

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ ЖАНА ИЛИМ  
МИНИСТРИЛИГИ**

**И. РАЗЗАКОВ атындагы КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК  
ТЕХНИКАЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ**

**АКАДЕМИК У. АСАНАЛИЕВ атындагы ТОО-КЕН ИШИ ЖАНА  
ТОО-КЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ИНСТИТУТУ**

**Минбара: «Геодезия жана маркшейдердик иш»**

**ПРАКТИКАЛЫК ИШ-ЧАРАЛАРЫ УЧУН «ЖЕР АСТЫНДАГЫ  
КЕН КАЗУУ МАРКШЕЙДЕРДИК ИШТЕРИ» БОЮНЧА  
УСУЛДУК КӨРСӨТМӨ  
АДИСТИГИ 630003 ТОО-КЕН ИШТЕРИ  
«МАРКШЕЙДЕРДИК ИШ»**

Бишкек-2017

**«КАРАЛГАН»**

Минабарынын отурумунда  
«Геодезия жана маркшейдердик иш»  
№2 прот. 08. 10. 2016 ж.

**«БЕКИТИЛГЕН»**

Академик У. Асаналиев атындагы  
Тоо-кен иши жана тоо-кен  
технологиялары институтунун  
окуу-усулдук совети тарабынан

---

УДК 622.14 (072)  
Н-90

**Түзгөндөр:** А. А. Нурдинова, И. К. Чунуев, Т. С. Умаров

Академик У. Асаналиев атындагы практикалык иш-чаралар үчүн «Жер астындагы кен казуу маркшейдердик иштери» боюнча усулдук көрсөтмө. Адистиги: 630003 Тоо-кен иштери, «Маркшейдердик иш».

Академик У. Асаналиев атындагы Тоо-кен иши жана тоо-кен технологиялары институту; түзг.: А. А. Нурдинова, И.К. Чунуев, Т. С. Умаров; – Бишкек 2017 г.-36 б.

Практикалык иш-чаралар үчүн усулдук көрсөтмө теория жагынан студенттердин теориялык билимдерин, методикасын жана шахтада өткөрүлүүчү маркшейдердик иштердин негизги түрлөрүнүн камералдык иштелишин бекемдөө максатында түзүлгөн.

Маркшейдердик иш адистигинде окуган студенттер үчүн.

Сүрөт. 8, табл. 9, адаб.5.

**Рецензент**

**Башкы маркшейдер**  
**«ЖЧК ДИБ Минерал»**  
**Жолдошбекович**

**Султанов Гүлжигит**

© Академик У. Асаналиев атындагы ТКИ жана ТКТИ  
© А. А. Нурдинова, И.К. Чунуев,  
Т. С. Умаров, 2017

## Кириш сөз

Окуу-методикалык куралы «Жер астындагы тоо-кен иштеринин маркшейдерлик иштери» курсун окуучу маркшейдер адисинин студенттери үчүн арналган. Практикалык иштер теория жагынан студенттердин теориялык билимдерин, методикасын жана шахтада өткөрүлүүчү маркшейдерлик иштердин негизги түрлөрүнүн камералдык иштелишин бекемдөө максатында өткөрүлөт. Курс иштеп жаткан тоо ишканасында окуу практикасынан өтүү менен аяктайт. Практикалык сабактардын программасында окуу практикасына даярдоо тартибинде теориялык билимдерин бекемдөө жана практика жөндөмдөрүн бышыктоо максатында талаа жана камералдык иштер, жер астындагы кенди иштетүүдөгү маркшейдерлик съемкалардын негизги түрлөрүнүн аткарылышы каралган.

Практикалык иштер университеттин окуу имаратында, атайын окутуу полигонунда 6-7 кишиден турган бригадаларга бөлүнүп, ар бир студенттин бардык иштердин түрлөрүн (байкоочу, журналист, жардамчы жумушчу) өздөштүрүүсү менен өткөрүлөт. Эсеп чыгаруу иштери менен практикалык иштердин отчетун ар бир студент өз алдынча аткарат.

Практикалык иштер боюнча отчеттук документациянын комплектине төмөнкүлөр кирет:

А) талаа ведомостору өлчөм-ченемдердин жыйынтыктарынын жазуулары менен (бригадалык );

Б) берилген формалар боюнча аткарылган эсептер (жеке)

В) чертеждор, чиймелер, А4 форматындагы кагазга аткарылган (жеке)

Усулдук көрсөтмө «Жер астындагы тоо-кен иштеринин маркшейдерлик иштери» дисциплинасынын иш программасына байланыштуу түзүлгөн жана курстун берилишиндеги болгон өлчөмдөрдү эске салат.

## №1 Практикалык иш Жер астындагы теодолиттик съемка

**Жумуштун максаты:** Жер астындагы чекиттеринин координаталарын табуу

**1- Маселе.** Берилген маалыматтар:

- теодолиттик жүрүштүн (туюк полигон) жердеги чекиттер боюнча (полдо) жана кровлядагы чекиттер боюнча (потолокто) прокладкасы (1- сүрөттө)

- бурчтук жана сызыктуу туура келбегендикти белгилөө, жүрүштүн жана теодолиттик жүрүштүн бийиктик координаталарынын жердеги чекиттер боюнча (полдо) жана кровлядагы чекиттер боюнча (потолокто) тенделиши.

- толук съемка.

Келип чыккан белгилер баштапкы жактын дирекциялык бурчтары жана жердеги координаттары (чекиттер)

**Полигон №1**

$$\alpha_{1-2} = 75^{\circ}55'55'' + N^{\circ}N'N''; X_1 = 640720,200; Y_1 = 6125312,050$$

**Полигон №2**

$$\alpha_{6-7} = 70^{\circ}30'30'' + N^{\circ}N'N''; X_6 = 640710,100; Y_6 = 6125350,040$$

N-варианттын номуру (журналдагы окуучунун катар саны)

Жердеги, кровлядагы чекиттер боюнча өлчөө талап кылынат.

**Полигон №1**

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_5$  - горизонталдык бурчтар;

$d_1, d_2, \dots, d_5$  - горизонталдык сызыктар;

**Полигон №2**

$\beta_6, \beta_7, \dots, \beta_{10}$  - горизонталдык бурчтар;

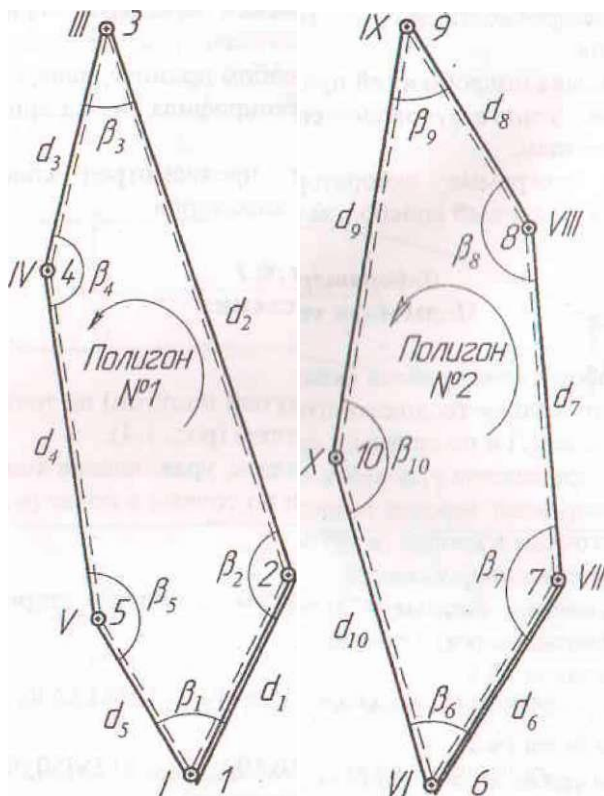
$d_6, d_7, \dots, d_{10}$  - горизонталдык сызыктар;

**Өлчөөнүн ыкмасы:**

- горизонталдык бурчтар эки түр менен өлчөнөт. Эки түрдүн ортосундагы боло турган айырма  $10''$ ;

- горизонталдык сызыктар металл рулеткасы менен 1 мм ден так эсептөө менен өлчөнөт, эки жолу түз жана эки жолу кайра кайтуу багытында.

Өлчөмдөрдүн ортосундагы айырма  $\pm 2$  мм же 1:3000. (1.4-сүрөттү кара). Эсепке бурчтардын жана узундуктардын орточо арифметикалык маанилери алынат.



### 1- Сүрөт. Теодолиттик жүрүштүн туюк полигону

\_\_\_\_\_ жер бетиндеги теодолиттик жүрүшү, жердеги (полдогу).

----- шахтадагы теодолиттик жүрүшү, кровлядагы чекиттери.

===== баштапкы жактары, жердеги (полдогу) чекиттери.

