



«TAFAKKUR BOSTONI»
NASHRIYOTI

978-9943-993-02-0



9 789943 993020

M.S.Akbarov, D.K.Muxitdinov

FOTOGRAMMETRIYA

"Tilakkur Bo'stoni"
Toshkent - 2015

528(076)

77575

A-40

M.S.Akbarov

Fotogrametriya

T:2015

13700

528(075)

A-40

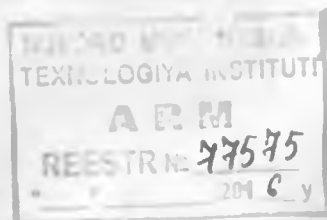
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

M.S. AKBAROV, D.K. MUXITDINOV

FOTOGRAMMETRIYA

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan 5311500 - "Geodeziya, kartografiya va kadastr" (suv
xo'jaligida) 5410700 - "Yer tuzish va yer kadastr" 5111000 - Kasb
ta'limi (Yer tuzish va yer kadastr) bakalavriyat ta'lim yo'nalishi uchun
o'quv qo'llanma sifatida nashrga tavsiya etilgan*

Toshkent-2015



1853342
50-7
UO'K: 528(075)

26.12

A40

M.S. Akbarov

Fotogrammetriya [Matn] : o'quv qo'llanma / M.S. Akbarov,
D.K.Muxitdinov – Toshkent: Tafakkur Bo'stoni, 2015. -160 b.

KBK-26.12ya73

Taqrizchilar: A.R.Bobajanov TAQI Geodeziya va kadastr
kafedrası dost.

I.M.Musayev TIMI Geodeziya va yer kadastri
kafedrası dost.

Ushbu o'quv qo'llanmada aero va kosmik s'yomka turlari, markaziy proeksiya, aerosuratlarni o'zaro orientirlash elementlari, foto-sxemalar va ularni tayyorlash, aerosuratlarni transformatsiyalash, fototransformatorlarni turlari, monokulyar va binokulyar ko'rish, universal asboblar, yer usti stereotopografik s'yomkasi, avtomatlashtirilgan usulda karta tuzish hamda fotoplanni deshifrlash usullari yoritilgan. O'quv qo'llanman Fotogrammetriya fanini o'tuvchi oliy o'quv yurtlari va kasb hunar kolleji talabalari ham foydalanishlari mumkin.

ISBN - 978-9943-993-02-0

© “Tafakkur Bo'stoni”, 2015

© M.S. Akbarov, 2015

© Ilm - Ziyo nashriyot uyi

KIRISH

Ushbu o'quv qo'llanma 5311500 - "Geodeziya, kartografiya va kadastr"(suv xo'jaligida) 5410700 - "Yer tuzish va yer kadastr", 5111000 - Yer tuzish va yer kadastr yo'nalishida ta'lim olayotgan bakalavriantlar uchun mo'ljallangan.

O'quv qo'llanmada fotogrammetrik asboblari, aerofotosuratga olish turlari, qiyalik burchagini aerosuratdagi elementlarga ta'siri bilan bir qatorda zamonaviy raqamli aerofotosuratga olish tizimi, kosmik suratlarning turlari, avtomatlashtirilgan tizim bo'yicha karta tuzish to'g'risida qisqacha ma'lumot berilgan.

O'quv qo'llanmaning II, V, bobi M. S. Akbarov, I, III, IV VI, VII bobi Dj.K. Muxitdinov tomonidan tayyorlangan.

O'quv qo'llanma ilk marotaba chop etilayotgani uchun u to'g'risida bildiriladigan barcha fikr-mulohazalar uchun mualliflar oldindan o'z minnatdorliklarini bildiradilar. O'quv qo'llanmani yaratishda amaliy yordam ko'rsatganlarga samimiy minnatdorchilik bildiramiz.

I BOB. FOTOGRAMMETRIYA FANINING MAQSADI VA VAZIFASI

1.1 Fotogrammetriya faninining rivojlanish yo'nalishlari

Fotogrammetriya so'zi yunoncha bo'lib foto-yorug'lik, gramma-yozuv, metrio-o'lchayman degan ma'noni bildiradi.

"Fotogrammetriya" fani yer yuzasini samolyot yoki kosmik apparatlarga o'rnatilgan fotoapparatlar yordamida olingan suratlardan foydalanib plan, karta tuzish usullarini o'rgatadi.

Fotogrammetriya geodeziya, astronomiya, harbiy muhandislik, arxitektura, qurilish, geografiya, kosmik tadqiqotlar va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Fotogrammetriya fani kichik maydonlarni suratga olishdan tortib to kosmik kemalardan va sun'iy yo'ldoshlar yordamida sayyorani o'rganishgacha bo'lgan masofani bosib o'tdi.

Aerosuratlardan foydalanib karta tuzish birinchi marta, XIX asrning oxirida B.B.Golisin tomonidan amalga oshirilgan. Aerosuratlardan xalq xo'jaligini rivojlantirishda keng foydalaniladi. Aerosuratda ob'ektlar to'liq va aniq tasvirlanadi. Aerosuratlardan foydalanib yuqori aniqlikda turli masshtablarda plan va karta tuzish mumkin. "Fotogrammetriya" fanini rivojlantirishda, aerosuratlarni qisqa vaqt ichida qayta ishlab chiqish bo'yicha ko'pgina olimlar tomonidan yaratilgan fotogrammetrik asboblarning muhim ahamiyat kasb etadi.

1926 yilda N.G.Kell tomonidan aerosuratlarni orientirlash bo'yicha masalani yechish usuli yaratildi. 1928 yili prof. A.S.Skiridov tomonidan aerosuratlarni o'zaro orientirlash usuli va fazoviy fototriangulyatsiya usuli yaratildi. 1934 yil prof. F.V.Drobishev tomonidan stereometr yaratildi. Bu davrda professor A.N.Lobanov tomonidan fotogrammetriyaning nazariy va amaliy masalalari bo'yicha ko'plab ilmiy izlanishlar olib borildi. 1952 yili prof. Romanovskiy tomonidan yangi tipdagi stereoprojektor yaratildi. Bu turli o'lcham, turli kesim balandligida topografik planlar tayyorlash imkonini berdi. 1960 yili prof. F.V.Drobishev tomonidan stereofotogrammetrik asboblarning stereograf C12ga yangilik kiritilib stereograf C12-1 yaratildi.

Hozirgi vaqtda kosmik s'yomka materiallaridan foydalanish keng tarqalgan. Kosmik s'yomka materiallaridan o'rganilayotgan ob'ekt to'g'risida operativ ma'lumotlar olish va maxsus kartografiyani tuzishda qo'llaniladi. "Fotogrammetriya" fani ob'ekt to'g'risidagi ma'lumotni aerosuratda tasvirlagan ob'ektning shakli, o'lchami, joylashishiga ko'ra aniqlaydi. Aeros'yomka aerosurat materiallarini ishlab chiqish metodi va hosil qilinadigan mahsulot turiga ko'ra uch turga bo'ladi.

1. Konturli aeros'yomka. Bunda suratga olinadigan maydon bo'yicha o'zaro parallel bo'lgan marshrutlar tanlanadi. Ushbu s'yomkada ma'lum vaqt oralig'ida aerosuratlarni bir-birini qoplashi va belgilangan qoplanish foizidan oshmasligi hisobga olinadi. Hosil bo'lgan aerosurat fotografik plan hisoblanmaydi. Bunga sabab suratni deformatsiyasi, qiya uchish va joy relyefi va boshqa omillar ta'sir qiladi. Fotoplan hosil qilish uchun aerosuratlar bir xil masshtabga keltiriladi va'ni transformatsiyalanadi.

2. Kombinirlashgan aeros'yomka. Bunda konturli s'yomka va menzula s'yomkasi birgalikda olib boriladi.

3. Stereotopografik s'yomka. Ushbu s'yomkada bir-birini qoplovchi aerosuratlarni kameral ishlab chiqish, universal yoki differensial usulda bajariladi.

Fotogrammetriyani rivojlanishi aerosuratlarni deshifrlashni takomillashtirdi hamda topografik va maxsus kartalarni tuzishni yengillashtirdi. Yaqin vaqtlargacha aerosuratlar kuzatish orqali deshifrlangan bo'lsa hozirgi vaqtda kameral deshifrlash usuliga e'tibor qaratilmoqda. Bunda maxsus avtomatlashtirilgan asboblardan foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda fotogrammetriya uchta yo'nalishda rivojlanmoqda. Birinchisi, suratlar yordamida yer yuzasi kartasini tuzish; ikkinchisi, fanning turli sohalaridagi masalalarni yechish; uchinchisi, bu kosmik apparatlarga o'rnatilgan o'lchovchi va suratga oluvchi uskunalar yordamida yer to'g'risida ma'lumotlar olish.

1.2. Hukumat qarorlarini bajarishda fotogrammetrik ishlarni ahamiyati.

O'zbekiston Respublikasi «Yergeodezkadastr» davlat qo'mitasi tomonidan yer tuzish, davlat yer kadastrini yuritish uchun respublika.

viloyat, tumanlar, massivlar va fermer xo'jaliklarini zamonaviy elektron raqamli kartalar bilan ta'minlash vazifasi belgilab qo'yilgan bo'lib qo'mita tizimidagi bir qator korxona va tashkilotlar bilan birgalikda «O'zdaverloyiha» instituti tarkibidagi «Geoinformkadastr» Davlat unitar korxonasi tomonidan ham zamonaviy elektron raqamli kartalar yaratish va bu boradagi mavjud yangi dasturlarni yanada takomillashtirish ustida ishlar olib borilmoqda.

Yer tuzish, davlat yer kadastrini yuritishda foydalaniladigan kartalar 2000 yilgacha an'anaviy uslubda, ya'ni kartalar qo'lda chizilib, yer maydonlari hisoblab kelinardi.

2000-yildan boshlab zamonaviy elektron raqamli kartalarni chizish va yer maydonlarini hisoblash ishlari to'liq kompyuterlashtirilib, avtomatlashtirilgan tizimda kartalar yaratish yo'lga qo'yildi. Yangi texnologiyalarni qo'llash natijasida elektron raqamli kartalardan foydalanish imkoniyatining mavjudligi, an'anaviy usulga nisbatan afzalligini isbotladi

2007-yil mobaynida respublika bo'yicha 20 ta tumanda elektron raqamli qishloq xo'jalik kartalari yaratildi.

Yer tuzish va davlat yer kadastrini maqsadlari uchun elektron raqamli kartalarni yaratishda geografik axborot tizimi (GAT) texnologiyasini qo'llash asosiy o'rinni egallaydi. Elektron raqamli kartalarni yaratish bir qator afzalliklarga ega.

Yer kadastrini maqsadlari uchun yuqori aniqlikdagi kartalarni ishlab chiqish, yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilarni turli masshtabdagi elektron raqamli kartalar bilan ta'minlash, karta yaratish jarayonining eski uslubga nisbatan tezkor, ma'lumotlarni solishtirish imkoniyati mavjudligi, iqtisodiy jihatdan afzalligi va vaqtning tejashini elektron kartani afzalligi sifatida ko'rsatish mumkin.

Elektron raqamli kartalardan xalq xo'jaligining turli sohalaridagi korxona va tashkilotlar yerlarni ro'yxatdan o'tkazishda, tuproq kartasini tuzishda, xo'jalik (massiv) yerlaridan foydalanuvchilar va kadastr kartasini tuzishda, yer monitoringini o'tkazishda, ekinlarning turlari bo'yicha yer maydonlariga joylashtirishda foydalanishlari mumkin.

1.3. Fotogrammetriya fanini boshqa fanlar bilan aloqasi

Zamonaviy fotogrammetriya texnikaviy fan bo'lib fizika, matematika radioelektronika, hisoblash texnikasi, fotografiya, geodeziya, topografiya, kartografiya fanlari bilan bog'liq.

Fizika fani yutuqlari asosida zamonaviy ob'ektivlar va suratga oluvchi uskunalar yaratildi.

Kosmik geodeziya, elektronika, radioelektronika, hisoblash texnikasi yutuqlari asosida kosmik kemalarning uchishini nazorat qilish, sensorlarni yaratilishi, raqamli tasvirlarni hosil qilish, suratga olish vaqtida suratning holatini aniqlash uskunalarini yaratilish, ma'lumotlarni ishlab chiqish va saqlash avtomatlashtirildi.

Kimyo fanining yutuqlari asosida oq-qora va rangli fotomateriallar yaratildi. Matematika fani, fotogrammetriya fani nazariyasini ishlab chiqishda, amaliy masalalarni yechishda qo'l keldi.

Astronomiya, geodeziya fanlarining ma'lum bo'lgan usullari topografik kartalar tuzishda suratlarni tayanch nuqtalar bilan ta'minlashda kerak bo'ladi.

Fotosuratlar yordamida plan va kartalar tuzishda, ularni rasmiylashtirishda kartografiya yutuqlaridan foydalaniladi.

Mustaqil o'rganish uchun savollar

1. Fotogrammetriya so'zining ma'nosi nima?
2. Fotogrammetriya fani nimani o'rgatadi?
3. Fotogrammetriya fani qaysi yo'nalishlar bo'yicha rivojlanmoqda.
4. Fotogrammetriya fani qaysi fanlar bilan bog'liq.

2.1. Aero va kosmik s'yomkalar haqida tushuncha

S'yomka jarayonida elektromagnit nurlanish manbai, suratga olinayotgan ob'ekt, nurlanishni atrof muhitga uzatuvchi, nurlanishni qabul qiluvchi, ro'yxatga oluvchi moslama, bortda ma'lumotlarni ishlab chiquvchi va qabul qiluvchi punktlarga uzatuvchi moslama, videoma'lumotni ishlab chiquvchi va birlamchi ishlab chiquvchi moslamalar qatnashadi va u s'yomka tizimini tashkil qiladi.

Samolyotda aerofotoapparat yordamida yerni suratga olish jarayoniga aerofotos'yomka deyiladi. Aerofotos'yomka ishlari dala fotolaboratoriyali va fotogrammetrik ishlarga bo'linadi.

Fotolaboratoriya ishida aeronegativni yuvish, suratni chiqarish ishlari amalga oshiriladi.

Fotogrammetrik ishda aeronegativlarni raqamlab chiqish, qoplama montajni tuzish, aeros'yomka materiallarini sifatini baholash ishlari amalga oshiriladi.

Aeros'yomka 2 turga bo'linadi.

1. Agar aerofotoaparatni optik o'qi berilgan yo'nalishda 3° dan oshmasa planli aeros'yomka deyiladi.

2. Agar aerofotoapparatning optik o'qi berilgan yo'nalishda 3° dan oshsa perespektivali aeros'yomka deyiladi.

Kartografik maqsadlarda asosan planli aeros'yomka amalga oshiriladi.

Aeros'yomka ko'p marshrutli va yakka marshrutli bo'ladi.

Agar s'yomka to'g'ri chiziq va o'zaro parallel marshrutlar bo'yicha amalga oshirilsa, ko'p marshrutli aeros'yomka deyiladi. Agar s'yomka bitta marshrut bo'yicha amalga oshirilsa unga bir marshrutli aeros'yomka deyiladi.

Aeros'yomka berilgan topshiriqqa ko'ra turli samolyotlardan foydalaniladi. Yirik masshtabli aeros'yomkalarda tezligi yuqori bo'lmagan samolyotlardan foydalaniladi (yuqori bo'lmagan balandliklarda).

Mayda masshtabli aeros'yomkalar tezligi yuqori bo'lgan samolyotlarda katta balandliklarda amalga oshiriladi.

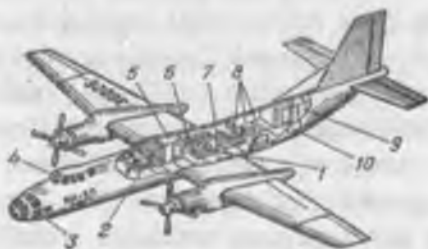
Samolyotlarni tanlashda quyidagi talablarga amal qilinadi.

- Aerofotoapparatning joylashishi va joyning ko'rinishi.
- Samolyotning uchish vaqti va balandligi.

Samolyotlar tezligi 180 – 450 km/soat gacha bo'lishi mumkin. Hozirgi vaqtda quyidagi samolyotlardan foydalaniladi.

1-jadval

Samalyot turi	Tezligi	Uchish balandligi
AH – 2	180 km/s	4,5 km
ИЛ – 14	300 km/s	6,5 km
AH – 30	450 km/s	8 km



1-shakl. AH-30 ning tuzilishi

AH- 30 ning asosiy qismlari

1 – gidroustanovkali aerofotoapparat. 2 – radiodalnomerli stansiya. 3 – shturman kabinasi. 4 – uchuvchini kabinasi. 5 – kassetaga quvvat berish kabinasi. 6 – statoskop. 7 – elektron buyuruvchi apparat. 8 – qo'shimcha aerofotoapparat. 9 – kasseta uchun javon. 10 – eshik.

Kosmik s'yomka, kosmik apparatlar yordamida 100 km va undan yuqori balandlikda amalga oshiriladi.

S'yomka vaqtidagi elektromagnit nurlanish spektr diapazoniga ko'ra optik diapazonda ishlovchi va radiodiapazonda ishlovchi s'yomka tizimiga bo'linadi.

Ro'yxatga olish va qabul qilish usuliga ko'ra fotografik va optiko-elektronli s'yomka tizimiga bo'linadi.

Fotografik s'yomka tizimida landshaft elementlarini fazodagi ravshanlik elementlari tarqalishi yorug'lik sezuvchi materialga yozib boriladi.

Joydagi fotoelektrik, termoelektrik va boshqa qabul qiluvchilar orqali ravshanlik aniqlansa, bu tizim optik-elektronli tizim hisoblanadi.

Tasvirni hosil qilish usuli bo'yicha kadrli va skanerli s'yomka tizimiga bo'linadi.

Agar landshaft elementlarining tasvirini ikkita o'lchamda uzluksiz yozib olib hosil qilinsa kadrli s'yomka tizimi hisoblanadi.

Agar landshaft elementlarini nurlanishini ro'yxatga olish satr va nur yo'li (polosa) bo'yicha bajarilsa bu skanerli s'yomka tizimi hisoblanadi.

S'yomka qilishda bir vaqtni o'zida spektral zonadan foydalanish bo'yicha bir zonali va ko'p zonali s'yomka tizimiga bo'linadi.

S'yomka natijasini qabul qilish punktlariga jo'natish bo'yicha operativ va operativ bo'lmagan s'yomka tizimiga bo'linadi.

Agar videoma'lumot aniq bir vaqtda radiokanal orqali jo'natilsa bunga operativ s'yomka tizimi deyiladi.

Agar videoma'lumot transport vositasida jo'natilsa operativ bo'lmagan s'yomka tizimi deyiladi.

Televizionli va skanerli s'yomka.

Televizionli va skanerli s'yomka tizimi muntazam ravishda tasvirni olib yerdagi qabul qiluvchi stansiyaga yuboradi. Bunda kadrli va skanerli s'yomka tizimidan foydalaniladi. Bunday holda kichik, televizionli kamera ekranida hosil bo'lgan optik tasvirni elektrosignallarga aylantirib radiokanallar orqali yerga yuboradi. Yerdagi qabul qiluvchi stansiyalarda elektrosignallar tasvirga aylantirilib yozib olinadi.

Televizion va skanerli suratlar ma'lum masshtabda va vaqtda yerga jo'natiladi. Ushbu metod tezlikda bajarilishi bilan ajralib turadi. Ammo suratlarining sifati fotografik suratlardan past bo'ladi. Suratlar kichik to'rsimon strukturadan iborat ekanligi bilan ajralib turadi. Bu

suratlar kattalashtirilganda seziladi. Katta maydonlarni suratga olganda skanerli suratlarda ma'lum geometrik o'zgarishlar hosil bo'ladi. Skanerli suratlar raqamli formada berilganligi sababli kompyuter yordamida ishlab chiqishni yengillashtiradi.

Televizion va skanerli s'yomka meteoyo'ldoshlar va resursli yo'ldoshlar "Meteor - Priroda" da bajariladi.

Ushbu s'yomka ko'p zonali variantda yer atrofidagi orbitada 600-400 km balandlikda 1:10000000 1:1000000 va 1:100000 masshtabda bajariladi. Hozirgi vaqtda ko'rish sifatini yaxshilash maqsadida va tezlikda ma'lumot uchun elektron kameralardan foydalanilmoqda.

Ko'p zonali suratga olish tizimi

Spektral zonani s'yomka qilishning asosiy sharti olingan tasvirlar, ob'ektlarni optik zichligi bo'yicha farq qilishdir.

Ko'p zonali s'yomkada АФА-39 m. yoki МКФ-6 (Rossiya. Germaniya) MARK-1 va MARK (Fransiya) ko'p zonali fotokameradan foydalaniladi.

Ko'p zonali MARK-1 fotokamerasida tasvir turli yorug'lik orqali hosil qilinadi. Bunday fotokameraning afzalligi hamma zonali tasvirlarni mutlaq bir xil fotokimyoviy ishlab chiqadi. Lekin bitta fotoplankadagi spektral sezuvchan zona tanlashda chegaralanganligi uchun manevr qilish erkinligi ham chegaralangan.

МКФ-6 tipidagi tizim hamda agregat tipidagi tizimda zonali tasvir alohida filmda hosil qilinadi. Ko'p zonali suratga olishda ko'rinadigan spektr hududi zonada 40-50 km va undan ko'proq kenglikda bajariladi.



*2-shakl. Ko'p zonali fotokamera МКФ -6 ning tuzilishi
1-ob'ektiv 2-kasseta*

MKΦ-6 ning fokus masofasi 125 mm, kadr formati 55 x 80 mm, kassetadagi fotoplyonka zahirasi 26 metr.

2-jadval

Zona raqami	1	2	3	4	5	6
Oraliq (interval)	400-500	520-560	580-620	640-680	700-740	760-800

Birinchi zonadan to to'rtinchi zonagacha panxromatik fotoplanka (T-18), beshinchi va oltinchi zonalarda infroxromatik (I-740 yoki I-840) fotoplyonkalar ishlatiladi. Ruxsat berish imkoniyatini yuqoriligi spektral ko'p zonali fotokamerada tasvirni siljishini ma'lum darajada oldini oladi.

Televizion kadrli tizim asosan uch zonali bo'lganligi uchun nurlanishni registratsiya qilishda har bir zonada alohida elektron-nurli trubka (ELT) dan foydalaniladi.

Bunda har bir ELTda alohida ob'ektiv va zatvordan foydalanish mumkin. Kadrli televizion tizimda foydalanilgan spektral zonani kengligi 100 mm. Ko'p zonali tizimda bu skaner yanada istiqbolli hisoblanadi.

U yuqori fotogrammetrik aniqlikni keng spektral oraliqda (interval) va yuqori spektral ruxsatga ega optik kollektordan yuborilgan spektral seleksiya yorug'lik fil'trlari va dixroichli oyna (elektro-magnitli nurlanishlarni o'tkazuvchi, ma'lum spektral ko'rsatuvchi oyna) va ularga tegishli priyomniklar orqali bajariladi.

Rossiyaning «Frangment» skaner tizimida tahlil qiluvchi diafragma yorug'lik optik tolali tarmoqdan iborat. Har bir o'tgan yorug'lik nurlanishi fil'trlanadi va tegishli priyomnikka uzatiladi.

MCY-3 skaner tizimida har bir nurlanish dixroishli oyna orqali zaryadli aloqa asbobini alohida uchta chizg'ichiga uzatiladi.

Ko'p zonali skanerli s'yomka natijasi raqamli tasvir ko'rinishida taqdim etiladi.

2.2. Kosmik suratlar va ularni klassifikatsiyasi

Suratlar, kosmik apparatlar yordamida 100 km va undan yuqori balandlikdan olinadi.

Kosmosdan suratga olish ikki xususiyatga ega:

1. Orbitadan amalga oshirilgan.

2. Uzoq, masofali.

Kosmik apparatlarning orbitasi va tezligi ma'lum bo'lganligi sababli ularni suratga olish vaqtidagi fazoviy o'rmini aniqlash mumkin.

Orbita quyidagi parametrlar bo'yicha suratga ta'sir ko'rsatadi.

1. Orbita shakli.

2. Qiyalik.

3. Balandlik.

4. Ishlatish vaqti t .

5. Orbitani quyoshga nisbatan joylashishi.



3-shakl Doiraviy orbita



4-shakl Elleptik orbita

Orbita shakli osmon mexanikasi qonunlariga bog'liq. Orbita shakli kosmik kemaning tezligiga ko'ra doiraviy elleptik, parabolik va giperbolik shaklda bo'lishi mumkin. Yer yuzasini kuzatishda asosan doiraviy va elleptik orbitalardan foydalaniladi. Doiraviy orbita yer yuzasini s'yomka qilishda bir xil balandlikni ta'minlaydi.

Qiyalik orbitani og'ishi ekvatorli $i=0$ va qutbli, nishablik bo'lishi mumkin. Orbita og'ishi to'g'ri ($0^\circ < i < 90^\circ$) va teskari ($90^\circ < i < 180^\circ$) bo'lishi mumkin.

Balandlik 3 ta guruhga bo'linadi:

1. Kosmik kema va orbita stansiyasining balandligi 200 -400 km.

2. Resurslar va metrologik yo'ldoshlar 600-900 km.
3. Geostasionar yo'ldoshlar - bu ma'lum bir rayoni doimiy kuza-tishga mo'ljallangan.

Quyoshga nisbatan orbitaning o'rni. Kosmik s'yomkada orbitani quyoshga nisbatan orientirlash katta ahamiyatga ega.

Quyosh — sinxron orbitasining qulayligi shundaki, orbita tekisligi va quyosh yo'nalishi orasidagi burchak o'zgarmas bu kosmik apparat-ning uchish yo'nalishi bo'yicha yer yuzasini bir xil yoritadi.

Amaliyotda suratlar quyidagi parametrlar bo'yicha bir-biri-dan farqlanadi:

1. Masshtab bo'yicha
2. Umumlashgan qisqacha ma'lumot bo'yicha
3. Joyni ko'rish bo'yicha
4. Tasvirni batafsil tasvirlanishi bo'yicha

Masshtab bo'yicha kosmik suratlar 3 turga bo'linadi:

1. Mayda masshtabli
2. O'rtacha masshtabli
3. Yirik masshtabli

Umumlashgan qisqacha ma'lumot bo'yicha:

1. Global umumlashgan qisqacha ma'lumot
2. Regional umumlashgan qisqacha ma'lumot
3. Lokalli umumlashgan qisqacha ma'lumot. Global umumlashgan qisqacha ma'lumotda planetani to'lik, qamrab olinadi va 100000000 kv km maydonni o'z ichiga oladi.

4. Regional umumlashgan qisqacha ma'lumotda materikni bir qis-mi yoki yirik regionni o'z ichiga oladi.

Lokalli umumlashgan qisqacha ma'lumot regionni ma'lum bir qismini o'z ichiga oladi va bunda 10000 kv km maydon to'g'risida umumlashgan qisqacha ma'lumot beradi.

Joyni ko'rish bo'yicha kosmik suratlar 4 turga bo'linadi:

1. Mikroto'liqlik radiometrik suratlar.
2. Televizionli va skanerli suratlar 1000 m.
3. O'rtacha ko'rishga ega bo'lgan suratlar 100 m.
4. Yuqori ko'rishga ega bo'lgan suratlar (10 metr kv-100 m²) bo'lgan ob'ektlar tasvirlanadi.

Yuqori ko'rishga ega bo'lgan suratlar 4 turga bo'linadi:

1. Nisbatan yuqori ko'rishga mo'ljallangan suratlar (150-100m) resursli yo'ldosh orqali skanerlovchi asbob yordamida operativ masalalarni yechiladi.

2. Tematik kartalarni tuzishda va tabiiy resurslarni o'rganishda uchuvchi kemalarga o'rnatilgan fotografik apparatlar va resursli yo'ldoshlarga o'rnatilgan skanerlovchi apparatlar yordamida olingan oq qora rangda ko'rishga mo'ljallangan suratlar (20-50 m).

3. Kartografik yo'ldoshlarga o'rnatilgan uzun fokusli fotografik va elektron kamera orqali olingan juda yuqori ko'rishga ega bo'lgan suratlar (10-20 m),

4. Kartografik yo'ldoshga o'rnatilgan juda uzun fokusli fotografik kamera orqali olingan suratlar (10 metrdan kam bo'lgan ob'ekt).

Tasvir qismlari:

Tasvir elementlarini o'lchami va uni sonini maydon birligiga nisbatiga tasvir qismlari deyiladi.

Kosmik surat sifatini baholash 4 ta parametr orqali aniqlanadi.

1. Suratga oluvchi kamerani ruxsat beruvchi ko'rsatkichi $R \text{ mm}^{-1}$ chiziq sonini 1 mm o'lchamdagi ob'ektni o'rtacha kontrasti.

2. Surat masshtabi K bo'yicha ko'rish qiymati.

3. Suratdagi 1 mm maydondagi tasvir elementlarini soni E .

4. Optimal kattalashtirish koeffisienti

Fotografik suratlar

Ekspozitsiya kosmosda amalga oshiriladi. Fotografik suratlar yuqori sifat yaxshi geometrik va fotometrik ko'rsatkishlarga ega.

Bunday suratlarni 100-400 km orbita balandligidan ko'rish bir necha metr tashkil qiladi. "Салют" orbita stansiyada ko'rish 20 m ni, "Космос"da 5 va 20 m tashkil qiladi.

Bizning yer atrofidagi yo'ldoshlar orqali s'yomka qilish asosiy hisoblanadi. Keyingi vaqtlarda ko'p zonali fotografik s'yomka paydo bo'ldi. Fotografik s'yomkalar uchun ko'rish 15-20 m tashkil qiladi. Geoinformatsion tizimda foydalanish uchun suratlarini maxsus raqamlash kerak.

Fototelevizion suratlar

Fototelevizion suratlar kichik ko'rish qobiliyatiga ega.

Fototelevizion suratlar fotokamera yordamida televizion kanal orqali yerga jo'natiladi.

Radiodiapozonli suratlar

Yer yuzasini distansion tadqiq qilishda ultra qisqa to'liqlik diapozondan (uzunligi 1mm dan 10 m bo'lgan) foydalaniladi.

U amalda atmosfera ta'siriga uchramaydi, s'yomka vaqtida yerni nurlanishi (passiv radiometr) yoki sun'iy nurlanishni aksini (aktiv radiolokasiya) aniqlaydi.

Qisqa to'liqlik radiometrik suratlar

Qisqa to'liqlik radiometrlar turli ob'ektlarni qisqa to'liqlik nurlanishlarini aniqlaydi. Nurlanish signallari orqali fazoviy tasvir hosil qilinadi.

Qisqa to'liqlik suratlarda ob'ektlar turlicha tasvirlanadi sababi ob'ektlar turlicha nurlanadi. Metalni nurlanishi kam va nolgacha teng

2.3. Landshaft elementlarini optik xususiyati.

Landshaft elementlarini mazmuni va joylashishini surat orqali aniqlash tahlil qilinayotgan surat sifatiga bog'liq.

Optik nuqtai nazar bo'yicha landschaft deganda rang va ravshanlik bo'yicha farqlanuvchi elementlar tushuniladi. Sun'iy va tabiiy ob'ektlarni (tuproq, tog' jinsi) vaqt o'tishi bilan rangi o'zgaradi. O'simliklar vaqt o'tishi bilan rangi va ravshanligi o'zgaradi.

Bu o'simlikni optik xususiyatini o'rganishni qiyinlashtiradi. Lekin o'simliklar rangi va ravshanligini o'rnatilgan qonuniyatga asoslanib distansion usulda ularni holatini o'rganish mumkin.

Suratga olish jarayonida landschaft elementlarini nur qaytarish elementlarini xarakteristikasi sifatida integral va spektral ravshanlikni koeffitsientidan foydalaniladi.

Integral ravshanlik koeffitsienti ob'ektni ma'lum yo'nalishdan integral ravshanligi B ni nurni ideal tarqalish ravshanligi B_0 ga nisbati bilan aniqlanadi.

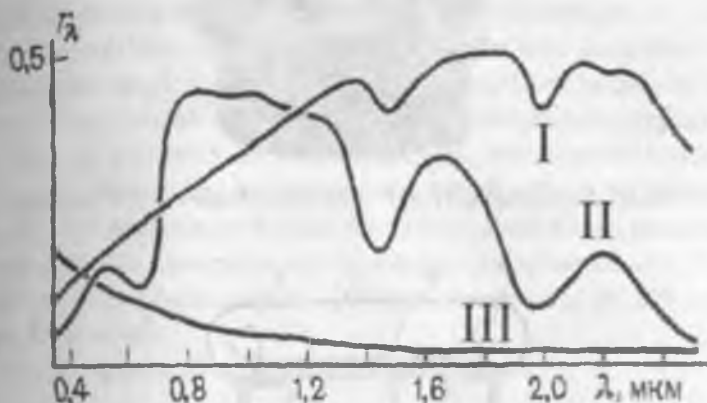
$$r = \frac{B}{B_0}$$

Spektral ravshanlik koeffitsientida integral ravshanlik koeffitsientiga nisbatan ob'ekt to'g'risida ko'p hajmdagi ma'lumotga ega bo'linadi.

1 andshaftni hilma hil formalari bo'lishiga qaramay spektrni ko'rish yo'li bo'yicha 3 ta sinfga bo'linadi.

Birinchi sinfga to'liq uzunligini asta sekin ko'tariluvchi egriliklar kiradi. Bunga tuproq, tog' jinslari sun'iy inshootlar (yo'llar, ayrim inshootlar) kiradi. Bu egriliklar asosiy sath va tik balandlik bo'yicha farq qiladi.

Ikkinchi sinfga 0.55 – 0.56 mkm zonadan harakterli balandlik va 0.66 mkm zonadagi chuqurliklar kiradi.



5-shakl Spektral ravshanlik ko'effitsientlarini grafik ko'rinishi

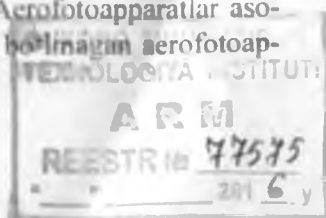
Bunda o'simliklar holati tipik egriliklar bilan tasvirlanadi.

Uchinchi sinfga to'liq uzunligi oshishi bilan pasayuvchi suv osti, qor osti muzliklar, egriliklar kiradi.

Joydagi fotoelektrik, termoelektrik va boshqa qabul qiluvchilar orqali ravshanlik aniqlansa bu tizim optiko-elektronli s'yomka tizimi hisoblanadi.

2.4. Aerofotoapparatlar va raqamli aerofotoapparatlarni xarakteristikasi.

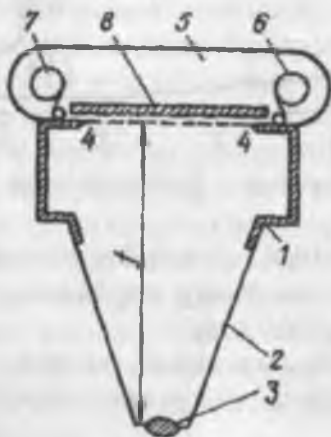
Aerofotoapparat turli uchuvchi apparatlar yordamida yer yuzasini suratga oluvchi optiko - mexanik moslama. Aerofotoapparatlar asosiy maqsadiga ko'ra topografik va topografik bo'linadigan aerofotoapparatlarga bo'linadi.



Topografik aerofotoapparat kartografik o'lchash ishlari uchun su-
ratga olishga mo'ljallangan.



6 - shakl. Topografik AFA 1 – Aerofotokamera. 2 – Kasseta



7-shakl. Aerofotoapparatning sxemasi

Aerofotoapparatni asosiy qismlari:

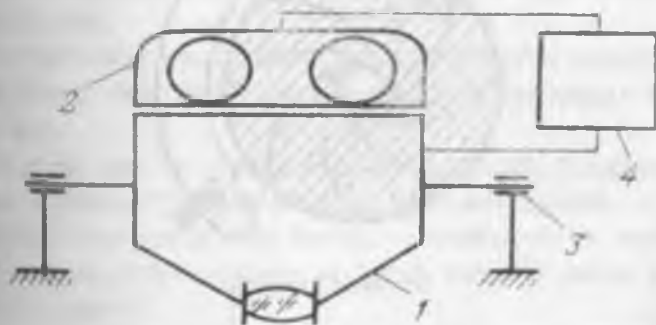
- | | |
|-------------|-----------------------|
| 1. korpus | 2. konus |
| 3. ob'ektiv | 4. joylashuvchi ramka |
| 5. kasseta | 6. katushka |
| 7. katushka | 8. mahkamlovchi stol |

Topografik bo'lmagan aerofotoapparat yuqori geometrik aniqlikga ega bo'lmagan tasvirli aerosurat hosil qiladi. Shu sababli topografik bo'lmagan aerofotoapparatdan olingan aerosuratlardan yuqori aniqlik talab qilinmaydigan o'lchashlarni bajarishda, maydonni o'rganishda foydalaniladi. Aerofotokamerada aerofotoapparatni optik tizimi joylashadi. Uni asosiy tarkibi aerofotoob'ektiv va avtomatik ochib yopuvchi mexanizm (avtozatvor).

Aerofotoob'ektiv optiko - mexanik moslama bo'lib, optik qismi aerofotoapparatda optik tasvirni ko'rishga mo'ljallangan.

Aerofotoob'ektivni asosiy xarakteristikasi fokus masofasi, ko'rish maydoni burchagi, ko'rish maydonida yorug'likni tarqalishi, nisbiy tirqish, fotogrammetrik tasvirni o'zgarishi (distorsiya), joydagi minimal chiziqli qiymatni ko'rish imkoniyati. Aerofotoob'ektivni orqa bog'lovchi nuqtasidan aerofotoapparat tekisligigacha bo'lgan masofaga aerofotoapparatning fokus masofasi deyiladi. Fokus masofasi f ni qiymatiga ko'ra topografik aerofotoob'ektivlar qisqa fokusli (150mm gacha), o'rtacha fokusli (151 - 300 mm), uzun fokusli (300 mm dan ko'p)ga bo'linadi.

