	33	19	42	10,912	6,873
13	31	24	24	10	12,229	8,885
14	33	30	27	11	15,413	11,622

$X_i$  және  $H_i$  алынған мәндері бойынша сәйкес масштабта әлсіздену бетінің профилі салынады, олардан орташа бүгілу өлшемдері алынады. Бір мәнді орташа сызықты жүргізу үшін тұзусызықтан толқын тәріздес қисық ауытқуын орташа квадраттық принципін қолдану ұсынылып отыр. Бұл жағдайда орташа тұзу ең ықтималдық жағдайда болады, ал одан ауытқу қисықтылығымен кездейсоқ болып табылады. Тұзу параметрлерін өлшеу өңдеу теориясының белгілі формулаларымен анықталады:

$$H_0 = 0; X_0 = X - H_i / a; tg \delta_{cp} = (\sum H_i + X_i - H_i + \sum X_i) / (\sum X_i^2 - X_i + \sum X_i).$$

Әлсіздену бетінің өзгеріс түсірістері үшін Д1М қашықтықөлшегішін қолдану кезінде профилограмма көлбеу бұрышы мен есептелген көлбеу арақашықтығымен құрылады. Әрі қарай ойлы-қырлы шамаларын анықтау үшін экспресс-әдіс қолданылады. Далалық бақылаулар қатпарлы жыныстардың толқын тәріздес жатыстарының пайда болу табиғаты қатпарлы кезеңде пластикалық өзгерістерімен негізделгенін және 12-метрлі кемер биіктігі кезінде 2-3 бүгіліс кездесетіндігін көрсетті. Мұндай қатпарлылық ашық кеніш кемерлері мен

жағдайларының төзімділігін қамтамасыз ету бойынша стационарлық жағдайларында кейбір ерекшеліктерді енгізеді, ол жазық әлсіреу беті үшін белгілі. Аталып өткен жұмыстармен қатар тау-кен компасымен созылым бұрыштары және әлсіздену бетінің құламасы өлшенеді, және профильге байланыстырылу жасалады. Тау-кен шынтастарының құрылымдық-тектоникалық ерекшеліктерін зерттеу кезінде әлсіздену беті немесе олардың қатпарлылығы туралы жалпы мәліметтерді білу жеткіліксіз. Қиябеттердің төзімділік сұрақтарын шешу үшін осы беттердің қатпарлылығы туралы жалпы мәліметтер қажет. Қазіргі кезде зертханалық жағдайларда беттің сипаттамасын орнықтыру үшін арнайы профилограф көмегімен әртүрлі жыныс контактілерінің профилдерін зерттеу жасалып жатыр.

Табиғи жағдайларда әлсіздену бетінің сипаттамасын зерттеу қажеттілігі зертханалық жағдайда табиғи контактілерді жасау кезінде беріктілік сипаттамаларын анықтау үшін әртүрлі жыныстар түрлеріне параметрлерін қолданумен жасалады. Далалық жағдайларда әлсіздену бетінің қатпарлылығын түсіру үшін шаблон қолданылады.

Кенорнының өңдеу жүйесінің тиімді параметрлерін таңдау және ашық кеніштегі қиябеттердің төзімділігін қамтамасыз ету бойынша нақты тау-кен геометриялық есептерін шешу кезіндегі негізгі құжаттар тау шынтастарының жарықшақтар картасы мен жыныстың беріктілік қасиеттерімен байланысқан құрылымдық тіліктер болып табылады.

Аталған сұрақтарды кәсіптік деңгейде шешу үшін қатпарлар түрлерінің факторы бойынша әлсіздену бетінің қатпарлар классификациясын өңдеу қажеттілік етеді. Мұндай классификация олардың қолдану облысымен 2-кестеге сәйкес қабылданған.