$\beta$  – горизонталдык бурчтар;

$d$  – горизонталдык сызыктар ;

### *Камералдык өлчөмдөрдүн жыйынтыгын иштеп чыгуу*

**1- Маселе.** Аныктоо талап кылынат: Жерде жайгашкан теодолиттик жүрүштүн чекиттеринин чокуларынын координаттары:

$X_2, Y_2, X_3, Y_3, X_4, Y_4, X_5, Y_5$  - Полигон №1

$X_7, Y_7, X_8, Y_8, X_9, Y_9, X_{10}, Y_{10}$  - Полигон №2

Кровляда ;

$X_2, Y_2, X_3, Y_3, X_4, Y_4, X_5, Y_5$  - Полигон №1

$X_7, Y_7, X_8, Y_8, X_9, Y_9, X_{10}, Y_{10}$  - Полигон №2

### *Практикалык ишин аткаруу үчүн методикалык көрсөтмө*

1) Жүрүштүн бурчтук каталыгы эсепке алынат.

$$f_{\beta} = \sum \beta_{изм} - \sum \beta_{теор};$$

$\Sigma \beta_{\text{внеш}} = 180^\circ (n-2)$  – ички бурчтары

$\Sigma \beta_{\text{внеш}} = 180^\circ (n+2)$  – тышкы бурчтары

$$f_{\beta} \leq f_{\text{доп}};$$

$$f_{\text{доп}} = m_{\beta} \sqrt{n}$$

$n$ - полигондогу өлчөнгөн бурчтардын саны;

$m_{\beta}$  - горизонталдык бурчтардын өлчөмдөрүнүн орточо квадраттык каталыгы ( $20''$ )

2) Шартты сактоодо  $f_{\beta} \leq f_{\text{доп}}$  бурчтук каталык  $f_{\beta}$  полигондун баардык бурчтарына тескери белгилер менен тен жайгашат

3) Бурчтук каталыкты жайгаштыруудан кийин, түз геодезиялык маселени чечүүдө, полигондун баардык жактарынын дирекциялык бурчтарын, жүрүштүн чекиттеринин чокуларынын координаттарынын өсүшү жана сызыктуу каталыктар.

$$f_{\text{абс}} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}; \quad f_{\text{отн}} = f \frac{abc}{P} = \frac{f_{\text{абс}}}{\Sigma d_i} \leq \frac{100}{3000};$$

Мында  $f$  - жүрүштүн сызыктык каталыгы ;

$P$  - полигондун периметри ;

$f_{\text{отн}}$ ,  $f_{\text{доп}}$  - жүрүштүн салыштырма жана болжолдуу каталыгы,  $d_i$  - полигондун жактарынын горизонталдык уланышы.

4)  $f_{\text{доп}} \leq f_{\text{отн}} \leq \frac{1}{3000}$  шартын сактоодо сызыктуу каталык  $f_x; f_y$  өсүү координаттардын кайра кайтуу белгиси менен жактардын узундугуна пропорционалдуу жайгашат:

$$f_{xi} = \frac{f_x}{P} * d_i; \quad f_{yi} = \frac{f_y}{P} * d_i;$$

5) Тенделгенден кийин (сызыктуу каталыктын жайгашуусунан кийин) полигондун бардык чокуларынын координаттык эсептери аткарылат. Дирекциялык бурчтардын жана чокулардын координаттарын эсептөө геодезия курсунун белгилүү формуласы боюнча чыгарылат. (түз геодезиялык маселенин эсеби). Полигондун чекиттеринин чокуларынын координаттарынын эсебинин үлгүсү 1-таблицада берилген.

## № 2 Практикалык иш

### Жер астындагы бир вертикалдык ствол аркылуу жүргүзүлгөн багытка-байланыштыруу ченөө жумуштары

*Жумуштун максаты* - жер астындагы маркшейдердик таяныч тармактарын жүргүзүүдөгү талаа жумуштарынын түрлөрү жана камералык ченөө жумуштарынын натыйжаларын иштеп чыгуу негиздери менен таанышуу.

2- 3 – сүрөттө бир вертикалдык ствол аркылуу багытташкан чийме көрсөтүлгөн.

*2-Маселе. Берилген маалыматтар:*

*1-чийме* (2 – сүрөттү кара)

$$X_I=640723,255; Y_I=6125312,051;$$

$$\alpha_{I-II}=75^{\circ}55'55''+N^{\circ}+N'+N'',$$

*2-чийме* (3 – сүрөттү кара)

$$X_{VI-X}=640710,100; Y_I=6125350,040;$$

$\alpha_{VI-X}=65^{\circ}30'30''+N^{\circ}+N'+N''$ , N – журналдагы окуучунун катар саны.

### *Практикалык ишин аткаруу үчүн методикалык көрсөтмө*

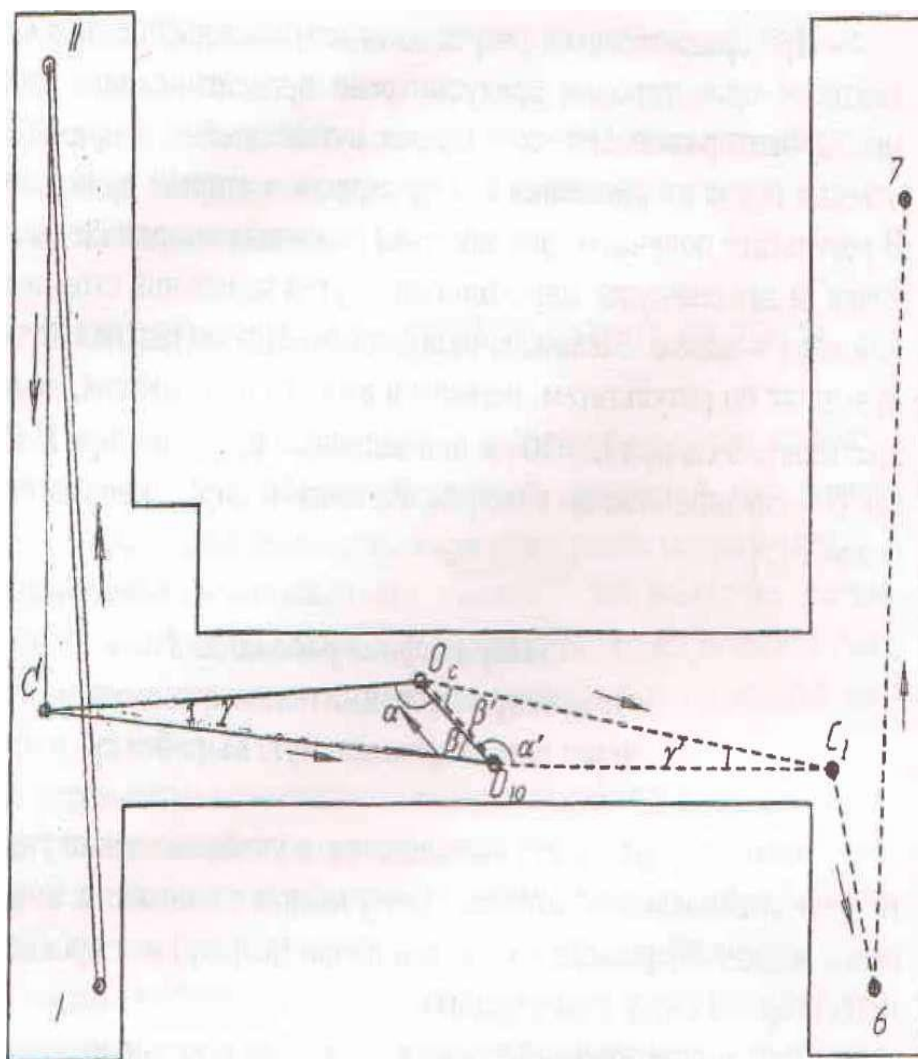
Чекиттерди долборлоо  $O_C$  жана  $O_{\text{Ю}}$  эки отвестин жардамы менен аткарылат.

Ыкташуу маселесин чыгаруу үчүн төмөнкүлөр чыгарылат:

- жердин үстүндөгү горизонталдык бурчтары  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\Theta$ , горизонталдык аралыктары  $a$ ,  $b$ ,  $c$  жана жердин астындагы  $\gamma_I$ ,  $\delta_I$ ,  $\Theta_I$  жана  $a_I$ ,  $b_I$ ,  $c_I$  (4- сүрөт, 1-чийме).

- жердин үстүндөгү  $C_1$  чекитинин горизонталдык бурчтары  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\Theta$ , горизонталдык аралыктары  $a$ ,  $b$ ,  $c$  жана жердин астындагы  $\gamma_I$ ,  $\delta_I$ ,  $\Theta_I$  жана  $a_I$ ,  $b_I$ ,  $c_I$  (4-сүрөт, 2-чийме).