Aerofotoapparatni optik sxemasi quyidagicha:



8-shakl Aerofotoapparatni optik sxemasi

- 1 - aerofotoapparat
- 2 - kasseta
- 3 - aerofotoapparatni o'rnatish moslamasi

4 - boshqarish pult va asbob boshqaruvchi
Fokus masofasiga ko'ra aerosuratga olish masshtabini aniqlash mumkin.

$$1/m = f/H$$

bu yerda H - aerosuratga olish vaqtidagi uchish balandligi
 f - aerofotoapparatni fokus masofasi

Agar ob'ektiv orqali fokuslanganda bir xil nurlar to'plami fokal tekislikda doira hosil qiladi. Aerofotoapparatga qo'shimcha ramka orqali o'rnatilgan doirani markaziy qismi ko'rish maydoni deyiladi va 2β bilan belgilanadi.

Ob'ektiv orqali o'tayotgan nurlar diametrini doiraviy tirqishli ekran diafragma yordamida o'zgartirish mumkin.

Diafragma optik o'qqa perpendikulyar va uni markazi ob'ektivni optik o'qiga mos joylashadi.

Topografik aerofotoapparatda irisli diafragmadan foydalaniladi. U bir necha lepestlardan iborat. Bu lepestkalar o'z o'qi atrofida burilib, ob'ektivni harakatdagi tirqish diametrini o'zgartiradi.



9 -shakl Lepestka

Ob'ektivni nisbiy tirqish qiymati harakatdagi tirqish diametrini ob'ektivni fokus masofasiga nisbati bilan aniqlanadi.

$$1/k = i/f$$

Ob'ektivni harakatdagi tirqish qiymati hosil bo'ladigan tasvirni ravshanlik va o'ta ravshanlik (rezkost) darajasiga bog'liq.

Ravshanlikni farqlash uchun ob'ektivni yorug'lik kuchidan foydalaniladi.

Ob'ektivni geometrik yorug'ligi quyidagicha aniqlanadi:

$$J = 1/k^2 = (i/f)^2$$

Ob'ektiv gardishida (oprava) diafragmani to'liq ochilishi raqam bilan ko'rsatilgan. 2; 2.8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32;

Topografik AFA ob'ektivini asosiy sifat ko'rsatkichi bu distorsiya hisoblanadi. Distorsiya bu tasvirni o'zgarishi aerofotoob'ektivni distorsiyasini to'liq tuzatish mumkin emas lekin minimum 0.005 - 0.002 mm ga keltirish mumkin.

Aerofotoob'ektivni sifati ruxsat berish imkoniyati bilan aniqlanadi. Aerofotoob'ektivni ruxsat berish imkoniyati ob'ekt tasvirini mayda detallarini tasvirlash bilan harakterlanadi. Aerofotoob'ektivni ruxsat berish imkoniyati laboratoriya sharoitida maxsus shtrixli radial jadvaldan foydalaniladi. Shtrixli jadval 45° burchagi ostida bir biriga nisbatan orientirlangan.

Bitta seriya shtrixlari parallel va bir xil kenglikka ega.

Ruxsat berish imkoniyati quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$R = 1/2\delta$$

Bunda δ - shtrixli jadvaldagi minimal kenglik. R - qiymati son bilan belgilanadi 1mm.

Aerofotozatvorlar - berilgan ma'lum vaqt oralig'ida suratga olish ob'ektidan chiqqan nurni, yorug'likni sezuvchi qatlama o'tkazuvchi moslama.

Berilgan ma'lum vaqt oralig'i vidyerjka deyiladi. Aerofotozatvor vidyerjkasi 1/40dan 1/1000gacha bo'lgan oraliqda o'zgaradi.

Aerofotozatvor yorug'likni taraqqatish usuliga ko'ra markaziy, jalyuzali, shtorli - shelevoylarga bo'linadi (tirqishli parda) jalyuza (yog'ochli darparda)

Markaziy aerofotozatvorlarda atirgul shaklida yorug'likni to'suvchi moslamadan foydalaniladi. Bu moslama ob'ektiv markazidan ob'ektiv son atrofini ochib yopadi. Bunday zatvorlar ob'ektiv linzalari orasiga joylashtiriladi.

Jalyuzali aerofotozatvorlar o'z o'qi atrofida 180° aylanuvchi stavorok tizimni ochib yopadi. Tirqishli parda (shtorno -sheleviy) ae-

rofotozatvorlar yorug'lik sezuvchi qatlam va ob'ekt orasida joylashtiriladi. Aerofotokameraqa registratsiya qiluvchi qo'shimcha moslama va qo'shimcha ramka o'rnatiladi.

Bu moslama aerosuratga qo'shimcha ma'lumot beradi (suratga olingan vaqt, soat, kadr raqami). Ushbu ramkada aerosuratni koordinata tizimidagi o'rnini aniqlash uchun 4 ta koordinata belgi o'rnatilgan. Aerofotosuratga vaqtida aerofotoplyonka doska yordamida ramkaga tarang tortiladi. Bu holatda koordinata belgisi aeronegativga optik fokuslanadi.

Aerofototopografik kadr o'lchami 18 x 18, 23 x 23, 30 x 30 sm bo'lishi mumkin. Kosmosdan suratga olishda kadr o'lchami kichik va katta bo'lishi mumkin.

Kasseta aerofotoplyonkani joylashtirish va eksponirlash (s'yomka vaqtida viderjkami aniqlash) vaqtida aerofotoplyonkani qo'shimcha ramka tekisligiga keltirish uchun mo'ljallangan. Shuning uchun u aerofotoplyonkani o'tishini ta minlovchi hamda o'lchovchi, tekislovchi mexanizmlarga ega.

Kasseta 18 x 18 sm o'lchamdagi 300 ta aeronegativ hosil qiladi. Bunda kassetaga uzunligi 60m kengligi 19 sm bo'lgan rulonli aerofotoplyonka joylashadi. Bitta kadr uchun kerakli aerofotoplyonka maxsus o'lchovchi valik yordamida o'lchanadi. Tarang tortuvchi doska tekisligida hosil qilingan vakuum hisobiga aerofotoplyonka tortilib yuqori aniqlikda tekislikka tekislanadi.

Aerofotoapparatni o'rnatish moslamasi - aerofotoapparatni samolyotga va boshqa uchuvchi apparatga o'rnatish uchun foydalaniladi. Buning sababi uchish, qo'nish jarayonida turli zarbalardan himoya qilish.

Vibratsiyani yo'qotish uchun AFAni bosh optik o'qi vertikal holatda joylashtiriladi. Qo'shimcha ramka uchish yo'nalishiga nisbatan mo'ljallanadi. Zamonaviy girostabilashtiruvchi o'rnatish moslamasi GSU uchish vaqtida AFA optik o'qini o'rtacha kvadratik xatosi 10' aniqlik bilan ushlab turadi. Girostabilizatsiya aerofotosuratlarni fotogrammetrik ishlab chiqishni yengillashtiradi.

Boshqaruvchi asbob - aerofotoapparatni avtomatik distansion boshqarishga mo'ljallangan. U viderjkani, aerofotoplyonkani o'rash.

aerofotoplyonkani tekislikka tekislash, suratga olingan aeronegativlarni hisoblash, suratga olish vaqtida lampochkani yonishini signal-lashtirish mexanizmlarini boshqaradi.

AFA ni ishlash sikli zatvorni ishga tushirish, aerofotoplyonkani o'rash, aerofotonegativni tekislash uchun vakuum holatini hosil qilishdan iborat. AFA ni ishlash sikli turli AFA larda turlicha.

AΦA - TЭ (elektron topografik aerofotoapparat) aerofotoapparatidan qishloq xo'jaligi uchun planli kartografik materiallar tuzishda foydalaniladi. AΦA - TЭC elektron topografik aerofotoapparat. Aerofotoapparatlar AΦA - TЭC va TAΦA -10 avtomatik ravishda ekspozitsiyani (yoritish vaqtidagi yoritish soni) tartibga soladi. Avtomatlashtirilgan AFA lar 2 turga bo'linadi. Avtomatik AFA (berilgan programma bo'yicha operatorsiz ishlaydi) va yarim avtomatik AFA (operator ishtirokida berilgan programma bo'yicha ishlaydi)

Aerofotoapparatning turlari	Fokus masofasi, mm	Ruxsat etilgan imkoniyatlar, min/mm	Viderjka diapazoni sek.
TЭ - 70 c	70	15	1/50 - 1/440
TЭ - 100 M	100	18	1/80 - 1/240
TЭ - 140 M	140	20	1/80 - 1/240
TЭ - 200 M	200	20	1/80 - 1/240
TЭ - 35	350	35	1/70 - 1/700
TЭC - 5	50	15	1/70 - 1/850
TЭC - 7	70	25	1/70 - 1/850
TЭC - 10 M	100	33	1/70 - 1/700

Zamonaviy raqamli aerofotosuratga tizimi informatika sohasida yangi texnologiyani qo'llash orqali paydo bo'ldi.

Zamonaviy raqamli aerox'yomka tizimlarida GPS-IMU tipidagi integrallli navigatsion kompleks qo'llanilmoqda.

fototrangulyasiya aniqligi) samaradorligi (km^2/soat), 3. Texnologik (texnologik jarayonlarini soddalashtirish imkoniyatini borligi, xodimlardan foydalanish imkoniyati).

4. Tizim narxi va ekspluatatsiya chiqimi kadrni hosil qilish usullari va kompensasiyalash, aerofotosuratga tizimini o'lcamlari.

Raqamli aerofotokamera plyonkali aerofotokameraga nisbatan quyidagi avfzalliklarga ega.

1. Plyonkaga sarflanadigan chiqim yo'q.

2. Uzoq davom etadigan plyonkani proyavit qilish va skanerlash jarayoni yo'q.

3. Kam harajatli va samardorli. Raqamli aerofotokamerani surat olish invalini minimalligi, bu yirik masshtabli aerofotosuratgani bajarish imkonini beradi. Bunda bo'ylama qoplanish 80-90 % ga bo'lishi mumkin.

4. Viderjkani avtomatik aniqlash.

5. Aerofotos'yomkani natijasini ishlab chiqish jarayonini istalgan etapida operativ nazorat qilish imkoniyati bor.

6. Kam yorug'lik sharoitida ishlash imkoniyati bor.

7. Turli spektral diapozonda bir vaqtda s'yomka qilish.

8. Suratlarni saqlash muddati chegaralanmagan.

9. Ichki orientirlash jarayoni yo'q.

10. Surat sifatini pasaytirmagan holda nusxa ko'chirishni chegaralanmaganligi.

11. Saqlash vaqtida deformatsiya yo'q.

Bitta uchishda katta hajmda suratga olish va saqlash moslamasi bor. Hozirgi kunda raqamli fotokamera bitta kadr o'lchami bo'yicha klassifikatsiyaga bo'lingan.

1. Kichik formatli kamera (16 megapikselgacha)

2. O'rta formatli kamera (16 dan 64 megapikselgacha)

3. Yirik formatli kamera (64 dan 256 megapikselgacha) Raqamli aerofotoapparat raqamli aerosuratlarni hosil qiladi.

2.5. Visotomer va statoskop haqida tushuncha.

Aerofotosuratgada radiovisotomer va statoskoplar ishlatiladi. Radiovisotomer yordamida suratga olish vaqtidagi samolyotdan yer

yuzasidagi nuqttagacha bo'lgan masofa aniqlanadi. Bizda visotomerlarni PB-10, PB-17, PBTД markalari ishlatiladi. Radiovisotomer yordamida suratga olish balandligini aniqlash, tarqatuvchi antennadan radiosignallar yerga yuborilib, qaytib kelishi orasidagi vaqtga nisbatan o'lchashga asoslangan. Shuning uchun masofa D quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$D=ct/2$$

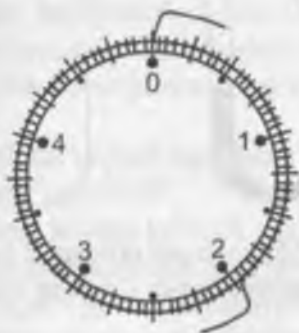
Bu yerda c -radioto'lqinni tarqalish tezligi $c=30000000$ km/s

Doiraviy shaxobcha shaklidagi ekranli elektron to'lqinli trubkali AFA zatvori ochilishi bilan vaqt hisoblanadi. Radiovisotomer ko'rsatkichi fotoregistrator yordamida suratga olinadi.

Tekis joyni aerofotosuratidagi masofa $D=H$ bo'ladi. Agar joy relyefi notekisroq bo'lsa u holda $H = h_A + \sqrt{D^2 - R^2}$

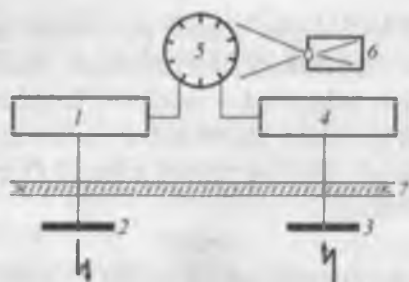
Bu yerda h_A - joydagi o nuqta bilan A nuqta orasida nisbiy balandlik R- o va A nuqta orasidagi masofani gorizontal qo'yilishi (h_A va R qiymati karta orqali aniqlanadi).

Radiovisotomer PBTД-A yordamida suratga olish balandligi h o'rtacha kvadratik xatolik H_m bilan o'lchanadi va bu oshiq tekis joyda 1.0-1.5 m.ni, tog'lik tumanlarda 1.6-2.0 metrni tashkil etadi.



13-shakl Shkalali radiovisotomer PBTД-A.

Dengiz sathidan 2500-3000 m balandlikda balandliklar farqi 500 metrgacha bo'ladi. Visotomerdan tashqari lazerli visotomerdan ham foydalaniladi. Lazerli visotomerni o'rtacha kvadratik xatoligi m_0 0.3-1.5 m bo'ladi.



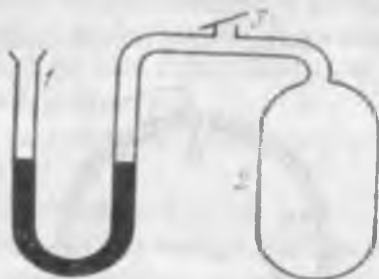
14-shakl Radiovisotomerni ishlash sxemasi:

1 – uzatuvchi (peredatshik); 2 – uzatuvchi antenna;

3 – qabul qiluvchi antenna; 4 – qabul qiluvchi (priyomnik);

5 – indikator; 6 – fotoregistrator; 7 – samolyotni quyi qismi.

Suratga olish balandliklari orasidagi farqni aniqlashda statoskopdan foydalaniladi. Statoskop manometr trubkasida suyuqlik joylashgan trubkani bir uchi ballonga mahkamlangan, ikkinchi uchi esa ochiq.



15-shakl Statoskopni prinsipial sxemasi

1-monometrik trubka 2-ballon 3-klapan

Agar klapan oshiq bo'lsa trubka tizzalarida (kolenax) suyuqlik bir xil pog'onada joylashadi, statoskopni ishlashi bilan klapan yoriladi va ballonda ma'lum balandlikdagi bosim hosil bo'ladi. Balandlikni o'zgarishi bilan tashqi bosim o'zgaradi. Shu sababli statoskop tizzasida suyuqlikni yangi o'rni hosil bo'ladi. Ballondagi xavo bosimini farqi va barometrda suyuqlik ustuniga ko'ra aniqlanadi. Suratga olish

vaqtida suyuqlik pog'onalaridagi farq maxsus fotokamera yordamida qayd qilinadi keyin suratga olish balandliklari orasidagi farqqa aylantiriladi.

Zamonaviy statoskoplar C-51 va C-51 M lar avtomatlashtirilgan statoskop hisoblanadi.

Suratga olish balandliklari orasidagi farqni o'rta kvadratik xatoligi 1-1,5 m. Suratga olish balandligi 1000 m bo'lganda PBTД-A radiovisotometr va sinxronli ishlovchi statoskoplarda o'rtacha kvadratik xato 0,7-1,0 m tashkil etadi.

2.6. Negativ va pozitiv jarayonlar.

Suratga olishda yorug'lik sezuvchi qatlamda suratga olinayotgan predmetni ko'rinmas tasviri hosil bo'ladi. Agar yorug'lik sezuvchi qatlamga kimyoviy elementlar bilan ta'sir ko'rsatilsa ko'rinmas tasvir ko'rinadigan tasvir holatiga keladi.

Ko'rinmas tasvirni ko'rinadigan tasvirga keltirish kimyoviy reaksiyasiga suratlarni ko'rinadigan qilish deyiladi. Ushbu reaksiyaga qo'llanadigan kimyoviy elementlar «proyavitel» deyiladi. Fotografik amaliyotda asosan organik elementlar qo'llaniladi. Metol, gidroxinon, paraminofenon eritmasi qo'llaniladi. Suratni ko'rinishini tezlashtirish uchun proyavitelga soda potash, bura qo'shiladi.

Tasvirni saqlab qolish uchun proyavitelga sulfit, metabisulfit, kaliy qo'shiladi.

Tasvirni oksidlanishdan saqlash maqsadida proyavitelga bromistiy natriy va bromistiy kaliy qo'shiladi.

Tasvirni ko'rinadigan holatga keltirish jarayonida galoid kumushi nur ta'sirida metal kumushiga aylanib qora rangga kiradi.

Negativ jarayon, negativ plastinkani proyavit qilish, oraliq yuvish, mustahkamlash, yakuniy yuvish va quritishdan iborat.

Proyavitelni ishlash tezligiga ko'ra normal, tez ta'sir etuvchi, sekin proyavitellarga bo'linadi. Tasvirni hosil qilish xususiyatiga ko'ra kichik zarrali va kontrasli bo'ladi. Proyavitel eritmasi 50-55 gradusli issiq suvdan eritiladi. Hosil qilingan eritma filtrlanadi va qattiq mustahkamlangan butilkada ishlatishdan oldin kamida 2 soat turishi kerak.

Negativni proyavit qilish vaqti fotografik emulsiyani sortiga, ek pozitsiya, proyavitel tarkibiga va eritma temperaturasiga bog'liq.

Tez ta'sir etuvchi proyavitel bilan negativ plastinkani proyavit qilish vaqti 4-8 minutni tashkil etadi. Kichik zarrali tasvir uchun 15-30 minut kerak. Proyavitelni normal temperaturasi 18-20 gradus bo'lad Past temperaturada proyavit qilish jarayoni sekinlashadi.

Proyavit qilish temperaturasi 25 gradusdan yuqori bo'lsa fotografik qatlamdagi jelatin eriydi.

Kichik zarrali, sekin ta'sir etuvchi proyavitellar yuqori detalli tasvirini hosil qiladi va keyinchalik ko'p marotaba kattalashtirish imkoniyatini beradi. Sekin ta'sir etuvchi proyavitellar tasvirga yumshoq kontrast va nozik tus beradi.

Tez ta'sir etuvchi proyavitellar tasvirni kontrastli zarralar strukturasini kattalashtiradi.

Negativ materialini har bir sortiga ko'ra proyavitel resepti tavsiya qilinadi. Proyavitelni keng tarqalgan turi bu- metolgidroxinonli proyavitel hisoblanadi. Ushbu proyavitel tarkibiga quyidagilar kiradi:

Metol- 1 g

Sulfat kristalli – 52 g

Suvsiz soda - 20 g

Gidroxinon- 5 g

Bromistiy kaliy -1 g

Suv – 1 l gacha

Negativ plastinkalarni va plyonkalari proyavit qilish uchun eritmaning temperaturasi 20 gradus bo'lganda 5-8 minut vaqt sarflanadi. Uning tarkibi quyidagicha:

Metol - 2 g

Sulfat kistalli – 200 g

Gidroxinon – 5 g

Bura – 2 g

Suv – 1 litrgacha

Kichik formatli plyonka negativini proyavit qilish uchun 12-15 minut vaqt ketadi.

Negativni proyavit qilish maxsus jihozlangan qorong'u xonada, ya'ni fotolaboratoriyada amalga oshiriladi. Agar plyonkani proyavit

qilinishi kuzatish zarur bo'lsa u holda fotografik materialni dnevnoy yoki maxsus yorug'lik fil'tri orqali kuzatish mumkin.

Nurda ishlash imkoniyati bo'lsa u holda plastinkani proyavit qilish jarayoni vizual holda amalga oshiriladi.

Yorug'lik fil'trlari, yorug'lik sezuvchi emulsiya sortiga, tasviriy xossasiga mos kelishi shart. Ortorex va izorexromli plyonkalarni proyavit qilish qizil va to'q qizil rangli nurda amalga oshiriladi. Izorexromli plyonkalarni proyavit qilish qorong'u xonada to'q qizil rangli nurda amalga oshiriladi.

Panxrom va izopanxrom plyonkalar qorong'i xonada to'q yashil rangli nurda proyavit qilinadi. Proyavit jarayonini amalga oshirishdan avval yoritishga ruxsat beriladi. Negativni har gal ko'rish uchun yoritish vaqti 4-6 sekunddan oshmasligi kerak.

Negativni normal proyavit qilish jarayonini tugaganidan so'ng normal zichlikka va normal ranglar kontrastiga ega bo'ladi. Proyavit qilingan plyonka suvda yuviladi. So'ngra fiksaj eritmasida mustahkamlanadi. Negativ proyavit qilingandan so'ng emulsiya qatlamida galoid kumushi qoladi. Galoid kumushi yorug'likni sezuvchi bo'lganligi sababli fiksaj jarayonida galoid kumushi eruvchan tuzga aylanadi va emulsiya qatlamida metal kumushi qoladi. Fiksaj jarayonida tiosulfatdan foydalaniladi.

Oddiy fiksaj tayyorlash usuli quyidagicha:

Tiosulfat – 250 g

Suv- 1 litrgacha

Nordon fiksaj tayyorlash usuli quyidagicha:

Sulfat natriy kristali – 50 g

Borli kislota – 25 g

Tiosulfat natriy kristali – 250 g

Suv – 1 litrgacha

Fiksaj jarayonini tezlashtirish uchun nordon fiksajga 25– 50 gr xloristiy ammoniya qo'shiladi. Fiksaj jarayonini tezligi tiosulfatni darajasiga bog'liq.

Negativ mustahkamlangandan so'ng suvda yaxshilab yuviladi. Negativni suvda yuvish 30 - 40 minut. Negativ yuvilgandan keyin pashsha va changdan holi bo'lgan, hamda temperaturasi 25 gradusdan yuqori bo'lmagan xonada quritiladi.

Pozitiv jarayon

Negativdagi tasvirni yorug'lik sezuvchi fotoqog'ozga tushirish jarayoniga pozitiv jarayon deyiladi. Pozitiv jarayon 2 xil usulda bajarilishi mumkin.

1. Kontaktli
2. Proyeksiyali bosib chiqarish

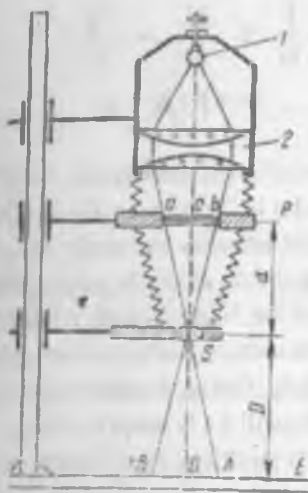
Kontaktli bosib chiqarishda negativni emulsiya qatlami fotoqog'ozni emulsiya qatlamiga moslab qo'yiladi va negativ oyna tomonida yoritiladi. Negativni yorug' joyidan ko'p yorug'lik o'tadi. Qora joydan kam o'tadi. Fotoqog'ozni proyavit qilingandan keyin, negativni yorug' joylari qoraygan, qora joylari esa yanada yorug'roq chiqadi. Chiqarilgan surat suvda yuviladi va fiksajda mustahkamlanadi. Pozitiv jarayonni negativ jarayondan farqi shundaki, negativ jarayondagi ishlar plyonkada bajarilgan bo'lsa, pozitiv jarayonda esa fotoqog'ozda bajariladi.

Tasvirni fotoqog'ozga kontaktli usulda tushirishda surat masshtabi negativdagi tasvir masshtabiga teng. Kontaktli usulda tasvirni fotoqog'ozga tushirishda kontaktli ramkadan foydalaniladi.

Tasvirni fotoqog'ozga proyeksiyali tushirish usulida surat masshtabi negativdagi surat masshtabiga teng bo'lmaydi. Tasvirni fotoqog'ozga tushirishda maxsus suratni kattalashtiruvchi Fotouvelichiteldan foydalaniladi. Fotouvelichitel quyidagi qismlardan iborat. 1. Nur qaytaruvchi lamp va 2 ta linza hamda xira oynadan iborat bo'lgan kondensatordan Z iborat. Har bir linzani diametri negativ diametridan katta bo'lishi kerak. Kondensatorni vazifasi lampadan tarqalayotgan nurlarni yig'ish va ularni negativ P orqali ob'ektiv markazi S ga yo'naltirishdan iborat.

Negativdagi tasvir ob'ektiv orqali ekran E ga loyihalanadi. To'g'ri tasvirni ekranda hosil qilish uchun negativ va ekran tekisligi o'zaro bir-biriga parallel bo'lishi kerak. Bosh optik o'q SO bu ikki tekislikka perpendikulyar bo'lishi kerak.

Tasvir ekranda yaqqol ko'rinishi uchun bosh optik, shart bajarilishi kerak.



16-shakl Fotouvelichitel sxemasi

$$\frac{1}{D} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}$$

bunda d – ob'ektiv markazidan negativ tekisligigacha bo'lgan masofa, D – ob'ektiv markazidan ekran tekisligigacha bo'lgan masofa, F – ob'ektivni bosh fokus masofasi.

Tasviri kattalashtirish yoki kichiklashtirish, kattalashtirish koefitsienti bilan ifodalanadi va quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$K = \frac{AB}{ab} = \frac{D}{d}$$

Bundan

$$D = \frac{D}{K}$$

$$\text{Buni bosh optik shart } \frac{I}{D} + \frac{K}{D} = \frac{I}{F};$$

$$D = F(K + 1)$$

Ushbu formuladan kerakli kattalashtirish ko'effitsentiga erishish uchun ob'ektdan ekrangacha bo'lgan masofa aniqlanadi.

Ayrim fotouvelichitellar maxsus mexanik inversor bilan ta'minlangan. Bular avtomatik ravishda ekranda yaqqol tasvirni hosil qiladi.

Fotoqog'ozni asosi qog'oz. Unga oldin mineral qatlam suriladi. Bu emulsiya qatlamini mustahkamlashga emulsiya qatlamini qog'oz asosiga o'tishini oldini oladi. Fotoqog'ozlar emulsiya tarkibiga ko'rib bromokumushli, xlorokumushli va boshqa turlarga bo'linadi.

Fotoqog'ozni asosiy ko'rsatkichi tiniqligi (kontrast) fotoqog'ozni raqami qancha katta bo'lsa uni tiniqligi shuncha yuqori bo'ladi.

Fotoqog'ozlar sirti bo'yicha xira, yarim xira va yaltiroq qog'ozlarga bo'linadi. Yaltiroq qog'ozlar aniq, tiniq suratlar hosil qilishda ishlatiladi. Xira qog'ozlar — suratga qo'shimcha chizishda va tushlashda foydalaniladi.

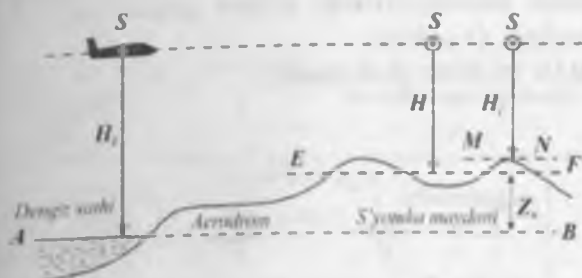
2.7. Aerosuratlarni bo'ylama va ko'ndalang qoplanishi

Agar $1/m$ qilib aeronegativ masshtabi olinsa, $1/M$ qilib fotoplan masshtabi olinsa aerofotosuratga masshtabini maxrajini fotoplan masshtabi maxrajiga nisbati kattalashtirish ko'effitsenti deyiladi.

$$K = m/M$$

K-Kattalashtirish qiymati

$1/M$ bo'lganda qanchalik ko'p bo'lsa aeronegativ masshtabi shunchalik kichik bo'ladi. Shuning uchun suratga olinadigan maydon aeronegativlari kam bo'ladi va bu aerofotogeodezik ishlar tannarxini kamaytiradi. Masshtabi $1/10000$ li fotoplanlarni tayyorlashda ko'proq $K=2$ olinadi. Aerofotosuratga $1/20000$ li masshtabda olib boriladi. Hozirgi vaqtda aerofotogeodezik ishlarda K ni ko'effitsienti 4 va undan yuqori olinadi.



17-shakl Aerofotos 'yomka

Formulalardan ko'rinib turibdiki aerofotosuratga masshtabi aero-foto apparatni fokus masofasiga va suratga olish balandligiga bog'liq.

H_1 - suratga olishni absolyut balandligi (dengiz sathidan)

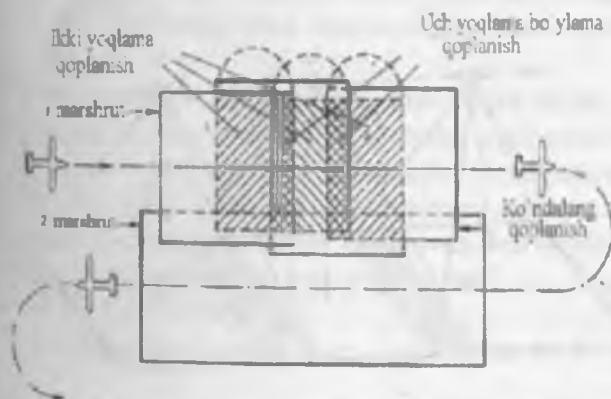
H - suratga olishni o'rtacha balandligi

H_2 - suratga olishni haqiqiy balandligi.

Agar aerofotosuratga masshtabi berilgan bo'lsa $1/m$ o'rtacha balandligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$N = f \cdot m$$

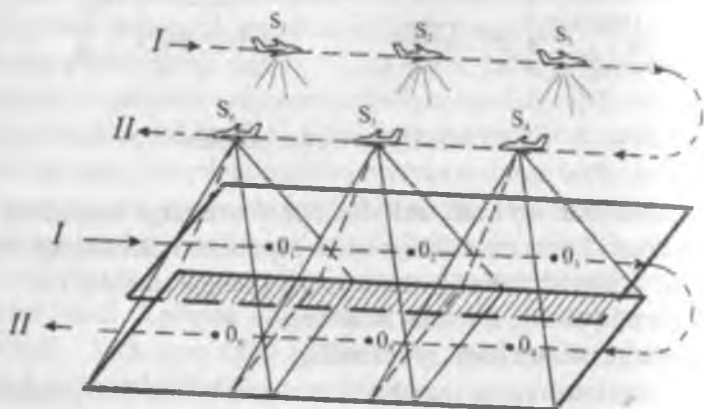
Misol uchun $f=200\text{mm}$ $m=17500$ bo'lsa $H=200 \times 17500=3500\text{ m}$



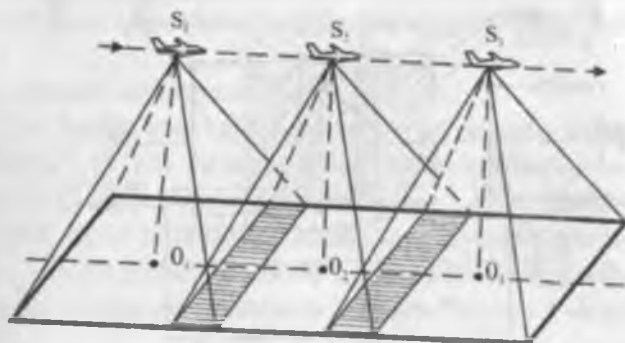
18-shakl Aerofotos 'yomkani amalga oshirish

Maydonni aerofotosuratga qilish bitta marshrutdagi aeronegativlarni o'zaro qoplanishiga bo'ylama qoplanish deyiladi. Qo'shimcha marshrutlardagi aeronegativlarni o'zaro qoplanishiga ko'ndalang qoplanish deyiladi. (4-jadval)

Qoplanishlar foizlarda ifodalanadi.



19-shakl. Ko'p marshrutli aerofotos'yomka



20-shakl. Bir marshrutli aerofotos'yomka.

P_x - bo'ylama qoplanish
 P_y - ko'ndalang qoplanish

4-Jadval

Bo'ylama qoplanish P_x (%)		Ko'ndalang qoplanish P_y (%)		
Berilgan	Minimal	Aerofotosuratga masshtabi	Hisoblangan	Minimal
60	56	1:25000 mayda	30+70 h/H	20
80	78	1:25000-1:10000	35+65 h/H	20
90	89	1:10000 yirik	40+60 h/H	20

h- s'yo'mka qilinadigan uchastkadagi o'rtacha maksimal nisbiy balandligiga asosan aerofotosuratgaga bo'ylama qoplanishi $P_x = 60\%$ bajariladi. Bunda marshrutda ikki yoqlama emas uch yoqlama aerosuratlar bir- birini qoplaydi. Bunday katta bo'ylama qoplanish aerosuratlarini stereoskopik kuzatish va fototriangulyatsiya qatorini qurishda foydalaniladi. Agar fotoplan tayyorlashda aerosurat-planshet holati qo'llanilsa (qachonki bitta aerosuratdan foydalanilsa) bunda $P_x = 80\%$ olinadi.

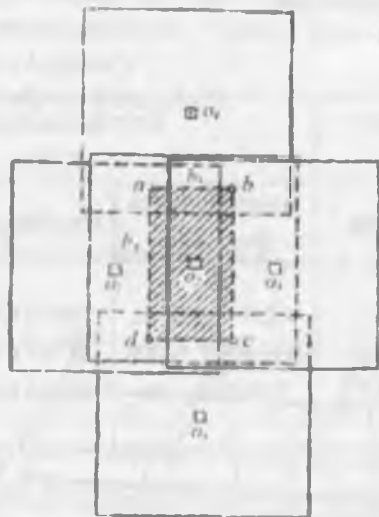
Bunda tanlangan aerosuratlar markazi mos kelishi kerak.

Uchta marshrutda aerosuratlar 5 ta bir-birini qoplovchi markazlar O_1, O_2, O_3, O_4, O_5 aerosuratlar maydonidan foydalanishda faqat uni markaziy qismidan foydalaniladi. Qoplanishni o'rta chiziq bilan chegaralangan qismi aerosuratni ishchi maydoni deyiladi. Aerosuratlarni bo'ylama qoplanishi o'zaro teng bo'lsa

$$O_1O_2 = O_2O_3 = ab = dc = bx$$

Agar ko'ndalang qoplanish o'zaro teng bo'lsa $O_2O_4 = O_2O_5 = ad = bc = by$

Aerosurat tomonlarining I deb belgilasak unda aerosuratni ishchi maydoni quyidagiga teng bo'ladi.



21-shakl Aerosuratni ishchi maydoni

$$b_x = l(100 - P_x)/100$$

$$b_y = l(100 - P_y)/100$$

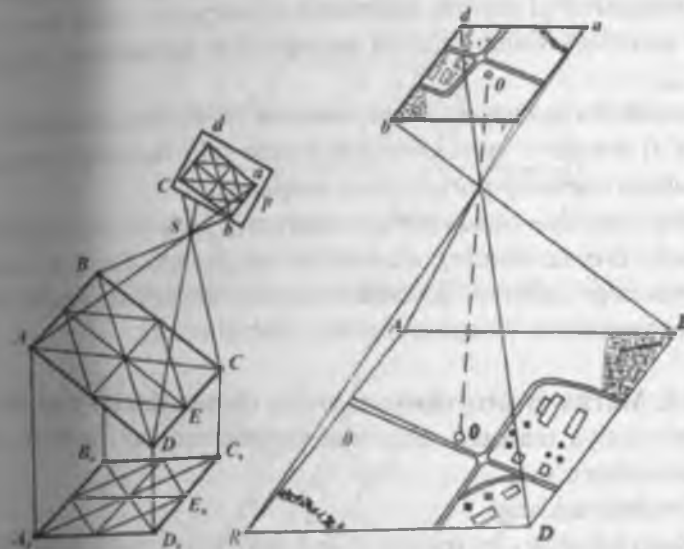
Mustaqil o'rganish uchun savollar

1. Aero va kosmik s'yomkani farqi nimada?
2. Kosmik suratlarni turini aytib bering?
3. Landshaft elementlarini xususiyatini aytib bering?
4. Aerofotoapparatni raqamli aerofotoapparatdan farqi nimada?
5. Negativ va pozitiv jarayonlarini bir biridan farqini aytib bering?
6. Optik nuqtali nazar bo'yicha landshaft deganda nima tushunasiz?
7. Necha xil ravshanlik bor va ular bir-biridan qanday farqlanadi?
8. Landshaftni formalari spektrni ko'rish bo'yicha nechta sinfga bo'linadi?

III BOB. SURATNING GEOMETRIK XUSUSIYATI

3.1. Markaziy proyeksiya haqida tushuncha

Biror bir ob'ektni istalgan tekislikda tasvirini qurish loyihalash deyiladi. Hosil bo'lgan tasvir proyeksiya deyiladi. Agar fazodagi ABCD nuqta tekislikka bitta nuqta S nuqtadan chiquvchi nurlar orqali loyihalanadi va bu S nuqta proyeksiya markazi deyiladi.



22-shakl Ortogonal va markaziy proyeksiya

1-Joyni ortogonal proyeksiyasi

2-Joyni markaziy proyeksiyasi

Tanlangan tekislikda a, b, c, d nurlarning kesishishiga markaziy proyeksiya deyiladi. Loyihalanuvchi nurlarning fazodagi yig'indisiga bog'lovchi nurlar deyiladi. Ularni umumiy nuqtasi S ga bog'lovchi nuqta deyiladi. Markaziy loyihalashga misol qilib ko'zni ko'rsatish mumkin. Predmetdan chiqayotgan nur ko'z xrustalini markazidan o'tib ko'z tubida predmetni teskari tasvirni hosil qiladi. Biz fiziologik

tomondan uni to'g'ri tasvir deb qabul qilamiz. Perespektiva bitta tekislikka bitta proyeksiya markazidan loyihalanisa bitta chiziqli proyeksiya deyiladi. Fotoapparat ob'ektivini optik markaziy proyeksiya markazi bo'lib xizmat qiladi. Suratga olish vaqtida ham loyihalanadigan nurlar shu markazdan o'tadi. Fotografik plastik markaziy proyeksiya qonuniga asosan tasvir hosil qiladigan tekislik hisoblanadi.