2 – Кесте – Әлсіздену бетінің қатпарлылық классификациясы

Класс	Тау жыныстарының әлсіздену бетінің сипаттамасы	Бүгілу биіктігі $f_u$ , м	Бүгілу ұзындығы $a_u$ , м	Қолдану аймағы
1	Тегіс	$0 - 2,5 \cdot 10^{-4}$	$0 - 5,0 \cdot 10^{-4}$	$(C', \varphi')$ әлсіздену беті бойынша беріктілік сипаттамаларын анықтау кезінде
2	Кедір-бұдыр	$2,5 \cdot 10^{-4} - 5,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-4} - 0,2$	
3	Ұсақ қатпарлық	0,05 – 0,50	0,25 – 2,50	Кемер қиябеттерінің төзімділігін есептеу кезінде
4	Орташа қатпарлық	0,5 – 5,0	2,5 – 25,0	
5	Ірі қатпарлық	5-20	25-100	Қиябет кемерлері мен жағдайларының төзімділігін есептеу кезінде
6	Өте ірі қатпарлық	$> 20$	$> 100$	Ашық кеніш төзімділігін есептеу кезінде

Қорытындылай келгенде, ашық кеніштерде маркшейдерлік аспаптар және фотографиялық құрылғылар қолданумен пликативты бұзылыстардың түсіріс әдістері ұсынылып отыр. Ол ашық кеніш қиябеттерінің төзімділігін бағалау кезінде оларды есептеу мақсатымен қатпарлардың параметрлерін анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар әлсіздену бетінің қатпарлылық классификациясы келтірілген.

#### Әдебиеттер

1. Букринский В.А. Геометрия недр: учебник для вузов. М.:Недра, 1985.–526с.
2. Низаметдинов Ф.К. Съёмка профиля откосов//Технология разработки месторождений полезных ископаемых. – Караганда, 1978. Вып. VI. с.92-94.
3. Низаметдинов Ф.К. Совершенствование методики изучения поверхностей ослаблений горного массива на карьерах//Сдвигение горных пород при подземном и открытом способах разработки. – Караганда, 1984. с.65-71.
4. Федоров Б.Ф. Маркшейдерско-геодезические приборы и инструменты -М.: Недра, 1971, с.182-184.
5. Анашкин А.И. Разработка способов расчета устойчивости карьерных откосов в глинистых породах с пликативными поверхностями ослабления. Автореф. дисс. на соиск. уч.ст.канд.техн.наук. – Свердловск, 1986.-16с.

ӘӨЖ 51:372.8

## МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА КӘСІБИ БАҒДАР БЕРУ МӘСЕЛЕСІ

*Жақсылықова К.Ж.*

*№13 орта мектебі, Жезқазған қаласы*

*В этой статье раскрываются основные понятия, лежащие в основе методики формирования приемов учебной деятельности в процессе обучения математики. А также, рассказывается о значениях вариативных уроков по математике в средней общеобразовательной школе.*

*The author of the article reveals the main concepts of the methodology of teaching techniques formation in the process of mathematics acquisition. Furthermore, the article tells about the importance of alternative math classes in the secondary school*

Бүгінгі таңдағы әлеуметтік – экономикалық жағдайлардың күрделенуі, ақпараттар ағымының қарқындылығы, бәсекелестіктің артуы сияқты жағдайлар білім беру ұйымдарының түлектеріне елеулі жоғары талаптарды жүктейді. Бұл жағдайда жалпы білім беру мақсаты көп міндетті компетенциялармен (құзырлармен), шығармашылық іс-әрекет тәжірибесімен қаруланған, бүгінгі өзгермелі жағдайларда бағдарлама алуға дайын адамды дамыту болып табылады.

Қазіргі қоғамның дамуына, өзгеруіне байланысты мектептегі оқу-тәрбие процесі үнемі жетілдірілуде. Білім берудегі жана өзгерістер білім мазмұнын қазіргі ғылым-білімнің деңгейіне келтіруге, оқу-тәрбие ісінің тиімділігін арттыруға бағытталған.