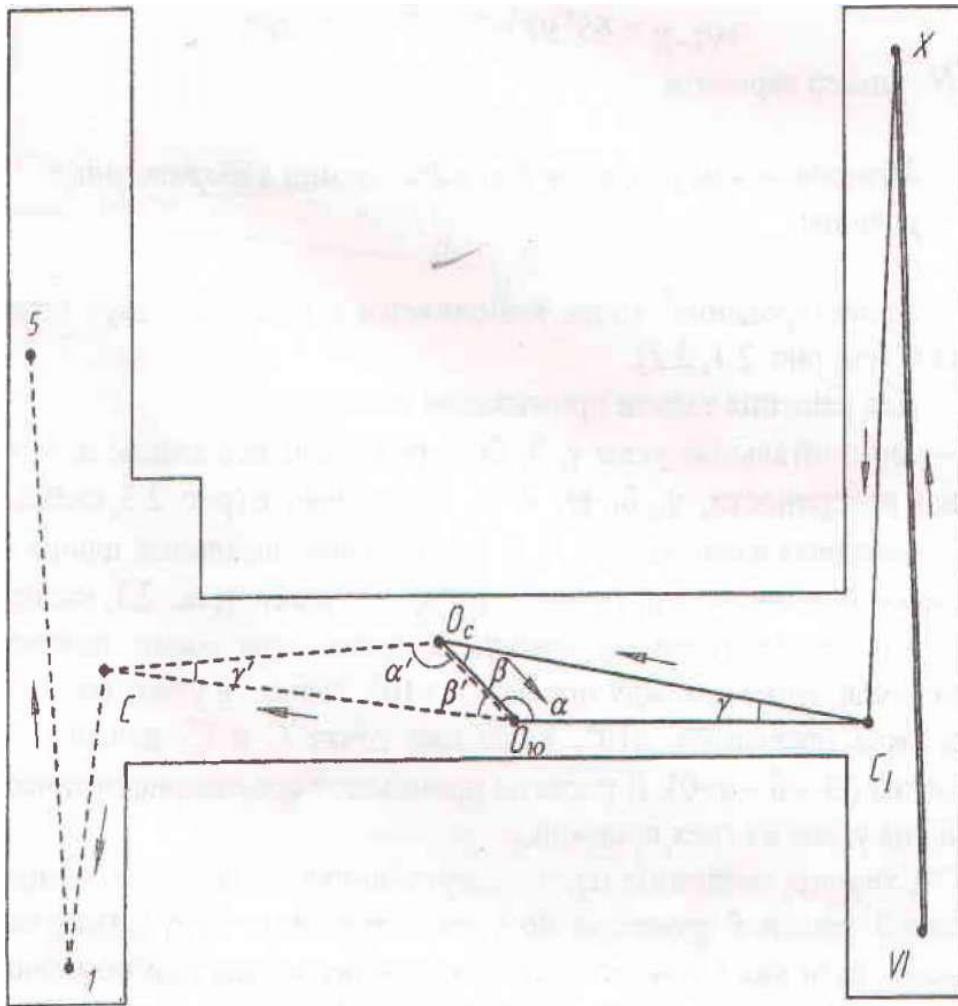
Бурчтарды ченөө үч айлантма ыкма менен аткарылат. Ыкмалардын ортосундагы бурчтардын туура келишпөөсү  $\pm 10''$  уруксат менен аткарылышы керек.



**2- Сүрөт. Вертикалдык ствол аркылуу жүргүзүлгөн багыт.  
1-чйме**

\_\_\_\_\_ жер бетиндеги теодолиттик жүрүш, жердеги (полдогу);  
 ----- шахтадагы теодолиттик жүрүш, кровлядагы чекиттер;  
 -----> багытты эсептөө жебеси





### 3- Сүрөт. Вертикалдык ствол аркылуу жүргүзүлгөн багыт. 2-чийме

- \_\_\_\_\_ жер бетиндеги теодолиттик жүрүш, жердеги (полдогу);  
 - - - - - шахтадагы теодолиттик жүрүш, кровлядагы чекиттер;  
 -----> багытты эсептөө жебеси

Бурчтардын айырмачылыгы  $(\Theta - \delta - \gamma) \pm 10''$  ашпоого тийиш. С жана С<sub>1</sub> чекиттеринин бурчтары 0 барабар болуш керек  $(\Theta - \delta - \gamma = 0)$ . Эсептөөгө үч айлантма ыкмасынын орточо арифметикалык маанисин колдонушат. Үч бурчтуктун жактары рулетка менен 5 жолу ченелет жана жыйынтыгында жалпы орточо арифметикалык маанисин алышат.

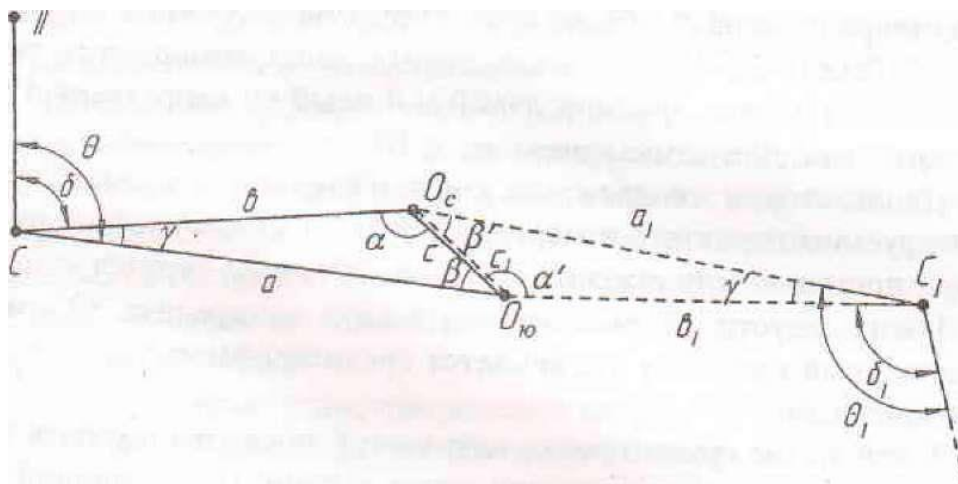
Үч бурчту кошкон жактардын туура ченелүүсүн текшерүү үчүн отвестердин ортосундагы эсептелинген аралыктардын жана төмөнкү формуланын жардамы менен иш жүзүнө ашырууга болот.

$$C_{эс}^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

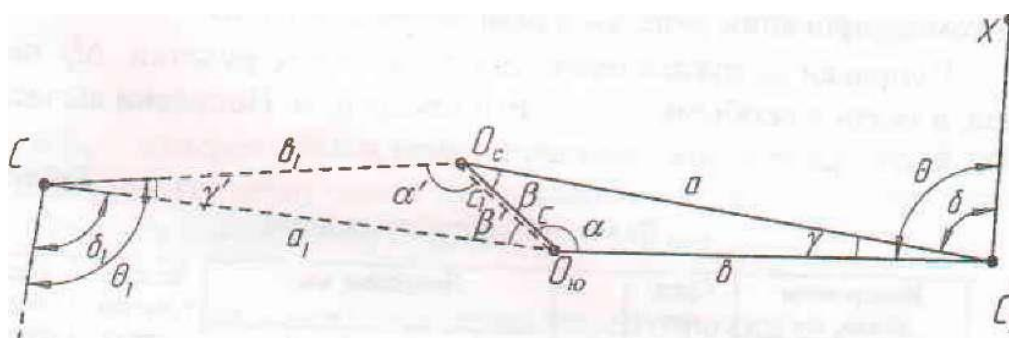
Эсептелинген мааниси  $C_{эсе}$  менен түздөн-түз ченелген  $C_{чен}$  айырмачылыгы  $\pm 3$  мм ашпоого тийиш.

$$\Delta C = C_{эсе} - C_{чен} \leq \pm 3 \text{ мм}$$

1- Чийме



2- Чийме



**4 – сүрөт. Кошкуч үч бурчтук (1, 2 чийме)**

\_\_\_\_\_ жер үстүндөгү теодолиттик жүрүш,

----- жер астындагы теодолиттик жүрүш

$X_C, Y_C$  (1-чийме) жана  $X_{C1}, Y_{C1}$  (2-чийме, жердин үстүндө (4-сүрөт)) чекттеринин координаталарын табуу үчүн, баштапкы I-II (1-чийме) жана VI-X (2-чийме) жактары менен теодолиттик жүрүш жүргүзүлөт. Алгачкы маалыматтар окуучуларга варианттар аркылуу берилет.

Багытталган горизонтто  $O_C, O_{Ю}$  створлору аркылуу 6-7 (1-чийме), 1-5 (2-чийме) багытталган жер астына теодолиттик жүрүш жүргүзүлөт. Теодолиттик жүрүштөгү бурчтар эки ыкма же он жана терс ыкмасы менен ченелип алынат. Туура келишпөөлөрү  $\pm 10''$  ашпоого тийиш.

Жер үстүндөгү жана жер астындагы теодолиттик жүрүшүнүн жактары рулетка менен эки жолу өлчөнөт. Жалпы жыйынтыгында бурчтардын жана арлыктардын орточоарифметикалык мааниси кабыл алынат.