Aerofotosuratda suratga olish ob'ekti bo'lib yer yuzasi olinadi. Aerofotosuratga natijasi- bu aerosurat yoki aeronegativ hisoblanadi.

Aeronegativdagi tasvirni geometrik xususiyatini bilish hamda uni to'g'ri tasvirlash uchun chiziqli perespektiva qonunlarini o'rganish kerak.

Perespektiva nazariyasi ikkita masalada bir-biridan farqlanadi:

To'g'ri masala – bunda berilgan tasvir yoki fazodagi elementlar orqali ularni markaziy proyeksiyasi aniqlanadi.

Teskari masala – bunda berilgan markaziy proyeksiya orqali tekislikda yoki fazoda ularning elementlari aniqlanadi. Birinchi masala aerofotosuratga jarayoni. Ikkinchi masala bu joyni fotoplanini tuzish uchun aerosuratlarni fotogrammetrik ishlab chiqish.

3.2. Markaziy proyeksiyani asosiy elementlarini qurish

S-Proyeksiya markazi, tekislikka loyihalanadigan hamma nurlar shu markazdan o'tadi.

E- Predmet tekisligi

P- Surat tekisligi - bu tekislik S va E tekisligi orasida joylashadi.

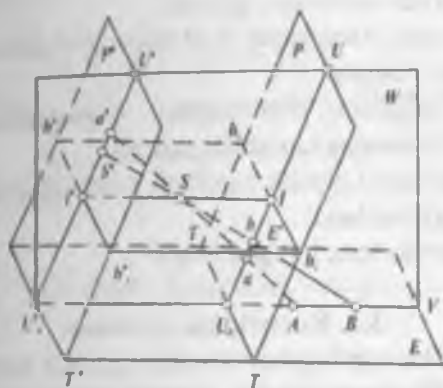
P'-Negativ surat (Proyeksiya markazi S,E,P tekisligini orasida joylashadi.) P tekisligiga parallel S nuqtadan P tekisligi bilan bir masofada joylashadi.

E' - Haqiqiy gorizont tekisligi – bu tekislik proyeksiya markazi S nuqtadan o'tib predmet tekisligiga E ga parallel bo'ladi.

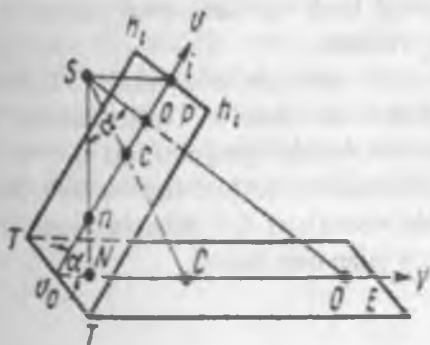
W – Bosh vertikal tekisligi proyeksiya markazi S nuqtadan o'tib surat tekisligi P va predmet tekisligi E ga perpendikulyar bo'ladi. Surat tekisligi P bilan kesishishi natijasida bosh vertikal O_1 va E tekisligi bilan kesishishi natijasida bosh vertikal proyeksiyasi v_{ov} hosil bo'ladi.

TT – Surat asosi, perespektiva o'qi surat tekisligi P va predmet tekisligi E ni kesishishi natijasida hosil bo'ladi.

h, h_1 – Haqiqiy gorizont chizig'i bu E' va P tekisligini kesishishi natijasida hosil bo'ladi.



23-shakl. Markaziy proyeksiya elementlari



24-shakl. o, s, n, i nuqtalarni joylashishi

SO – Bosh nur surat tekisligiga perpendikulyar va bosh vertikal W tekisligida yotadi.

tomondan uni to'g'ri tasvir deb qabul qilamiz. Perespektiva bitta tekislikka bitta proyeksiya markazidan loyihalansa bitta chiziqli proyeksiya deyiladi. Fotoapparat ob'ektivini optik markaziy proyeksiya markazi bo'lib xizmat qiladi. Suratga olish vaqtida ham loyihalanadigan nurlar shu markazdan o'tadi. Fotografik plastika markaziy proyeksiya qonuniga asosan tasvir hosil qiladigan tekislik hisoblanadi.

Aerofotosuratda suratga olish ob'ekti bo'lib yer yuzasi olinadi. Aerofotosuratga natijasi- bu aerosurat yoki aeronegativ hisoblanadi.

Aeronegativdagi tasvirni geometrik hususiyatini bilish hamda uni to'g'ri tasvirlash uchun chiziqli perespektiva qonunlarini o'rganish kerak.

Perespektiva nazariyasi ikkita masalada bir-biridan farqlanadi:

To'g'ri masala – bunda berilgan tasvir yoki fazodagi elementlari orqali ularni markaziy proyeksiyasi aniqlanadi.

Teskari masala – bunda berilgan markaziy proyeksiya orqali tekislikda yoki fazoda ularning elementlari aniqlanadi. Birinchi masala aerofotosuratga jarayoni. Ikkinchi masala bu joyni fotoplanini tuzish uchun aerosuratlarni fotogrammetrik ishlab chiqish.

3.2. Markaziy proyeksiyani asosiy elementlarini qurish

S-Proyeksiya markazi, tekislikka loyihalanadigan hamma nurlar shu markazdan o'tadi.

E- Predmet tekisligi

P- Surat tekisligi - bu tekislik S va E tekisligi orasida joylashadi.

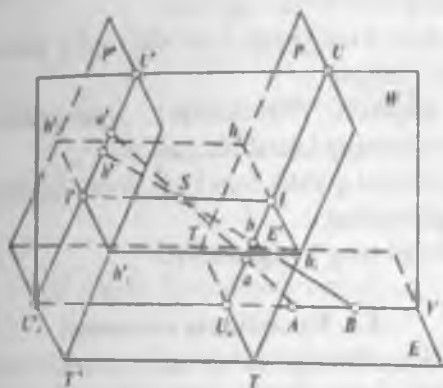
P'-Negativ surat (Proyeksiya markazi S,E,P tekisligini orasida joylashadi.) P tekisligiga parallel S nuqtadan P tekisligi bilan bir masofada joylashadi.

E' - Haqiqiy gorizont tekisligi – bu tekislik proyeksiya markazi S nuqtadan o'tib predmet tekisligiga E ga parallel bo'ladi.

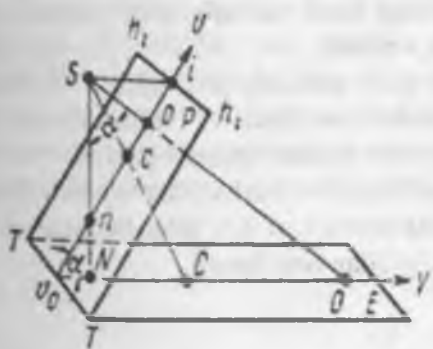
W – Bosh vertikal tekisligi proyeksiya markazi S nuqtadan o'tib surat tekisligi P va predmet tekisligi E ga perpendikulyar bo'ladi. Surat tekisligi P bilan kesishishi natijasida bosh vertikal O_0 va E tekisligi bilan kesishishi natijasida bosh vertikal proyeksiyasi v_{ov} hosil bo'ladi.

ΓT – Surat asosi, perespektiva o'qi surat tekisligi P va predmet tekisligi E ni kesishishi natijasida hosil bo'ladi.

h, h_1 – Haqiqiy gorizont chizig'i bu E^* va P tekisligini kesishishi natijasida hosil bo'ladi.



23-shakl. Markaziy proyeksiya elementlari



24-shakl. o, s, n, i nuqtalarni joylashishi

SO – Bosh nur surat tekisligiga perpendikulyar va bosh vertikal W tekisligida yotadi.

O – Suratni bosh nuqtasi SO bosh nuri surat tekisligi bilan kesishish natijasida hosil bo'ladi.

S_0 – Bosh masofa, aerofotoapparatni fokus masofasi f bilan belgilanadi.

SN – Proyeksiya markazini balandligi, S nuqtadan predmet tekisligiga perpendikulyar tushirilgan qiymat.

n – Nadir nuqtasi, S nuqtadan surat tekisligi P ga tushirilgan to'g'ri nurning kesishish nuqtasi.

N – Nadir nuqtasini proyeksiyasi, S nuqtadan E tekisligiga tushirilgan to'g'ri nurning kesishish nuqtasi.

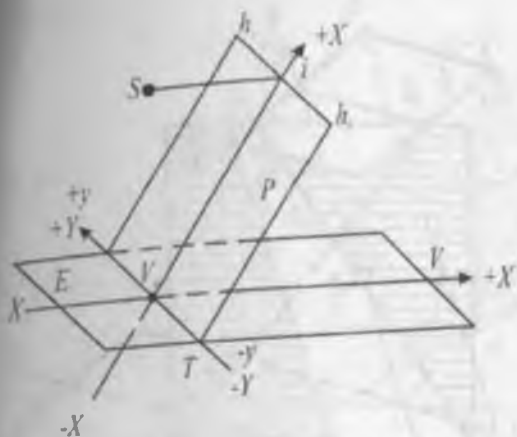
α – Surat tekisligini qiyalik burchagi, surat tekisligi bilan predmet tekisligi orasidagi burchak.

c – Xatoligi nolga teng bo'lgan nuqta.

3.3. Koordinata sistemasi

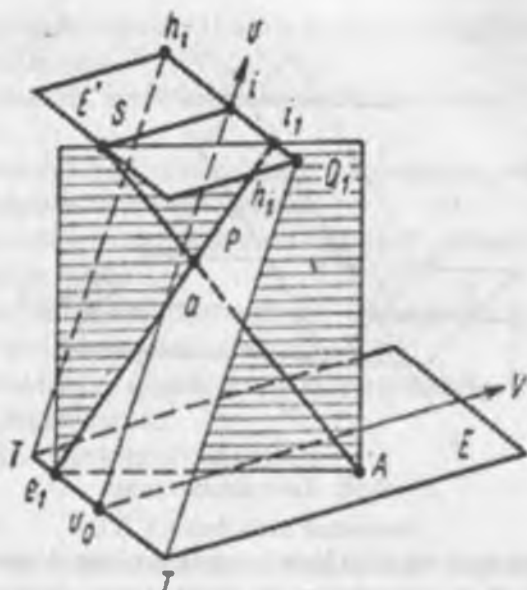
Perespektiva nazariyasiga ko'ra masalalarni yechishda nuqtani o'rni, surat va predmet tekisligida to'g'ri burchakli koordinata tizimi orqali beriladi. Koordinata boshi qilib surat va predmet tekisligi uchun umumiy bo'lgan perespektiva o'qi v_0 olinadi va absissa o'qi qilib predmet tekisligidagi bosh vertikalni proyeksiyasi v_0V olinadi, surat tekisligida esa v_0v olinadi.

Fazoviy chizmada ordinata o'qi qilib TT bosh vertikal v_0V proyeksiyasiga shartli ravishda 45° qilib olinadi. Surat tekisligini qiyalik burchagi bosh vertikal proyeksiyasi v_0V va bosh vertikal v_0v ni musbat yo'nalishlaridan boshlab hisoblanadi. Nuqta koordinatalari predmet tekisligida bosma harf X, Y bilan belgilanadi, surat tekisligida esa yozma harf x, y bilan belgilanadi.



25-shakl Koordinata tizimi

Aytaylik predmet tekisligi E da A nuqta berilgan. Ushbu A nuqtani surat tekisligi P da proyeksiyasini topish kerak. Buning uchun S va A nuqtadan o'tuvchi Q tekislik o'tkazamiz. Bu tekislik surat tekisligi bilan kesishishi natijasida predmet tekisligida A' haqiqiy gorizont tekisligi E' va predmet tekisligi E ga parallel bo'lganlari uchun loyihalanganayotgan Q tekislik ham parallel bo'ladi. Nuqta perespektivasini aniqlash uchun SA loyihalovchi nur o'tkaziladi. Bu nur Q tekisligida yotadi va u surat tekisligidagi il chizig'i bilan kesishishi shart. SA nur va il chizig'ini kesishidan hosil bo'lgan nuqta predmet tekisligidagi A nuqtani perespektivasi bo'ladi.



26-shakl Nuqtani perespektivasi

3.4. Aerosuratni ichki va tashqi orientirlash elementlari

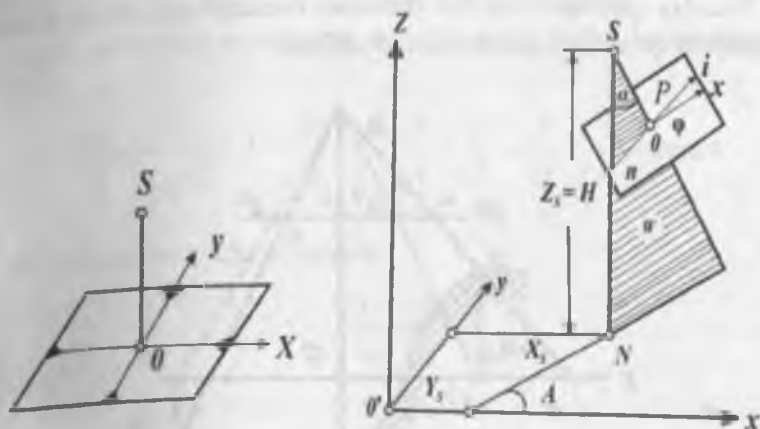
Aerofotoapparatda proyeksiya markazi S ni aeronegativga nisbatan joylashishiga ko'ra ichki orientirlash elementlari aniqlanadi. Suratga olish vaqtida aerofotoapparatni joyga nisbatan joylashishiga ko'ra tashqi orientirlash elementlari aniqlanadi. Shunday qilib ichki va tashqi orientirlash elementlari suratga olish vaqtida aeronegativni fazoda joylashishiga ko'ra aniqlanadi.

Ichki orientirlash elementlariga aerofotoapparatni f fokus masofasi, X_0, Y_0 va aerosuratni bosh nuqtasi o . Asosan bosh nuqta O aerosuratdagi koordinat begilarini kesishishi natijasida hosil bo'ladi.

Ichki orientirlash elementlari doimo yuqori aniqlikda aniqlanadi.

Tashqi orientirlash elementlari

Proyeksiya markazining koordinatalari $S - X, Y, Z, H$ fazoviy koordinata tizimida S nuqtani joyga nisbatan joylashishi aniqlanadi. XY gorizontal joylashadi.



27-shakl Aerosuratlarni orientirlash elementlari
a-ichki orientirlash elementlari; b- tashqi orientirlash elementlari

Aerosuratni qiyalik burchagi α S_0 bosh nurni SN dan og'ishi.

S'yomka yo'nalishini direksion burchagi - A X o'qi bilan bosh vertikal proyeksiyasi orasidagi burchak. NO- bosh vertikal tekisligini holati aniqlanadi.

Burilish burchagi - α bosh vertikal bilan aerosuratni absis sa o'qi orasidagi burchak Aeros'yomka vaqtida tashqi orientirlash elementlaridan suratga olish balandligi H aniqlanadi. (radiovisotomer yordamida)

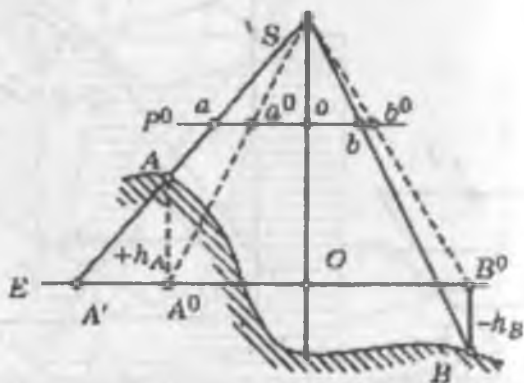
Qolgan tashqi orientirlash elementlari asosan noaniq bo'ladi. Qolgan tashqi orientirlash elementlarini bilish aerosuratdan foydalanib plan tuzishni yengillashtiradi.

3.5. Joy relefi tasirida tasvir nuqtalarini qo'shilishi

28-shaklda predmet tekisligi E dan H balandlikda qiya joyni gorizontal surati P_0 tasvirlangan. Joydagi A va B nuqtalar predmet tekisligi E ga nisbatan $+h$ va $-h$ nisbiy balandliklarga ega bo'lib a va b nuqta shaklida tasvirlangan.

Bu nuqtalar bosh nuqtadan $oa = r_a$, ob masofada joylashgan A^0 va B^0 nuqtalar joydagi A va B nuqtani ortogonal proyeksiyasi bo'lib P^0 surat tekisligida a^0 va b^0 bo'lib joylashadi.

Shunday qilib ou° va bb° lar a va b nuqtalarni relyef ta'sirida nuqtalarni qo'shilish xatosi δh kelib chiqadi.



28-shakl Joy relyefi tasirida tasvir nuqtalarini qo'shilishi

Joy relyef ta sirida nuqtalarni qo'shilib ketish xatosini aniqlash uchun Soa va $AA^{\circ}A'$ va Saa° va $SA^{\circ}A^{\circ}$ uchburchaklarni ko'rib chiqish quyidagiga ega bo'lamiz.

$$aa^0 = A'\Lambda^0 \times So/So = \Lambda\Lambda^0 \times aa/So.$$

Bunda

$$\Lambda\Lambda^0=h, \quad \alpha\alpha=r,$$

$$SO=H \quad aa^0=\delta_h$$

Umumiy ko'rinishda quyidagicha bo'ladi

$$\delta_b = \frac{r_n h}{H}$$

Bunda

r - surat markazidan qidirilayotgan nuqttagacha bo'lgan masofa

h - nisbiy balandlik

H - suratga olish balandligi

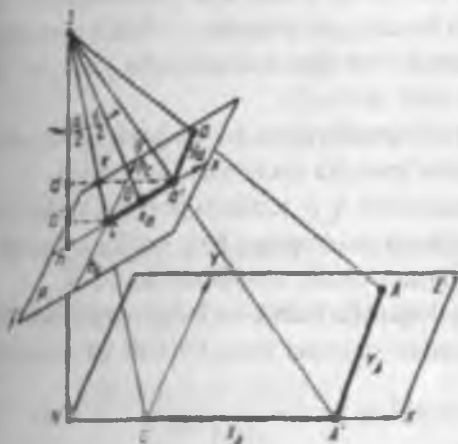
3.6. Qiya aerosuratda tasvir masshtabi

Agar gorizontaal aerosuratda $\alpha = 0$ ga teng bo'lsa u quyidagicha bo'ladi

$$X = \frac{H}{f} \cdot x \quad Y = \frac{H}{f} \cdot y \quad \frac{X}{X} = \frac{Y}{Y} = \frac{f}{H} = \frac{1}{m} = \text{const}$$

Gorizontaal bo'yicha masshtab

$$\frac{1}{m} = \frac{f}{H}$$



29-shakl Qiya aerosuratda tasvir masshtabi

Surat tekisligidagi gorizontaal va uni predmet tekisligidagi proyeksiyasi bir biriga parallel va gorizontaldagi masshtab $1/mh$ teng ya'ni gorizontaldagi joylashgan kesmani joydagi proyeksiya nisbatiga teng.

Shakldan quyidagicha yozishimiz mumkin:

$$\frac{1}{mh} = \frac{aa'}{AA'} = \frac{Ya}{YA}$$

y_A va Y_A - nuqtani aerosuratdagi va joydagi ordinatasi
 Formulaga qo'yilsa aerosuratning masshtabi quyidagiga teng bo'ladi.

$$\frac{1}{mh} = \frac{f}{H} \left(1 - \frac{X}{f} \cdot \sin \alpha \right)$$

Formulani tahlili qilib aerosuratni gorizontall masshtabi to'g'risidaxulosa qilish mumkin.

1. Gorizontaldagi masshtab doimiy $x = \text{const}$. Turli gorizontallabsissa bo'yicha har xil qiymatga ega va masshtabi har xil bo'ladi. Bir gorizontaldan boshqa gorizontalgao'tishda masshtabni o'zgarishagar α qancha katta bo'lsa masshtab shuncha yirik bo'ladi va shunchabosh masofasi kichik bo'ladi.

2. Agar x qiymati qancha katta bo'lsa gorizontall surat bosh nuqtasi ga mos s nuqtadan shuncha uzoqlikda joylashadi.

3. Gorizontall masshtabi h , h_x xatoligi nolga teng bo'lgan c nuqtadan o'tganligi sababli bosh masshtabga teng bo'ladi. bunda $x=0$. Shuning uchun h_s h_s o'zgarmas chiziq masshtabi deyiladi.

4. Agar x qiymati qancha kichik bo'lsa perspektiva o'qi yo'nalishidagorizontall c nuqtadan shuncha uzoq bo'ladi va masshtab shunchalik yiriklashadi.

3.7. Qiya aerosuratda yo'nalishni o'zgarishi.

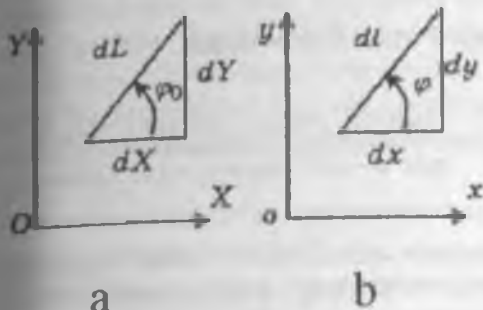
Qiyalik burchagi aerosuratdagi yo'nalishga ham ta'sir ko'rsatadi. Buni 30 shaklga asosanib tushuntirib berish mumkin.

30-shaklga asosan quyidagicha yozishimiz mumkin.

$$\text{tg} \varphi_0 = \frac{dY}{dX} \quad dX = \frac{H dx}{fk^2} \quad \text{va} \quad dY = \frac{H(k \text{tg} \varphi + c) dx}{fk^2}$$

formulaga qo'ysak quyidagicha ko'rinish oladi.

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{H(k \operatorname{tg} \varphi + c) dx / k^2}{f k^2 H dx} = k \operatorname{tg} \varphi + c$$



30 shakl. a) joydagi yo'nalish, b) aerosuratdagi yo'nalish

Agar

$$k = \left(\cos \alpha_c - \frac{x}{f} \sin \alpha_c \right) \quad c = \frac{y}{f} \sin \alpha_c$$

formulani qo'ysak u quyidagicha ko'rinish oladi.

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{H(k \operatorname{tg} \varphi + c) dx / k^2}{f k^2 H dx} = k \operatorname{tg} \varphi + c$$

Hosil bo'lgan formula joydagi va suratdagi yo'nalishlar orasidagi bog'liqlikni tiklash uchun yetarli hisoblanadi. Agar koordinata boshini xatoligi nol bo'lgan nuqtaga sursak

$$\operatorname{tg} \Delta \varphi_a = \operatorname{tg}(\varphi - \varphi_0) = \frac{\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi_0}{1 + \operatorname{tg} \varphi \times \operatorname{tg} \varphi_0}$$

Ushbu formulaga $\operatorname{tg} \varphi_0$ qo'ysak quyidagi formula hosil bo'ladi.

$$\operatorname{tg} \Delta \varphi_a = \operatorname{tg} \varphi \frac{1 - \cos \alpha_c + (x/f) \sin \alpha_c}{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi [\cos \alpha_c - (x/f) \sin \alpha_c]}$$

$$1 - \cos \alpha_c = 2 \sin^2(\alpha_c/2)$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \sin \varphi / \cos \varphi$$

qo'ysak quyidagi formula kelib chiqadi.

$$\operatorname{tg} \Delta \varphi = \frac{[\sin^2(\alpha_c/2) + (x/2f) \sin \alpha_c] \sin 2\varphi}{\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi [\cos \alpha_c - (x/f) \sin \alpha_c]}$$

Planli aeros'yomkada ushbu ifodani maxraji birga yaqin ($\alpha = 3^\circ$, $x=f$, va $x=\varphi$, $\varphi 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ teng va uni qiymati 0.95 dan 1 gacha)

$$\operatorname{tg} \Delta \varphi \approx \Delta \varphi / \rho'$$

Bo'lganligi uchun formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$\Delta \varphi'_a = \rho' \left(\sin^2 \frac{\alpha_c}{2} + \frac{x}{2f} \sin \alpha_c \right) \sin 2\varphi$$

Mustaqil o'rganish uchun savollar

1. Markaziy proyeksiyani asosiy elementlarini sanab bering ?
2. Aerosuratni ichki va tashqi elementlarini bir – biridan farqi nima?
3. Aerosuratni tashqi elementlarini sanab bering ?

IV BOB. FOTOSXEMA VA FOTOPLANNI TAYYORLASH

4.1. Fotosxemalar haqida tushuncha.

Kontaktli yoki kattalashtirilgan aerosuratlarni ishchi yuzalaridan tuzilgan tasvirga fotosxema deyiladi. Fotosxema yerdan foydalanuvchini maydonini kuzatish, deshifrlashda va yuqori aniqlik talab qilmaydigan o'lchashlarni olib borishda foydalaniladi.

Fotosxemalar bir marshrutli va ko'p marshrutli bo'ladi. Bitta marshrutdagi aerosuratlardan tuzilgan fotosxema bir marshrutli fotosxema deyiladi.

Ikki va undan ortiq marshrutdagi aerosuratlardan tuzilgan fotosxema ko'p marshrutli fotosxema deyiladi.

Kontaktli aerosuratlar tuzilgan fotosxemaga kontaktli fotosxema deyiladi. Berilgan masshtabga keltirilgan aerosuratlardan tuzilgan fotosxema keltirilgan fotosxema deyiladi. Fotosxemalarni montaj qilish kontur nuqtalar va boshlang'ich yo'nalishlar usuli bo'yicha bajarilishi mumkin. Aerosuratlarni kesish birgalikda va yakka tartibdagi usulda bajariladi.

4.2. Fotosxemani tayyorlash usullari

Bir marshrutli fotosxemalar asosan aerosuratlarni yakka tartibda va birgalikda kesish usuli yordamida tayyorlanadi

Yakka tartibda aerosuratlarni kesishdan oldin bir-birini qoplovchi aerosurat qator tartib bilan qo'yib chiqiladi. Har bir qoplovchi aerosuratlarni bo'ylama qoplanishini o'rtasidan chiziq belgilanadi.

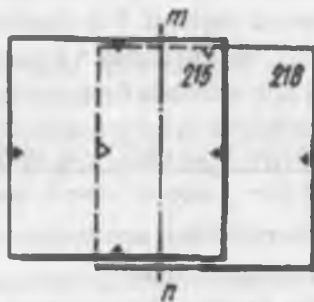
Ushbu chiziq (mn) yoki ikkita aerosurat chetiga yaqinroq joylashgan ikkita yaxshi ko'rinishga ega bo'lgan kontur nuqta tanlanadi.

Tanlangan a va b a' va b' nuqtalar ikkita igna bilan teshiladi. Keyin teshilgan a va b a' va b' nuqtalarga metal chizg'ich qo'yib qirg'iladi.

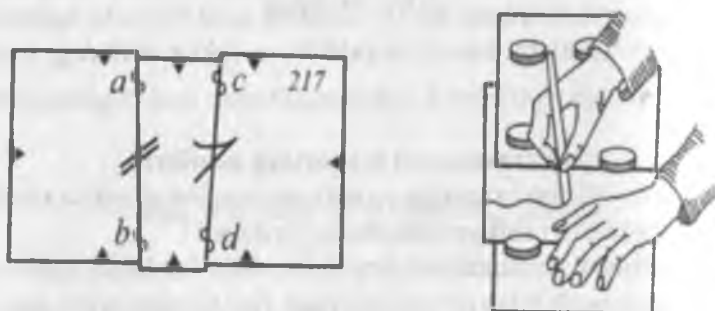
Bir marshrutli fotosxemalar yakka tartibda kesilgan qirqimlar yordamida tekshiriladi. Qirqimlarni qiymati millimetrlilikda yordamida aniqlanadi.

Tekshirishni hamma ma'lumotlari tuzatish (korrekturniy) varog'iga yoziladi. Kesish chiziqlari esa sxema tarzda ko'rsatiladi.

Tekshirishda teshilgan joylarni joylashishi va o'lchangan farq ko'rsatiladi. Birgalikda kesish usulida tuzilgan fotosxemani tekshirishda teshilgan nuqtadan kontur nuqtagacha bo'lgan masofa o'lchandi va tuzatish varog'iga yoziladi.



31-shakl Aerosuratlarni kesish tartibi

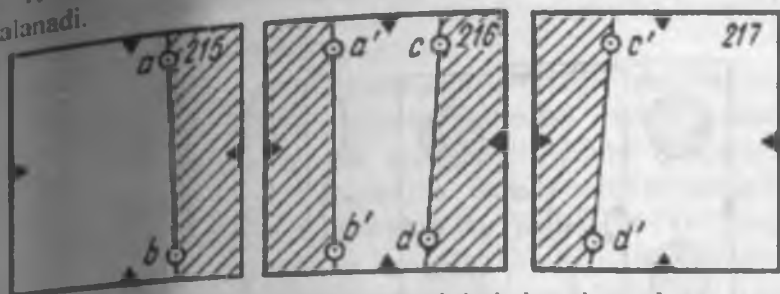


32-shakl Shakl Birgalikda kesish usuli

Fotosxema tuzatilgandan so'ng fotosxemani ishchi maydoni qo'shni fotosxemalarni o'rtasidan aerosuratlardan ikkita o'xshash nuqtalar tanlanib birlashtirib aniqlanadi. Fotosxema ishchi maydonidan 1.5-2 sm qoldirib qir qiladi.

Fotosxemani montaj qilishda umumiy teshilgan nuqtalar mos tushmaydi. Shuning uchun har bir keyingi aerofotosuratni kleylashda taqsimotlar elementlari aerofotosuratni o'rtadagi kesish chizig'iga mos tushishi hisobga olinadi.

Hamma aerofotosxema tekshiriladi va uni ishchi maydoni chegaralanadi.



33-shakl Aerosuratlarni alohida kesish tartibi

Marshrutdagi qolgan aerosuratlar ham xuddi shu tartibda kesib chiqiladi. Har bir kesishda ikkita qirqim hosil bo'ladi. (bu shtrix bilan ko'rsatilgan). Ulardan bittasi tayyorlangan fotosxemani tekshirish uchun saqlab qo'yiladi.

Aerofotosuratlar kesish tugatilgandan so'ng aerosuratlarni ishchi maydoni kley yordamida kardon qog'ozga yopishtirilib, fotosxema hosil qilinadi. Aerofotosuratlar turli masshtabli bo'lgani sababli fotosxemani ham xuddi shu tarzda kesiladi.

Birgalikda kesish usuli

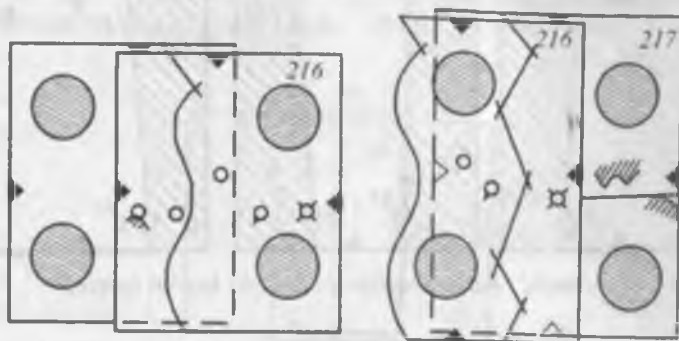
Ikkita bir birini qoplovchi aerosuratlarni bo'ylama qoplatib ustiga yuk qo'yib ikkala aerosuratni bo'ylama qoplanishini o'rtasiga yaqinroq yerdan bir vaqtda skalpel bilan kesiladi. Kesish chizig'i iloji boricha yirik konturlardan o'tishi va chiziqli tafsilot, elementlarini 90° burchak ostida kesishi kerak.

Shu sababli aerofotosuratlarni shakl bo'yicha kesishda to'liqinsimon, sinq chiziqli va kombinirlashgan usullaridan foydalaniladi.

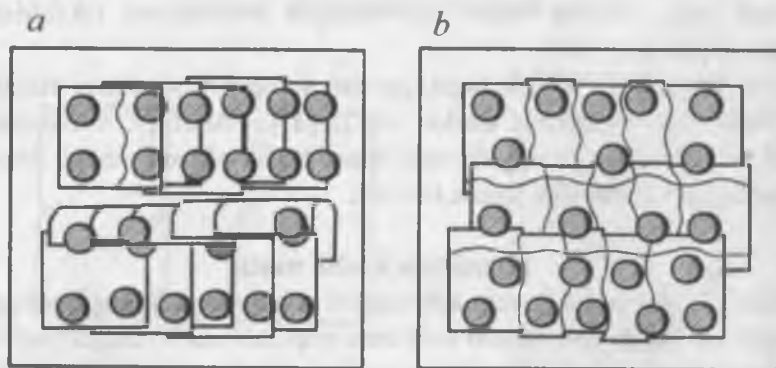
Ko'p marshrutli fotosxemani tayyorlash

Ko'p marshrutli fotosxemani tayyorlash o'rtadagi marshrutdan boshlanadi. So'ngra unga boshqa marshrutlar birlashtiradi. Bunda bo'ylama va ko'ndalang qoplanishida umumiy konturlar maksimal birlashishini lozim. Ko'p marshrutli fotosxemani tuzishda avvalo har bir marshrutni bo'ylama qoplanish bo'yicha aerosuratlari kesiladi. So'ngra

aerosuratlarni kesish ishlari bajariladi. Keyin o'rta marshrutdagi o'rta aerosuratni ishchi maydoni qattiq asosga kley yordamida yopishtiriladi.



34-shakl Birgalikda kesish usuli



35-shakl Aerosuratlarni bo'ylama va ko'ndalang kesish
a – marshrutdagi bo'ylama kesish;
b – marshrutdagi ko'ndalang kesish.

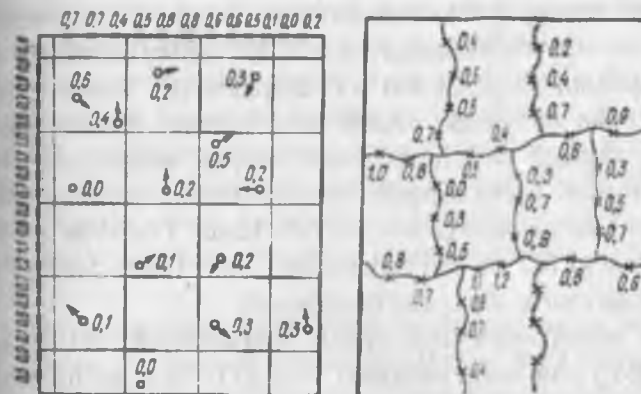
Tayyorlangan fotosxemani tekshirish va rasmiylashtirish

Tayyorlangan fotosxemani tekshirishda qo'shni aerosuratlarni kesish chizig'i yaqinida joylashgan konturlarni mos kelish-kelmasligi aniqlanadi. Shu sababli kesish chizig'iga kesilgan qirqim shunday joylashtiriladiki hamma konturlar mos tushishi kerak va kesish chizig'idan 2-3 sm oraliqda aniq kontur nuqtalar igna bilan teshiladi.

Qirqim kesish chizig'idan olinib, igna bilan teshilgan nuqta qo'shni aerosuratdagi ma'lum nuqtadan siljish qiymati aniqlanadi. Nuqtalarni mos tushmasligi qiyalik burchagi, joy relyefi suratga olish balandligini har hilligi va montaj xatosiga bog'liq.

Bir marshrutli fotosxemalar yakka tartibda kesilgan qirqimlar yordamida tekshiriladi. Qirqimlar qiymati millimetrlilik paletka yordamida aniqlanadi. Tekshirishni hamma ma'lumotlari tuzatish (korrekturniy) varog'iga yoziladi. Kesish chiziqlari esa sxematik tarzda ko'rsatiladi.

Tekshirish varag'iga teshilgan nuqtalarni joylashishi va o'lchangan farqlar ko'rsatiladi. Birgalikda kesish usulida tuzilgan fotosxemani tekshirishda teshilgan nuqtadan kontur nuqtasigacha bo'lgan masofa o'lchanadi va tuzatish varag'iga yoziladi. Fotosxema ishchi maydonidan 1,5 – 2 sm qoldirib qirqiladi.



4.3. Fotoplan haqida tushuncha va uni tayyorlash texnologiyasi

Planga qo'yiladigan aniqlikni ta'minlaydigan joyni fotografik tasviri fotoplan deyiladi. Fotoplanni plandan afzalligi yuqori axborotga ega ekanligi bilan ajralib turadi. Fotoplanda ob'ektlar, tafsilotlar, relyef elementlari to'liq tasvirlanadi. Konturlarni fotografik tasviri kartadagi shartli tasvirdan farq qiladi. Fotoplanda gorizontallarni yo'qligi joydagi nuqtalarni balandligini aniqlash imkonini bermaydi. Shuning uchun ko'pincha fotoplarga gorizontallar va joydagi aholi punkti, yo'llar va asosiy elementlar shartli belgilar orqali tushiriladi.

Fotoplan transformatsiyalangan suratlarni, tayanch nuqtalar bo'yicha montaj qilish orqali tuziladi. Suratlarni transformatsiyalash joy relyefiga ko'ra fototransformatorda yoki darg'ali fototransformatorda bajariladi.

Fotoplanlarni tayyorlashda dalada yoki kameral usulda aniqlangan orientirlovchi nuqtalardan foydalaniladi. Aeronegativdagi orientirlovchi nuqtalarni transformatsiyalash orqali aerosurat hosil qilinadi. Ushbu aerosuratlardan fotoplanni asl nusxasi tayyorlanadi.