Багыттарды эсептөө талаа журналдарын жана бурчтардын, аралыктардын орточо маанисин эсептөөдөн башталат. Текшерүүчү журналдын бетине текшерилген күнүн жазып турат.

$O_C$  жана  $O_{Ю}$  отвестериндеги  $\alpha, \beta$  жана  $\alpha_1, \beta_1$  (4-сүрөттү кара) бурчтарын эсептөө төмөнкү синустар формуласы менен чыгарылат.

$$\sin\alpha = \frac{a}{c} \sin\gamma; \quad \sin\beta = \frac{b}{c} \sin\gamma;$$

$$\sin\alpha' = \frac{a_1}{c_1} \sin\gamma'; \quad \sin\beta' = \frac{b_1}{c_1} \sin\gamma';$$

Ошентип, бурчтардын туура келишпөөсү  $\pm 10''$  уруксат менен аткарылышы керек. Үч бурчтуктун ички бурчтарына туура келишпөөсү бирдей бөлүштүрүлөт, башкача айтканда ( $\gamma + \alpha + \beta = 180^\circ$ ).

Жер астындагы горизонттогу полигонометриялык жүрүштөгү чекиттеринин координаталарын жана жактарынын дирекциондук бурчтары чиймедеги (2-3 – сүрөттү кара) көрсөтүлгөн жебенин багытына карай иш жүзүнө ашырылат.

Дирекциондук бурчтар, кошумча координаталар жана чекиттердин координаталары геодезиядагы белгилүү түз маселесинин формулалары менен эсептелинет:

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + \beta_{Л} - 180^\circ;$$

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} - \beta_{П} + 180^\circ;$$

$$\Delta x = l * \cos\alpha; \quad \Delta y = l * \sin\alpha;$$

$$x_n = x_{n-1} + \Delta x; \quad y_n = y_{n-1} + \Delta y;$$

$\beta_L$  жана  $\beta_{II}$  – он жана терс өлчөнгөн горизонталдык бурчтар;  $d$ - өлчөнгөн жактарынын горизонталдык аралыктары.

Координатарды эсептөө тактыгы  $\pm 1$  мм.

## 2.2-Маселе

### Вертикалдык ствол аркылуу багыт алуу

#### 1 – Чийме (2-3 сүрөттү кара)

**Ченөөнүн жыйынтыктары:**

$$a = 14,380 \text{ м}, \quad b = 11,351 \text{ м}, \quad \gamma = 2^\circ 04' 11'';$$

$$a_1 = 13,650 \text{ м}, \quad b_1 = 10,622 \text{ м}, \quad \gamma = 2^\circ 16' 52''.$$

Отвестердин ортосундагы аралык:

- жер үстүндөгү  $C_{чен} = 3,063 \text{ м}$

$$C_{эсе} = \sqrt{14,380^2 + 11,351^2 - 2 * 14,380 * 11,351 * \cos 2^\circ 04' 11''} = 3,064 \text{ м};$$

$$\Delta C = 3,064 - 3,063 = 0,001 \text{ м};$$

- жер астындагы горизонтто  $C_{чен} = 3,063 \text{ м};$

$$C_{эсе} = \sqrt{13,650^2 + 10,622^2 - 2 * 13,650 * 10,622 * \cos 2^\circ 16' 52''} = 3,066 \text{ м};$$

$$\Delta C = 3,066 - 3,063 = 0,003 \text{ м};$$

Эсептелинген ( $C_{эсе}$ ) жана ченелген ( $C_{чен}$ ) аралыктарынын ортосундагы айырмасы 3 мм уруксатынын чегинде болууга тийиш.

Кошкуч үч бурчтугунун отвестериндеги бурчтарды эсептөө

$$\sin \alpha = a / c \sin \gamma;$$

$$\sin \beta = b / c \sin \gamma,$$

Жер үстүндө:

$$\sin \alpha = \frac{14,380}{3,063} \sin 2^\circ 04' 11'' = 0,16955; \quad \alpha = 170^\circ 14' 17''$$

$$\sin\beta = \frac{11,351}{3,063} \sin 02^{\circ} 04' 11'' = 0.13384; \quad \beta = 170^{\circ} 14' 17''$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 170^{\circ} 14' 17'' + 07^{\circ} 41' 29'' + 02^{\circ} 04' 11'' = 179^{\circ} 59' 57''$$

Үч бурчтуктун бурчтарынын туура келишпөөсү

$$179^{\circ} 59' 57'' - 180^{\circ} = -3''$$

Алынган жыйынтыкты 3'' эки бурчка ( $\alpha$  жана  $\beta$ ) терс белгиси менен бирдей кылып бөлүштүрөбүз.

$$\alpha = 170^{\circ} 14' 17'' + 1'' = 170^{\circ} 14' 18''$$

$$\beta = 07^{\circ} 41' 29'' + 1'' = 07^{\circ} 41' 30''$$

$$\gamma = 02^{\circ} 04' 11'' + 1'' = 02^{\circ} 04' 12''$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 170^{\circ} 14' 18'' + 07^{\circ} 41' 30'' + 02^{\circ} 04' 12'' = 180^{\circ}$$

жер астындагы горизонтто:

$$\sin\alpha' = \frac{13,650}{3,063} \sin 02^{\circ} 16' 52'' = 0.17773; \quad \alpha' = 169^{\circ} 47' 00''$$

$$\sin\beta' = \frac{11,351}{3,063} \sin 02^{\circ} 04' 11'' = 0.13384; \quad \beta' = 07^{\circ} 56' 02''$$

$$\alpha' + \beta' + \gamma' = 169^{\circ} 47' 00'' + 07^{\circ} 56' 02'' + 02^{\circ} 16' 52'' = 179^{\circ} 59' 54''$$

Үч бурчтуктун бурчтарынын туура келишпөөсү:

$$180^{\circ} - 179^{\circ} 59' 54'' = -6''$$

Алынган жыйынтыкты 6'' эки бурчка ( $\alpha$  жана  $\beta$ ) терс белгиси менен бирдей кылып бөлүштүрөбүз.

$$\alpha' = 169^{\circ} 47' 00'' + 2'' = 169^{\circ} 47' 02''$$

$$\beta' = 07^{\circ} 56' 02'' + 2'' = 07^{\circ} 56' 04''$$

$$\gamma' = 02^{\circ} 16' 52'' + 2'' = 02^{\circ} 16' 54''$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 169^{\circ} 47' 052'' + 07^{\circ} 56' 04'' + 02^{\circ} 16' 54'' = 180^{\circ}$$

Жер астындагы байланыш торчолорунун баштапкы чекиттеринин координаталарынын жана дирекциондук бурчтарынын чыгарылыштары 1- таблицада көрсөтүлгөн (2 – сүрөттү кара).

## 2.3-Маселе

### Вертикалдык ствол аркылуу багыт алуу

#### 4- Чийме (3-4 сүрөттү кара)

Ченөөнүн жыйынтыктары:

$$a=13,585 \text{ м}, \quad b=10,554 \text{ м}, \quad \gamma=2^{\circ}17'48'';$$

$$a_1=14,385 \text{ м}, \quad b_1=11,384 \text{ м}, \quad \gamma=2^{\circ}05'02''.$$

Отвестердин ортосундагы аралык:

$$\text{- жер үстүндөгү } C_{\text{чен}}=3,063 \text{ м}$$

$$C_{\text{эсе}}=\sqrt{10,554^2 + 13,585^2 - 2 * 10,554 * 13,585 * \cos 2^{\circ}17'48''} = 3,069 \text{ м};$$

$$\Delta C=3,069-3,072= - 0,003 \text{ м};$$

- жер астындагы горизонтто  $C_{\text{чен}}=3,072 \text{ м};$

$$C'_{\text{эсе}}=\sqrt{14,385^2 + 11,348^2 - 2 * 11,348 * 14,385 * \cos 2^{\circ}05'02''} = 3,072 \text{ м};$$

$$\Delta C=3,072-3,072=0$$

Эсептелинген ( $C_{\text{эсе}}$ ) жана ченелген ( $C_{\text{чен}}$ ) аралыктарынын ортосундагы айырмасы 3 мм уруксатынын чегинде болууга тийиш.

Кошкуч үч бурчтугунун отвестериндеги бурчтарды эсептөө

$$\sin \alpha = a / c \sin \gamma;$$

$$\sin \beta = b / c \sin \gamma,$$

Жер үстүндө:

$$\sin \alpha = \frac{13,585}{3,072} \sin 2^{\circ}17'48'' = 0,17721; \quad \alpha = 169^{\circ}47'33''$$

$$\sin \beta = \frac{10,554}{3,072} \sin 2^{\circ}17'48'' = 0,13767; \quad \beta = 7^{\circ}54'48''$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 169^{\circ}47'33'' + 7^{\circ}54'48'' + 2^{\circ}17'48'' = 180^{\circ}00'09''$$

Уч бурчтуктун бурчтарынын туура келишпөөсү

$$180^{\circ}00'09'' - 180^{\circ} = +9''$$

Алынган жыйынтыкты  $+9''$  эки бурчка ( $\alpha$  жана  $\beta$ ) терс белгиси менен бирдей кылып бөлүштүрөбүз.

$$\alpha = 169^{\circ}47'33'' - 3'' = 169^{\circ}47'30''$$

$$\beta = 07^{\circ}54'48'' - 3'' = 07^{\circ}54'45''$$

$$\gamma = 02^{\circ}17'48'' - 3'' = 02^{\circ}17'45''$$







$$\alpha + \beta + \gamma = 169^{\circ}47'30'' + 07^{\circ}54'45'' + 02^{\circ}17'45'' = 180^{\circ}$$

жер астындагы горизонтто:

$$\sin \alpha' = \frac{14.385}{3.072} \sin 02^{\circ}05'02'' = 0.17027; \quad \alpha' = 170^{\circ}11'48''$$

$$\sin \beta' = \frac{11.348}{3.072} \sin 02^{\circ}05'02'' = 0.13432; \quad \beta' = 07^{\circ}43'10''$$

$$\alpha' + \beta' + \gamma' = 170^{\circ}11'48'' + 07^{\circ}43'10'' + 02^{\circ}05'02'' = 180^{\circ}$$

Үч бурчтуктун бурчтарынын туура келишпөөсү 0 барабар.

Жер астындагы байланыш торчолорунун баштапкы чекиттеринин координаталарынын жана дирекциондук бурчтарынын чыгарылыштары 2- таблицада көрсөтүлгөн (3 – сүрөттү кара).

### № 3 Практикалык иш

#### Жер астындагы эки вертикалдык ствол аркылуу жүргүзүлгөн багытка-байланыштыруу ченөө жумуштары

**Жумуштун максаты** - жер астындагы маркшейдерлик таяныч тармактарын жүргүзүүдөгү талаа жумуштарынын түрлөрү менен жана камералык ченөө жумуштарынын натыйжаларын иштеп чыгуу негиздери менен таанышуу.

**3-Маселе.** Берилген маалыматтар:

**3-чийме** (5 – сүрөттү кара)

$$X_I = 6400723,255; \quad Y_I = 6125312,051;$$

$$\alpha_{I-II} = 75^{\circ}55'55'' + N^{\circ} + N' + N'',$$

**4-чийме** (6 – сүрөттү кара)

$$X_{VI-X} = 640710,100; \quad Y_I = 6125350,040;$$

$$\alpha_{VI-X} = 65^{\circ}30'30'' + N^{\circ} + N' + N'',$$

N – журналдагы окуучунун катар саны

#### **Практикалык ишин аткаруу үчүн методикалык көрсөтмө**

Багытты эсептөө горизонталдык бурчтарды жана теодолиттик жүрүшүндөгү сызыктарынын узундуктарынын орточо арифметикалык натыйжаларын кайра иштетүүдөн башталат.

Координаталардын эсебин жазуу журналына төмөнкүлөр жазылат:

Багытынын эсептөө тартиби, горизонталдык сызыктарынын узундуктарынын орточо арифметикалык натыйжалары,

горизонталдык бурчтары, баштапкы чекиттеринин координаталарын жана студенттердин варианттарын эске алуу менен баштапкы сызыгынын дирекциондук бурчтары.

Багыттарын эсептөө кийинки ирээтте жүргүзүлөт:

1. Жер үстүндө (жердеги чекит) 3- чиймедеги (5 – сүрөттү кара) I-II жана 4- чиймедеги (6 – сүрөттү кара) VI-X баштапкы жактарынан 3-чиймедеги  $O_1$  жана  $O_2$ , 4 – чиймедеги  $O_3$  жана  $O_4$  отвестеринин координаталары эсептелет. 3 – чиймедеги 3- таблицада жана 4- чиймедеги 4 – таблицада мисал келтирилген.

2. Жер үстүндөгү отвестеринин эсептелген координаталары менен отвестердин дирекциондук бурчтарын жана отвестеринин ортосундагы аралыктарын аныктайбыз.

**3- чийме** (5- сүрөттү кара)

$$\arctg\alpha_{0102} = \frac{Y_{02} - Y_{01}}{X_{02} - X_{01}} = \frac{6125320.046 - 6125362.882}{640697.048 - 640736.053} = \frac{-42.836}{-39.005} = 1.098;$$

$$C_{0102} = \frac{Y_{02} - Y_{01}}{\sin\alpha_{0102}} = \frac{X_{02} - X_{01}}{\cos\alpha_{0102}} = \frac{42.836}{\sin 227^{\circ}40'47''} = \frac{39.005}{\cos 227^{\circ}40'47''} = 57.934 \text{ м.}$$

**4-чийме** (6- сүрөттү кара)

$$\arctg\alpha_{0304} = \frac{Y_{04} - Y_{03}}{X_{04} - X_{03}} = \frac{6125339,513 - 61253972,850}{640734,089 - 640729,769} = \frac{-58,337}{4,320} = 13,504;$$

$$C_{0304} = \frac{Y_{04} - Y_{03}}{\sin\alpha_{0304}} = \frac{X_{04} - X_{03}}{\cos\alpha_{0304}} = \frac{58,337}{\sin 274^{\circ}14'03''} = \frac{4,32}{\cos 274^{\circ}14'03''} = 58,497 \text{ м.}$$

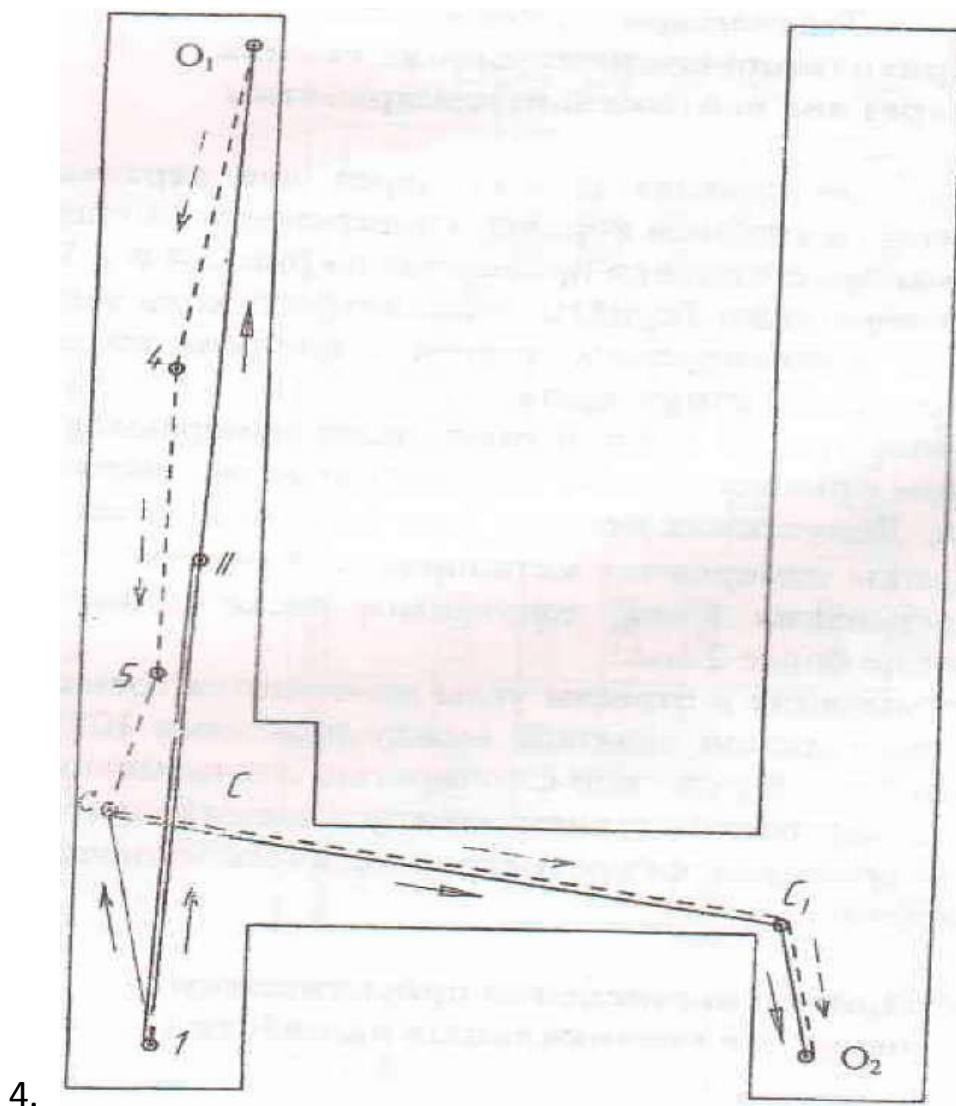
3. Жер астында теодолиттик жүрүшүнүн баардык чекиттеринин жана шарттуу системада отвестеринин координаттарын эсептейбиз.