Fotoplanni asl nusxasi (original) bir necha transformatsiyalangan aerosuratlar yoki ularni qismlaridan tuzilsa mazaichli (naqshli) fotoplan deyiladi. Fotoplan deformatsiyasini oldini olish uchun qat'iasosga ya'ni aviatsiya faneri yoki alyuminli fanerga montaj qilinadi. Fanerni qalinligi 1,5-2,0 mm bo'lishi kerak.

Asosga koordinata to'ri chizilib orientirlovchi nuqtalar tushiriladi. Fotoplanni montaj qilishda transformatsiyalangan aerosuratdagi har bir orientirlovchi nuqta asosdagi ma'lum nuqta bilan birlashishi kerak. Montaj qilishni engillashtirish va aniqlashtirish uchun aerosurapuan son bilan aerosuratda tirqish hosil qilinadi. Ushbu tirqishlar orqali aerosuratni transformatsiyalash aniqligi tekshiriladi. Buning uchun aerosurat asosga shunday joylashtiriladiki tirqishlar markazlari asosdagi ma'lum nuqtalarga aniq bo'lishi kerak. Tirqishlar markazlar mos kelmasligi 0,5 mm dan oshmasligi kerak. Ushbu talabga javob bermagan aerosurat sifatsiz deb hisoblanadi.

Sifatli aerosuratlarni joylashtirish tenglashtirish, kesish asosda marshrut bo'yicha amalga oshiriladi. Asosga birinchi bo'lib shimoldagi joylashgan marshrutdagi aerosuratlardagi tirqish markazlari asosdagi orientirlovchi nuqtadan bir xil masofada bo'lishi kerak.

Aerosurat shu bilan birgalikda konturlar farqi bo'ylama va ko'ndalang qoplanishini farqi kam va bir xil bo'lishi kerak. Har bir nuqta bo'yicha terilgan aerosurat og'irligi 0,5-1 kg bo'lgan metall yuk bilan mahkamlanadi. Hamma qoplanishlarda tafsilotlarni mos kelishini qoplanishlarni o'rtasidagi aniq konturlarni ingichka igna bilan teshib tekshiriladi. Pastki aerosuratda teshilgan nuqtani ma'lum nuqtadagi fotografik tasvirdan qochishi 0,5 mm oshmasligi kerak.

Marshrut bo'yicha aerosuratlar joylashtirib tenglashtirilgandan

so'ng bo'ylama qoplanish bo'yicha navbat bilan kesib chiqiladi. Aerosuratlarni kesish tartibi fotosxemadagi kabi amalga oshiriladi.

Aerosuratni asosga yopishtirishda har bir aerosurat alohida yopishtiriladi. Shundan so'ng ikkinchi marshrutdagi aerosuratlar orientirlovchi nuqtalar bo'yicha terib chiriladi va qoplanishda kontur nuqtalarni mos kelishi tekshiriladi. Ushbu aerosuratlar avvalo birinchi marshrut bilan ko'ndalang qoplanishni o'rta kesiladi so'ngra har bir bo'ylama qoplanish chegarasi bo'yicha kesiladi. Kesilgan aerosuratlar qirg'irlari olib tashlanib qolgan marshrutlar xuddi shu tartibda montaj qilinadi.

Planshet ramkasidan tashqarida aerosuratlarni yopishib qolishini oldini olish maqsadida planshetni yuzasi oldindan ingichka qog'oz bilan yopiladi. Planshetda chizilgan ramka chizig'iga mos keladigan qilib qog'oz chizg'ich bilan kesib olinib planshetga yopishtiriladi. Shunda aerosuratni ramka ichidagi qismi planshetga yopishtiriladi. Ramkadan tashqari qismi qog'oz bo'lagiga yopishtiriladi.

Fotoplanni kesish uchun metall chizg'ich va uchli o'tkir skalpel-dan foydalaniladi. Chizg'ich fotoplanni ichki qismiga shunday joy-lashtiriladiki chizilgan trapetsiya tomonlariga mos tushishi kerak. Fotoplanni ramka tashqarisida joylashgan qismi kesib olinadi va qo'shni fotoplan uchun fotoma'lumot hisoblanadi. Ayrim hollarda fotoplan ramka bo'yicha emas balki ramka tashqaridan 1 sm qoldirib kesiladi.

U holda ramka chizig'i tush bilan chiziladi va fotoma'lumot olin-maydi. Yerdan foydalanuvchilar chegaralari bo'yicha fotoplan mon-taj qilingan hollarda ham fotoplanni kesish ramka tashqarisidan 1 sm qoldirib amalga oshiriladi. Bunday fotoplanlar chegarasi bo'lib, yerdan foydalanuvchilar chegarasi asos bo'lib xizmat qiladi va bu fotoplanga tush bilan chiziladi.

Zona bo'yicha transformatsiyalangan aerosuratlarni montaj qilish-da har bir o'zini orientirlash nuqtasi bo'yicha joylashtiriladi. Har bir zona tasviri ma'lum aerosuratni gorizontali bo'yicha kesiladi.

Kesilgan aerosuratni yopishtirish oddiy usulda bajariladi. Aerosu-ratlarni geometrik xususiyati va orientirlovchi nuqtalarni mavjudligi fotoplanni tayyorlash jarayonini tekshirish bilan bir qatorda kameral

sharoitda o'lcangan miqdor bo'yicha aniqligini baholash imkonini beradi. O'lcangan miqdorlarni fotoplndagi planli o'rniga ko'ra nuqtalar bo'yicha fotoplan aniqligini baholash deyiladi. Har bir ikkita juft aerosuratlarni birlashtirish natijasida o'lcangan konturlar farqi fotoplanni kesish bo'yicha aniqligini baholash deyiladi.

Juft fotoplanlarni birlashtirish natijasida o'lcangan konturlar farqi fotoplanni ma'lumot bo'yicha aniqligini baholash deyiladi.

Uchta usulda fotoplanni aniqligini aniqlash natijalari, fotoplanni to'liq va ob'ektiv baholash imkoniyatini beradi.

1. Natijalar bo'yicha tekshirish. Qo'shilgan orientirlovchi nuqtalarni tekshirish uchun tekshirish varag'i tuziladi. Tekshirish qulay bo'lishi uchun fotoplga rangli qalamda to'rtburchak chiziladi.

Shundan so'ng tekshirish varag'iga fotoplnda necha to'rtburchak bo'lsa shuncha to'rtburchak chiziladi va orientirlovchi nuqtalar tushiriladi.

Fotoplanni ko'rib aerosuratdagi teshilgan doiracha markazi qaysi yo'nalishda asosga tushirilgan nuqtadan siljiganligi aniqlanadi. Tekshirish varag'ida siljish yo'nalishi strelka bilan ko'rsatiladi. Fotoplan sifatli bajarilganda hamma strelkalar turli yo'nalishlarda bo'ladi.

Nuqtalarni qo'shilish qiymati paletka yoki o'lchovchi lupa yordamida o'lchanadi va tekshirish varag'ida ma'lum nuqtasi yoniga yozib qo'yiladi. Bu qiymatlar 0,5 mm oshmasligi kerak. Orientirlovchi nuqtalarni asosda o'rni shartli ravishda haqiqiy deb olinadi. Shuning uchun o'lcangan nuqtalar qo'shilishdagi xato haqiqiy xato hisoblanadi. Musbat va manfiy ishorali xatolar bir xil bo'lishi mumkin.

Absolyut qiymati kichik xatolar ko'proq uchraydi. Shu sababli xatolar nazariyasiga asoslanib orientirlovchi nuqtaga nisbatan fotoplnda yaqin joylashgan kontur nuqtani o'rtacha kvadratik xatosini qo'yidagi formula yordamida hisoblash mumkin.

$$m_1 = \sqrt{\frac{\Delta_1^2}{n_1}}$$

Bunda:

n_1 - nuqtalar qo'shilishda xatolar soni.

2. Qirqimlar bo'yicha tekshirish. Ushbu tekshirish fotos'yomkani tekshirish kabi bajariladi.

Uchli igna yordamida aerosurat qirqimi teshilib har 2 smda tekshirish nuqtalari belgilanadi. Fotoplnda hosil bo'lgan teshik ma'lum fotografik tasvirga mos kelmasligi mumkin. Shu sababli u millimetrda o'lchanadi. Bog'lanmaslik xatosi 0,7 mm oshmasligi kerak.

Transformatsiyalangan aerosuratlarni montaj qilish asosga har bir o'zini orientirlash nuqtasi orqali montaj qilinadi. Shu sababli fotoplnda istalgan juft aerosurat asosga nisbatan teng aniqli hisoblanadi. Qirqim bo'yicha tekshirishda fotoplndagi kontur nuqtasini o'rtacha kvadratik xatosi qo'yidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$m_p = \sqrt{\frac{\Delta_1^2}{n_2}}$$

bu yerda: Δ^2 - o'lcangan xato qiymati
 n_2 - ularni soni

3. Ma'lumot bo'yicha tekshirish.

Ma'lumot bo'yicha tekshirish qirqimlar bo'yicha tekshirishdan qo'shni fotoplanni alohida montaj qilish va yerdan foydalanuvchilar chegarasi yoki trapetsiya ramkasi bo'yicha fotoplanlarni tekshirish texnikasi bilan farq qiladi. Fotoplanni tayyorlashda trapetsiya ichiga qo'shni fotoplndagi fotoma'lumot chiziqlari mos kelishligi e'tiborga olinib joylashtiriladi. So'ngra ramka bo'yicha ingichka igna bilan har 3 smda tekshirish nuqtalari teshib chiqiladi.

Fotoplndan fotoma'lumot olib tashlanib tekshirish nuqtalariga mos tushmagan teshiklar o'rni o'lchanadi va natijasi tekshirish varag'iga yozib qo'yiladi.

Agar fotoplan ramka bo'yicha kesilmagan bo'lsa ya'ni 5-10 mm ortiqcha kesilgan bo'lsa u holda fotoplga ramka tush bilan chiziladi. Bunday hollarda tekshirish nuqtalarini bitta fotoplanni ichida ramkaga yaqinroq tanlanadi. Sababi bu nuqtani kalka yoki sirkul yordamida Ikkinchi fotoplga ko'chirish osonroq. Nuqtalarni fotografik tasvirga mos tushmasligi o'lchanadi. Ushbu qiymat 1,0 mm oshmasligi kerak.

Agar yerdan foydalanuvchilar chegaralari bo'yicha tuzilgan fotoplan tekshirilsa u holda tekshirish nuqtalari qo'shni fotoplga kalka yordamida o'tkaziladi.

Ma'lumot bo'yicha fotoplanni tekshirishda fotoplndagi kontur nuqtalarini o'rta kvadratik xatosini planli s'yomka shaxobchasiga yaqinroq joylashgan nuqtaga nisbatan aniqlanadi.

$$m_p = \sqrt{\frac{[\Delta_3^2]}{on_3}}$$

bu yerda Δ_3 - ma'lumot bo'yicha o'lchangan xato qiymati
 on_3 - xatolar soni

Mozaichli fotoplanni ichki va tashqi rasmiylashtirish belgilangan talablarga mos ravishda bajariladi.

Fotoplanni ichki rasmiylashtirish koordinata to'rini ko'k yoki qora tush bilan chizishdan boshlanadi.

Agar fotoplan yerdan foydalanuvchi chegaralari bo'yicha tayyorlangan bo'lsa u holda koordinata turi fotoplan nusxasida ko'rinishi uchun qora rangda chiziladi. Koordinata to'rini to'g'ri chizilganligi nazorat chizg'ichida tekshiriladi. So'ngra koordinata to'riga asoslanib fotoplarga hamma geodezik tayanch punktlar shartli belgilar bilan tushiriladi.

Fotoplanni tashqi rasmiylashtirish trapetsiyani tashqi ramkasini chizish va harakatdagi yo'riqnomaga asosan yozuvlarni belgilangan shriftda yozishdan iborat. Tashqi ramkani shimoliy qismida yerdan foydalanuvchini nomi, tuman nomi yoziladi. Ramkani janubiy g'arb qismiga qo'shni yerdan foydalanuvchilar yoziladi.

4.4. Suratlarni planli bog'lash

Aerosuratda aniqlangan nuqtalarni joydagi geodezik koordinatalarini aniqlash ishlariga aerosuratlarni bog'lash deyiladi.

Agar aerosuratlarni bog'lashda nuqtani to'g'ri burchakli koordinatalari X, Y aniqlansa, bunga aerosuratni planli bog'lash deyiladi. Agar aerosuratlarni bog'lashda nuqtani joydagi balandligi aniqlansa bunga balandlik bo'yicha bog'lash deyiladi.

Agar aerosuratlarni bog'lashda uchta koordinata X, Y, Z aniqlansa aerosuratni planli balandlik bo'yicha bog'lash deyiladi.

Aerosuratlarni planli bog'lash orqali konturli fotoplanlar tuziladi.

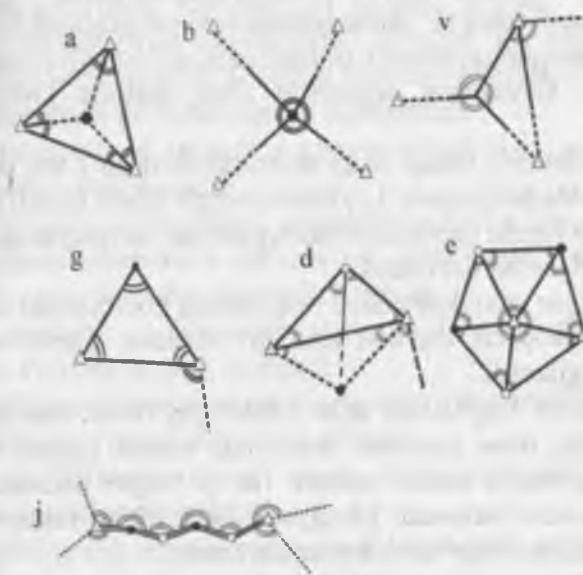
Aerosuratlarni balandlik va planli balandlik bo'yicha bog'lash orqali topografik planlar tuziladi.

Agar geodezik o'lchashlar jarayonida hamma aniqlangan (opoznak) nuqtalari navbatdagi har-bir aerosuratlarni ishlab chiqish orqali koordinatalari aniqlansa yoppasiga bog'lash deyiladi.

Aerosuratni yoppasiga bog'lashda har bir aerosuratni ishchi yuzasini burchagida 4 ta tayanch nuqtalar bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

Marshrutdagi 3 yoki 4 ta va undan ortiq aerosuratlar yordamida aniqlangan opoznak nuqtalarni koordinatalari aniqlansa bunga aerosuratni siyrak bog'lash deyiladi.

Bunday holatda aerosuratlarni kameral ishlab chiqishda fototriangulyatsiya usulida tayanch nuqtalarni fotogrammetrik zichlash shaxobasi hosil qilinadi.



37-shakl Tayanch nuqtalarni koordinatalari aniqlashni analitik usullari

a – triangulyatsiya; b – teskari kesishtirish; v – kombinirovanirlashgan; g – triangulyatsiya punkti; d – geodezik to'rtburchak; e – markaziy tizim; j – triangulyatsiya punkti va tayanch nuqta orasida o'tkazilgan teodolit yo'li

Planli aniqlangan nuqtalarni koordinatasini aniqlash uchun joydagi geodezik punktalarga qo'shimcha asos nuqtalar loyihalanadi. Bu har bir **marshrutni** planli asos bilan ta'minlaydi.

Aerosuratlarni planli bog'lash loyihagini tuzish uchun qoplama yig'ish (nakidnoy montaj) nusxasiga (reproduksiya) avvalo hamma geodezik shaxobchalar va kartografik maydon chegarasi tushiriladi.

Planli aniqlangan nuqtalarni zichlashtirish zaruriyati va joylashtirish sxemasi tuziladigan karta masshtabiga, aeros'yomka masshtabiga, joy xarakteriga, fotogrammetrik kameral zichlash aniqligiga, ishlab chiqishda tegishli ishlab chiquvchi asboblardan ta'minlanganligiga bog'liq.

Bundan tashqari marshrutlar bo'limining boshi va oxirida fotogrammetrik zichlashtirishni bajarish rejalashtiriladi. Har bir bo'lim o'rtasida kamida bitta taniqli belgi bo'lishini ta'minlash kerak.

Aerosuratlarni uchta bo'ylama qoplanish zonasida taniqli belgilarni joylashtirish maqsadga muvofiq. Bundan tashqari imkoniyat darajasida aerosuratlarni ko'ndalang qoplashini o'rtasida joylashtirish mumkin.

Hamma holatlarda taniqli belgi aerosurat chetidan 1 sm. dan kam bo'lmagan holda belgilanadi. Loyihalanayotgan planli taniqli belgilar shaxobchasiga barcha geodezik tayanch punktlar, shu jumladan nivelir reperlari kiritilgan bo'lishi kerak.

Talab qilingan aniqlikda taniqli belgilarning koordinatasi aniqlash uchun joyda geodezik qurishni taxminiy sxemasi, planli bog'lash loyihasida belgilanadi.

Aerosuratlarni bog'lashda dala ishlari joy bilan tanishishdan boshlanadi. Joy bilan tanishish jarayonida taniqli belgini tanlash uchun joyda aerosurat zonasi topiladi. Taniqli belgini tanlashda aniq tasvirlangan kontur tanlanadi. Tik qiyalik, jarlik tubida yakka daraxtlarni kontur nuqtasi qilib tanlash mumkin emas.

Taniqli belgini koordinatasini aniqlash uchun unga yaqin ko'ringan geodezik punktlar aniqlanadi va geodezik qurishni oddiy mustahkam usuli tanlanadi.

Aerosuratlarni planli bog'lashda geodezik kesishtirishni to'g'ri, tekis, kombinirlangan usuli keng tarqalgan. Bundan tashqari oddiy triqulyatsiya qurishda geodezik to'rtburchak, markaziy tizim, uchburchak usuli va teodolit yo'llaridan foydalaniladi.

Aerosuratlarni bog'lashda quyidagi ishlar bajariladi:

1. Aerosuratlarni bog'lash loyihasi tuziladi.
2. Joydagi kontur nuqtalarini aniqlangan nuqtalar sifatida tanlash.
3. Aerosuratda nuqtani rasmiylashtirish. Tanitadigan (opoznak).
4. Nuqtalarni joyda mahkamlash.
5. Joyda aniqlangan nuqtalarni koordinatasi va balandligini geodezik usul orqali aniqlash.
6. Aniqlangan nuqtalarni koordinatasini va balandligini hisoblash.
7. Aniqlangan tayanch nuqtalarning nazorati.

4.5.Transformatsiyalash turlari va uning nazariy asoslari

Transformatsiyalash deb aerosuratlarni bir hil masshtabdagi aerosuratlarga keltirishda bajariladigan ishlarga aytiladi. Transformatsiyalashni asosiy texnik ko'rsatkichlari bo'yicha ikki turga bo'linadi.

Orientirlovchi nuqtalar bo'yicha transformatsiyalash va orientirllovchi elementlari bo'yicha transformatsiyalash.

Aerofotogeodezik ishlarda aerosurat orientirlash nuqtalari bo'yicha transformatsiyalanadi.

Orientirlash elementlarini aniqlash usullarini takomillashtirish aerosuratlarni orientirlash elementlari orqali transformatsiyalashdan yanada ko'proq foydalanishga imkon beradi

Aerosuratlarni transformatsiyalash foydalaniladigan asbob va usullarga ko'ra besh turga bo'linadi:

1. Grafik transformatsiyalash bunda oddiy chizmachilik qurollaridan foydalanib joyni grafik plani hosil qilinadi

2. Fototransformatsiyalash bunda fototransformator yordamida aerosurat transformatsiyalanadi.

3. Optik grafik transformatsiyalash bunda turli optik proektorlar yordamida joyni grafik plani hosil qilinadi.

4. Grafomexanik transformatsiyalash bunda mexanik asboblarning yordamida joyni grafik plani hosil qilinadi.

5. Analitik transformatsiyalash bunda joydagi nuqtalarni koordinatlarini hisoblash orqali amalga oshiriladi.

Transformatsiyalashni grafik, optik grafik, grafomexanik turlari deshifrlangan aerosuratlarni qayta ishlab chiqish orqali amalga oshiri-

ladi. Turli tashkilotlarni planlarini tuzishda aerosuratlar grafik va grafomexanik usulda transformatsiyalanadi. Analitik transformatsiyalash elektron asboblari yordamida ilmiy tadqiqot ishlarida qo'llaniladi.

Fototransformator ekranida gorizontali surat hosil qilish uchun bir qator geometrik va optik shartlar bajarilishi shart.

Geometrik shartlarga quyidagilar kiradi:

1. Ob'ektivni orqa nuqtasini bog'lovchi kesma, suratni bosh nuqtasi suratni tekisligiga perpendikulyar bo'lishi va suratni fokus masofasiga teng bo'lishi kerak.

2. Surat va ekran orasidagi burchak suratga olish vaqtidagi qiyalik burchagiga teng bo'lishi kerak.

3. Suratni bosh vertikasi qiyalik burchak tekisligida joylashishi kerak.

4. Ob'ektivni orqa bog'lovchi nuqtasidan ekrangacha bo'lgan masofa suratga olish balandligiga teng bo'lishi kerak.

Ekranida surat tasvirini tiniq ko'rinishi uchun ikkita optik shart bajarilishi kerak:

1. Ob'ektivni orqa bog'lovchi nuqtasidan suratgacha bo'lgan masofa va ob'ektivni oldingi bog'lovchi nuqtasidan ekrangacha bo'lgan masofa optikaning asosiy tenglamasini qanoatlantirishi kerak.

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{F}$$

bu erda F - fototransformator ob'ektivini fokus masofasi.

2. Ob'ektivni asosiy tekisligi ekran tekisligi va surat tekisligi kesishgan chiziqdan o'tishi kerak.

4.6. Fototransformatorlar

Fototransformatorlar planli va perespektivali suratlarni transformatsiyalash uchun foydalaniladi.

Hozirgi kunda fototransformatorlarni turli davlat va firmalarda ishlab chiqarilgan turlari bor. Bularga $\Phi\Gamma\text{B}$ (SEG-I) "Seys s-Aeropotopograf" $\Phi\Gamma\text{M}$ (SEG-IV) "Seyss-Aeropotopograf" (SEG-V) "Seyss-Aeropotopograf" "Rektimat" (K.Sess) E-4 ("Vil'd" "Shveysariya) $\Phi\Gamma\text{B}$ ikkinchi avlod fototransfarmatori hisoblanib planli va perespektivali suratlarni transformatsiyalash uchun mo'ljallangan.

Asbobni konstruksiyalash o'qi bo'lib ob'ektivni optik o'qi xizmat qiladi. Shuning uchun ob'ektivni bosh tekisligi doim gorizontal holatda. Ushbu fototransformatorda transformatsiyalash elementlarini birinchi tizimi qo'llaniladi.

φ -kassetani qiyalik burchagi

φ -ekranni qiyalik burchagi

d,d! -ob'ektivni bog'lovchi nuqtalarni konstruksiya o'qi bo'yicha surat va ekrangacha bo'lgan masofa

H -suratni burilish burchagi

φ -surat desentrasiyasi,

Ushbu elementlarni formula yordamida aniqlash mumkin.

$$d = f_p * \sin \varphi / \cos \varphi_p \quad c\Gamma = f_e * \sin \varphi / \cos \varphi_e$$

$$S = f_p * \cos \varphi_e / \cos \varphi_0 \cdot \cos \varphi_{ii}$$

Oltita transformatsiyalash elementlaridan operator faqat to'rtta elementni o'rnatadi. Ekranni qiyalik burchagi φ_e ob'ektivni bog'lovchi nuqtalaridan konstruksiya o'qi bo'yicha suratgacha va ekrangacha bo'lgan masofa d, suratni burilish burchagi va surat desentrasiyasi, burchakli inversor yordamida o'rnatiladi. Kassetani qiyalik burchagi Korpant'e inversori yordamida o'rnatiladi. Fototransformatorda ikkita inversor o'ng va chap inversor o'rnatilgan. Ular sinxronli ta'sir ko'rsatib asbobni harakatidagi massivli qismini xatolikka yo'l qo'yishiga imkon bermaydi.

Bundan tashqari suratni ushlab turuvchini o'qiga parallel kassetani o'zgartiruvchi moslamaga ega. Buni ko'ndalang desentrasiya deyiladi. Ko'ngdalang desentrasiya ayrim hollarda transformatsiyalangan tasvirni deformatsiya qilishda foydalaniladi. Oddiy usullarda suratni ishlab chiqishda ko'ndalang desentrasiya nolga teng qilib o'rnatiladi. Fototransformator quyidagi qismlardan iborat:

1. Stanina

2. Vertikal yo'naltiruvchi

3. Ekran

4. Ob'ektiv

5. Ob'ektiv karetkasi

6. Suratni desentrasiya qiluvchi moslama va surat karetkasi

7. Chap burchakli inversor

8. O'ng burchakli inversor

9. Karpante inversori

10. Yoritish moslamasi

Ob'ektiv karetkasi vertikal yo'naltiruvchiga pichoqli shturval yordamida qo'shiladi.

Bunda burchakli inversorlar surat karetkasini ushbu yo'nalishda qo'shadi.

Suratlarni bo'ylama desentrasiyasi chap dasta bilan o'ng desentrasiyasi esa o'ng dasta bilan kiritiladi. Ushbu dastalar orasida suratni burilish burchagini o'rnatuvchi dasta bor. Hamma transformatsiyalash elementlarini ma'lum shkala yordamida sanash mumkin.

Kasseta alohida negativ va to'liq fil'm bilan ishlashga moslashtirilgan. Negativ ikkita parallel tekislikdagi oynali plastinka orasiga joylashadi. Pastki plastina mahkamlovchi bo'lim kasseta ramkasiga mahkamlangan. U koordinata belgisiga ega. Yuqoridagi plastina olib qo'yiluvchi qoplamadan iborat. Suratni uchlab turuvchini moslamani aylanish o'qi pastki oynali plastinani tekisligida joylashgan. Suratni uchlab turuvchi moslamaga negativ emul'siya tomoni bilan joylashtirilib oynali qoplama bilan mahkamlanadi.

Yoritish moslamasi rtubli elektro lampadan tashkil topgan. Ushbu lampa aktiv nur va ellipsoida shaklidagi aylanuvchi metalli reflektordan iborat. Ellepsoidani yuqori fokusida lampa joylashadi. Pastki fokus yorug'lik manbaidan yorug'lik nurlari o'tuvchi ob'ektiv qorachig'i markaziga birlashtirilgan. Ikkita fokus konstruktiv o'qda joylashadi. Reflektor ob'ektiv karetkasiga mahkamlangan.

ФТМ (SEG-IV) Fototransformatori

ФТМ «Sess-Aerotopograf» firmasida tayyorlangan.

ФТМ Ikkinchi avlod Fototransformatori bo'lib planli suratlarni transformatsiyalash uchun mo'ljallangan.

Asbobni konstruksiya o'qi bu suratga perpendikulyar bo'lgan nur hisoblanadi. Shu sababli kasseta doimo gorizontol holatda bo'ladi. Shunday qilib kichik fototransformatorda transformatsiyalashni ikkinchi sistemasi qo'llaniladi X va Y o'qi atrofidagi ekranni qiyalik burchagi x' va y' o'qi atrofidagi ob'ektivni qiyalik burchagi φ_{px} va

φ_p ; ob'ektivni bog'lovchi nuqtasidan konstruktiv o'q bo'yicha surat va ekrangacha bo'lgan masofa a va a' suratni bo'ylama va ko'ndalang desentratsiyasi δ_x va δ_y topiladi.



38-shakl ΦTM ning tuzilishi
1-iyoritish moslamasi. 2-kasseta. 3-ob'ektiv.
4-ekran. 5-perspektiv inversorni shturvali.

ΦTM bo'yicha $\varphi_e = (F/T)\alpha_0$, $\varphi_p = (FT/H)\alpha_0$. Keyin $\varphi = \varphi_e + \varphi_p$ topiladi.
 a va a' quyidagi formula yordamida hisoblanadi
 $a = Fr \cdot \sin\varphi$, $a' = Fe \cdot \tg\varphi$

Ushbu fototransformator planli suratlarni ishlab chiqqanligi sababli φ_k , φ_x , φ_{px} , φ_{py} hisoblanadi.

$$\begin{aligned}\varphi_{ex} &= a_e \cdot \cosh H & \varphi_{px} &= a_p \cdot \cosh H \\ \varphi_{ey} &= a_e \cdot \sinh H & \varphi_{py} &= a_p \cdot \sinh H\end{aligned}$$

Bo'ylama va ko'ndalang desentratsiyani quyidagi formula yordamida hisoblanadi. $\delta = 1/2 \cdot F \cdot n / n + 1 \cdot \varphi [(n - 1/n)^2 - (f/F)^2]$

Transformatsiyalashni 8 ta elementidan operator 5 ta elementini o'rnatadi φ_k , φ , a' , δ_x , δ_y , φ_{px} va φ_{py} , a , elementlar masshtabli va perspektivli inversor yordamida kiritiladi. ΦTM fototransformatorni asosiy qismlari quyidagilardan iborat.

1. Stanina
2. Vertikal yo'naltiruvchi kolonka
3. Ob'ektiv karetkasi
4. Surat karetkasi
5. Masshtabli lentali inversor
6. Ikkita perespektiv tangensialli inversor
7. Yoritkich.

Ob'ektiv karetkasi vertikal yo'naltiruvchi bilan pichoqli shturval yordamida birlashtiriladi. Bunda masshtabli inversor surat koretkasini yo'naltiruvchi bilan birlashtiradi.

Ekran ikkita o'zaro perpendikulyar o'q atrofida qo'lda shturval yordamida aylantiriladi. Ekranni qiyalatish bilan perespektiv inversorlar ob'ektivni o'zaro peperdikulyar o'qi atrofida shunday aylantiradigan ekran tekisligida ob'ektiv va surat bitta to'g'ri chiziq bo'lib kesishishi kerak. Yoritkichni kronshtenga olib ob'ektiv koretkasiga mahkamlangan. U rtubli lampa va reflektordan iborat bo'lib ellipsoida shaklida aylanadi. Uni yuqori fokusida lampa pastki qismida ob'ektiv qorachig'ini markazida joylashadi. Surat (negativ) mahkam ushlab turuvchi va tekis parallel qoplama orasidagi kassetaga joylashtiriladi. Kasseta bitta suratni yoki filmni ishlab chiqishi mumkin. Kasseta ustiga xira oyna o'rnatiladi. Chiziqli va burchakli shkalalar bilan asbobni asosiy qismlarini harakatini nazorat qilish mumkin.

Fototransformator SEG-V

SEG-V ikkinchi avlod fototransformatorlari bo'lib Germaniyaning «Opton» firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan. Ushbu fototransformatorlar planli suratlarni transformatsiyalash uchun mo'ljallangan. Asbobni konstruksiya o'qi bo'lib, ob'ektivni optik o'qi xizmat qiladi. Shu sababli ob'ektiv vertikal yo'naltiruvchi yoni bo'ylab harakatlanadi. Ekranni ikkita o'zaro perpendikulyar o'qlar atrofida qiyalatish mumkin. Kasseta surat tekisligida bo'ylama va ko'ndalang desentratsiya uchun ikkita harakatlanishga ega.

Fototransformatorda transformatsiyalash elementlarini birinchi tizimi qo'llaniladi.

$$3\varphi_{ex}, \varphi_{ey}, \varphi_{px}, \varphi_{py}, d, d', S_x, S_y,$$

Transformatsiyalash elementlaridan uchta element $\varphi_{ex}, \varphi_{ey}, b, d$ ni operator o'rnatadi.

Qolgan elementlar $\varphi_{px}, \varphi_{py}$; perspektiv inversar karpante bilan masofa d , masshtabli lekalni inversor bilan S_x, S_y , desentratsionli inversor bilan kiritiladi. φ_e va φ_p quyidagi formula yordamida hisoblanadi. $\varphi_e = (F/T)\alpha_0$ $f_p = (FT/H)\alpha_0$

φ_e aniqlangandan so'ng $\varphi_{ex}, \varphi_{ey}, \varphi_{px}, \varphi_{py}, f_p$, quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$\begin{aligned} \varphi_{ex} &= a_e \cdot \cos H & \varphi_{px} &= a_p \cdot \cos H \\ \varphi_{ey} &= a_e \cdot \sin H & f_p &= a_p \cdot \sin H \end{aligned}$$

Masofa d , va d' , quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$d = F_p \cdot \sin \varphi / \cos \varphi_p \quad d' = F_e \cdot \sin \varphi / \cos \varphi_e$$

Desentratsiya S_x va S_y

$$S = 1/2 \cdot F \alpha [(f/F) \cdot 1 + 1/n]$$

Desentrasyon inversor hisoblovchi hal qiluvchi mexanik translyatsiyali moslama, elektrli moslamada iborat.

Birinchi moslamada bo'ylama va bo'ndalang desentratsiyani, ekranni qiyalik burchagi va transformatsiyalash koeffitsientiga ko'ra hisoblaydi.

Bu moslamada suratni fokus masofasi o'rnatiladi.

Ikkinchi moslama hisoblangan desentratsiyani kassetaga uzatadi. Desentratsion inversorni o'chirib desentratsiyani qo'lda kiritish mumkin.

Yoritish moslamasini rtubli lamp va kondensatordan iborat. Kondensator sifatida ikkita Frenelya linzasi ishlatiladi. Bu yoritish moslamasini o'lchamini kichraytiradi.



39-shakl Fototransformator SEG-V tuzilishi.

1-yoritish moslamasi. 2-kasseta. 3-ob'ektiv. 4-aerosurat va asos koordinatalarini aniqlovchi qurilma. 5-ekran. 6-perespektiv ineversorni shturvali. 7-prosessor. 8-masshtabli inversorni shturvali.

Fototransformator «Rektimat»

Rektimat ikkinchi avlod fototransformatori bo'lib planli suratlarni transformatsiyalashga mo'ljallangan. «Rektimat» fototransformatorida konstruktiv o'q bo'lib ob'ektivni optik o'qi xizmat qiladi. Shu sababli ob'ektiv vertikal yo'naltiruvchi yoni bo'ylab harakatlanadi. Ekran va kasseta o'zaro perpendikulyar yo'nalishda egiladi. Surat karetkasi vertikal yo'naltiruvchi bilan qo'shiladi.

Ushbu fototransformatorida birinchi tizim elementlari qo'llaniladi.

$$\varphi_{\text{m}}, \varphi_{\text{p}}, \varphi_{\text{p}}, \varphi_{\text{p}}, d, d', s, s,$$

$\varphi_{\text{m}}, \varphi_{\text{p}}, d'$ elementlari masshtabli va perespektiv inversorlar yordamida avtomatik o'rnatiladi.

Boshqa fototransformatoridan farqi shuki negativ va ob'ektiv orasida tekis parallel oynali plastinani yo'qligi. Negativni tekislash negativ va yoritish moslamasi oralig'ida joylashgan to'g'ri parallel

plastinkaga tortib olish orqali bajariladi. Ekrandagi fotomaterial ham xuddi shu tartibda tekislanadi.

Fototransformatorni bu xususiyati shundaki o'rnatilgan elementlar bo'yicha transformatsiyalash aniqligini ko'tarish imkoniyatiga ega. Negativni tekislashda oynali plastina ishlatiladi. Yoritgich moslamasi Frenelya kondensatori va lampadan iborat. Fototransformator ekrani fotomaterial qalinligini inobatga olish imkoniyatiga ega.

Fototransformator kassetasiga kesilgan va kesilmagan fil'mlarni joylashtirish mumkin.

Fototransformator E-4

Fototransformator E-4 Shvesariya davlatining «Vild» J'rmasida planli suratlarni transformatsiyalash uchun tayyorlangan. Ob'ektivni optik o'qi vertikal holatda asbobni konstruktiv o'qi bo'lib xizmat qiladi. Ob'ektiv vertikal yo'naltiruvchi bo'yicha harakatlanadi. Ekran ikkita o'zaro perpendikulyar o'q atrofida egiladi va o'zaro perpendikulyar yo'nalishlarni qo'shadi.

E-4 fototransformatorida transformatsiyalash elementlarining birinchi tizimi qo'llaniladi.

$$\varphi_{ex}, \varphi_{ey}, \varphi_{px}, \varphi_{py}, d, d', s_x, s_y$$

Hisoblab hal qiluvchi moslama negativni qiyalik burchagini, ekran qiyaligini va transformatsiyalash koeffitsientini hisoblaydi. Hisoblangan natijalar potensiometr qabul qilib oladi va negativni qiyaligini aniqlashda servomotordan foydalaniladi. Disentrasiy qiymatlari qo'lda shturval yoki servomotor yordamida Fototransformatorga kiritiladi. Yoritish moslamasi 4 ta Frenelya linzasidan iborat bo'lgan kondensor va lampadan iborat. Fototransformator «Rektimat» singari kesilgan va kesilmagan film va suratlarni transformatsiyalaydi. Fotomaterialni ekranda tekislash vakumli moslama yordamida amalga oshiriladi.

4.7. Suratlarni transformatsiyalash texnikasi

Fototransformatsiyalash jarayoni kassetaga solingan negativdagi transformatsiya nuqtasini proyeksiyasini fototransformator ekranida

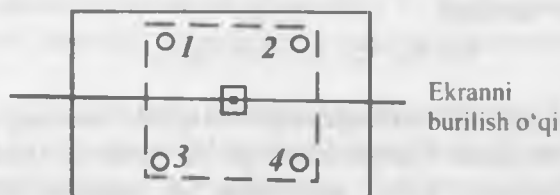
joylashgan tayanch planshetdagi ma'lum nuqta bilan qo'shib transformatsiyalash va fotografik pechat qilishdan iborat.

Transformatsiyalashni aeronegativda bajarishda uni ishchi maydonida kamida to'rtta transformatsiya nuqtasi va bitta markaziy nuqta bo'lishi kerak.

ФТБ fototransformatorida transformatsiyalash quyidagi tartibda bajariladi.

Ish boshlashdan oldin bo'ylama va ko'ndalang desentraciya shkalasidagi sanoq nol sanoqqa o'rnatiladi.