Баштапкы координатар үчүн төмөнкүлөрдү кабыл алабыз:

**3-чийме** (5-сүрөттү кара)  $O_1$  отвес, бул учурда  $Y'_{01}=0$ ;  $X'_{01}=0$ ; x огун жер астындагы теодолиттик жүрүшүнүн биринчи тарабына жүргүзөбүз,  $\alpha=000000$ .

**4- чийме** (6-сүрөттү кара)  $O_1$  отвес, бул учурда  $Y'_{01}=0$ ;  $X'_{01}=0$ ; x огун жер астындагы теодолиттик жүрүшүнүн биринчи тарабына жүргүзөбүз,  $\alpha=000000$ .

Жер астындагы теодолиттик жүрүшүнүн жана отвестеринин координаталарынын болжол координаттык системада чыгарылыштары 5- таблицасында (3-чийме) жана 6- таблицасында (4- чийме) мисал катары келтирилген.



4.

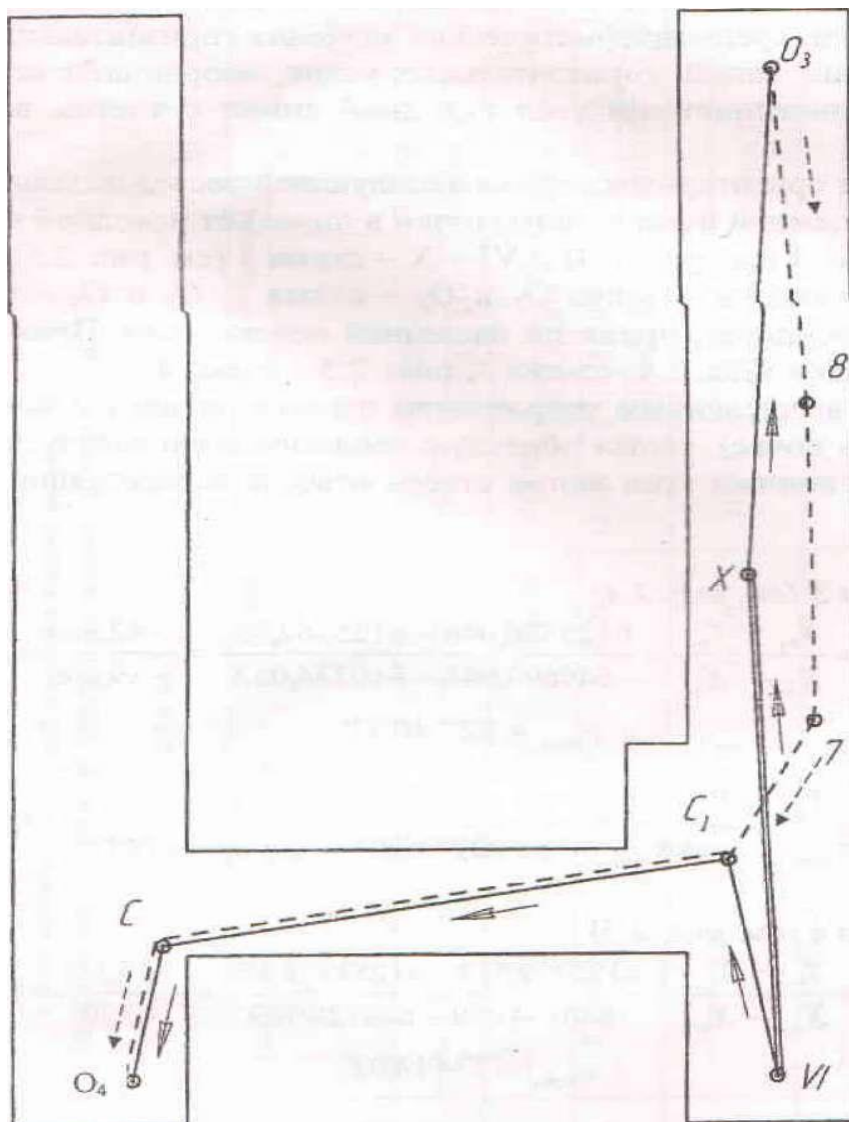
**5- Сүрөт. Эки вертикалдык ствол аркылуу жүргүзүлгөн багыт. 3-чйме**

\_\_\_\_\_ жер бетиндеги теодолиттик жүрүш, жердеги (полдогу);

----- шахтадагы теодолиттик жүрүш, кровлядагы чекиттер;

-----> жер үстүндөгү багытты эсептөө жебеси

-----> жер астындагы горизонтто багытты эсептөө жебеси



**6- Сүрөт. Эки вертикалдык ствол аркылуу жүргүзүлгөн багыт.  
4-чйме**

\_\_\_\_\_ жер бетиндеги теодолиттик жүрүш, жердеги (полдогу);

----- шахтадагы теодолиттик жүрүш, кровлядагы чекиттер;

-----→ жер үстүндөгү багытты эсептөө жебеси

-----→ жер астындагы горизонтто багытты эсептөө жебеси

5. Жер астындагы болжол координаттык системасында чыгарылган отвестеринин координаттары менен, геодезиялык терс мисалды чыгаруу менен отвестеринин створдук сызыктарынын дирекциондук бурчтарын жана отвестеринин ортосундагы аралыктарын аныктайбыз.

**5- чийме**

$$\operatorname{arctg} \alpha'_{0102} = \frac{Y'_{02} - Y'_{01}}{X'_{02} - X'_{01}} = \frac{-30.173}{49.454} = 0.610;$$

$$C'_{0102} = \frac{Y'_{02} - Y'_{01}}{\sin \alpha'_{0102}} = \frac{X'_{02} - X'_{01}}{\cos \alpha'_{0102}} = \frac{30.173}{\sin 328^{\circ} 36' 42''} = \frac{39.005}{\cos 328^{\circ} 36' 42''} = 57.932 \text{ м.}$$

**4-чийме**

$$\operatorname{arctg} \alpha'_{0304} = \frac{Y'_{04} - Y'_{03}}{X'_{04} - X'_{03}} = \frac{27.393}{51.695} = 0.530;$$

$$C'_{0304} = \frac{Y'_{04} - Y'_{03}}{\sin \alpha'_{0304}} = \frac{X'_{04} - X'_{03}}{\cos \alpha'_{0304}} = \frac{27.393}{\sin 27^{\circ} 55' 08''} = \frac{39.005}{\cos 27^{\circ} 55' 08''} = 58.504 \text{ м.}$$





6. Эсептөөлөрдүн жана ченөөлөрдүн жыйынтыктарын тактоо:

**3-чыйме**

$$\Delta C = C - C' = 57.934 - 57.932 = 0.002;$$
$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{2}{57934} = \frac{1}{28967} < \frac{1}{2000}$$

**4-чыйме**

$$\Delta C = C - C' = 58.497 - 58.504 = 0.007;$$
$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{7}{58497} = \frac{1}{8357} < \frac{1}{2000}$$

7. Жер астындагы теодолиттик жүрүшүн биринчи жактарынын дирекциондук бурчтарын аныктайбыз:

**3- чыйме**

$$\Delta\alpha = \alpha_{0102} - \alpha'_{0102} = \alpha_{01-4} = 227^{\circ}40'47'' - 328^{\circ}36'42'' = 259^{\circ}04'05''$$

$$\alpha_{01-4} = 259^{\circ}04'05''$$

**4-чыйме**

$$\Delta\alpha = \alpha_{0304} - \alpha'_{0304} = \alpha_{03-8} = 274^{\circ}14'03'' - 27^{\circ}55'08'' = 246^{\circ}18'55''$$

$$\alpha_{03-8} = 246^{\circ}18'55''$$

8. Жер астындагы горизонттогу теодолиттик жүрүшүнүн жана  $O_2$  (3-чыйме),  $O_4$  (4-чыйме) отвестеринин координаталарын жер үстүндө кабыл алынган координаталык системада эсептейбиз.

Эсептөө  $O_1$  (3-чыйме) жана  $O_3$  (4-чыйме) отвестеринен жүргүзүлөт.  $O_1$  жана  $O_3$  отвестеринин координаттары жер үстүндө келип чыккан координаталар менен бирдей кабыл алынат (7-8 – таблицаларды кара).

Эсептөөнүн жыйынтыктары 7 (3-чыйме) жана 8 (4-чыйме) таблицаларында келтирилген.

9. Сызыктык туура келишпөөсүн эсептейбиз, б.а. жер үстүндөгү (3-4- таблицаларды кара) жана жер астындагы (7-8- таблицаларды кара)  $O_2$  жана  $O_4$  отвестеринин координаталык айырмачылыктарын эсептейбиз.