Negativni emulsiya qismi uni asbobni kassetasiga pastga qarang holatda joylashtiriladi. Negativni markazi kasseta markazi bilan birlashtirib ekranni tagiga η qalinlikda joylashtiriladi va unga tayanch planshet teriladi. Negativ va tayanch planshetni burishda shunday orientirlanadiki bitta nomdagi nuqtalar markaziy nuqta radiusida joylashishi kerak. So'ngra kasseta negativ bilan birgalikda o'z tekisligida buriladi. Tayanch planshet esa ekran tekisligida burilib ekranni burilish o'qi atrofidagi diognalda joylashadi.



40-shakl

Ekran'ni burilish o'qida 1 va 4 nuqtalarni proyeksiyasi (40-shaklda bu nuqtalar aylana shaklida, tayanch planshetdagi mos nuqtalar nuqta shaklida tasvirlangan), negativni tasvir masshtabi tuzadigan plan masshtabiga keltiriladi ya'ni masshtabli inversor yordamida tayanch planshetdagi nuqta negativdagi mos nuqta tasviri bilan qoplanadi.

Hamma transformatsiyalangan nuqtalarni to'liq qo'shilishi uchun negativ o'z o'qi tekisligida burilishi, tayanch planshet esa buriladi va ekranda harakatlanishi uchun ekran qiyaligi va tasvir masshtabini

o'zgartirish kerak. Agar transformatsiya nuqtalarini qo'shilmasligi 0,4 mm dan oshmasa negativ transformatsiyalangan hisoblanadi.

Ekranni burilish o'qida joylashgan aerofotsurat diognali bo'yicha tasvir masshtabini qo'shilgandan keyin holatda ekran qiyaligi va negativni burilishi hamda tayanch planshet o'z tekisligida transformatsiya nuqtalarini qoplanishini ta'minlamagan holatda chiziqli desentratsiya kiritiladi.

4.8. Tekis joyni fotoplanini tayyorlash

Fotoplan asosan shimoldagi marshrutdan boshlab montaj qilinadi. Asosga birinchi aerosurat quyiladi va orientirlanadi. Hamda puanson bilan hosil qilinagan tirqish asosdagi ma'lum nuqta bilan birlashtiriladi.

So'ngra aerosurat yuk bilan asosga bosib qo'yiladi qo'shni marshrutdagi aerosurat ham shunday joylashtiriladi va aniq konturlar yuqoridagi aerosuratni o'rtadagi qoplanishidagi konturlarni boglanishi tekshiriladi. Pastdagi aerosuratdagi qadalgan joy berilgan konturdan 0,5 mm dan oshmasligi kerak. Konutni farq qilishini kamaytirish uchun aerosuratlarni o'z markazlari aylanasi tirqishlar markazi 0,4 mm dan oshmasligi e'tiborga olinib asosdagi nuqta atrofida aylantirishga ruxsat etiladi. So'ngra bo'ylama qoplanishni o'rtasidan birgalikda kesish usulidan foydalanib kesiladi. Qolgan marshrutdagi aerosuratlar ham shu holatda kesilib montaj kilinadi. So'ngra ko'ndalang qoplanish bo'yicha birgalikda kesiladi. Fotoplanni montaj qilish tugaganidan so'ng trapetsiya tomonlari 1 sm dan keyin kesib chiqiladi.

4.9. Relyefli joyni fotoplanini tayyorlash

Aerosuratdan transformatsiyalangan zona bo'yicha fotoplanni montaj qilish quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Berilgan zonani o'rtacha tekisligi nisbatan nuqtani planli o'rni hosil qilinadi. Hosil qilingan nuqtada puanson yordamida tirqish hosil qilinadi.

Transformatsiya qilingan aerosuratlarga topografik kartadan yumshoq qalam bilan zonani chegarasi belgilanadi. Ikkinchi zonani aerosuratdan boshlab birinchi va ikkinchi zonalar orasidagi chegaralar, uchinchi zonani aerosuratida ikkinchi va uchinchi zonalar orasidagi chegaralar belgilanadi.

Zonalar chegarasi kontur nuqtalarga yaqinroq qilib tushiriladi. So'ngra asosga orientirlovchi nuqtalar bo'yicha birinchi zona belgisi keyin esa ikkinchi zona belgisi kleylanadi. Belgilarga yuk quyib mahkamlaganimizdan so'ng ikkita belgini aralash zona chegarasi bo'ylab birgalikda nuqtalarni joylashtirgandan so'ng uchinchi belgi kesiladi.

4.10. Kombinirlashgan s'yomka haqida tushuncha

Konturli aeros'yomka metodi asosida fotoplanga relefni menzula va kipregel yordamida chizishga kombinirlashgan s'yomka deyiladi.

Kombinirlashgan s'yomkani menzula s'yomkasidan avfzalligi shundan iboratki konturli asos fotoplan bor. Topografik kartalarni tuzish muddati qisqa bo'lgan hollarda fotoplan tuzishni kutmasdan aerosuratlarga va fotosxemalarga relyef chiziladi.

Kombinirlashgan s'yomka stereotopografik metod relyefni aniqligini ta'minlamagan hollarda bajariladi. Relyefni chizich uchun texnik nivelir bilan asosiy balandlik yo'li hosil qilinadi.

Aniqlangan kontur nuqtalar fotoplanda bo'lmagan hollarda yaqin oraliqdagi mahalliy ob'ekt yoki geodezik asos nuqtalarga asoslanib teskari kesishtirish usulidan foydalanib nuqtani fotoplandagi o'rni aniqlanadi.

Balandlik yo'li nuqtasi yog'och qoziqlar bilan yer bilan teng qilib mahkamlanadi. Qoziq atrofi ariqcha qilib kavlab qo'yiladi. Relyefni s'yomka qilishda planshet fotoplan bilan birga kontur nuqtalariga yoki oldingi yo'nalishlarga ko'ra orientirlanadi. Piket nuqtalarni balandligi balandlik yo'l nuqtalari balandliklariga asoslanib aniqlanadi.

Planshet o'rnatilgan bekatdan reykgacha bo'lgan masofa 300 metrdan oshmasligi kerak. Agar piket nuqtalar kontur nuqtalar bo'lib hisoblansa u holda bekatdan konturgacha bo'lgan masofa fotoplandan olinadi. Nisbiy balandlik quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$h = Dtg\alpha + i - r$$

bunda i – asbob balandligi, r – yer egriligiga tuzatma.

4.11. Relyef va konturni s'yomka qilish.

Relyefni va konturni s'yomka qilish menzula va kipregel. reyka yordamida amalga oshiriladi. Kontur nuqtalarni o'rni va balandliklari reykanidan olingan sanoqlar orqali aniqlanadi. Bu geodeziya fanida o'tilgan.

Aerofotosuratga yoki fotosxemaga relyefni tasvirlovchi gorizontallar fotoplanga ko'shiriladi. Agar relyef oddiy bo'lsa gorizontallar vizual o'tkaziladi. Relyef murakkab bo'lsa gorizontallarni o'tkazishda stereoskop yoki proektordan foydalaniladi.

Mashtabi 1:10000 bo'lgan fotoplanlarda s'yomkani amalga oshirishda qiyalik burchagi 1° bo'lsa relyefni kesim balandligi 1 metrdan. gorizontallarni o'rtacha xatosi 0.25 m oshmasligi kerak. Tog'lik rayonlarda gorizontallar relyefni asosiy shakli aks ettirishi va yozilgan balandlikka mos kelishi kerak.



41-shakl Aerosuratga gorizontalar chizish

Mustaqil o'rganish uchun savollar

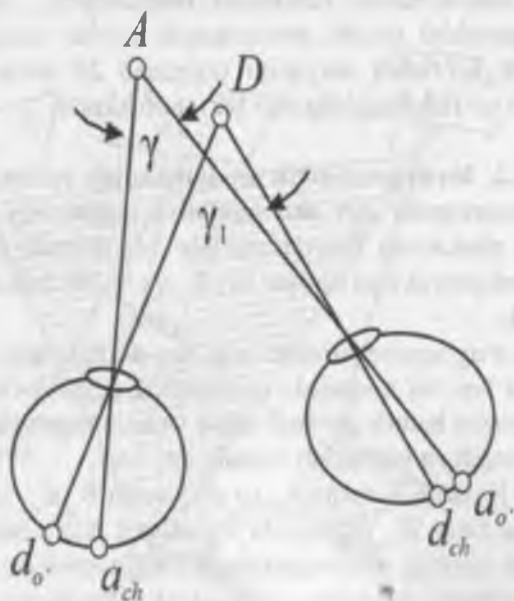
1. Fotosxemani tayyorlash usullarini gapirib bering.
2. Fotoplan bilan fotosxemani bir – biridan farqi nimada?
3. Transformatsiyani turlarini sanab bering.

V BOB. STEREOTOPOGRAFIK USULDA PLAN VA KARTALARNI TAYYORLASH USULLARI

5.1. Monokulyar, binokulyar, stereotopografik ko'rish

Bitta ko'z bilan ko'rish monokulyar ko'rish deyiladi. Fazoviy atrof tekislik deb qabul qilinadi. Lekin ayrim alomatlar (ko'rish predmet o'lchami, ularni o'zaro joylashishi) kuzatilayotgan predmetni kuzatuvchidan uzoqligini baholash mumkin.

Ikkita ko'z bilan ko'rishga binokulyar ko'rish deyiladi. Bunda uzoqdagi predmetlar monokulyar ko'rishdek qabul qilinadi. Ikkita ko'z bilan yaqindagi predmetlarni ko'rish stereoskopik ko'rishni hosil qiladi. Masalan A nuqtani ko'ramiz bunda kuzatuvchini ko'zini optik o'qi kuzatilayotgan nuqta bilan kesishib unda konvergen burchak γ (ikkala ko'z o'q chizig'ining bir nuqtada uchrashuvi) hosil bo'ladi.



42-shakl Fiziologik parallaks

Nuqtaning tasvirini ko'z xrustali yordamida ko'z to'r pardasida sariq dog' deb nomlanuvchi dog' ko'zining eng ta'sirchan joyida hosil bo'ladi. Sariq dog'ning diametri 0,4 mm bo'lganligi ko'zning shu holatda boshqa nuqtalarni ko'rish imkoniyatini beradi. Misol uchun D nuqtani tasviri $d_{\text{chap}}, d_{\text{o'ng}}$ nuqtalarda hosil bo'ladi.

D nuqtani ko'zdan uzoqligi boshqacha bo'lganligi sababli parallaktik burchak γ , hosil bo'ladi. Konvergen va parallaktik burchakni teng emasligidan $d_{\text{chap}}, d_{\text{o'ng}}$ larni tengsizligi kelib chiqadi.

Yoy orasidagi farq fiziologik parallaks deb nomlanadi va σ harfi bilan belgilanadi. $\sigma = a_{\text{chap}} d_{\text{chap}} - a_{\text{o'ng}} a_{\text{chap}}$. Fiziologik parallaksni borligi chap va o'ng ko'z to'r pardasida kuzatilayotgan predmetni turli tasviri stereoskopik ko'rishda fazoviy ko'rishni qabul qilishga sabab bo'ladi.

Konvergensiya burchagini absolyut qiymati bunda yuqori aniqlikda bo'lmaydi. Parallaktik burchak qiymatini o'zgarishi konvergent burchakka nisbatan yuqori aniqlikda qabul qilinadi. Bunday holat kuzatilayotgan nuqtaga nisbatan turilgan boshqa nuqtadan o'zgarishini aniqlashga imkon beradi. Parallaktik burchakning eng kichik qiymatini o'zgarishini sezish; stereoskopik ko'rish sezgirligi deyiladi. Stereoskopik ko'rishni sezgirligi taxminan 20 sekundga teng. Bu monokulyar ko'rish sezgirligidan ikki marta katta.

5.2. Joyni geometrik modeli haqida tushuncha

Aerofotosuratgada juft aerosuratlarni negativlari $P_{\text{ch}}, P_{\text{o'}}$ ularni proyeksiya markazlari fazoda ma'lum bir holatda joylashadi. Biz ushbu holatni proyeksiya markazlari S_{ch} va $S_{\text{o'}}$ foydalanib tikladik deb faraz qilamiz.

Chap va o'ng aeronegativlarni ma'lum nuqtalardan chiquvchi nurlar joyni ma'lum bir nuqtasida kesishadi. Loyihalovchi nurlar va suratga olish bazisi hamda joydagi nuqta va aeronegativdagi tasviri bitta tekislikda yotadi va bu bazisli tekislik deyiladi.

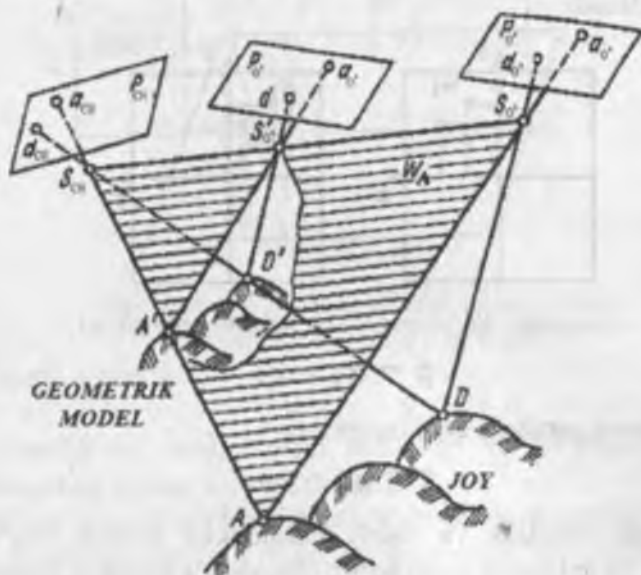
Masalan joydagi A nuqta a_{ch} va $a_{\text{o'}}$ hamda $S'_{\text{ch}}, a'_{\text{ch}}$ va $S_{\text{o'}}, a_{\text{o'}}$ loyihalovchi nurlar bitta W_A tekisligida joylashadi. Ko'p bazisli tekisliklar orasida chap va o'ng aeronegativlarni bosh nuqtasidan o'tuvchi chap va o'ng bosh bazisli tekisliklar mavjud. O'ng loyihalovchi proyeksiya markazini siljitganda suratga olish bazisi $S_{\text{ch}}, S_{\text{o'}}$ dan chiqmagan holda $S_{\text{o'}}$ joylashadi.

Ushbu holatda chap va o'ng aeronegativdagi loyihalovchi nurlar bazis tekisligidan siljimgan holda kesishadi va joydagiga o'xshash joyni geometrik modeli hosil bo'ladi. Ushbu modelni mashtabi loyihalash bazisini suratga olish bazisiga hisbatiga teng yani

$$l / m_{\lambda} = b_o / B$$

$$b_o = S_{ch} S'_{o'} \quad B = S_{ch} S'_{ch}$$

Ushbu formuladan ko'rinib turibdiki b_o qancha katta bo'lsa model mashtabi shuncha yirik bo'ladi. Juft loyihalovchi bog'lovchi bilan birgalikda bitta yagona bazis loyihalovchini aylantirib joylashtiramiz. Ushbu holatda ma'lum loyihalovchi nurlarni kesishishi va aeronegativlarni o'zaro joylashishi saqlanadi. Shunday qilib aeronegativlar suratga olish vaqtidagidek fazoga nisbatan orientirlanmagan bo'lsa ham geometrik model buzilmaydi. Geometrik modelni hosil qilish uchun aeronegativlarni suratga olish vaqtidagi o'zaro holatini tiklash kifoya.



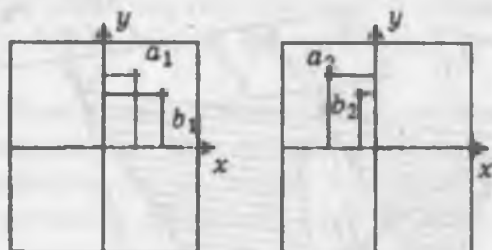
43-shakl Joyni geometrik modeli

Ushbu jarayon o'zaro orientirlash deyiladi. Bunda tayanch nuqtalarni soni va koordinatalari talab qilinmaydi. Geometrik modelni fazoda to'g'ri orientirlash uchun suratga olish vaqtidagi tashqi orientirlash elementlarini tiklab modelni kerakli masshtabga keltiriladi. Bu geodezik orientirlash deyiladi.

Geodezik orientirlash uchun bir necha tayanch nuqtalar va ularni koordinatalari zarur bo'ladi. Modelni geodezik orientirlab o'lchash natijasida joyni topografik kartasi hosil qilinadi. Ushbu masala universal usulda ishlab chiqish natijasida amalga oshiriladi. Geometrik modelni hosil qilish va orientirlash analitik usulda bajariladi. Modelni o'lchash ishlari stereokomparatorda, hisoblash ishlari EHM da bajariladi.

5.3. Bo'ylama va ko'ndalang parallaks

Juft aerosuratdagi bir xil nomdagi nuqtalarni x koordinatalari orasidagi farq bo'ylama parallaks deyiladi. Juft aerosuratdagi bir xil nomdagi nuqtalarni y koordinatalari orasidagi farq ko'ndalang parallaks deyiladi. Bo'ylama parallaks p xarfi bilan, ko'ndalang parallaks q xarfi bilan belgilanadi.



43a-shakl. Bo'ylama va ko'ndalang parallaks

$$p = x_1 - x_2$$

Ko'ndalang parallaks quyidagiga teng

$$q = y_1 - y_2$$

Bo'ylama parallaks va nisbiy balandliklar orasida bog'liqlik mavjud bo'lib uni quyidagicha ko'rib chiqishimiz mumkin. Surat olish bazisi gorizontal bo'lgan juft aerosurat olamiz. Koordinata boshi qilib aerosuratni bosh nuqtasini olamiz. Absissa o'qi qilib aerosuratni bosh

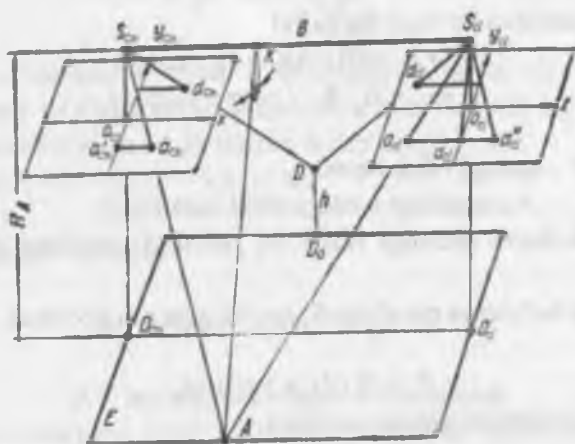
bazis tekisligi $S_{ch} S'_o O_{ch}$ kesim yo'nalishini olamiz. Joydagi A nuqta aerosuratlarda a_{ch} $a'_{o'ng}$ koordinatalari Xa_{ch} ha a_{ch}

$$Ya_{ch} = O_{ch} a'_{o'ng} \quad \text{va} \quad Xa_{o'} = a'_{o'} a_o$$

$$Ya_{o'} = O_{o'} a'_{o'}$$

$S_{ch} S'_o$ A bazis tekisligi W_A o'tkazamiz.

Bu aerosuratni to'g'ri bo'lib abssisa o'qiga parallel qilib. a'_{chach} va $a'_{o'} a_{o'}$ to'g'ri chizig'ni o'tkazamiz $Ya_{ch} = Ya_{o'ng}$



44- shakl Nisbiy balandliklar va bo'ylama parallaks orasidagi bog'liqlik

a nuqta uchun

$$P = X_{a_{ch}} - X_{a_{o'}}$$

Balandlik va suratga olish balandligi va bo'ylama parallaks orasidagi bog'liqlikni ko'rib chiqamiz.

Buning uchun bazis tekisligidan W_A proyeksiya markazi S o'ngdan $S_{a_{ch}}$ parallel bo'lgan to'g'ri chiziq o'tkazamiz. va uning o'ng aerosurat bilan kesishidan a'_{ch} hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan kesma quyidagiga teng bo'ladi.

$$a'_{o'} a''_{o'} = X_{a'_{o'}}$$

$$a'_{o'} a''_{o'} = X_{a'_{ch}} + X_{a'_{o'}} = P_a$$

A nuqtadan surat olish bazisi S_{ch} $S_{o'}$ tomon perpendikulyar chiziq tortib K nuqtani hosil qilamiz.

Uchburchak S_{ch} $S_{o'}$ A va uchburchak a'_{ch} $a_{o'}$ S_a uchburchaklar o'x-shashligidan quyidagicha yozishimiz mumkin.

$$a_{o'} a'_{ch} = S_{ch} \cdot S_{o'} / AK \cdot S_{o'} \cdot a'_{o'} \text{ (shakl 44)}$$

Ushbu shakldan ko'rinib turibdiki

$$\begin{aligned} S_{ch} \cdot S_{o'} &= B \quad AK = H_a / \cos \gamma; \\ S_{o'} a'_{o'} &= S_{o'} \cdot 0_{o'} / \cos \gamma = f / \cos \gamma \end{aligned}$$

Bunda B – suratga olish bazisi

$H_a = fm_A$ – A nuqtadagi suratga olish balandligi

γ – bosh bazis tekisligi bilan W_a tekisligi orasidagi ikki yoqli burchak.

a nuqtani bo'ylama parallaks P_a quyidagiga teng bo'ladi.

$$P_a = B / H_a \cdot f = B/m_A$$

Umumiy holda bo'ylama parallaks

$$P = B/m = f/H \cdot B$$

Formuladan quyidagicha xulosa chiqarish mumkin.

1. Masshtab bo'yicha tasvirlangan nuqtani suratga olish bazisi shu nuqta bo'ylama parallaksiga teng bo'ladi. Aerosuratlarni bo'ylama qoplanishi 60% tashkil qilsa, aerosurat formati 18x18 sm hamda joy relyefi tekis bo'lsa, bo'ylama parallaks qiymati P taxminan 70 mm teng bo'ladi.

2. Joyda bir xil o'tmetkaga ega bo'lgan nuqtalar juft aerosuratlarda bir xil bo'ylama parallaksiga ega bo'ladi. ya'ni $H = \text{const}$

3. Bo'ylama parallaks qiymati joy relyefiga bog'liq. Joyda nuqta qancha baland bo'lsa, bo'ylama parallaks qiymati shuncha katta bo'ladi.

Joyda A nuqtadan balandda joylashgan D nuqtani olamiz. Ular orasida nisbiy balandlik h

$$P_d = B/H_D \cdot f$$

H_D – D nuqtani suratga olish balandligi

$$P_a \cdot H_A = P_d (H_A - h)$$

$$h = P_d - P_a / P_d \cdot H_A$$

P_a va P_d lar farqi parallakslar farqi deyiladi va ΔP bilan belgilanadi.

$$\Delta P_{d-a} = P_d - P_a$$

bu yerdan

$$P_d = P_a + \Delta P_{d-a}$$

Joyda A nuqtadan o'tuvchi E tekisligini boshlang'ich tekislik deb qabul qilamiz va a nuqtani bo'ylama parallaksi deb ataymiz. Boshlang'ich nuqtani bo'ylama parallaksini b deb belgilaymiz.

$$U \text{ holda } P_d = b + \Delta P_{d-a} = X_{d_{ch}} - X_{d_o}$$

yoki umumiy holatda

$$h = \Delta P / b + AP \cdot H = \Delta P / P \cdot H$$

5.4. Suratlarni o'zaro orientirlash

Juft aerosuratlarni ichki va tashqi orientirlash elementlari joyga nisbatan suratga olish vaqtidagi ularni holatiga ko'ra fazoviy koordinata tizimi bo'yicha aniqlanadi. Ushbu tizimda Z o'qi tik vertikal holatda. X o'qi esa marshrut yo'nalishida joylashadi. Juft aerosuratlarni ichki orientirlash elementlari aerosuratlarni orientirlash kabi aniqlanadi. Bunda aerofotosuratni fokus masofasi va aerofotosuratni bosh nuqtasini koordinatasi X_o , Y_o aniqlanadi.

Chap aerosuratni P_a tashqi chiziqli orientirlash elementlari bo'lib proyeksiya markazini koordinatalari tashqi orientirlashni burchak elementlarini hosil qilish uchun X_{ch} o'qiga parallel bo'lgan tik to'g'ri tekislik $S_{ch} n_{ch}$ o'tkazamiz. Ushbu tekislikni aerofotosurat bilan kesishi natijasida n_{ch} hosil bo'ladi. Bosh nurni $S_{ch} O_{ch}$ ni $S_{ch} n_{ch} d_{ch}$ tekislikga

ortogonal proyeksiyalab $S_{ch} O_{ch}$ hosil qilamiz $S_{ch} n_{ch}$ va bosh nurni proyeksiyasi $S_{ch} O'_{ch}$ orasidagi burchak bo'ylama qiyalik burchagi α'_{ch} hisoblanadi. Bosh nur $S_{ch} O_{ch}$ va uni proyeksiyasi $S_{ch} O'_{ch}$ orasidagi burchak ko'ndalang qiyalik burchagi W_{ch} hisoblanadi. $O'_{ch} O_{ch}$ bilan aerosuratni ordinata o'qi orasidagi burchak burilish burchagi H_{ch} hisoblanadi. Shunday qilib chap aerosuratdagi tashqi orientirlash elementlariga $X_{Sch}, Y_{Sch}, Z_{Sch}, \alpha'_{ch}, W_{ch}, \alpha'_{ch}$ o'ng aerosuratda tashqi orientirlash elementlari $X_{So}, Y_{So}, Z_{So}, \alpha'_{xo}, W_o, \alpha'_{xo}$. Aerosuratni tashqi elementi bilan juft aerosuratlarni tashqi elementlarni solishtirganimizda chiziqli qiymatlari to'g'ri keladi burchak qiymatlari to'g'ri kelmasligiga ishonch hosil qilamiz.

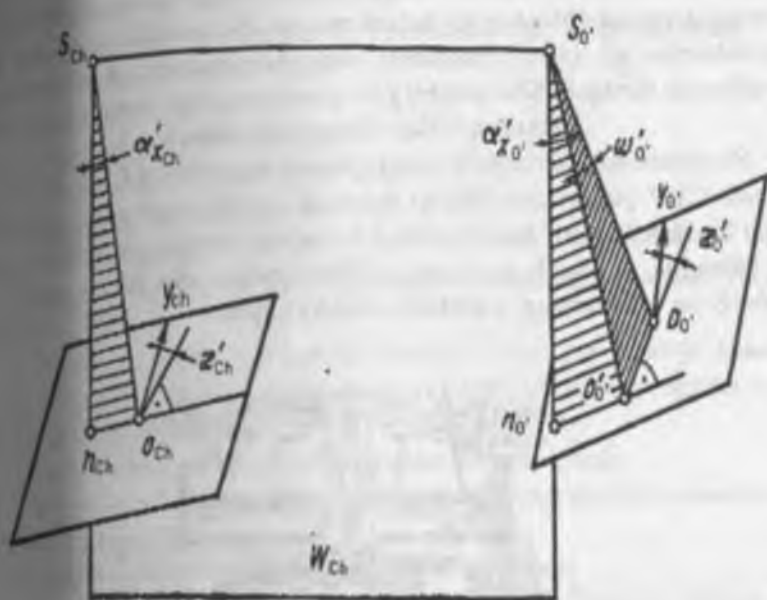
Tashqi orientirlash elementlari o'zaro orientirlash elementlari bilan almashtirilishi mumkin.

Juft aerosuratlarni o'zaro orientirlash elementlari ularni suratga olish vaqtidagi o'zaro holatiga ko'ra aniqlanadi. Bosh chap bazis W_{ch} tekisligida $S_{ch} O_{ch}$ bosh nurni suratga olish bazisiga $S_{ch} S_o$ perpendikulyarligi natijasida suratga olish bazisiga nisbatan chap aerosuratni bo'ylama α'_{xch} qiyalik burchagi aniqlanadi.

S_o, O_o bosh nurni bosh chap W_{ch} tekisligidagi proyeksiyasini suratga olish bosh bazisiga $S_{ch} S_o$ perpendikulyarligi natijasida suratga olish bazisiga nisbatan o'ng aerosuratni bo'ylama α'_{xo} qiyalik burchagi aniqlanadi.

Bosh nur S_o, O_o ni W_{ch} proyeksiyasi natijasida o'zaro ko'ndalang W_o burchak hosil bo'ladi.

Aerosurat ordinalari $O_{ch} O_o$ orasidagi $\alpha'_{ch}, \alpha'_{xo}$ burilish burchagi bo'ladi.



45- shakl Juft aerosuratlarni orientirlash elementlari

5.5. Stereofotogrammetrik asboblari haqida tushuncha

Universal stereofotogrammetrik asboblari aerosuratlarni qayta ishlab chiqib kartalar tuzish va nuqtalarni koordinatalarini hamda absolyut balandliklarini hisoblashga mo'ljallangan. Universal asboblarni turlari ko'p lekin prinsipial sxemasi bo'yicha quyidagi qismlardan tashkil topgan.

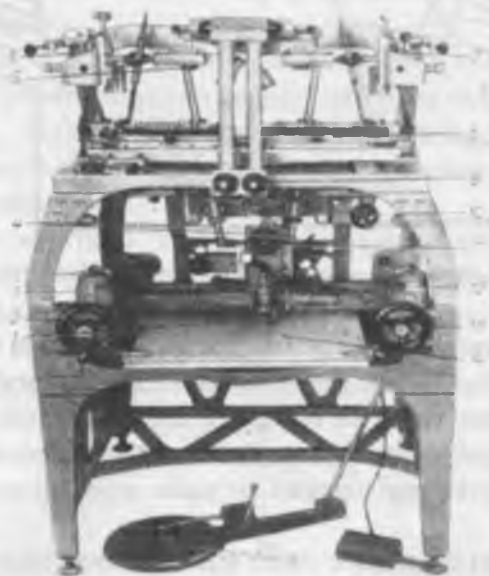
1. Qo'shni suratlarni o'rnatib stereojuft hosil qiluvchi karetki.
2. Kuzatish va yoritish tizimi.
3. Joyni modelini orientirlash va suratlarni birlashtiruvchi moslama.
4. Fazoviy koordinata tizimida nuqtani X, Y, Z koordinatasini va modelini o'lchash natijalarini registratsiya qilish moslamasi.

Fotosuratlarni universal asboblarda kuzatish binokulyar tizim yordamida amalga oshiriladi. Loyihalash prinsipiga va kesishtirishni bajarish usuliga ko'ra universal stereoasboblari optik loyihalovchi va

mexanik loyihalovchiga bo'linadi. Ishlab chiqarishda analitik universal stereoasboblardan foydalanilmoqda. Bu analitik universal stereoasboblarning hisoblash mashinasi, stereokomparator va koordinatagraflardan tuzilgan. Shu sababli kesishtirish analitik usulda bajariladi.

Ramanovskiy stereoproyektor

Ramanovskiy stereoproyektor qisqartirilgan holda CTIP deb yuritiladi. CTIP yuqori aniqlikdagi mexanik tipidagi universal stereoasbob hisoblanib turli masshtabdagi kartalarni tuzish, yangilash planli – balandlik geodezik asoslarni zichlashtirishga mo'ljallangan. CTIP 18x18 sm o'lchamdagi suratlarni ishlab chiqadi.



46-shakl Stereoproyektor CTIP -3m tuzilishi.

- 1 – qalam, 2 – X shturvali, 3 – X hisoblagichi, 4 – loyihalovchi richag, 5 – ob'ektiv, 6,7 - korreksion moslama va α va ω vintlari bilan birgalikda, 8 – suratni ushlab turuvchi, 9 – binokulyar, 10 – F shturvali, 11 – balandlik hisoblagich, 12 – Y hisoblagich, 13 – Y shturvali, 14 – planshet, 15 – Z shturvali.*

Stereoproyektor quyidagi asosiy qismlardan iborat

1. Stanina – asosiy yo'naltiruvchi
2. O'lchovchi tizim bunga X, Y, Z karetkalari va ekran kiradi.
3. Fokus masofani karetkasi.
4. Loyihalovchi richaglar $R_{o'ng}$ va R_{chap}
5. Aerofotosuratlar karetkasi
6. Kuzatuvchi va yorituvchi tizim
7. Korreksion mexanizmlar 5 ta
8. Koordinatograf

Stanina asbobni hamma qismlarini maxkamlash uchun xizmat qiladi.

O'lchovchi tizim geometrik modeldan nuqtani fazoviy koordinatasini o'lchashga va kontur, gorizontallarni ekranga ortogonal loyihalashga mo'ljallangan.

Ekran planshetni mahkamlash uchun xizmat qiladi.

Fokus masofasini karetkasi loyihalovchi kamerani fokus masofasini o'rnatishga mo'ljallangan.

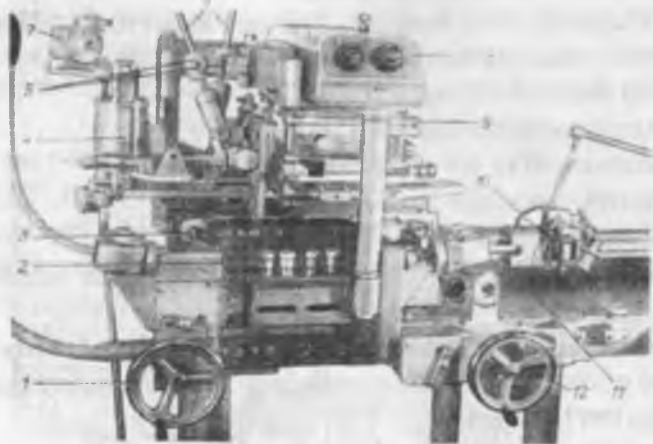
Loyihalovchi richaglar – metal sterjenli bo'ladi.

Aerofotosurat karetkasi – staninani yuqori plitasida joylashgan bo'lib asbobni XY tekisligiga qo'shish uchun xizmat qiladi.

Asbobni kuzatish tizimi – aerofotosuratlarni kuzatish va fazoviy markani stereo modeldagi nuqtaga to'g'irlashga mo'ljallangan.

Drobishev stereografi

Drobishev stereografi CD-1, CD-1m, CD-2, VCD, CD-3 markalarda chiqarilmoqda. Ishlab chiqarishda CD-1m, CD-3 markalari keng qo'llanilmoqda. CD da pantograf o'rniga koordinatograf o'rnatilgan. Bu aerofotosurat masshtabiga nisbatan karta masshtabini 3 barobar yiriklashtirish mumkin. CD-3ni ayrim qismlari mukammallashtirildi. Bunga misol planli koordinatani hisoblash uchun schyotchik o'rnatildi. Karetkalarga mikrometrik vintlar o'rnatilgan. Optik tizim 7 marotaba kattalashtirishni ta'minlaydi. Vengriyaning MOM firmasida CL-1 stereografi tayyorlanmoqda. Bunda CD stereografini umumiy sxemasi saqlab qolingan. Lekin asbobni asosiy qismini ish aniqligini oshirishga erishish uchun yangi konstruktiv yechim ishlab chiqilgan.



47-shakl Stereograf CD-3ning tuzilishi.

1 – X shturvali, 2 – α va ω burchaklarini qiya tekisliklarga loyihalash vinti, 3 – chap suratni korreksion tekisligi, 4 – bazisli karetk, 5 – proyeksiya markazi, 6 – loyihalovchi richag, 7 – balandlik hisoblagish, 8 – optik tizim, 9 – suratni ushlab turuvchi, 10 – fiksasiyalash moslamasi, 11 – koordinatograf, 12 – Y shturvali.

Bu stereograf ham CIIP kabi 8ta asosiy qismdan iborat.

STEREOGRAF CIQ-1

Stereograf CIQ-1 yuqori aniqlikdagi universal stereoasbob Markaziy Geodeziya aerofotogeodeziya va kartografiya ilmiy tadqiqot instituti tomonidan yaratilgan.

CIQ-1 stereografi quyidagi ishlarni bajarishga mo'ljallangan.

1. Topoplan va karta hosil qilish.
2. Fazoviy stereofotogrammetriya shaxobchani qurish.
3. Topografik va injenerlik masalalarini yechishda uchta fazoviy X, Y, Z koordinata tizimida raqamli ma'lumotlarni olish.

CIQ-1 stereografida fokus masofasi 50 mm dan 500 mm gacha bo'lgan aerofotoapparatdan olingan 18x18 sm o'lchamdagi aerosuratlardan foydalaniladi.

CIQ-1 stereografi ilgari ishlab chiqarilgan stereograflardan afzalligi shundaki unga reduktorli koordinatograf ulangan. Bu surat masshtabini karta masshtabiga nisbatini m/M 8 marotaba kattalashtirish imkoniyatiga ega.

CIQ-1 stereografi qator qo'shimcha moslamalarga ega.

1. Aerosuratdagi kadr nuqtasini 0,01mm aniqlikda aniqlovchi avtokollimator shaklidagi optik moslama.

2. Chap va o'ng aerofotosuratlarni ko'rish maydonini ravshanligini tenglashtirish maxsus moslamada avtomatik va reostat yordamida bajarish mumkin.

3. Kuzatish tizimi kuzatuvchini ko'rish maydoni diametri 0.003 va 0.004 bo'lgan qora nuqtali markani ko'rish imkonini beradi.

4. Asbobga modelni fazoviy koordinatlari X, Y, Z larni ro'yxatga oluvchi avtomatni ulash mumkin.

5. Asbob oynali metal kojux bilan ta'minlangan bu hamma vintlarni kameraga kirishni ta'minlaydi.

5.6. Yer usti stereotopografik s'yomkasi haqida tushuncha

Yer ustida bajariladigan stereotopografik s'yomka fototopografik s'yomkani bir turi hisoblanadi. U tog'lik joylarni topografik planini tuzishda hamda joydagi alohida nuqtani koordinatasini yoki berilgan yo'nalishni profilini tuzishda foydalaniladi. Ushbu s'yomka bilan eroziya vako'chki jarayonlarini tadqiqot qilishda ham foydalanilmoqda. Yer ustida bajariladigan stereotopografik s'yomkani mohiyati shundan iboratki joy maxsus asbob fototeodolit yordamida suratga olinadi va hosil bo'lgan suratlardan foydalanib stereofotogrammetrik asboblardan yordamida joyni topografik plani tuziladi. Yer ustida bajariladigan stereotopografik s'yomkani dala va kameral ishlari quyidagi tartibda bajariladi. Topografik kartada suratga olish bazisi belgilanadi. Ushbu bazis suratga olinadigan uchastkani umumiy yo'nalishiga parallel qilib tanlanadi. Bazis uzunligi ob'ektlar uzoqligiga ko'ra aniqlanadi va quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$B = \frac{Y^2 m_p}{m_{\text{eff}}} = \frac{Y m_p}{\left(\frac{m_p}{Y}\right) f},$$

Bunda:

Y – s'ymkadagi asbob o'rnatilgan nuqtadan maksimal uzoqligi.