**3- чыйме**

$$f_x = X_{02}^{\text{III}} - X_{02}^{\text{A}} = 640697,049 - 640697,048 = 0,001 \text{ м};$$

$$f_y = Y_{02}^{\text{III}} - Y_{02}^{\text{A}} = 6125320,046 - 6125320,046 = 0,000 \text{ м};$$







$$f_{abc} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{1^2 + 0} = 1 \text{ мм};$$

$$f_{omn} = \frac{f_{abc}}{C} = \frac{1}{57934} \leq \frac{1}{5000}$$

**4-чийме**

$$f_x = X_{02}^{\text{III}} - X_{02}^{\text{A}} = 640734,090 - 640734,089 = 0,001 \text{ м};$$

$$f_y = Y_{02}^{\text{III}} - Y_{02}^{\text{A}} = 612339,506 - 6125339,513 = -0,007 \text{ м};$$

$$f_{abc} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{1^2 + 7^2} = 3,8 \text{ мм};$$

$$f_{omn} = \frac{f_{abc}}{C} = \frac{3,8}{58497} = \frac{1}{15394} \leq \frac{1}{5000}$$

10. Жер астындагы горизонттогу теодолиттик жүрүшүнүн координаттарынын айырмачылыктарына сызыктык туура келишпөөлөрүн жактарынын узундуктарына терс белги менен бирдей бөлүштүрүлөт жана жер үстүндө кабыл алынган координаталык системада теодолиттик жүрүшүнүн чекитеринин координаталарын эсептейбиз. Мисал келтирилген эсептөөлөрдө сызыктык туура келишпөөсү жокко эсе.





**№4 Практикалык иш**  
**Длиномер ДА-2 менен бийиктиктик белгини жер астына**  
**түшүрүп берүү**

**Жумуштун максаты:** ДА-2 длиномер, нивелир жана нивелирдик рейканын жардамы менен бийиктик белгини жер астына түшүрүп берүү.

Длиномер (терендикти өлчөгүч) – бул вертикалдык жер казууларынын терендиктерин өлчөөчү маркшейдерлик аспап.

**Маселе:** ДА-2 длиномердин жардамы менен жер үстүнөн жер астындагы 500 горизонтко бийиктик белги түшүрүлүп берилген. Бийитикти түшүрүп берүү 7-сүрөттө көрсөтүлгөн.

**Берилген маалыматтар:** Жер үстүндөгү белгилер:  $R_{II}=100,139$  м;  $N_{II}=20+N$  мм,  $n_n=0,2$ ,  $a_n=1,5$  м; жер астындагы белгилер:  $N_{uu}=620+N$  мм,  $n_{uu}=0,3$ ,  $a_{uu}=1,4$  м.  $d=0,001$  м-зымдын диаметри;  $t_n=25^{\circ}C$ ,  $t_{uu}=15^{\circ}C$  – жер үстүндөгү жана жер астындагы аба температурасы;  $t_k=20^{\circ}C$ - компарирлөө температурасы;  $l=0,997$  м - өлчөө дискинин тегерегинин чыныгы узундугу;  $\alpha_{np}=d_{II}=115*10^{-7}$  мм/град.  $N$  – журналдагы окуучунун катар саны. Жер астындагы репердин бийиктик белгисин эсептөө керек.

**Практикалык ишин аткаруу үчүн методикалык көрсөтмө**

Шахтадагы репердин белгисин, төмөндөгүдөй толуктоолорду колдонуп берилген формулалардын жардамы менен эсептелинет.

- зымдын диаметри үчүн

$$\Delta d = \pi d (N_{II} - N_{uu})$$

- ченөө дискинин компарирленүүсү үчүн

$$\Delta_k = (N_{II} - N_{uu})(l - 1)$$

- компарирленүүдөгү жана ченелүүдөгү ченөө дискинин температурасы үчүн

$$\Delta_t = \alpha_d (N_{II} - N_{uu})(t_{II} - t_o)$$

- стволдогу жана жер үстүндөгү зымдын температурасынын айырмачылыгы үчүн

$$\Delta t_{np} = \alpha_{np} (N_{II} - N_{uu})(t_{cp} - t_n)$$

$$t_{cp} = (t_{uu} - t_n)/2$$

Жалпы тууралоо

$$\sum \Delta_i = \Delta d + \Delta_k + \Delta_t + \Delta t_{np}$$

Жер үстүндөгү жана жер астындагы реперлердин бийиктиктеринин айырмачылыгы (превышение) төмөнкү формула менен аныкталат

$$\Delta h = a_{uw} + (N_{II} + n_n) - (N_{uw} + a_{uw}) - a_n + \sum \Delta_i$$

Шахтадагы репердин бийиктик белгиси кийинки формуланын негизинде аныкталат

$$R_{uw} = R_{II} - \Delta h$$

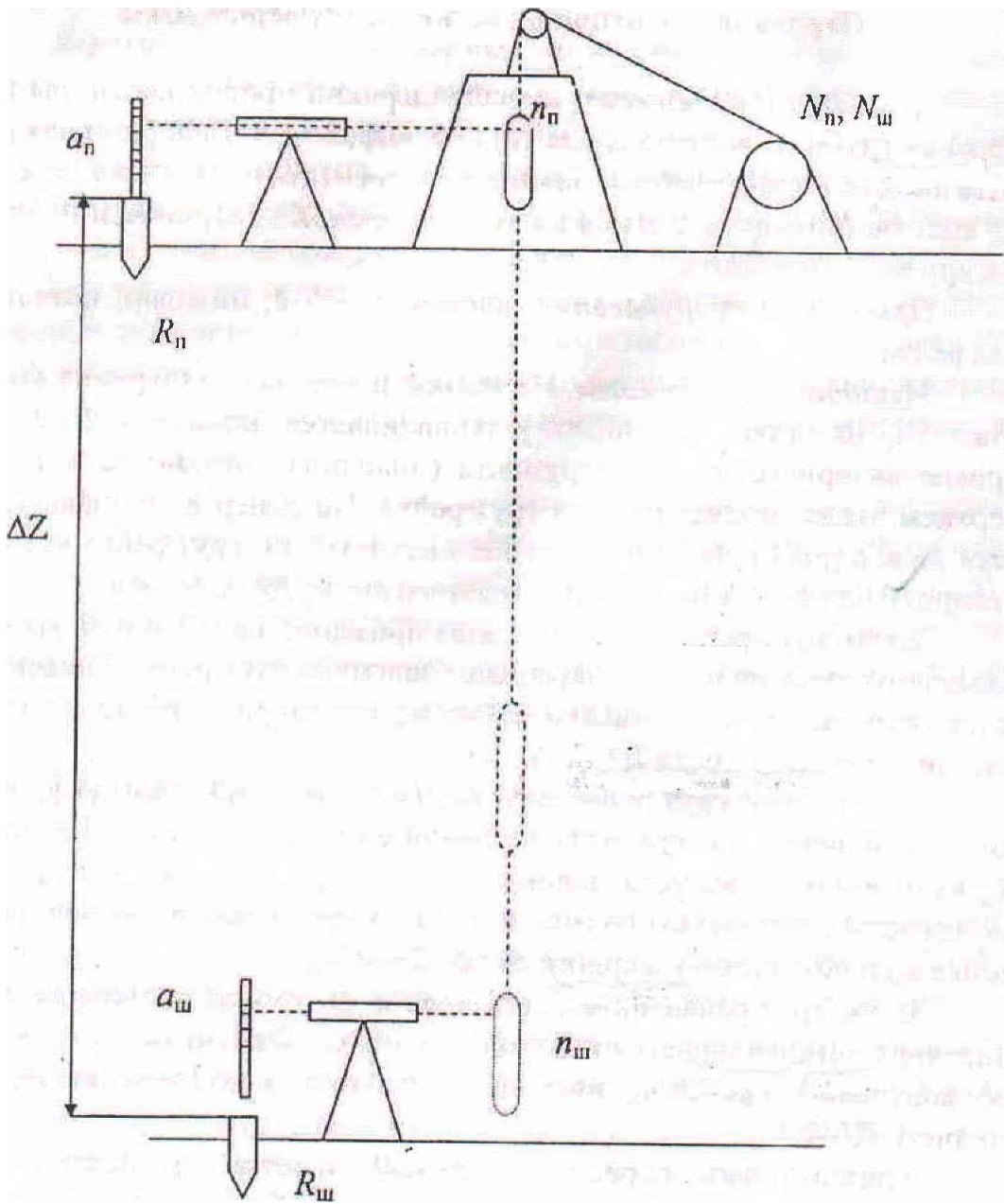
Ченөөнүн жыйынтыктарынын көчүрмөлөрү талаа журналында ишке ашырылат (9-таблица).

Ар бир ыкманы аткараардын алдында ар бир кабатта  $t_{ш}$ ,  $t_{п}$  1<sup>0</sup>C чейинки тактыкта аба температурасы өлчөнөт.

9 – Таблица

**ДА-2 Длиномер менен өлчөнгөн көчүрмөлөрүнө арналган талаа журналы**

Операциянын аталышы	Отсчеттор, мм						$t_{п}$ , град	$t_{ш}$ , град
	$N_{II}$	$n_{II}$	$a_{II}$	$N_{ш}$	$n_{ш}$	$a_{ш}$		
<u>Түшүрүү</u> Жүк- таякчасы. контр. рейка								
<u>Көтөрүү</u> Жүк- таякчасы. контр. рейка								



**7-сүрөт. Длинномер ДА-2 менен бийиктиктик белгини жер астына түшүрүп берүү**



## №5 Практикалык иш

### Бийиктик белгини узун жип (рулетка) менен түшүрүп берүү

**Жумуштун максаты:** Узун жиптин (рулетка) жардамы менен бийиктик белгини жер үстүнөн жер астына түшүрүп берүү.

Узун жип (рулетка) – бул лебедка, айлампага (30 мм диаметр менен) оролгон жип. Жиптин узундугу 100дон 500 м чейин болушу мүмкүн. 100 м терендике бийиктик белгини түшүрүп берүүдө рулетка колдонулат.

**Маселе:** Узун жиптин (рулетка) жардамы менен жер үстүнөн жер астындагы 500 горизонтко бийиктик белги түшүрүлүп берилген. Бийиктиги түшүрүп берүү 8-сүрөттө көрсөтүлгөн.

**Берилген маалыматтар:** Жер үстүндөгү белгилер:  $R_{II}=200$  м;  $N_{II}=30+N$  мм,  $n_n=0,3$ ,  $a_n=1,3$  м;

Жер астындагы белгилер:  $N_{uu}=530+N$  мм,  $n_{uu}=0,2$ ,  $a_{uu}=1,4$  м.  $d=0,001$  м-зымдын диаметри;  $t_{cp}=25^{\circ}C$ ,  $t_o=15^{\circ}C$ ; N – журналдагы окуучунун катар саны. Жер астындагы репердин бийиктик белгисин эсептөө керек.

### Практикалык ишин аткаруу үчүн методикалык көрсөтмө

Ар бир жиптин абалынын бийиктик айырмачылыгы ( $\Delta Z$ ) төмөнү формула менен аныкталат:

$$\Delta Z=(N_n -N_{uu})+( a_n-a_{uu})$$

Бийиктик айырмачылыгына тууралоо киргизилет, м.

1) Жиптин өзүнүн салмагынан чоюлуусуна тууралоо киргизилет

$$\Delta L_Q=\frac{L^2*\gamma*q}{2E}$$

$L=(N_n -N_{uu})$  – жер тилкесиндеги жиптин узундугу;  $\gamma$  – металл жибинин тыгыздыгы ( $7874$  кг/м<sup>3</sup>),  $q-9,81$  м/с<sup>2</sup>, E- болоттун туруктуу модулу,  $E=2,5*10^{11}$  Па,  $E=2+10^6$  кг/м<sup>3</sup>;

2) Температурага тууралоо

$$\Delta L_t=\alpha L(t_{cp}-t_o)$$

$\alpha$ - металлдын сызыктык чоюлушунун коэффициенти (болот үчүн  $\alpha=0,0000115$ ).  $t_{cp}$ = абанын орточо температурасы (жогорку жана астынкы),  $t_o$ –жиптин компарирлөөдөгү температурасы.

Ондолгон ашыруу (превышение)  $\Delta R_{II}$  ар бир жарым ыкмага төмөнкү формула менен эсептелинет, б.а. жүк-рейкасынан жана контролдук рейкасынан.

$$\Delta R_{II} = \Delta R + \Delta L_d + \Delta L_t + \Delta L_{II} + \Delta L_k$$

Жиптин биринчи  $\Delta R'_I$  жана экинчи абалы  $\Delta R''_I$  менен аныкталган ашыруунун ортосундагы айырмачылыгы  $\Delta R_{II}$  төмөнкү чондуктан ашпоого тийиш, м:

$$\Delta R'_I - \Delta R''_I \leq 0.0003 H,$$

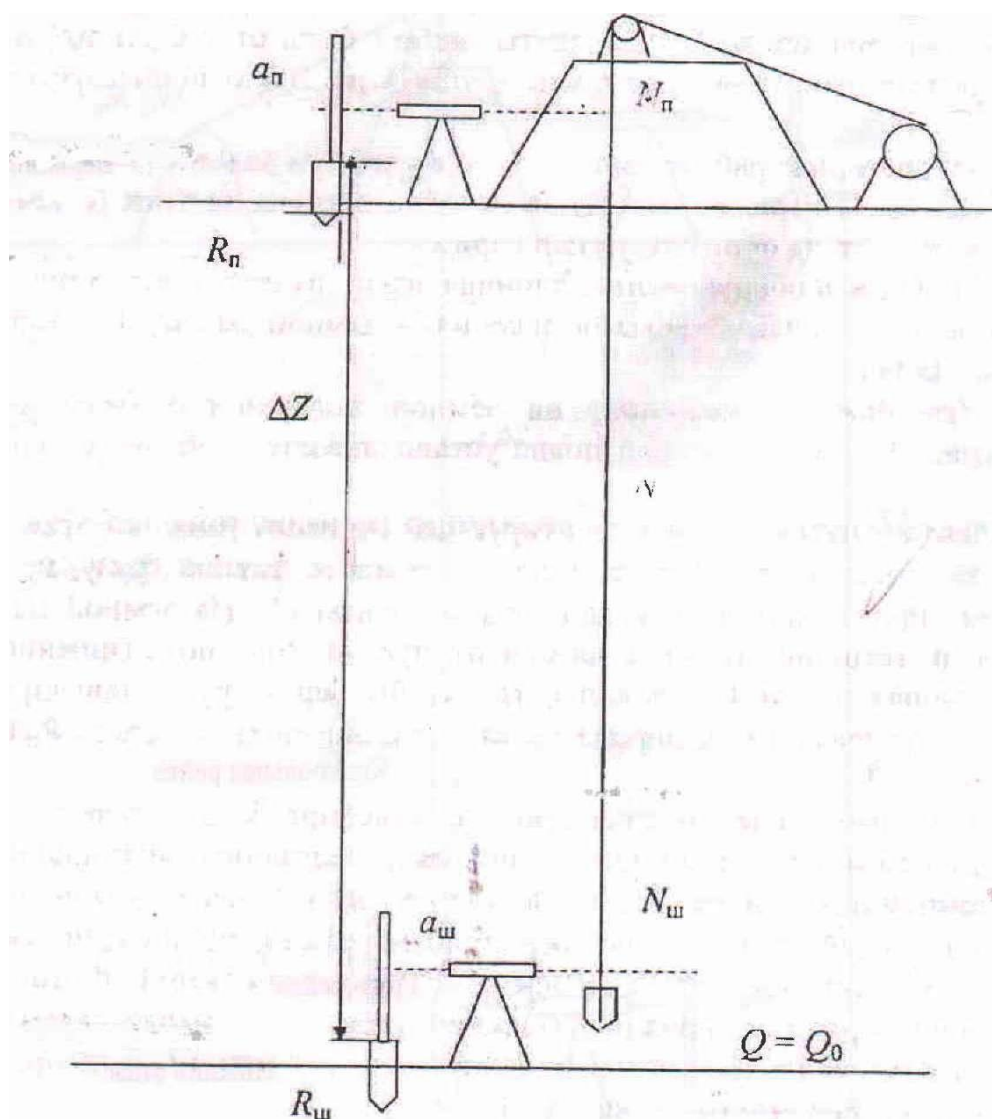
H – вертикалдык өткөөлдүн терендиги ( $H = N_{II} - N_{III}$ ), м;

$$\Delta R_{cp} = \frac{\Delta R'_I + \Delta R''_I}{2}$$

Жер астындагы горизонттогу репердин бийиктик белгиси, м

$$R_{III} = R_{II} + R_{cp}$$

$R_{III}$ ,  $R_{II}$  – жер астындагы жана жер үстүндөгү реперлердин бийиктик белгилери.



**8-сүрөт. Бийиктик белгини узун жип (рулетка) менен түшүрүп берүү**

## АДАБИЙ ТИЗМЕ

1. Д.Н. Оглоблин, Г.И. Герасименко «Маркшейдерское дело», М «Недра» 1981г-704 с.
2. Николаенко В.Г., Соловьев В.Н. «Маркшейдерские работы при сооружениях вертикальных шахтных стволов» М., Недра 1977г.-303 с.
3. Техническая инструкция по производству маркшейдерских работ. Москва «Недра» 1987г.-118 с.
4. В.И. Борщ-Компаниец «Основы геодезии и маркшейдерского дела» М. «Недра» 1987г.-506 с.
5. Справочник по маркшейдерскому делу. Под.ред. Омельченко А.Н. Москва «Недра» 1979г.-215 с.