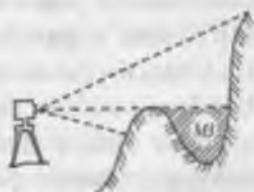
m_p – gorizonttal parallaksni aniqlashdagi o'rtacha kvadratik xatolik.

$\frac{m_p}{Y}$ - asbob o'rnatilgan nuqtani o'rtacha nisbiy xatoligi. (1/1000 –

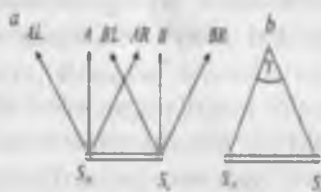
1/2000)

f - kamerani fokus masofasi.

Fototeodalitni ob'ektdan va marshrutdan maksimal uzoqligi 1:10000 li masshtabda 5 km.gacha, 1:5000 li masshtabda 2 km. gacha 1:2000 li masshtabda 1km. Bazislar o'zaro bir biridan ko'rinishi shart. Bunda joyni ko'rinmaydigan zonalarini minimal hajmda suratga olishni ta'minlaydigan bazis holati tanlanadi. Bunda bitta bazisdan uchta stereojuft surat hosil qilish hisobga olinadi. Bunday holatda har bir bazis optik o'qi bazisga perpendikulyar va chapga va o'ngga og'ishi 30° teng bo'lishi kerak.



48-shakl Suratga olish jarayonida o'lik zonalarni hosil bo'lish sxemasi



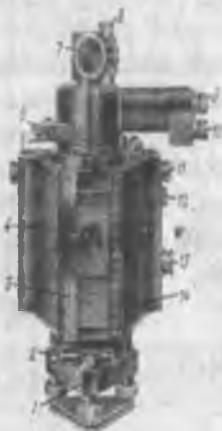
49-shakl Turli s'ymka sxemalari

a) bitta bazisda uchta stereojuft hosil qilish

b) konvergent s'ymka.

Suratga olish zonali har bir bazisda kartaga tushiriladi va suratlarni yetarli qoplanishi tekshiriladi. Har bir stereojuftda 3 ta nazorat nuqtalarini aniqlab hisobga olinadi.

Bazislarni bog'lashni va nazorat nuqtalarni geodezik shaxobchaga bog'lashni geodezik usullari tanlanadi. Rekongsirovka jarayonida s'yomka olish vaqtida dunyo tomonlariga nisbatan orientirlanadi. Bazis joylashishi aniqlashtiriladi va ularni bog'lash sxemasi, ko'rinmaydigan zonalarini s'yomka qilish uchun qo'shimcha belgilanadi. Bazislarni qiyalik burchagini 10° dan oshishiga yo'l qo'yilmaydi. Suratga olish zonasini kengaytirish uchun stansiyadan bir necha bazis belgilanadi. Ularni joylashishi joy relyefiga bog'liq. Bazisni oxirgi joyida s'yomkani tayanch nuqta asosi sifatida mustahkamlanadi va belgilanadi.



50-shakl Fotokamera Photeo 19/1318

Fotokamera Photeo 19/1318 tuzilishi.

- 1 – treger, 2 – fotokamerani yo'naltiruvchi moslamasi,*
- 3 – ob'ektivni yo'naltiruvchi vinti, 4 – fotokamerani ob'ektivi,*
- 5 – trubani berilgan holatga keltiruvchi indeks, 6 – trubani*
- yo'naltiruvchi moslama, 7 – vertikal doira, 8 – prizmani burish vinti,*
- 9 – ko'rish trubasini okulyari, 10 – hisoblash mikroskopini okulyari,*
- 11 – qo'yuvchi ramka. 12 – s'yomka turini ko'rsatuvchi, 13 – kadrni*
- registratsiya qiluvchi, 14 – ob'ektivni hisoblash qiymati.*

Abssisa o'qini holatini surat chetida shtrix shaklida tasvirlanadi. Fotokamera korpusini orqa devorida koordinata belgili qo'shimcha ramka joylashgan.

Qo'shimcha ramkaga fokus masofasi markalangan plastina o'rnatilgan. Stansiya registratori, s'yomka bajarilgan stansiya raqamini ko'rsatadi (0-99 gacha). Hamma ma'lumotlar fotoplastinkada ko'rsatiladi.

Kamerani optik o'qini gorizontol holatga keltirish uchun korpusni yuqori qismida ikkita o'zaro perpendikulyar bo'lgan silindrik adilak o'rnatilgan. Kamera korpusida kamerani optik o'qini perpendikulyar o'rnatish usuli yoki berilgan burchakni bazis chizig'iga orientirlovchi moslama o'rnatilgan.

Optik teodalit Theo 020 ichki fokuslanovchi ko'rish trubasiga ega. Ko'rish trubasini kattalashtirish 25 oynali gorizontol va vertikal doira gradusli yoki gradli bo'laklardan iborat. Sanoq olish aniqqligi 6' Gorizontol reyka vizir markasiga ega ular oraliqdagi masofa 2 metr.

Ular tregerga doiraviy adilak va vizirli trubka yordamida bazisga nisbatan orientirlanadi. Injenerlik maqsadlarida katta bo'lmagan ob'ektlarni (jarlik qurilish) suratga olishda turli konstruksiyadagi juft stereofotografik kamera ishlatiladi. Suratga olishdan oldin bazis oxiriga shtativ o'rnatiladi.

Bazisni chap oxirida vizirlash markasi markazlashtiriladi. O'ng bazisni oxiriga fotokamera o'rnatiladi va asbob balandligi o'lchanib jurnalga yoziladi. Joy tasviri lentali oynada ko'riladi va ob'ektiv shunday o'rnatiladiki suratga olinadigan uchastka fotoplastinkada to'liq tasvirlanishi kerak.

Agar joyni balandliklar farqi katta bo'lib bitta fotoplastinkaga sig'masa unda suratga olish ob'ektivni ikki holatida bajariladi. Ob'ektivni holati jurnalda ko'rsatiladi. Raqamlovchi moslamada stansiya raqami va indeks BL o'rnatiladi.

Kasseta ochiladi va fotoplastinka qo'shimcha ramkaga birlashtiriladi va eksponirlash bajariladi. Fotoplastinkani tartib bilan almashtirilib fotokamerani optik o'qiga orientirlanadi. Joy normal holatda V va optik o'qdan o'ngga BRga og'ganda suratga olinadi.

Keyin fotokamera va vizir markasini joylari o'zgartirilib chap bazis oxiriga fotokamera o'rnatilib, joy suratga olinadi. (AL, A, AR) Suratga olish ochiq quyoshli havoda bajariladi.

Ver'usti stereofotogrammetrik s'yomkada bazis o'lchashni nbiy
1/2000 dan oshmasligi kerak. Suratlarini kameral ishlab chiqish
analitik, grafomexanik, yoki fotomexanik usullarda bajariladi.

Ushbu usuldan foydalanish qo'yilgan masalaga va olinadigan hijat
muniga bog'liq. Analitik usulda o'lchash stereokomparatorda,
nuqta koordinatasini hisoblash EHMda bajariladi.

Ver'usti stereofotogrammetrik s'yomkada fotosurat vertikal hoidda
joylashtiriladi. Fotosurat stereokomparator kassetasiga joylashtirilish ko-
ordinataga belgilari bo'yicha orientirlanadi. Orientirlash xatosi 0.01
mm dan oshmasligi kerak. Keyin shkalani nol o'rni HO_x , HO_y va
nuqta koordinatasini aniqlanadi.

Fazoviy markani stereomodelda o'lchangan nuqtalar bilan birish-
tiriladi. Bunda X, Z, P, Q shturvallaridan foydalaniladi va X', Z', P
shturval olinadi. Olingan qiymatlar va nol o'rnidan foydalanib quyidagi
formula yordamida fotosuratdagi nuqta koordinatasini hisoblanadi.

$$X = X' - HO_x; \quad Z = Z' - HO_z; \quad P = P' - HYP$$

Fotogrammetrik koordinatdan geodezik koordinatga o'tishda va ay-
ta h hisoblashda dala chap bazis koordinatasidan va uni direksion ur-
chagidan foydalaniladi. Aniqlangan koordinatalar grafapostroite hi-
lan plan tuzishda foydalanish mumkin.

Grafomexanik usul topografik planlar tuzishda va injenerlik sh-
larida turli ob'ektlarni planini tuzishda qo'llaniladi. Fotosuratini
ishlab chiqish turli stereofotogrammetrik asboblarda stereoavtoqraf,
stereoplanigraf, stereometroqrafda bajariladi.

Germaniyada ishlab chiqarilgan stereoavtoqraf 1318 keng ar-
qalgan. U formati 13x18 santimetr bo'lgan fokus masofasi esa 57-
198 mm.gacha bo'lgan fotosuratlarini ishlab chiqadi. Asbobda srat-
larni orientirlash suratga olish vaqtidagi loyihalovchi nurlarni tik-
lashdan iborat.

Bunda dala ishlari vaqtida aniqlangan orientirlash elementlardan
foydalaniladi. Plan tuzish ishlari umumiydan xususiyga o'tish rin-
sipiga asoslanadi. Birinchi bo'lib gidrografiya ob'ektlari, keyin
gorizontallar oxirida tafsilotlar elementlari chiziladi.

5.7. Fototriangulyatsiyani turlari.

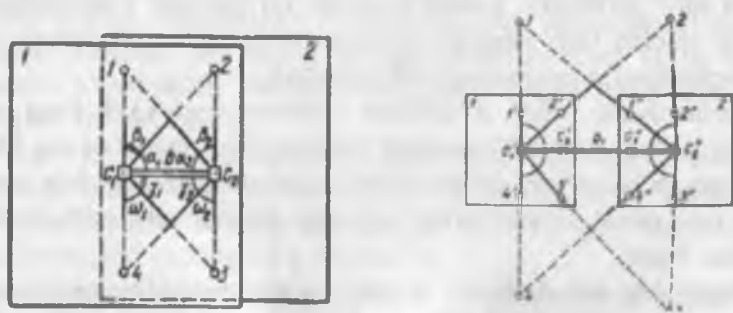
Kameral sharoitda bir-birini qoplovchi aerosuratlar yordamida joydagi nuqtalarning planli va fazoviy o'rnini aniqlashga fototriangulyatsiya deyiladi. Fototriangulyatsiya aerosuratlar asosini stereoskopik usulda zichlashtirish uchun bajariladi

Transformatsiyalangan aeronegativda orientirlovchi nuqtalarni o'rnini aniqlashda geodeziya asos nuqtalarni fotogrammetrik zichlashtirish usulidan foydalaniladi. Fotogrammetriya geodeziya asos nuqtalarni planli zichlashtirishni eng oddiy usuli bu planli fototriangulyatsiya usuli hisoblanadi.

Joydagi nuqtalarni planli koordinatalarini kameral sharoitda bir birini qoplovchi aerosuratlarni markazidan nuqtalarga yo'nalish chizib, kesishtirish usuli orqali aniqlashga planli fototriangulyatsiya deyiladi. Aerosuratdagi markaziy yo'nalishlar amalda o'zgarmasligi, planli fototriangulyatsiya usuliga asos qilib olingan.

Bizga ma'lumki xatoligi shuncha teng nuqta c dan o'tkazilgan yo'nalish, qiyalik burchagi α sirida o'zgarmaydi. Nadir nuqtasi n dan o'tkazilgan yo'nalishlar relyef α sirida o'zgarmaydi.

Planli aerosyomkada bu nuqtalar aerosurat bosh nuqtasiga yaqin bo'lganligi va amalda kichik o'zgarganligi sababli planli fototriangulyatsiya usulidan foydalaniladi.



51-shakl Fototriangulyatsiyani hosil qilish

51-shaklda bir-birini 60% qoplovchi markaziy nuqtalar s_1 , s_2 va ularni konturli nuqtalar 1,2,3,4 tomonga chizilgan yo'nalishlar ko'rsatilgan.

Agar aerosuratni markaziy yo'nalishlar c'_1 , c'_2 va c''_1 , c''_2 larni birlashtirilsa bu boshlang'ich yo'nalish deyiladi. Bu boshlang'ich yo'nalish fototriangulyatsiya bazisi ham deyiladi. Bazis qiymatini b_1 deb belgilaymiz. Bazis qiymati qancha katta bo'lsa fototriangulyatsiya nuqtalari 1,2,3,4 lar undan shuncha uzoqda joylashadi. Bazisni qabul qilingan masshtabda tasvirlash orqali planli aerosuratdagi nuqtalar o'rnini aniqlash mumkin.

Natijalarni olish usuliga ko'ra fototriangulyatsiya planli va fazoviy fototriangulyatsiyaga bo'linadi. Agar joydagi nuqtalarni o'ri X , Y koordinatalari aniqlansa planli fototriangulyatsiya deyiladi.

Agar joydagi nuqtalarni o'ri x , y , z koordinatalari orqali aniqlansa bunga fazoviy fototriangulyatsiya deyiladi. Planli fototriangulyatsiya o'lchash va tuzish usuliga ko'ra grafik va analitik fototriangulyatsiyaga bo'linadi.

Grafik usuldagi fototriangulyatsiyada aeronegativlardagi yo'nalishlarkalka qog'oziga ko'chiriladi. So'ngra kalka qog'ozidagi yo'nalishlar umumiy yo'nalishlarga bilan birlashtirilib kalkada fototriangulyatsiya qatori hosil qilinadi.

Analitik fototriangulyatsiyada yo'nalishlar maxsus asboblarda o'lchanadi va o'lchash natijalariga ko'ra fototriangulyatsiya nuqtalarini koordinatalari hisoblanadi.

Agar fototriangulyatsiya uchburchak yoki to'rtburchaklar shaklida bir-biriga bog'langan bo'lsa unga fototriangulyatsiya qatori deyiladi.

Agar fototriangulyatsiya bir-biriga umumiy nuqtalar va tomonlar va ko'p marshrutli qatorlar bilan bog'langan bo'lsa bunga fototriangulyatsiya shaxobchasi deyiladi.

Bir marshrutli fototriangulyatsiya qatorini qurish qulayroq. Buning uchun uchta bir-birini bo'ylamasiga qoplovchi aerosurat zarur. Uchta aerosurat bir-biri bilan bog'lovchi nuqtalar orqali bog'lanadi.

Fototriangulyatsiya qatori tanlangan uzunlik va boshlang'ich bazisga orientirlangan holda quriladi. Bunday fototriangulyatsiyaga ozod fototriangulyatsiya qatori deyiladi.

Geodezik koordinata tizimiga nisbatan orientirlash va berilgan masshtabga keltirish uchun har bir qatorda kamida ikkita geodezik asos nuqtaga ega bo'lishi kerak.

Aniqlangan natijalarni aniqligi tayanch nuqtalarni soniga va joylashishiga bog'liq. Fototriangulyatsiya qatorini qurish aniqligiga joy relyefi murakkab bo'lgan holatlarda universal asboblardan foydalaniladi.

Fototriangulyatsiya qatorini qurish uchun aeronegativlar, aerosuratlar va kattalashtirilgan aerosuratlardan foydalanish mumkin.

Fototriangulyatsiya qatorini grafik usulda qurishda quyidagi ishlar amalga oshiriladi. Aeronegativdagi nuqtalarni teshish, yo'nalishlar kalkasini tuzish, qatorni qurish uchun kalkalarni tartibli joylashtirish, redusiyalash va uni bog'lashdan iborat.

Aeronegativda teshiladigan nuqtalar maqsadiga ko'ra turlicha qoplanadi. Kam xatolikga ega bo'lgan nuqtalar markaziy nuqtalar deyiladi va yo'nalishlar chiquvchi nuqta hisoblanadi.

Yakka fototriangulyatsiya qismini geometrik bog'lovchi har bir zonada uch yoqlama qoplanuvchi va bosh nuqtadan har tomonda joylashuvchi nuqtaga bog'lovchinuqta deyiladi.

Bog'lovchi nuqtalarni markaziy nuqtadan iloji boricha bir xil masofa bo'lishini ta'minlash kerak. Aerosuratni ishchi maydonini burchagida joylashgan nuqta orientirlash nuqtasi deyiladi va u transformatsiyalash uchun zarur bo'ladi.

Ucha bo'ylama qoplanish zonasida joylashgan va ko'ndalang qoplanishni o'rtasida joylashgan nuqtaga asos nuqtalar deyiladi va u fototriangulyatsiyani redusiyalash uchun xizmat qiladi.

Har bir aeronegativda nuqtalarni tanlash aeronegativ markazidan boshlanadi. Relyefi tekis bo'lgan joyda yo'nalishlar uchi qilib aeronegativni bosh nuqtasini olish qulay, sababi xatolik nolga teng nuqta va nadir nuqtasidan farqi shuki bosh nuqtani o'zini koordinata belgisi orqali aniqlanadi.

Markaziy va boshqa nuqtalari bir birini qoplovchi qo'shni aerosuratlarda 0,1 mm aniqda aniqlanadi va teshib qo'yiladi.

Ushbu nuqtalar bir vaqtning o'zida kontur nuqtalari bo'lishi kerak va hamma aeronegativlarda aniq ko'rinishi kerak. Bosh nuqta o'ziga yo'nalishlar uchi qilib unga yaqinroq joylashgan kontur nuqtasi olinadi va ishchi markazi deyiladi.

Planli aerofotosuratgacha ishchi markazi $r = \frac{\lambda}{30}$ radius atrofida tanlandi. Bu yerda λ - aerofotoapparatni bosh masofasi.

Relyefni yo'nalishlarga ta'sirini yo'qotish maqsadida markaz qilib nadir nuqtasi tanlanadi. Bunda aeronegativdagi bog'lanmasliklar farqi quyidagiga teng bo'ladi.

$$h \geq \pm \frac{0,1M}{\operatorname{tg} \alpha \cdot 1000}$$

bunda – M – tayyorlanadigan fotoplan masshtabi.

Ishchi markazi va orientirlash nuqtalarini tanlashda yer yuzasidan balandda joylashgan va harakatlanuvchi ob'ektlarni tanlash ma'n qilinadi.

Har bir marshrut yo'nalishlar aeronegativda ikkita teshik bilan belgilanadi. Birinchisi yo'nalishlar uchi hisoblansa Ikkinchisi fototriangulyatsiya nuqtasi hisoblanadi.

Qo'shni aeronegativlar markaziga yo'naltirilgan yo'nalishlar boshlang'ich yo'nalishlar deyiladi. Qo'shni aerosuratdagi markazlar birlashtiriladi. Birlashtirish aniqligi fototriangulyatsiya qatorini qurish aniqligiga qam'alum miqdorda ta'sir qiladi.

Agar ishchi markazini aniqlash imkoniyati bo'lmasa u holda bosh nuqta belgilanadi.

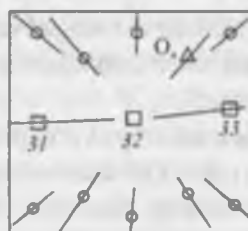
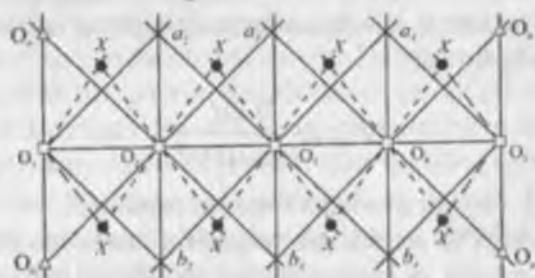
Aerosuratlarda ishchi, markaziy bog'lovchi va orientirlovchi nuqtalar bir-birini qoplovchi aerosuratlarda belgilanadi.

Aerosuratlarda ishchi markazini belgilash uchun aerosuratdagi koordinata belgilari tutashtirilib kesishgan nuqta bosh nuqta qilib olinadi. Tanlanadigan ishchi markaz aerosuratni orqasiga belgilanib yozib qo'yiladi hamda boshqa aerosuratlarda ham tanlangan ishchi markaz o'rni ko'rsatiladi.

Bog'lovchi nuqtalar qilib uchta aerosurat bir-birini qoplagan holdagi aniq tasvirlangan kontur tanlab olinadi. Tanlangan bog'lovchi nuqtalar har bir aerosuratda alohida belgilanadi va yozib qo'yiladi.

Orientirlovchi nuqtalar ishchi maydonning burchaklaridan tanlab olinadi. Marshrutdagi boshlang'ich va yakunlovchi aerosuratlardan tashqari barcha aerosuratlarda uchtdan ishchi markaz, oltitadan bog'lovchi nuqta hamda to'rttdan orientirlovchi nuqtalar belgilanadi.

Fototriangulyatsiya qatorini qurish uchun aerosuratdan olingan grafik nusxadan foydalaniladi.



52- shakl Fototriangulyatsiya qatorini qurish va yo'nalishlar kalkasi

Buning uchun har bir aerosuratlardan yo'nalishlar kalkasi tayyorlanadi. Kalka qog'ozga ishchi markazlari, bog'lovshi, orientirlovchi nuqtalardan va tayanch shaxobchalardan markaziy yo'nalish o'tkaziladi.

Fototriangulyatsiya qatorini qurish uchun oq qog'oz ustiga marshrutdagi yakunlovchi aerosuratlardan olingan yo'nalishlar kalkasini qo'yib barcha nuqtalar o'ni belgilanadi. Ikkinchi yo'nalishlar kalkasini birinchi yo'nalishlar kalkasi ustiga ishchi markazlarini o'ni mos tushishi hisobga olinib qo'yiladi va nuqtalar o'tkaziladi.

To'g'ri kesishtirish usuli bilan bog'lovshi, orientirlovchi nuqtalar o'ni aniqlanadi. Uchinchi yo'nalish kalkasi ham bosh yo'nalish bo'yicha qo'yiladi.

Markaziy yo'nalishni uch marotaba kesishgan joyda tayanch va bog'lovchi nuqtalar hosil bo'ladi. Markaziy yo'nalishni ikki marotaba kesishgan joyida orientirlovchi nuqtalar hosil bo'ladi va bu nuqtalar asosga yozib qo'yiladi.

Fototriangulyatsiya qatorini belgilangan masshtabda yagona geodezik tizimga keltirishga redusiyalash deyiladi. Fototriangulyatsiya qatorini optik, grafo-analitik, grafik, mexanik usullarda redusiyalash mumkin. Amaliyotda optik usuldan keng foydalaniladi.

Fototriangulyatsiya qatorini grafik redusiyalash uchun asosdan barcha nuqtalar o'zni kalka qog'ozga tushiriladi va geodezik tayanch nuqtalar o'zni koordinatalari bo'yicha o'zni belgilanib birlashtiriladi. Redusiyalash kalka qog'ozini chizma qog'ozdagi tayanch nuqta ustiga ustma-ust tushirish bilan boshlanadi.

Keyingi tayanch nuqtalar ham xuddi shu tartibda amalga oshiriladi. Keyin kalka qog'ozidagi orientirlovchi nuqtalar o'zni chizma qog'ozga igna bilan tushiriladi va tayanch nuqta bilan yo'nalish o'zni belgilab qo'yiladi. Kalka qog'ozni ikkinchi marotaba boshqa tayanch nuqta o'zni mo'ljallab chizma qog'oz ustiga ustma-ust qo'yiladi.

So'ngra tayanch nuqtadan hamma orientirlovchi nuqtalar yo'nalishi belgilanadi. Natijada chizma qog'ozda ikkilamchi geometrik kestirmalar hosil bo'ladi. Ushbu geometrik kestirmalar orientirlovchi nuqtalarning belgilangan masshtabda yagona geodezik tizimdagi o'zni aniqlab beradi.

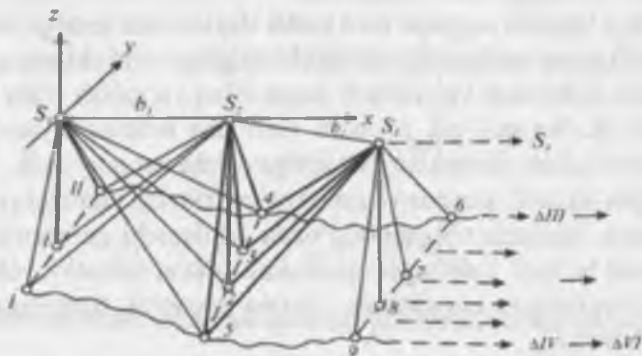
5.8. Fazoviy fototriangulyatsiya haqida tushuncha

Fotogrametrik usullar bilan nuqtani fazoviy koordinatasini aniqlashga fazoviy fototriangulyatsiya deyiladi. Fazoviy fototriangulyatsiya qurishni asosiy nazaryasi joydagi va suratdagi nuqtalarni koordinatalari orasidagi analitik, geometrik baholashga asoslangan. Kameral sharoitda nuqtani fazoviy koordinatasini fazoviy fototriangulyatsiya orqali aniqlanadi va dala geodezik ishlar hajmini kamaytiradi.

Fazoviy fototriangulyatsiya qatorini qurishda zonadagi uch yoqlama bo'yлама qoplanishda nuqtalar yakka model hosil qiladi. Tanlangan nuqtalar bog'lovchi nuqtalar deyiladi. Bu nuqtalar yakka modellarni marshrutdagi bo'lim modellariga birlashtirish uchun foydalaniladi.

Marshrut modeli tayanch nuqtalarga orientirlanadi. Agar fazoviy fototriangulyatsiya yordamida qurilsa u holda masala yechimi sxematik tarzda quyidagicha bo'ladi. Birinchi model modeldagi ikkita tayanch nuqtalarga I va II ga tashqi orientirlab qo'yiladi.

Bu faqat masshtabga keltirish, azimut bo'yicha orientirlash va ko'ndalang burilishni bajarish imkoniyatini beradi keyin ikkinchi model qurilib bog'lovchi nuqtalar yordamida birinchi modelga birlashtiriladi. Qurilgan modellar shu tartibda marshurutni oxirigacha bajariladi. Natijada marshrut bo'limi bo'yicha model hosil qilinadi. Modelni qurishda aniqdanishi kerak bo'lgan nuqtalar va tayanch nuqtalar I, II, III, IV fotogrammetrik koordinatalari aniqlanadi.



53- shakl Qo'shni modellarni birlashtirish sxemasi

5.9. Avtomatlashtirilgan usulda karta tuzish

Avtomatlashtirilgan tizim bo'yicha karta tuzish, raqamli karta tuzish usuliga asoslangan. U uchta jarayon ya'ni ma'lumot yig'ish, modellashtirish va saqlash hamda ma'lumotni taqdim etishdan iborat. Bunga quyidagi ishlarni bajarish kiradi.

1. Fotogrammetrik ma'lumotlari yig'ish.
2. Dalada o'lchangan qiymatlar to'g'risida ma'lumot yig'ish.
3. Aerosuratni ortofototransformatsiyalash
4. Raqamli karta tuzish.
5. Raqamli kartografik ma'lumotlarni ishlab chiqish.
6. Karta bosib chiqarish.

Ushbu ishlarni bajarish uchun quyidagi ma'lumotlar zarur bo'ladi.

1. Masshtabi 1:8000 va 1: 40000 li bo'lgan o'lchami 23x23 sm li oq qora rangdagi aerosuratlar

2. Ob'ektiv va sub'ektiv sabablarga ko'ra aerofotos'yomka qilish imkoniyati bo'lmagan hollarda taxeometrik s'yomka materiali vektor ko'rinishida grafik formatlar DXF, DON faylari orqali beriladi.

3. Kartografik materiallar grafik shaklda beriladi.

4. Koordinatlar va tayanch nuqtalar katalogi fayl shaklida mashinali tarqatuvchi va qog'oz hujjat shaklida berilishi mumkin.

Avtomatlashtirilgan tizim bo'yicha masshtabi 1:8000 li bo'lgan aerosuratdan foydalanib 1km² maydonni egallagan masshtabi 1:2000 karta hosil qilinadi. Masshtabi 1: 40000 li aerosuratdan foydalanib 20 kvadrat km maydonni egallagan masshtabi 1: 10000 li karta hosil qilinadi. Kartada quyidagi ob'ektlar ko'rsatiladi.

1. Geodezik punktlar

2. Yer kadastri ob'ektlari

3. Siyosiy ma'muriy bo'linish maydonlari

4. Jismoniy va yuridik shaxslarga tegishli bo'lgan yer uchastkalari

5. Turli yer turlarini chegaralari

6. Ko'chmas mulk ob'ektlari

7. Muhandislik inshootlari.

8. Transport ob'ektlari

9. Gidrotexnik inshootlar va suv ta'minlash ob'ektlari.

10. Aholi punktdagi ko'chalar

11. Tomorqa yerlari

12. Hidrografiya ob'ektlari

13. Botqoq va sho'rli yerlar

Avtomatlashtirilgan tizim bo'yicha tuzilgan kartalar grafik shaklda 5-10 nusxada kul rangli yuqori sifatli qog'ozga chiqariladi. Poligrafik bosib chiqarish ko'zda tutilmagan.

Chiziqli inshootlar bo'yalgan poligon sifatida ko'rsatiladi. Shtrixli chiziqlar 0,04 mm kam yoki ko'p bo'lmasligi kerak. Kartada koordinata to'ri va izohlar beriladi.

Raqamli kartalar ob'ekt to'g'risida koordinatali ma'lumotlar standart formatda fayl ko'rinishida beriladi (DGN, DXF, DBF).

Fotokartalar aniqligiga qo'yilgan talablar oddiy usulda, berilgan masshtabda tuzilgan kartalarga qo'yilgan talab bilan bir xil.

Avtomatlashtirilgan usul bo'yicha tuziladigan kartalarni ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun 6 ta turli kartografik programma paketlaridan foydalaniladi.

1. Fototriangulyatsiya
2. Fotogrammetrik ma'lumotlarni yig'ish
3. Yig'ilgan ma'lumotlarni tahlil qilish
4. Kartografik ma'lumotlarni ishlab chiqish
5. Ortofototransformatsiyalash
6. Kartani bosib chiqarish

Fotogrammetrik ma'lumotlarni yig'ishga quyidagilar kiradi.

1. Oq qora rangdagi 18x18 sm va 23x23 o'lchamdagi qiyalik burchagi 5 gradusgacha bo'lgan aerosurat. Ushbu aerosuratlarni bo'y-lama qoplanishi 58-85% gacha ko'ndalang qoplanishi 27-40% bo'lishi kerak.

2. Tayanch va nazorat nuqtalari hamda aerosuratni proyeksiyalash markazlarini koordinatalari to'g'risida ma'lumot bo'lishi kerak.

3. Aerofotoapparatni texnik xarakteristikasi to'g'risidagi ma'lumot

4. Aerofotosuratga parametrlari to'g'risida ma'lumot.

Ushbu ma'lumotlarni ishlab chiqish natijasida quyidagi ma'lumotlar hosil bo'ladi.

1. Standart formatda suratga olishga ob'ektni vektorli kontur modeli hosil bo'ladi.

2. Ochiq formatda fotogrammetrik shaxobchadagi nuqtalarni koordinatalari to'g'risida ma'lumot hosil bo'ladi.

3. Ochiq formatda aerosuratni tashqi orientirlash elementlari aniqlanadi.

4. Relyefni raqamli modeli hosil bo'ladi.

5. Ob'ekt konturlari to'g'risida nazorat abrasi hosil bo'ladi.

6. Ma'lumotlarni yig'ish oldidan aerosuratlarni dastlabki deshifrlash natijalari.

7. Fototriangulyatsiya shaxobchasidagi nuqtalarni sun'iy deshifrovkalash va uni stereoskopik tanish, agar raqamli stereofotogrammetrik stansiyadan foydalanilsa nuqtalarni raqamli markirovkalash bilan ta'minlash.

8. Fototriangulyatsiya shaxobchasidagi nuqta koordinatasini o'lchash.

9. Aerosuratlarni loyihalash markazini koordinatasidan foydalanib fototriangulyatsiya qatorini tenglashtirish.

10. Navbatdagi ortofototransformatsiyalash uchun relyefni raqamli modeli hosil qilinadi.

11. Kartografiya ob'ektlarini stereoskopik s'yomka qilish.

12. Ob'ekt konturlarini nazorat abrislari yordamida avtomatik chizish.

Fotogrammetrik zichlashda nuqta koordinatasini o'lchashda quyidagi ishlar bajariladi.

1. Stereojuft, marshrutlar va nuqtalar kiritiladi.

1. AS S 11 fayl ko'rinishida X, Y, P, O va nuqtani chap suratdagi X, Y, va o'ng suratdagi X, Y koordinalari o'lchanadi hamda nuqtani X, Y, Z koordinalari o'lchanadi.

2. O'lchash natijalarini tuzatish.

3. Qayta o'lchash ishlari.

Fototriangulyatsiya programmasi yordamida aerosuratlarni loyihalash markazlarini koordinalarini aniqlab blokli shaxobcha qurishni ta'minlaydi.

Relyefni raqamli modeli ikki variantda doimiy to'r va parallel profillar shaklida hosil qilinadi.

Ortofotoransformatsiyalash tizimida quyidagi ishlar bajariladi.

1. Aerosuratlarni skanerlash.

2. Aerosuratlarni raqamli shaklga aylantirish.

3. Ichki va tashqi orientirlash elementlari, tayanch nuqtalar koordinalari va relyefni raqamli modeli kiritiladi.

4. Aerosuratlarni ortotransformatsiyalash.

5. Relyefni hisobga olgan holda raqamli aerosuratlarni transformatsiyalash.

6. Ortoplonda ob'ekt konturlarini s'yomka qilish.

7. Fotoplanni tuzish

8. Ortofotokartani rasmiylashtirish

Ushbu ishlar amalga oshirilgandan so'ng quyidagi materiallar hosil bo'ladi.

1. Koordinata to'rlari chizilgan holdagi fotoplan yoki fotokarta.
2. TIFT va Vinary formatlarida raqamli fotoplan yoki fotokarta
3. Transformatsiyalash aniqligi to'g'risida matn holdagi hujjatlar.
4. Vektorli formatda raqamli kartografik ma'lumotlar
5. Arxivda saqlash uchun standart formatda raqamli aerosurat tasviri hosil bo'ladi.

6. Yig'ilgan konturlarni nazorat abrisi hosil bo'ladi.

7. Transformatsiyalangan tasvirda markirovlangan tayanch nuqtalarni joylashishini maksimal farqi hosil bo'ladi.

Raqamli karta tuzishda quyidagi ishlar bajariladi.

1. Qog'ozga tushirilgan turli masshtabdagi rangli raqamli kartalar
2. Plastikaga tushirilgan karta varaqlarini nusxasi va asli
3. 2 mm qalinlikdagi metallga tushirilgan kartani asli.

Kartografik ma'lumotlarni ishlab chiqish

Kartografik ma'lumotlarni ishlab chiqishda hamma ishlab chiqarish jarayonlari bajariladi.

Buning uchun quyidagi ma'lumot zarur bo'ladi.

1. Joyni raqamli modeli.
2. Taxeometrik s'jomka natijalari DXF formatiga tushirilgan kartografik ma'lumotlar.
3. Ob'ekt konturlarini turli usulda tushirilgan nazorat abrislari.
4. Raqamli karta natijalari.
5. Ob'ektlar bo'yicha ma'lumot hujjat shaklida va fayl shaklida bo'lishi kerak

6. Tuziladigan karta varaqlari to'g'risida ma'lumotlar (kartani nomi, nomenklaturasi, burchak koordinatalari, koordinata tizimi proyeksiya va boshqa ma'lumotlar).

Kartografik ma'lumotlarni ishlab chiqish jarayonida quyidagi ishlar bajariladi.

1. Raqamli kartografik ma'lumotlarni kiritish natijasida kartografik ma'lumotlar manbai hosil qilinadi.
2. Hamma berilgan ma'lumotlar fazoviy bog'lanadi.
3. Karta varaqlariga qo'shni maydonlar to'g'risidagi ma'lumotlarni qo'shib qo'yiladi

4. Tematik qatlam bo'yicha kartografik ma'lumotlar tuziladi.
5. Topologik korrektli vektorli raqamli modelni shakllantiriladi.
6. Aniqlangan ma'lumotlar grafik ma'lumotlar bilan bog'lanadi.
7. Raqamli karta arxivi boshqariladi.
8. Avtomatlashtirilgan usulda karta tuzish uchun kerakli ma'lumotlarni o'g'irlanishini oldini oladi va uni saqlash ta'minlanadi.
9. Ma'lumotlarni ishlab chiqishda texnologik jarayonlarni boshqarish
10. Texnologik kompleks tarmoqlarini to'liq boshqarish.

Kartani bosib chiqarish

Kartani bosib chiqarish hamma ishlab chiqarish jarayonlarini o'z ichiga oladi.

Raqamli kartografik ma'lumotlar shakllangandan so'ng masshtabi 1:2000 va 1:10000 li karta, talab qilingan sifat va aniqlikda bosib chiqariladi. Qog'ozga chizilgan rangli shtrixli va fonli elementlar bilan bir qatorda koordinata to'ri va ramka ortidagi rasmiylashtirish izohi bilan 5-10 nusxada bosib chiqariladi.

Bunday tizimda kartalarni tarqatish har qanday davlatda yer egalari manfaatlarini ta'minlaydi.

1. Uchastka plani bilan yuridik tomondan tasdiqlangan hujjat orqali yerga egalik huquqi ta'minlanadi.

Yer egalari huquqi davlat tomonidan himoya qilinadi.

Mustaqil o'rganish uchun savollar

1. Monokulyar, binokulyar, stereotopografik ko'rishni bir biridan farqi nima?
2. Deshifrlashni qanday turlari bor?
3. Bo'ylama va ko'ndalang parallaks nima?
4. Qanday stereofotogrammetrik uskunalarni turini bilasiz?
5. Fototeodalitni vazifasi nima?
6. Fototrangulyasiyani qanday turlari mavjud?

V I BOB. AFRO VA KOSMIK SHIFRDAN CHIQUARISH NAZARIYASI

6.1 Hududlarni masofadan zondlash.

Masofadan zondlash deganda ma'lum yoki xodisa bilan kontaktsiz ma'lumot yig'ishga aytiladi.

Masofadan zondlash atamasi asosan turli radiolakator, mikroto'l-qinlarni o'chlovchi priyomniklar kamera, skaner va shunga o'xshash asboblardan yordamida elektromagnit nurlanishni registratsiya qilish tushuniladi.

Masofadan zondlash okeanlar tubi haqida, yerdagi atmosfera va quyosh tizimi to'g'risida ma'lumotni yig'ish va uni yozib olish uchun qo'llaniladi.

Masofadan zondlashda dengiz kemasi samolyot va kosmik uchuvchi apparatlar va yerga o'rnatilgan teleskoplar yordamida amalga oshiriladi.

Ilm fanning dala ishlari bilan bog'liq bo'lgan kadastr, geologiya, geografiya kartografiya va shunga o'xshash yo'nalishlarida tadqiqot ishlari olib borishda asosan distansion zondlashdan foydalaniladi.

Masofadan zondlash tizimi 3 ta qismdan iborat. Tasvirni hosil qilish moslamasi, ma'lumotlarini registratsiya qilish, distansion zondlash uchun manba. Ushbu tizimni oddiy tushuntirish uchun misol tariqasida suratkash (manba), s'yomka qilish uchun ishlatilgan 35 mm fotoapparat (tasvir hosil qilish moslamasi), yuqori sezuvchanlikka ega bo'lgan fotoplyonka (ma'lumotlarni registratsiya qilish).

Suratkash daryodan ma'lum masofada turib ma'lumotlarni registratsiya qiladi va uni fotoplyonkada saqlaydi.

Tasvir hosil qilish asboblari 4 ta qismga bo'linadi.

1. Foto va kinokamera.
2. Ko'p spektrli skanerlar
3. Radiometrlar
4. Aktiv radiolaqatorlar

Zamonaviy bitta ob'ektivli oynali fotokamera ob'ektdan chiquvchi infraqizil nurlarni va ultra binafsha nurlarni fokuslab tasvir hosil qiladi va fotoplyonkaga muhrlaydi.

Plyonkani yuvib doimiy tasvir hosil qilinadi.

Boshqa vizual tasvir hosil qilish tizimida detektor yoki priyomniklardan foydalaniladi. Bu dedektor va priyomniklar spektrni ma'lum to'liqin uzunligini sezish qobiliyatiga ega. Fotoelektronli kuchaytirgichlar va yarim o'tgazgichli fotopriyomniklar va optika - mexanik skanerlarni qo'shib foydalanish ultra binafsha va yaqin o'rta uzoq infraqizil nurlarni signalga aylantirib registratsiya qilish imkonini beradi. Bu signallar plyonkada tasvirni hosil qiladi. Mikroto'liqinli enyergiya radiometr yoki radiolakotorlar orqali transformatsiyalanadi.

Vizual tasvirni hosil qilishda foydalaniladigan asboblari yer, samolyot, havo sharlariga va kosmik uchuvchi apparatlarga o'rnatiladi. Maxsus kamera va televizion tizim doimo yerdagi, suvdagi, atmosferadagi, va kosmosdagi ob'ektni s'yomkasida foydalaniladi.

Distansion zondlashni asosiy qismi bu tasvirni tahlili. Bunday tahlil vizual, kompyuterdan qisman yoki to'liq, foydalanish orqali amalga oshiriladi.



54-shakl Hududlarni distansion zondlash

di, kam qismini barg o'ziga yutib oladi. O'simlik tarkibidagi suv nur qaytarish imkoniyatiga ta'sir ko'rsatadi. O'rtacha infraqizil diapozonda tarqatilgan nurni katta qismini bargdagi suvni o'ziga yutib oladi. Qolgan qismi nurni qaytaradi.

6.3. Deshifrlash va uni klassifikatsiyasi

Joydagi alohida ob'ektlarni tasvir belgilarga ko'ra aniqlash jarayoniga *deshifrlash* deyiladi.

Fotogrammetriya ishlarini bajarishda aerosuratlarni deshifrlash asosiy ishlardan biri hisoblanadi. Deshifrlash natijalarinii aniqligi va ma'lumotlarni to'liqligi tayyorlanayotgan plan sifatiga ta'sir qiladi.

Aerosuratlarni deshifrlash vizual, mashinali-vizual va avtomatlashtirilgan usullarda bajarilishi mumkin.

Vizual usulda aerosuratdagi tasvirni fikran tahlil qilib deshifrlash amalga oshiriladi.

Mashinali-vizual usulda mashina yordamida bajaruvchini ishtirokida aerosuratlarni deshifrlash ishlari bajariladi.

Avtomatlashtirilgan usulda aerosuratlar interipretatsion tizim orqali deshifrlanadi.

Vizual usulda aerosuratlarni deshifrlash dalada, kameral usulda kombinirlashgan usulda bajarilishi mumkin.

Dala sharoitida aerosuratlarni deshifrlash ob'ektini turi uni chegarasini joy bilan solishtirib bajariladi.

Dala sharoitida aerosuratlarni deshifrlash aniq va to'liq ma'lumotli hamda mavsumiy hisoblanadi.

Kameral sharoitda aerosuratlar ob'ektni nur tarqatish xususan soyasiga, ko'rinishiga ko'ra xonada deshifrlanadi.

Kombinirlashgan sharoitda aerosuratlarni deshifrlashda bir vaqtni o'zida dala va kameral deshifrlash ishlari bajariladi.

Deshifrlash maqsadga ko'ra topografiya va maxsus deshifrlashga bo'linadi.

Maxsus deshifrlashga qishloq xo'jaligi, tuproq, geologik, harbiy va boshqa maqsadlar uchun bajarilgan ishlar kiradi.

Maxsus deshifrlash uchun umumiy va majburiy hisoblangan topografik harakterdagi ob'ektlarga karta yerdagi ob'ektlarga aholi punkti, gidrografiya yo'l tarmoqlari kiradi. Bular maxsus deshifrlashda kartografik asos bo'lib xizmat qiladi.

Qishloq xo'jalik ob'ektlarini deshifrlash – bu joydagi qishloq xo'jaligi ob'ektlarini to'liq aniqlash va ular to'g'risida to'liq ma'lumotga ega bo'lish demakdir.

6.4. Vizual usulda deshifrlash

Vizual deshifrlash aerosurat, fotosxema yoki fotoplanda amalga oshiriladi. Vizual deshifrlashni amalga oshirish uchun oldin yerdan foydalanuvchilarni chegarasi bo'yicha geodezik ma'lumotlar yig'iladi.

Dalaga chiqishdan oldin ishni bajarish tartibi aniqlab olinadi. Bir vatning o'zida maydonni aylanib chiqish marshruti belgilab olinadi. Bunda har bir konturda bo'lish va marshrutni uzunligini qisqartirish e'tiborga olinadi.

Yerdan foydalanuvchini vakilisiz deshifrlashni amalga oshirish man qilinadi. Deshifrlash aniq ob'ektdan boshlanadi va ushbu nuqtada fotoplan yoki fotosxema dunyo tomonlariga so'ngra tafsilotlarga ko'ra orientirlanadi. So'ngra joy bilan solishtirilib to'g'ri orientirlanganiga ishonch hosil qilgandan so'ng shartli belgilar bilan tasvimi chegarasi chiziladi.

Zaruriyat bo'lganda konturlar vedomostiga qo'shimcha ma'lumotlar yozib qo'yiladi. Keyin esa tartib bilan bir elementdan Ikkinchi elementga o'tishda har doim orientirlash amalga oshiriladi va deshifrlash natijasida olingan ma'lumotlar fotoplanga tushirib boriladi.

Ish jarayonida hamma zarur ma'lumotlar yig'ib boriladi. Misol uchun uylar soni, aholi yashash joyini nomi, yo'llar va boshqalar. To'plangan ma'lumotlar bo'yicha ro'yxat tuziladi. Bundan tashqari aerosuratlarni ishchi maydonini joylashishi bo'yicha sxematik chizma tuziladi. Deshifrlash ob'ektlari rangli tushlar bilan chiziladi.

6.5. Vizual deshifrlashda foydalaniladigan deshifrlash belgilari

Deshifrlash maqsadiga ko'ra topografik, geologik, tuproq, o'rmon deshifrlashi va boshqalar bo'lishi mumkin. Topografik karta tuzishda *topografik deshifrlash* amalga oshiriladi bunda joydagi alohida ob'ektlar va konturlar topografik shartli belgilar yordamida tasvirlanadi.

Topografik kartada tasvirlangan joydagi ob'ekt va konturlarni deshifrlashda joyda ularni raqamli xarakteristikasi tekshiriladi. Deshifrlashni bajarishda joydagi konturlarni ma'lum qismini ya'ni qurilish, daryo, xaydalgan yer, o'rmon, chakalakzorlarni kameral sharoitda deshifrlash mumkin.

Lekin bir qator ob'ektlar elektr uzatuvchi aloqa chizig'i, temir yo'l va shossey yo'llari, qurilish turlari, daraxtni navlari, shossey yo'lini kenligi va qoplamasini turi, ko'priklar shaxsan joyga chiqib ularni xarakteristikasini o'rganishni talab qiladi. Shuning uchun deshifrlash dala va kameral deshifrlashga bo'linadi.

Topografik deshifrlashda maskirovkani buzuvchi belgilardan foydalaniladi. Maskirovkani buzuvchi belgilarga to'g'ri va to'ldiruvchi belgilar kiradi.

To'g'ri belgi deb ob'ektni harakterini ko'rsatuvchi belgilarga aytiladi. Ushbu belgiga ob'ektni shakli, o'lchami, fototusi, balandligi, soyasi kiradi. *To'ldiruvchi belgilar* deb atrofda predmetlarga nisbatan ob'ektni harakterini aniqlovchi belgilarga aytiladi.

Ob'ektning shakli asosiy belgilardan biri hisoblanadi. Dala yo'li va irmoqlar egri chiziq ko'rinishida tasvirlanishi mumkin. Egri chiziq geometrik to'g'ri burilgan shaklda tasvirlangan bo'lsa shosse yoki kanal bo'lishi mumkin.

Doiraviy kontur shaklida basseyn, pichan to'plab qo'yilgan joy, sisterna tasvirlanishi mumkin. Bir xil shakldagi joydagi ob'ektlarni, aerosuratda joylashishi va suratga olish balandligiga ko'ra farqlab olish mumkin.

Ob'ektning o'lchami ob'ekt to'g'risida qo'shimcha ma'lumot beradi. Tasvirni o'lchami masshtabga bog'liq. Agar aerosurat masshtabi aniq bo'lsa u holda tasvir fototusidan foydalaniladi. Joydagi ob'ektlar turlicha spektrial nur qaytarish imkoniyatiga ega. Shunga ko'ra ob'ektlarni bir biridan farqlash mumkin.

Ob'ektlar oq-qora negativlarda qorayish darajasiga ko'ra aniqlanadi. Yo'l oq chiziq bilan, quruq yer va bino tomini yoritilgan qismi to'q kul rangda tasvirlanadi. Suv qora rangda tasvirlanadi. Agar to'q qora rangda tasvirlansa suv osti chuqurligini ko'rsatadi. Agar tuproq nam bo'lsa aerosuratda qora rangda tasvirlanadi. O'simliklar esa aerosuratda kul rangda tasvirlanadi.

Ob'ektning rangi ham muhim belgi hisoblanadi. Spektralzonalni aerosuratda suv yashil rangda, kichik irmoqlar to'q jigar rangda tasvirlanishi mumkin. Botqoq to'q yashil rangda tasvirlanadi.

Ob'ektning soyasi ham deshifrlash belgisi hisoblanadi. Ob'ektni soyasi o'ziniki va yon atrofga tushuvchi bo'ladi. Yon atrofga tushuvchi soyani shakliga ko'ra bir biridan farqlash mumkin. Misol uchun yakka yel daraxti kichik konusli soya hosil qiladi.

Ob'ektning balandligi ham deshifrlashda muhim belgi hisoblanadi. Ob'ektni balandligini yon atrofga tushuvchi soyani o'lchash orqali aniqlash mumkin. Buning uchun aerosuratda tasvirlangan bitta baland ob'ektni balandligini bilishimiz kerak va uni h_1 bilan soyasini d_1 belgilaymiz. Biz aniqlashimiz kerak bo'lgan balandlikni h_2 deb uni soyasini uzunligi d_2 deb belgilaymiz.

$$h_2 = (d_2 / d_1) * h_1$$

Tabiiy sharoitda bir biriga bog'liq holda joylashgan joydagi elementlarni o'zaro aloqasi ikkilamchi deshifrlash belgisi hisoblanadi. Dala qishloq yo'lini temir yo'l bilan kesishishi va kesishgan joyda temir yo'l butkasi, qishloq yo'lini daryoni chetida tugashi va daryoni nargi chetida davom etishi kechuv borligidan dalolat beradi. Bularni hammasi ikkilamchi deshifrlash belgilari hisoblanadi.

Deshifrlash ob'ektlariga quyidagi ob'ektlar kiradi.

Chegaralar

Qoraqalpog'iston va viloyatlar, ma'muriy tumanlar, shahar, yer uchastkalari chegaralar joylarda tanilib tegishli shartli belgilar bilan fotoplanga chizib olinadi.

Chegarada belgilari o'rnatilmagan yoki o'rnatilgan belgi joylari bo'zilib ketgan ma'muriy chegaralar, mavjud yuridik hujjatlar bo'yicha fotoplanga tushirib olinadi.

Yuridik hujjatlar bo'lmagan taqdirda, bu chegaralar yer uchastkalarini mavjud plandagi chegaralaridan ko'chirib chiziladi.

Yerga egalik qiluvchi va yerdan foydalanuvchilar chegaralarini to'g'ri aniqlash deshifrovkalashning eng asosiy elementlaridan biridir.

Dala ishi boshlanguncha ishlash ob'ekti xududidagi barcha yer uchastkalarini chegaralari aniqlanib fotoplanga chizib olinadi. Shu

bilan birga, tegishli yer tuzish hujjatlari bilan faqat yuridik tomondan tasdiqlangan, texnik to'g'ri materiallardan olingan chegaralar fotoplanga tushirib olinadi.

Dala ishi bilan deshifrovkalash davrida, chegara belgilari va chegaraning chiziqli shakllari oldindan plan bilan solishtirilib tekshiriladi. Agarda xo'jalik chegarasi chiziqli topografik elementlar yo'l, zovur, ariq, daryolar ayni tabiiy holi bo'yicha fotoplanga chizib olinadi. Oldingi tasvirlangan chegaradan farq qilgan hollarda esa har ikkalasi sinchiklab tahlil qilinib aniqlanadi.

Joylardagi mavjud burilish nuqtalari va punktlarni chegara belgilari quyidagicha fotoplanga tushiriladi:

- xo'jaliklar chegarasi burilish nuqtalarining koordinatalari fot nusxa asosida bir hil nomlangan bo'lsa, chegaralar tizimi fotoplanga koordinatlar bo'yicha chizib olinadi.

- agarda burilish nuqtalarini ko'z bilan chamalash imkoni bo'lmasa, ularni joylashi geodezik o'lchash orqali ya'ni to'g'ri va teskari hamda chiziqli o'lchash usullari bilan aerofotonusxalarga belgilab olinadi.

- burilish nuqtalarini joylardagi belgilari yo'q bo'lib ketgan bo'lsa, chegaradosh uchastkalar vakillarining ko'rsatuvi bo'yicha fotoplanga tushiriladi.

Chegaralar, manfaatdor yer uchastkalariga aloqador vakillarining ishtirokida tekshiriladi.

Rasmiy chegara, amaldagi chegaradan farq qilganda va unga o'zaro norozilik bo'lmaganda fotoplanga amaldagi tabiiy o'rnatilgan chegara chizib olinadi.

O'zaro norozilik tug'ilganda esa, fotoplanga vaqtincha manfaatdor taraflar taklif etgan barcha chegara holatlari chizib olinadi.

Chegaraning oxirgi yakuniy holati amaldagi nizomga asosan yer to'zuvchi tashkilotlar tomonidan belgilanadi.

Aholi yashaydigan qishloqlar

Aholi yashaydigan barcha qishloqlar deshifrovkalanadi.

Aholi yashaydigan qishloq joylari ichidagi ko'chalar, tor va shox ko'chalar, chorraha va muyulishlar, maydonlar, sug'orish va zovurlar tarmoqlari, jamoa foydalanadigan yerlar, foydalanib bo'lmaydigan tepaliklar, jarliklar qurilish, shunigdek jamoa xo'jaligi uchun zarur

yerlar, maktab, shifoxona, har hil tashkilot va mahkamalar foydalana-digan yer uchastkalarining holati deshifrovka qilinadi.

Sanoat korxonalari yer uchastkalarida boshqalar foydalanayotgan: zavodlar, saroylar, yoqilg'i quyish omborxonalari, elektr taqsimlash va nasos bekatlarini chegaralari deshifrovkalanadi.

Qishloq joylarni holati bo'yicha elementlarni deshifrovkalashda, barcha yashash joylari, uylar chizib olinadi. Qurilib bitirilgan mavzelar qismi ajratib olinadi, shu bilan birga mavze perimetri bo'yicha joylashgan qurilishlar ichkarisida joylashganlari esa, chamalab chizib olinadi.

Shaxsiy foydalanishdagi tomorqa yer uchastkalari o'rtasidagi chegaralar, mayda sug'orish tarmoqlari, va shu tomorqa yerlaridagi elementlar o'rnatilgan to'siq va devorlar, qurilishlar, ekinlar va ko'p yillik daraxtzorlar deshifrovkalanmasdan, ulardagi barcha qishloq xo'jalik ekinlari <<T>> tomorqa belgisi bilan belgilanadi.

Agar tomorqa uchastkalarining va devorlari, sug'orish tarmoqlari, aholi yashaydigan qishloq joylarining yoki shaxsiy tomorqa yeri bilan jamoa yerlarining chegarasi bo'lib xizmat qiladigan hollarda, topografik elementlar deshifrovka qilinadi.

Aholi yashaydigan qishloq joylarining nomlari albatta davlat tilida yozib qo'yilishi shart. Qishloq hududidan tashqarida joylashgan xo'jalik qurilishlari fermerlar, omborlar, dala shiypolari va boshqalar xuddi qishloq joylari kabi qisqartirilgan shaklda tushuntiruvchi nomlar bilan deshifrovkalanadi. Aholi yashaydigan punktlar boshqa tafsilotlardan binolarni ko'pligi bilan farq qiladi. Binolar aerosuratga turli kattalikdagi to'rtburchak shaklida tushiriladi. Bu quyidagi aerosuratlarda raqam bilan ko'rsatilgan. (55-shakl)

Masalan quyidagi aerosurat



55-shakl. Aerosurat
 1-sut-tovar fermasi; 2-qo'ra;
 4-ustaxona;
 5- tomorqa yeri;
 6-yakka tartibdagi yashash joyi

Yo'llar va yo'l bo'yi inshootlari

Yo'l tarmoqlari, ularning qaysi sinfga kirishi ko'rsatilmasdan foto-plan masshtabida deshifrovka qilinadi va ularni egallagan maydoni hisoblab chiqiladi. Vaqtinchalik yo'llar esa deshifrovka qilinmaydi.

Yo'lning ikki yonida yo'l bo'yiga ajratilgan yerlar, kameral sharoitda texnik ishochli hujjatlardan ko'chirib olinadi, shu davrda yo'l bo'yidagi yerlar barcha qishloq ho'jalik ekinlari va boshqa elementlar holati deshifrovka qilinadi.

Yo'llardagi mavjud quyidagi elementlar deshifrovka jarayonida ko'rsatiladi:

- barcha turdagi transportlar to'xtash va nazorat joylari,
- yo'l bilan kanallar kesishgan joylardagi yo'l ostidan suv o'tkazuvchi quvurlar,
- yo'l bo'yiga ekilgan daraxt va o'rmon qatorlari.

Yo'llar va yo'l yoqasidagi inshootlar o'lchami bo'yicha chizib olinadi.

Yo'llarni aerosuratda bir biridan farq qilish oson. Temir yo'llar aerosuratga katta radiusli kulrang chiziq ko'rinishida tushadi. Shosselar chetidan qora chiziq o'tgan oq polosalarga o'xshaydi. Shosse chetidagi qora chiziqlar yo'l chetidagi ariqlarni bildiradi. Boshqa yo'llar esa turli kenglikdagi egri-bugri oq polsalar bo'lib ko'rinadi.

Gidrografiya va gidrotexnik inshootlar

Quyidagilar deshifrovkalanadi:

- suv omborlari, daryolar, ko'llar, hovuzlar va boshqa suv havzalarining qirg'oq bo'yi chegarasi,
- ariqlar, zovurlar, yopiq suv o'tkazuvchi quvurlar va drenaj tarmoqlari, soylar, irmoqlar,
- daryolar o'rtasidagi orollar, suvi qurib qolgan daryolar, soylar, ko'llar, quruq ariqlar hamda botqoqliklar.

Botqoqliklarni deshifrovkalashda ularni o'tish mumkinligi foto-planda ko'rsatish zarur. Barcha suv havzalarining qirg'oqlari bo'yidagi daraxt va butazorlar deshifrovka qilinadi.

Mavjud irrigatsiya tarmoqlarini atroflicha deshifrovka qilishga maxsus e'tibor qaratiladi. Sug'orish tarmoqlarining nomlariga, ular-

dagi suv oqimining yo'nalishiga, suv yig'ish va suv taqsimlash nuqtalariga, ariq va zovurlarning yo'llar bilan kesishgan joylari deshifrovka qilinadi.

Fotoplanda, eni 0,5 mm gacha bo'lgan daryo ariq zovurlar tarmog'i bitta chiziq nuqta bilan, eni 0,5 mm dan yuqori bo'lganlari esa, ikkita chiziq bilan ifodalanadi.

Ariq va zovurlarning eni ulardan chiqarib tashlangan tuproq uyumlari egalagan yeri ham qo'shib aniqlanadi, ariq tasviri ichiga ularning eni ko'ndalangiga yoziladi, yozuv sig'magan taqdirda ariq zovurlarining tasvirlovchi chiziq eni yozilgan joyida o'zib qoldiriladi.

Ariq va zovurlar tarmoqlari yoni bo'ylab har 5-6 sm da, ulardagi suv oqimi yo'nalishini ko'rsatuvchi chiziq strelka bilan ko'rsatiladi.

Zovur va drenaj tarmoqlariga sizib keladigan suvlar bir tarafdan keladigan bo'lsa, tarmoqqa pyerpendikulyar qilib suv yo'nalishi shartli bitta chiziq bilan ko'rsatiladi, agar har tarafdan keladigan bo'lsa, bunday belgi har ikki tarafga qo'yiladi.

Dala sharoitida gidrografiya va gidrotexnik inshootlarini deshifrovka qilishda, ularning amaldagi o'lchovlari hamda ular uchun ajratilgan yer maydonlarini mavjud huquqiy va texnik hujjatlariga asoslanib kameral usulda chizib olinadi. Vaqtinchalik sug'orish uchastkalari deshifrovka qilinmaydi.

Quyidagilar deshifrovka qilinishi shart:

- suv taqsimlovchi moslamalari, tug'on, darvozalar;
- suv chiqish joylari, quvurlar;
- burilish va oxirgi kuzatish joylari, suv yig'ish joylari;
- osma va yer osti quvurlari, tarnovlar;
- nasos bekatlari;
- vertikal drenaj va sug'orish quduqlari
- yer ustki to'g'onlari;
- gidrometrik kuzatish joylari.

Daryolar aerosuratga qora polosa shaklida, daryoning sayoz joylari oq dog'lar ko'rinishida aerosuratga tushadi. Daryoning oqish tomonini quyidagilarga ko'ra bilish mumkin: a) irmoqning daryoga quyilish joyidagi o'tkir burchak uchi daryoning oqish tomoniga qaragan bo'ladi; b) daryodagi orollarning o'tkir uchi suv oqimi tomonida bo'ladi.

Soylarning aerosuratdagi tasviri egri-bugri chiziqlarni eslatadi. Ko'l va suv omborlari qora rangda tasvirlanadi.

Qishloq ho'jalik yer turlari

Barcha qishloq ho'jalik yer turlari, deshifrovkalashda tegishli shartli belgilar bilan chizib olinadi. Qishloq ho'jalik yer turlariga qishloq ho'jalik ishlab chiqarishida foydalaniladigan barcha yerlar kiradi.

Haydashga yaroqli yerlar, bog'lar, tokzorlar, tutzorlar, mevazorlar, mevali ko'chatzorlar, pichanzor va yaylov yerlari qishloq ho'jalik yer turlari tarkibiga kiradi.

Ekilgan ko'p yillik o'tlar va dam berish uchun qoldirilgan shudgor yerlar ekin yerlariga kiradi.

Deshifrovkalashda barcha qishloq ho'jalik ekin yerlari, jumladan shudgorlangan yerlar «Ekin yerlar» belgisi bilan belgilanadi.

Ekinzor konturlar to'g'ri shakldaligi bilan boshqa konturlardan ajralib turadi. Shudgorlar aerosuratga oq rangda, maysazorlar esa och kul rangda tushadi.

Issiqxonalar bilan band yerlar deshifrovkalanganda tegishli shartli belgilari bilan belgilanadi

Aholi yashaydigan qishloq joylaridan tashqaridagi fuqorolarga berilgan tomorqa yerlari alohida konturlanib «dala tomorqa» belgisi bilan belgilanadi. Shuningdek «dehqon fermer xo'jaligi yeri» belgisi bilan alohida konturda ko'rsatiladi

Muntazam foydalanib kelingan ammo bir yil va undan ortiq muddatda foydalanilmayotgan yerlar bo'z yerlarga kiradi.

Pichanzor va yaylovlarning, tabiiy o'simliklar unib chiqishi uchun shudgorlab tashlangan maydonlari bo'z yerlarga kirmaydi.

Sun'iy ravishda ekilgan meva hosili yoki texnik mahsulot beruvchi daraxtlar, butalar, ko'p yillik o'rmonda o'sadigan o'simliklar ekilgan yer maydonlari ko'p yillik daraxtzorlarga kiradi.

Tomorqa yerlaridan tashqari barcha ko'p yillik daraxtzorlar bilan band bo'lgan maydonlar deshifrovka qilinishi va tegishli shartli belgilar bilan chizib olinishi shart.

Urug'li mevali bog'lar mevali daraxtlar o'stiriladigan maydonlar, iste'mol qilish uchun rezovor meva beruvchi buta, yarim buta va ko'p

yillik o't-o'simliklari bilan band yer maydonlari, tok tuplari bilan band yer maydonlari, tut daraxtlari bilan band yer maydonlari, atirgul, pista va boshqalar o'stirish uchun foydalaniladigan yer maydonlari, mevali va tok ko'chatzorlari, urug'li hamda rezovor mevali daraxtlar, butalar, shuningdek tok ko'chatlari yetishtirish uchun foydalaniladigan yer maydonlari alohida konturlanib qabul qilingan shartli belgilar bilan ko'rsatiladi.

Sug'oriladigan va daryo yo'nalishi bo'ylab joylashgan bog'lar tokzorlar va boshqa ko'p yillik daraxtzorlar alohida konturlanib tegishli shartli belgilar bilan chizib olinadi.

O'sish qobiliyatini yo'qotib qurib qolgan ammo ildizi bilan olib tashlanmagan, ko'p yillik daraxtzorlar egallagan yer maydonlari, alohida konturlanib ko'p yillik daraxtzorlarga tegishli shartli belgilar bilan belgilanadi, hamda «qurigan» deb tushuntirish so'zi yozib qo'yiladi.

Ko'p yillik daraxtzorlar bilan band bo'lgan maydonlar ichidagi yo'llar, inshootlar bog' atrofidagi ixotazor daraxtlarning tarkibi deshifrovkalanadi va tegishli shartli belgilar bilan belgilanadi.

Ko'p yillik daraxtzorlar bilan band maydonlari ichidagi yo'llar, inshootlar bog' atrofidagi ixotazor daraxtlarning tarkibi deshifrovkalanadi va tegishli shartli belgilar bilan belgilanadi.

Korxona, tashkilot va muassasa ishchi xizmatchilari, shuningdek boshqa fuqarolarning «bog'-soxibkorlik» jamoalariga ajratilgan dala yerlari hamda dehqon (fermer) ho'jaliklariga alohida yerdan foydalanuvchi sifatida ajratilgan yer uchastkalari ulardagi qurilishlar tasvirisiz «bog'» shartli belgisi bilan belgilanadi va tegishli korxona, tashkilot, muassasa nomi qo'shib yoziladi.

O'simliklar uchun pichan o'rib olish uchun foydalaniladigan va shunday foydalanish uchun asos hisoblangan maydonlar pichanzor yer maydonlari deyiladi.

Sug'orish shoxobchalari va suv bilan ta'minlangan, daryo bo'ylariga va pastqam yerlarga joylashgan hamda yoz kunlari kamida 10 kun mobaynida suv bosib yotadigan yerlar, botqoqlangan pichanzorlar, botqoqlikka ulanib o'suvchi, o'ta namlikni sevadigan (gidrofil) o'tlardan o'simliklar qoplami, qamish va butalar bosib ketgan yerlar deshifrovkalashda alohida konturlanib, tegishli shartli belgilar bilan belgilanadi.

O'simliklar qoplami chorva mollarini boqish uchun foydalaniladigan va shunday foydalanish uchun asos hisoblangan yer maydonlari yaylovlar deyiladi.

Toshlar bilan ifloslangan, shuningdek qumloq va toshloq, saksovlar va butalar bosgan, xaydaladigan yerlarda yaratilgan madaniy yaylovlar, chorva mollarini sug'orish uchun suv bilan ta'minlangan yaylovlar deshifrovkalashda alohida konturlanib, tegishli belgilar bilan belgilanadi.

Dala sharoitida fotoplanlarni deshifrlash va ularning natijalari fotoplanga tush bilan chiziladi. Deshifrlash natijalarini chizishda asosiy e'tibor deshifrlangan ob'ektlarning aniq bo'lishiga va shartli belgilarini to'g'ri qo'llanilishiga qaratiladi.

Shartli belgilar shakliga aniq rioya qilinishi va nomlar hamda raqamlar tushinarli bo'lishi kerak. Deshifrovkalash materiallaridagi barcha yozuvlar davlat tilida yoziladi.

Fotoplan trapetsiyasi sirtiga bir qismi fotoplan chegarasidan tashqarida qolgan aholi yashaydigan qishloq joylarining nomlari, bir qismi fotoplan chegarasidan tashqarida qolgan yer uchastkalaridan nomi va barcha yo'llarning yo'nalishi yoziladi.

Fotoplan quyidagi tartibda rasmiylashtiriladi:

Fotoplan shimoliy ramkasining chapki sirt tarafiga viloyat va tumanlarning nomi yoziladi.

- janubiy ramkaning uning sirt tarafiga nechanchi yilda, kim tomonidan deshifrlash bajarilganligi yoziladi

Deshifrlashni bajargan xodim deshifrlangan materiallarni tekshirib va chuqur tahlil qilib hujjatlarni deloga tikadi. Deshifrlash bo'yicha qilingan ishlar oraliq va joriy va yakuniy tekshiriladi.

Tekshirishdan maqsad yo'l qo'yilgan xatoliklarni o'z vaqtida tuzatish va bajaruvchiga tashkiliy va texnik yordam berish. Joriy keyin yakuniy tekshirish bajaruvchidan ishni bo'lim boshliqlari qabul qilib oladilar.

Joriy tekshirishni asosiy qismi belgilangan yo'l bo'yicha tekshiriladi. Nazorat yo'li qilib tafsilotlari ko'p bo'lgan uchastka tanlanadi. Bajarilgan ishni qabul qilishda hujjatlarni to'g'ri rasmiylashtirilishiga e'tibor beriladi.

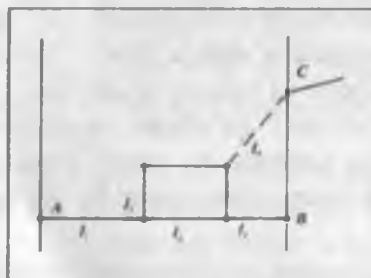
Buyurtmachiga deshifrlash bo'yicha quyidagi hujjatlar taqdim etiladi.

1. Deshifrlangan fotosxema yoki fotoplan.
2. Yerdan foydalanuvchini chegaralarini sxemasi.
3. Aholi punktlarini nomi daryo, ko'l boshqa ob'ektlarni nomlari aniqlangan vedomost.
4. O'lchangan tafsilotlar abrisi.
5. Joriy tekshirish dalolatnomasi.
6. Yerdan foydalanuvchi maydonida deshifrlash ishlarini bajarish to'g'risida dalolatnoma.
7. Yerdan foydalanuvchi tomonidan berilgan ishonchnoma.
8. Yerdan foydalanuvchiga deshifrlash natijalarini topshirganligi va yerdan foydalanuvchi qabul qilib olganligi to'g'risida dalolatnoma.
9. Ayrim deshifrlash ob'ektlarini konturli vedomosti.

6.6. Vizual deshifrlash usullari

Aeros'yomka materiallariga joydagi o'zgargan elementlarni aniq tushirish uchun dalada o'lchangan natijalardan foydalaniladi. Dalada o'lchangan natijalar bo'yicha deshifrlashni bir nechta usullari mavjud.

Chiziq orasini o'lchash usuli bu oddiy va aniq usul bo'lib aniqlanayotgan nuqta to'g'ri chiziqda konturda joylashgan xollarda qo'llaniladi. Joyda va aerosuratda A,B,C nuqtalar mavjud ularni joydagi masofalarni o'lchashda asos nuqta sifatida foydalanamiz.



56-shakl. Chiziq orasini o'lchash usuli

Ko'ndalang masshtab va o'lchagich bilan o'lchangan masofa ℓ_1 , ℓ_2 va ℓ_3 larni aerosuratga qo'yib kontur maydonini tushiramiz.

Chiziqli kestirma usuli bunda pichanzorda joylashgan N nuqtani aerosuratda joylashish holatini aniqlash uchun uchta aniq bo'lgan A,B,C nuqtalarni olib ℓ_1 , ℓ_2 va ℓ_3 masofani o'lchagich yordamida uchta nuqtadan qo'ysak, uchta yo'nalishni kesishgan nuqtasi joydagi N nuqtani fotoplandagi o'rni bo'ladi.



57-shakl Chiziqli kestirma usuli

Ikki nuqta orqali o'tgan to'g'ri chiziq usuli perspektivani ma'lum xususiyatiga ko'ra joydagi va aerosuratdagi to'g'ri chiziqni tasvirlashga asoslangan. Agar joyda ikkita to'g'ri chiziq biz uchun kerak bo'lgan nuqtada kesishsa, aerosuratda ham kesishadi. Bu usulni joyda ko'p orientirlovchi ob'ektlar bo'lgan xollarda qo'llaniladi.

Misol uchun vizual aniqlash mumkin bo'lmagan N nuqtani aerosuratdagi holatini aniqlash kerak. Buning uchun joydagi N nuqtada turib ushbu nuqtadan o'tuvchi A va B nuqtani topamiz. N nuqtadan NB yo'nalish bo'yicha vexani qo'yib a deb belgilaymiz va a vexa o'rnatilgan nuqtada turib N nuqtaga qaraymiz.

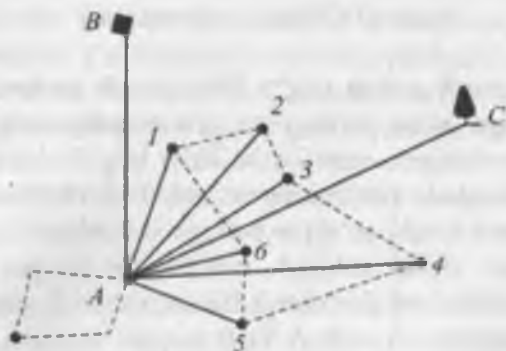
B a N chizig'ida A nuqta yotganligiga ishonch hosil qilsak u xolda aerosuratda A va B nuqtani topamiz hamda A va B chiziqni qalamda birlashtiramiz. Xuddi shunday CB chiziqni topamiz. AB va CB chiziqlarni kesishishi natijasida aerosuratda N nuqtani o'rni topamiz.



58-shakl. Ikki nuqta orqali o'tgan to'g'ri chiziq usuli

Qutb usuli joydagi qo'shimcha nuqtalarni fotoplanga tushirish zarur bo'lgan xollarda qo'llaniladi. Misol uchun A nuqta xaydalgan yerni burchagida joylashgan, menzulani A nuqtaga o'rnatib menzula taxtachasi ustiga fotoplanni qo'yib joyda yana ikkita aniq nuqta B va C ni tanlaymiz(daraxt, uy).

Menzula taxtachasini fotoplan bilan birgalikda AB va BC yo'nalishida orientirlaymiz. So'ngra zarur bo'lgan hamma nuqtalarni (1,2,3,4) kipregel va reyka yordamida fotoplanga tushiramiz.



59-shakl. Qutb usuli

6.7. Suratni stereoskopik kuzatuvchi va o'lchovchi asboblari.

Stereoskopik aeros'yomkada stereoskopik ko'rishni qo'llanishi o'lchash aniqligini ta'minlash bilan bir vaqtda joyni stereoskopik fazoviy modelini hosil qiladi.

Stereoskopik aeros'yomkada joydagi uchastka maydonini fotografik tasviri tushirilgan ikkita aerosurat stereoskopik ko'rib chiqiladi. Buning natijasida stereojuft hosil bo'ladi. Bunda kuzatuvchi joyni fazoviy modelini ko'radi.

Stereoskopik modelni hosil qilish uchun har bir ko'z bitta stereojuft aerosuratni tasvirini ko'rishi kerak. Stereojuft aerosuratlarni joylashishiga ko'ra to'g'ri va teskari va nol' stereoeffekt hosil bo'ladi.

To'g'ri stereoeffektda kuzatuvchini chap ko'zi chap stereojuft aerosuratni o'ng ko'zi o'ng stereojuft aerosuratni ko'rishi kerak. Aerosuratlarni boshlang'ich yo'nalishi kuzatuvchini ko'z bazisiga to'g'ri va parallel joylashishi kerak.

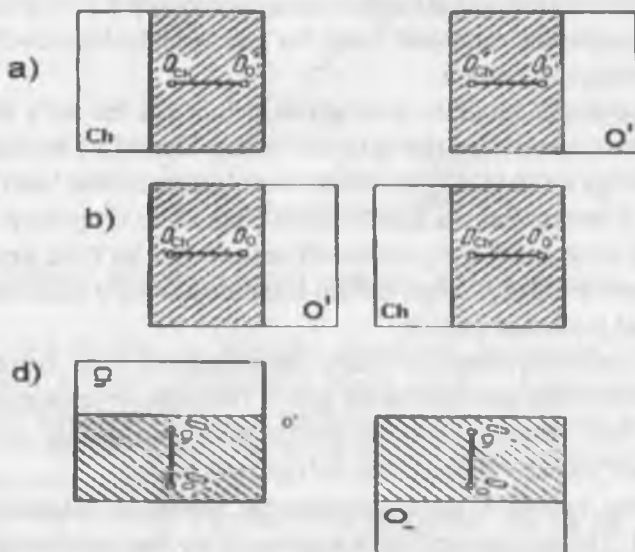
Stereojuft nuqtalarni bo'ylama parallakslarini farqi kuzatuvchini ko'zida fiziologik parallaks hosil qiladi. Natijada stereoskopik model hosil bo'ladi. Bunday holatda aerosuratlarni ko'riishda nurlarning yo'li aeros'yomka vaqtidagi nur yo'liga mos bo'ladi.

Natijada balandlik joyni stereoskopik modelida balandlik bo'lib ko'rinadi. Teskari stereoeffektda kuzatuvchini chap ko'zi o'ng stereojuftni, o'ng ko'zi chap stereojuft aerosuratni ko'rishi kerak.

Bunda boshlang'ich yo'nalishlar aerosuratlar yo'nalishiga to'g'ri, ko'z bazisiga parallel joylashishi kerak. Bunday holatda bo'ylama parallakslar farqi o'zini ishorasini o'zgartiradi.

Natijada hosil bo'lgan stereoskopik model relyefni teskari tasvirini ko'rsatadi. Balandlik chuqurlik bo'lib chuqurlik esa balandlik bo'lib ko'rinadi. Nol stereoeffektda aerosuratlar yo'nalishi perpendikulyar, aerosuratni tegishli nuqtasidan o'tuvchi to'g'ri chiziq kuzatuvchini ko'z bazisiga parallel joylashishi shart.

Bunday holda aerosuratdagi nuqta ordinatalari ko'z, bazisiga parallel joylashadi va bo'ylama parallaks hosil bo'ladi ularni farqi nolga teng. Kuzatuvchi fazoviy model o'rniga tekislikni ko'radi. Stereoskopik aeros'yomkada asosan to'g'ri stereoeffekt qo'llaniladi.

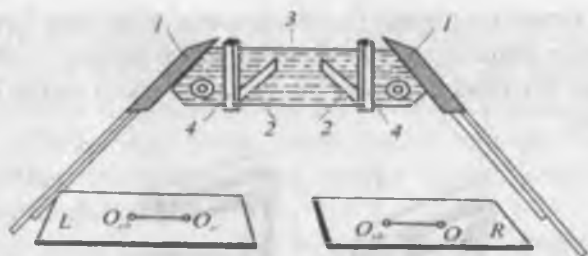


60-shakl Streoeffekt hosil qilishda aerosuratlarni joylashishi
 a - to'g'ri streoeffekt b - teskari streoeffekt d - nol streoeffekt

Maxsus asboblarni yo'qligida ham aerosuratlarni ko'rish orqali stereoeffekt hosil qilish mumkin. Ammo bunday stereoskopik model hosil qilish ko'zga katta og'irlik tushiradi va noqulay.

Stereoskopik modelni turli optik tizim orqali hosil qilish mumkin. Stereoskopik modelni hosil qiluvchi oddiy stereoskopik asboblarni stereoskop bilan tanishib chiqamiz.

Stereoskop 4 oynadan iborat. shulardan 2 tasi tashqi oyna ularning ostiga aerosurat joylashtiriladi. qolgan 2 tasi ichki oyna kuzatuvchini ko'ziga qaratilgan.



61-shakl. Stereoskop IT3

1- tashqi oyna, 2- ichki oyna, 3 - umumiy maydon,
4- olinuvchi linzalar

Aerosuratlarni stereoskop ostiga shunday joylashtirish kerakki boshlang'ich yo'nalishi to'g'ri ko'z bazisiga parallel, aerosuratni qoplanuvchi qismlari bir-biriga qaratilgan bo'lishi kerak.

O'ng ko'z va chap ko'z aerosuratlardagi bitta nuqtani ko'rishi kerak.

Chap aerosuratdagi a_{ch} , d_{ch} nuqtani chap ko'z bilan o'ng tomonda joylashgan aerosuratdagi a_o , d_o nuqtani o'ng ko'z bilan ko'ramiz. Bunda kuzatuvchi A' D' stereoskopik modelni ko'radi. (43-shakl)

Stereoskopik o'lchashni optik usulida ikkita marka usuli qo'llaniladi. Selluloid materialidan 2 ta bo'lakcha olib har bir bo'lakchaga nuqtani qadaymiz va rangli qalam bilan bo'yab chiqamiz. (43-shakl)

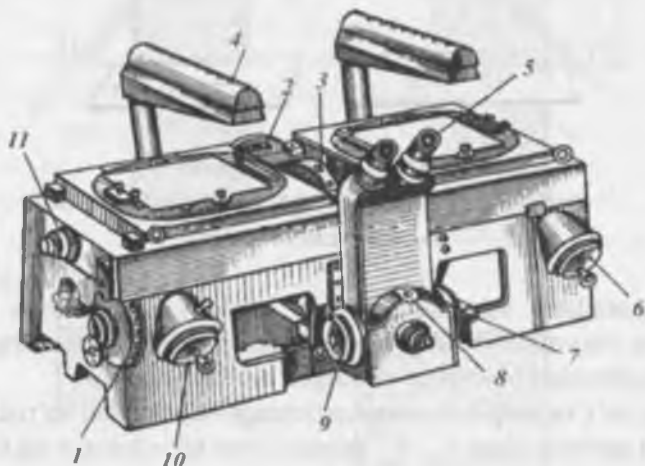
Markalarni birlashish vaqtida A' bitta markani ko'ramiz.

Chap markani o'nga ko'ra siljitamiz. Bu vaqtda markalarni bo'ylama parallaksi a nuqtani parallaksiga bo'ylama nisbatan ko'payadi. Kuzatuvchi model ustida osilib turgan bitta markani ko'radi.

Agar chap marka a_{ch} dan chapda joylashsa a nuqtaga nisbatan markani bo'ylama parallaksi kam bo'ladi. Bu marka A' modeldan pastda joylashadi. Shunday qilib markalar yoki aerosuratlar orasidagi masofa o'zgartirilsa marka stereoskopik tekislik modeli bilan birlashadi. Stereofotogrammetrik asboblarda ushbu usul qo'llaniladi.

Yer usti fototopografik va aerofototopografik s'yomkadagi stereojuft suratlarni analitik usulda ishlab chiqishda stereokomparator 1818 dan foydalaniladi. U aerosuratdagi nuqtalarni X va Y koordinatalarini va bo'ylama hamda ko'ndalang parallakslar farqini aniqlashga mo'ljallangan.

Ushbu stereokomparator Germaniyaning «Karl Sess Yena» korxonasida ishlab chiqarilgan. Har bir surat uchun alohida o'lchash tizimi o'rnatilgan. Kuzatish uchun binokulyar mikroskop marka bilan birga o'rnatilgan.



62-shakl. Stereokomparator 1818 ni ko'rinishi
 1-absissaning hisoblagichi, 2-3-bo'ylama parallakslar hisoblagichi,
 4-yoritgich. 5-optik sistemasining okulyari,
 6-bo'ylama parallakslar shturvali,
 7-ko'ndalang parallakslar shturvali, 8-ordinatalar hisoblagichi,
 9-ordinata shturvali, 10-absissaning umumiy koretkasining shturvali,
 11-chap koretkaning siljitish vinti

Staninaga yunaltiruvchi o'rnatilgan. Ushbu o'qdagi o'lchovchi vint yordamida umumiy karetk qo'shiladi. U nuqtani X koordinatasini $\pm 0,01\text{mm}$ aniqlikda o'lchash imkoniyatini beruvchi uzatma (privod) yordamida harakatlanadi.

Staninani ishini quyi qismiga o'rnatilgan silindr shaklidagi yo'naltiruvchi U o'qi uzatma yordamida binokulyar mikroskopni qo'zg'aluvchi qismi o'rnatilgan karetk ga birlashtiriladi. Nuqtani Y bo'yicha koordinata sanog'i hisoblash shkalasi yordamida aniqlanadi. Umumiy karetkaga XX o'qiga parallel bo'lgan yunaltiruvchi ikkita support o'rnatilgan.

Ularga 18x18 formatdagi o'ng va chap suratni uchlab turuvchi o'rnatilgan chap support tutqich o'ng support esa nuqtani paralaksini $\pm 0.002\text{mm}$ aniqlikda o'lchovchi hisoblagishni parallaktik vint yordamida birlashtiriladi ikkita suratni ushlab turuvchi vintlar yordamida asbobni koordinata o'qiga parallel holatga keltirish uchun ma'lum burchakga buriladi.

Suratlarni stereoskopik ko'rish binokulyar mikroskop yordamida amalga oshiriladi. U ikki qismdan iborat. Bular qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi va qismlar. Ko'ndalang paralaksni o'lchash uchun mikroskopni qo'zg'aluvchi qismi karetkaga o'rnatilgan. U ko'ndalang paralaksni $\pm 0.01\text{mm}$ aniqlikda o'lchaydi.

Binokulyar mikroskop 8 marotaba kattalashtirish tizimiga ega. Suratlarni yonidan ko'rish maydonini diametri 16 mm okulyar tomonidan ko'rish diametri Z mm ni tashkil qiladi. Suratlarni tiniq asosda yoritish uchun ikkita 25 vt quvvatga ega bo'lgan sofitli lampaga ikkita ustunchaga o'rnatilgan.

Stereokomporatorni staninasini o'ng va chap yoniga asbobni transportirovka qilish uchun moslama o'rnatilgan. Yer usti stereo-fotogrammetrik s'yomkani stereojuftlarni o'lchash quyidagi tartibga amalga oshiriladi.

1. Suratlarni o'rnatish.
2. Suratlarni orientirlash.
3. Shkalani nol o'rnini aniqlash.
4. Model nuqtasiga stereoskopik markani yunaltirish.
5. Olingan sanoqlarni indikasiyalash va o'lchangan koordinatalar X, Y, Z va bo'ylama paralaks p va ko'ndalang paralaks q qiymatlarini ro'yxatga olish.

Stereokomporatorga negativlarni emulsiya qismi pastga qaragan holda o'ng va chap suratni ushlab turuvchi moslamaga o'rnatiladi.

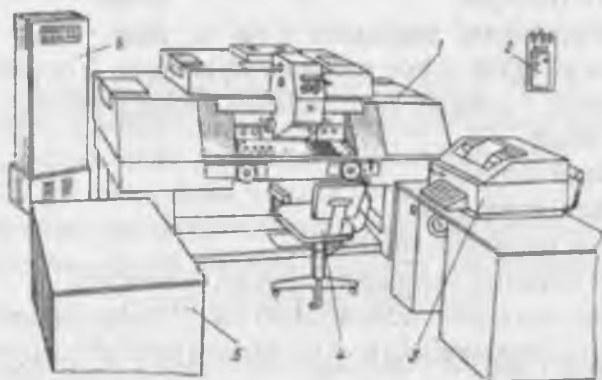
Stereojuft suratlarni har biri ma'lum koordinata metkasiga shunday o'rnatiladiki koordinata tizimi stereokomporatorni koordinata tizimiga parallel bo'lishi e'tiborga olinib orientirlanadi.

Shkalani nol o'rnini aniqlovchi markani suratlarni bosh nuqtasiga yo'naltirilganda shkaladan olingan sanoqlarni ro'yxatga olish orqali aniqlanadi. Model nuqtasiga stereomarkani stereoskopik yunaltirish avvalo chap markaga X va Y shturvallari yordamida birlashtiriladi.

O'ng markaga o'ng okulyar P va q vintlar yordamida o'ng suratdagi o'lchanadigan nuqta birlashtiriladi. Shkaladan olingan sanoqlarni indikasiyalash vizual amalga oshiriladi.

Ro'yxatga olish esa jurnalga sanoqlarni yozish orqali amalga oshiriladi. Streokomparator CKA – 30 yuqori aniqlikdagi streokomprator hisoblanadi. Streokomparator CKA – 30 tarkibiga streokomparator (1), elektrotarminot moslamasi va bog'lovchi kabel (2), teletayp (3), operator stoli (4), ZIP stoli (ehtiyot qismlar va asbob uskunalar stoli) (5), ASK – M1 (6) kiradi.

Streokomparator CKA – 30 yopiq turdagi konstruksiyaga ega. Bu tizim ishida havo temperaturasini doim bir hil bo'lishini ta'minlaydi. Unga boshqarish pulti (1), binokulyar qalpoqcha (2), qo'shimcha surat tizimi yoritgich bilan (3), elektrouzatkichni boshqarish detali (6), kontaktni bosib chiqarish ushlagichi (5), x va y shuturvali (7), pichoqli pedal (8) dan iborat



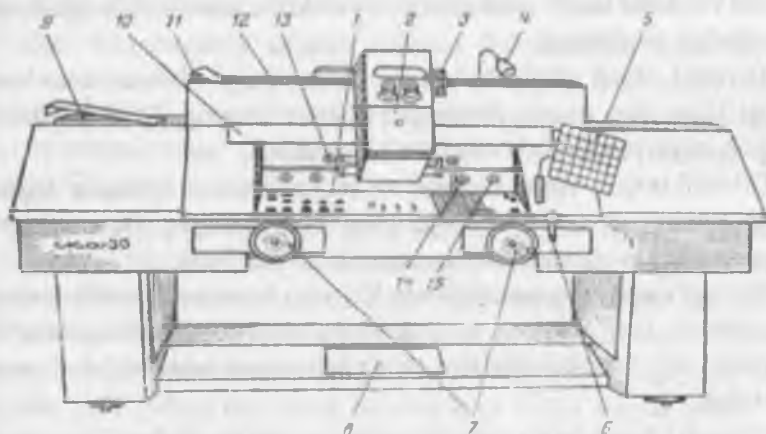
63-shakl. Avtomatlashtirilgan stereokomparator CKA-30 ni umumiy ko'rinishi.

Korpusni yuqori panelida kesilgan oyna (9), pult yoritgichi (10), oyna yoritgichi (11), qo'shimcha suratga dastup oynasi (12) joylashgan.

Streokomparatorni kuzatish tizimiga markalarni o'lchovchi blok, ob'ktivlar bloki, kattalashtirishni o'zgaruvchi bloki, okulyar bloki, qo'shimchasurat bloki, qo'shimcha elementlar bloki (fotokamera va

proektor) va streokomparatorni boshqarish tizimiga asbobni yoqish va uchirish, o'lash tizimini boshqarish, kuzatish tizimini boshqarish, qo'shimcha suratni boshqarish, fotoregistratsiya tizimini boshqarish, loyihalash tizimini boshqarish, koordinatorlarni avtomatik hisoblash tizimlari kiradi.

Ushbu tizim operator yordamida pult va dastaklar yordamida boshqariladi. Hisoblash tizimini boshqarish x va u shturvallari elektr simini dastagi orqali boshqariladi. Kuzatish tizimi asosiy suratlarni kattalashtirish tutqichi (13), va tasvirni aylantirish dastagi (15), fokuslash dastagi (14) lari yordamida ishlatiladi. Qo'shimcha suratlarni boshqarish «просвет» yoki «отражение», dop. «снимок» klavishlari. «дополнительный» ustunchasi yordamida boshqariladi.



64-shakl. Avtomatlashtirilgan stereokomparator CKA-30ni tuzilishi.

Proektorni boshqarish «вкл» klavishi «освещение» dastagi yordamida boshqariladi. Fotoregistratorni boshqarish «с'юмка» dastagi va «освещение при фоти» rezistori yordamida boshqariladi. Eksponirlash va plyonkali qayta o'rash avtomatik ravishda amalga oshiriladi. ACK – M1 bloklarini boshqarish operator yordamida ACK – M1 ga o'rnatilgan besh razryadli klaviatura yordamida boshqariladi

6.8. Mashinali-vizual deshifrlash haqida tushuncha

Avtomatlashtirilgan usulda deshifrlash interpretasion tizim orqali bajariladi. Avtomatlashtirilgan iterpretasion tizimda (AIS) tezda hisoblash, hisoblash natijalarini ishlab chiqish katta massivdagi ma'lumotlarni eslab qolishi bilan farqlanadi.

AIS ni texnik vositalari maqsadiga ko'ra universal va maxsus avtomatlashtirilgan interpretasion sitemaga bo'linadi.

Videoaxborotlarni ishlab chiqish prinsipiga ko'ra raqamli analogli (o'xshash) va gibridli (chatishma) AIS ga bo'linadi. Raqamli vositalar yordamida videoma'lumotlar raqamga aylantiriladi. Ular universal vositaga kiradi.

Analogli (o'xshash) texnik vositalar fotografik tasvirni yoyib ishlab chiqadi va skanerlangan videoaxborotlarni anogli shaklga aylantiradi. Ushbu vositalar lazerli analizitorlar va elektron analogli hisoblash mashinalariga asoslangan.

Tasvirni ishlab chiqishi va raqamli vositalarga nisbatan kam harajatliligi bilan farq qiladi. Analogli vositalar maxsus avtomatlashtirilgan intyerpratasion vosita ham hisoblanadi.

Gibridli texnik vosita raqamli va analogli texnik vositalar bajardigan ishlarni navbat bilan bajarishga mo'ljallangan. Dastlab tasvir analogli keyin esa raqamli formada ishlab chiqiladi.

Hozirgi vaqtda eng samarali texnik vosita bu raqamli texnik vositasi hisoblanadi. Ular aniqlash va ajratishdan yana qo'shimcha geometrik va radiasion videoaxborotlarni to'g'rilab vizual tahlil qilishni osonlashtiradi.

Tizimni ishlash jarayonida operatorni asosiy vazifasi ma'lumotlarni ishlab chiqish jarayonni to'liq boshqarishdan iborat. Deshifrlash belgilari to'g'risida ma'lumot olingandan keyin operator aniq masalani yechish uchun zarur ma'lumotlarni tanlab oladi.

Keyin etalon hisoblangan deshifrlash belgilarini elektron mashinaga kiritadi. Raqamli intyerpretasion tizim orqali videoaxborotlarni ishlab chiqishda markaziy elektron hisoblash mashinasi o'zining tez harakati, etarli opyerativ xotirasi tasvirni kiritish va chiqarish moslamasi va inson bilan mashina dialog qila olish moslamasi bilan ta'minlanganligi texnika vositadagi asosiy elementlar hisoblanadi.

Agar tizim kodlashtirilgan, yozib olish strukturasi va ishlash rejimi-ga mos kelsa, raqamli video axborot elektron hisoblash mashinasiga kiritiladi.

Videoma'lumotlarni EHM ga kiritishda analogik raqamga aylantirib satrma satr yozib olinadi. Fotografik tasvir dastlab diskretizasiya qilinadi. Ushbu jarayon elektromexanika yoki elektron moslama yordamida bajariladi. Elektromexanika moslamada tasvirni yoyish foto o'lchovchi moslama va suratni ushlab turuvchi moslamani harakati hisobiga mexanik skanerlash orqali amalga oshiriladi. Elementlarni optik zichligini o'lchash, nurlar oqimini o'lchash orqali bajariladi. Olingan analogli videosignallar raqamli kodga aylantiriladi.

Diskretizasiya qilingan tasvir televizor kamera orqali elektron moslamaga kiritiladi. Ular katta tezlikda informasiyani hisoblash imkoniyatiga ega.

Lekin fotogrametrik aniqligi kamroq. Elementlarni xatosi 20-30 mkm va ruxsat berish imkoniyati 15 dan 20 lin/mn. Hisoblash ishlari asosan ESEHM dan foydalanadi. Yordamchi operatsiyalarni bajarishda mini EHMdan ham foydalaniladi. Ishlab chiqilgan videoaxborot analogli raqamga aylantiriladi va ro'yxatga olinadi.

Ishlab chiqilgan ma'lumotlarni kiritish fototelegraf shaklidagi moslamadan foydalaniladi. Elektrolampa yordamida yorug'lik sezuvchi material elementlari eksponirlash orqali fototasvir hosil bo'ladi.

Tasvirni bosib chiqarishda turli tipdagi pechat qiluvchi moslama va grafo-qurish moslamalaridan foydalaniladi. Tasvirdagi rang turli belgilar, turli tipdagi shtrixlash, tasvirni kodi bo'lib xizmat qiladi.

Insonni mashina bilan operativ aloqasida interaktiv yarimtonli ranglar va belgilar displeydan foydalaniladi. Ular yordamida videoaxborotlarni ishlab chiqish nazorat qilinadi va statistik ahamiyatga ega bo'lgan turli grafik ma'lumotlar olinadi hamda ishlab chiqishda joriy tuzatishlar kiritiladi.

Videoaxborotlarni raqamli ishlab chiqishda deshifrlash belgilari son bilan ko'rsatiladi. Shuning uchun ob'ektni son bilan distansion ro'yxatga olish, belgi hisoblanadi. Belgi iloji boricha o'ziga xos hamda vaqtincha variantli ravshanlik funksiyasi bo'lib, oson raqamli shaklga aylanadi. Lekin ular to'liq axborot bermaydi.

Qishloq xo'jalik ekinlari uchun bu belgilar kam ma'lumot hisoblanadi. To'g'ri belgilarga rang va tasvir teksturasi kiradi. Mashina orqali ob'ektni aniqlashda rang bo'yicha axborotli komponentlar tanlanadi.

Ko'p hollarda ob'ektni aniqlashda bir vaqtda bir necha zona spektridan foydalanishga ruxsat etiladi.

6.9 Topografik deshifrlash

Topografik deshifrlash masshtabi 1:10000 li va 1:25000 bo'lgan kartalarni tuzish uchun olib boriladi.

Topografik deshifrlashda tumanlar o'lkalar davlat chegaralari ko'rsatiladi. Haydalgan yer turlariga bo'lmagan holda deshifrovka qilinadi. Sholi maydonlarini suv bilan qoplangan va qoplanmagan qismi alohida ko'rsatiladi. Pichanzor va yaylovlar birlashtirilib o'tloq, o'simliklar shartli belgisida ko'rsatiladi.

Ko'p yillik ko'chatlar qishloq xo'jalik deshifrovkasi kabi bajariladi. Aholi punktidagi qurilishlar ya'ni turar joy binosi, yong'inga bardoshli va bardoshli bo'lmagan binolar alohida ko'rsatiladi.

Aholi punktidan tashqarida joylashgan turar joy binosi va boshqa binolar ko'rsatiladi. Buzilgan binolar va yarim buzilgan binolar ham deshifrovka qilinadi. Aholi punktni nomini ostiga shu aholi punktidagi uylar soni ko'rsatiladi.

O'rmonzorni deshifrlashda igna bargli, aralash o'rmonzor alohida deshifrlanadi. O'rmonzordagi daraxtni turi, o'rtacha balandligi, o'rtacha qalinligi va daraxtlar orasidagi o'rtacha masofa raqam bilan metr o'lchov birligida ko'rsatiladi.

Yo'llarni turiga ko'ra shartli belgilar bilan yo'l qoplamini turi va eni ko'rsatiladi. Bundan tashqari karvon yo'llari ham deshifrovka qilinadi. Ko'priklar ham deshifrovka qilinadi va uni balandligi eni ko'rsatiladi.

Temir yo'lni deshifrlashda yo'llar soni, stansionar inshootlar, svenforlar ko'rsatiladi.

Gidrografik ob'ektlar va inshootlarni topografik deshifrlashda suvni tezligi, ko'priklarni yuk ko'tarish og'irligi, uzunligi va eni ko'rsatiladi.

Topografik deshifrlashda geodezik tayanch punkt, aloqa chizig'i, elektr uzatkichlar gaz uzatkichlar yonilg'i omborlari yonilg'i quyish stansiyalari ko'rsatiladi.

Mustaqil o'rganish uchun savollar

1. Distansion zondlash nima?
2. Deshifrlashni qanday turlarini bilasiz?
3. Suratni stereoskopik kuzatuvchi va o'lchovchi asboblarni tuzilishini gapirib bering?

VII BOB. QISHLOQ XO'JALIGIDA AERO VA KOSMIK SURATLARDAN FOYDALANISH

7.1. Konturli va topografik kartalar tayyorlashda foydalaniladigan texnologik sxema

Konturli va topografik kartalar tayyorlashni texnologik sxemasini tanlashda uchta asosiy omil hisobga olinadi:

1. Chiqariladigan plan aniqligi bo'yicha xarakatdagi yo'riqnomaga javob berishi kerak;
2. Chiqariladigan plani narxi minimal bo'lishi kerak;
3. Planlarni qisqa muddatda bosib chiqarishni tashkillashtirishni ta'minlash kerak.

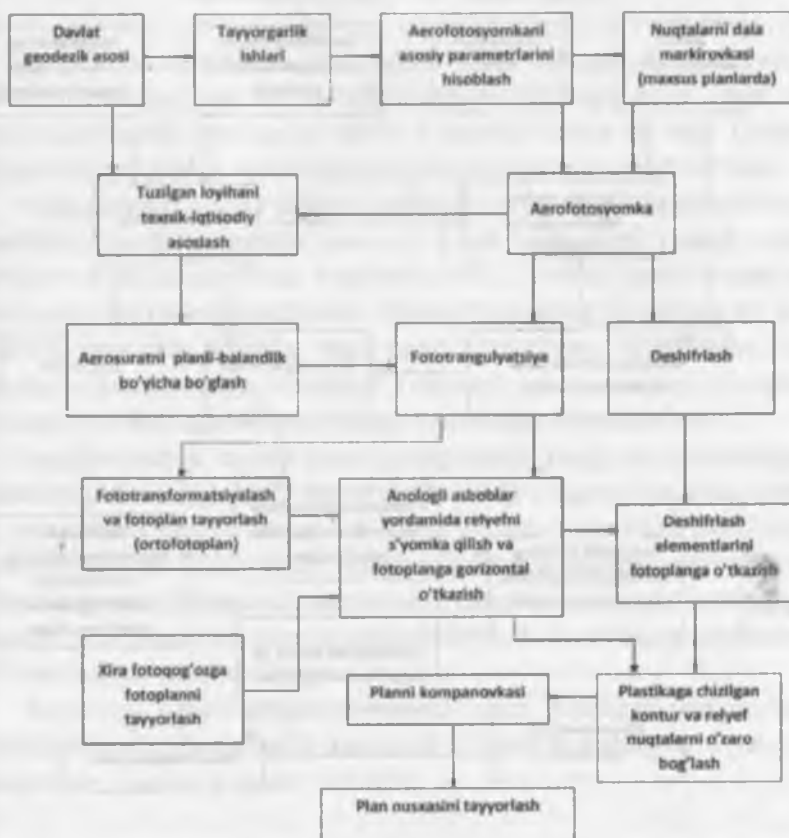
Bundan tashqari yakuniy mahsulotni turi, maxsus asboblardan bilan va tegishli kadrlar bilan ta'minlanganligi, suratga olish ob'ektini topografik xarakteri va o'lchami aerofotosuratga ishlarini bajarish uchun texnik sharoitni geodezik asosni mavjudligi hisobga olinadi.

Tegishli hujjatlarni yig'ish bo'yicha tayyorgarlik ishlari tugagan dan so'ng ishlab chiqarish ishlari texnik va iqtisodiy tomondan asoslanadi.

Bajariladigan vazifaga ko'ra konturli aerofotosuratga, kombinirlashgan yoki stereoskopik s'yomka qo'llaniladi. Konturli aerofotosuratni texnologik ishlab chiqarishni to'liq davri bir yildan uch yilgacha davom etadi.

Bunga s'yomka qilinadigan maydon, bosh geodezik asoslarni zichlashtirish ishlarini hajmi, tashkilotni ishlab chiqarish quvvati va boshqa sabablar ta'sir qiladi. Dala mavsumida birinchi bo'lib planli geodezik asoslar zichlashtiriladi va bog'lanadi. Kombinirlashgan deshifrlashda aerosurat va fotosxemadan foydalaniladi.

Fotoplanni deshifrlash faqat ikkinchi dala mavsumida amalga oshiriladi.



65-shakl Topografik plan va kartalarni fototasvirini saqlagan holda tayyorlashni texnologik sxemasi



66-shakl Analogli stereoasbob yordamida karta (planlar) tayyorlashning texnologik sxemasi

7.2. Yangi aerofotos'yomka materiallaridan foydalanib kartalarni yangilash metodikasi

Fotoplanlar va planlar vaqt o'tishi bilan eskiradi. Eskirishining sababi insonning yerdan samarali foydalanishdagi aktiv harakati natijasida hamda landshaftni tabiiy o'zgarishi sabab bo'ladi. Ushbu o'zgarishlarni planga tushirish planlarni yangilashga sabab bo'ladi.

Yangilashni geodezik va fotogrammetrik usul bilan amalga oshirish mumkin. Geodezik usulda plan joy bilan taqqoslanib yangi hosil bo'lgan ob'ektlar geodezik o'lchash ishlari (chiziqli kesisttirish va boshqa usullar) planga tushiriladi. Katta o'zgarishlar yuz bergan bo'lsa u holda geodezik asboblari yoki yerga o'rnatilgan GPS yordamida o'lchash ishlari amalga oshiriladi. Geodezik usulni aniqligi yuqori u joydagi kichik o'zgarishlarni planga tushirishda foydalaniladi.

Fotogrammetrik usulda planni yangilashda yangi aerofotosuratga materiallaridan foydalanib kameralar sharoitida o'zgarishlar aniqlanadi va ular dalada deshifrlangandan so'ng planga o'zgartirish kiritiladi. Fotogrammetrik usul katta maydonlardagi o'zgarishlarni planga tushirishga mo'ljallangan. Fotoplanlarni yangilashda aerofotosuratdagi amalga oshirishda bo'ylama qoplanish 80 % ni ko'ndalang qoplanish 40% ni tashkil etishi e'tiborga olinadi.

Suratlarni ishlab chiqishni raqamli usuli planlarni yangilashni soddalashtiradi. Kompyuter dasturlari o'zgargan tafsilotlarni yangilamayotgan planlarga sifatli tushiradi.

7.3. Planlarni to'g'rilashda aerofotos'yomka materiallardan foydalanish

Planlarni hozirgi zamon talabiga javob beradigan qilish uchun to'liq va qisman deshifrlanadi. Buning uchun quyidagi ishlar amalga oshiriladi.

1. Plandan nusxa tayyorlanadi va yangi aerofotos'yomka suratlari tayyorlanadi.
2. Kamerali deshifrlash amalga oshiriladi.
3. Dala deshifrlash ishlari amalga oshiriladi.

4. Deshifrlash natijalari planga ko'chiriladi.

Dala geodezik ishlarini bajarilishi yangi aerofotosuratdagi eski opaznaklarni tanish imkonini beradi. Triangulyatsiya punktlari grafik fototriangulyatsiya uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Qishloq xo'jaligida yerdan foydalanuvchini chegarasini tiklash ishlari qiyin jarayon hisoblanadi. Asosiy xato asosan kameral sharoitida hisoblash jarayonida kelib chiqadi. Xatoni tuzatish uchun ilgari bajarilgan katta hajmdagi dala ishlarini takrorlash zarur bo'ladi.

Joyda ko'pgina punktlar yo'qolgan bo'lsa yoki punktlarni katta qismi saqlangan lekin koordinatalari xato bo'lsa u holda aerogeodezik usullar yordamida chegarasini tiklash mumkin.

Fotoplan yoki aerosurat joydagi barcha tafsilot elementlarini aniq tasvirlaydi. Bu dalada geodezik asboblardan punktlar chegarasini tez va yetarli aniqlikda deshifrlash imkoniyatini beradi.

Bundan tashqari tafsilotga yaqin joylashgan har bir nuqtani holatini aniqlaydi. Hamma dala ishlari qattiq asosdagi kattalashtirilgan aerosuratda bajariladi.

Deshifrlangan aerosuratdan nusxa olinadi va u transformatsiyalanadi. Shuning uchun dalada vizual va instrumental deshifrlangan elementlar aerosuratda o'zining o'rniga ega bo'ladi.

Bunday kattalashtirilgan aerosuratlar dalada instrumental deshifrlash jarayonini bir muncha yengillashtiradi.

Joyda yo'qolgan belgilarni tiklash uchun koordinata to'ri tushirilgan fotoplan zarur bo'ladi. Fotoplandagi fototasvirga ko'ra yo'qolgan punktni taxminiy o'rni aniqlanadi va dalada instrumental deshifrlash orqali yo'qolgan punktni o'rni aerofotosuratga tushiriladi.

Yo'qolgan punktlarni o'rnini aniqlashni samarali usuli bu chiziqli kesishtirish hisoblanadi. Bunda punktlar aerosuratdagi qisqa masofalarni kesishtirish orqali aniqlanadi. Yo'qolgan punktlarni o'rnini aniqlashni yana bir usuli chiziq tortish hisoblanadi. Bu usul aniqlanayotgan punktga yaqin joylashgan tafsilot elementlaridan bittasi mavjud bo'lsa qo'llaniladi. Chiziq tortish agar aniqlanayotgan punktning o'rtasi qo'llaniladi.

Suratlarni deshifrlash kameral, dala, kombinirlashgan usullardan foydalanib amalga oshiriladi. Aerosuratlarni planli bog'lashda eski

tayanch nuqtalardan, triangulyatsiya va poligonometriya punktlaridan foydalaniladi.

Transformatsiyalangan nuqtalarni koordinatalari eski va suratlarni qo'shimcha bog'lash materiallaridan foydalanib analitik fototriangulyatsiya usulidan foydalanib aniqlanadi

7.4. Aero va kosmik fotosuratlar yordamida maydon yuzasini aniqlash.

Yer tuzish loyihalarini tuzish, loyihani joyga ko'chirishda turli aeros'yomka materiallarida chiziq uzunligini va uchastka yuzasini aniqlash zaruriyati paydo bo'ladi. Bizga ma'lumki fotoplanni masshtabi o'zgarmas. Agar nuqtalar orasidagi masofa o'lchansa chiziq uzunligini absolyut xatosi aerosuratlarni montaj qilish xatosini yo'qligi tufayli kamayadi. Relyef xatosini ta'siri ham kamayadi.

Yer usti s'yomka planlarida bitta stansiyada o'zaro yaqin joylashgan nuqtalar orasidagi masofa xatosi chekli qiymatgacha bo'ladi. Planda yakka nuqtalarni xato joylashishi natijasida maydon yuzasi ham o'zgaradi.

Fotoplanda uchastka maydonini yuzasini o'rtacha, kvadratik xatosi m, quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$m_p = \frac{m \pm M}{10000} \sqrt{P}$$

bunda m - kontur nuqtasini o'rtacha kvadratik xatosi.

M – fotoplan masshtabining maxraji; P – uchastka maydoni gektarda

Fotoplan maydonini o'lchashni nisbiy xatosi hisoblash natijasida jadval tuzish mumkin. (5-jadval)

5-jadval

Fotoplan masshtabi	Uchastka yuzasi gektar					
	100	50	25	10	5	1
1:2000	-	-	1:830	1:550	1:380	1:170
1:5000	-	1:470	1:330	1:220	1:150	1:70
1:10000	1:300	1:240	1:150	1:110	1:75	1:30
1:25000	1:130	1:100	1:60	1:45	1:30	1:15

Jadvaldan ko'rinadiki maydon yuzasini berilgan aniqligini saqlash va kontur o'lchamini kichraytirish uchun masshtabi yirik bo'lgan fotoplardan foydalanish kerak.

Suratga olish balandligi katta bo'lsa aerosuratni o'lchash xususiyati yaxshilanadi. Yuqori balandlikdan s'yomka qilish keyinchalik bitta negativ doimiy o'lchamdagi fotoplan tayyorlashni ta'minlaydi.

Ushbu holat chiziqli uzunligini va maydon yuzasini aniqlashda kattalashtirilgan aerosurat yakuniy mahsulot hisoblanadi. Kattalashtirilgan aerosurat joriy yerlarni hisobga olish ishlarini o'tkazishda foydalaniladi. Bunday o'lchashlar aerosurat masshtabini yetarli aniqlikda tanlangan predmet tekisligiga nisbatan aniqlanadi.

Maydon yuzasini kerakli aniqlikda o'lchashni ta'minlash uchun masshtabni o'rtacha kvadratik xatosi 1/600 1:10000 masshtabda masshtab maxrajini 17 birligiga to'g'ri keladi. Chekli xatosi 1/200 yoki masshtab maxrajini 50 ta birligiga teng.

Tekis joyni suratga olish balandligi radiovisotomer bilan 1.5 m o'rtacha kvadratik xato bilan o'lchanadi.

Chekli xatosi esa 12 birlik.

Kattalashtirilgan planli aerosuratda o'lchangan kesmalar bo'yicha masshtabni aniqlashda o'rtacha kvadratik xato bo'yicha

$m_m = (1,4 M/L^2) \cdot m_l = (500 \cdot 1000/500 \cdot 500) \cdot 0,2 = 4$ birlik o'rtacha masshtab aniqligi topiladi.

Aerosuratdagi tekis joyni maydoni o'rtacha masshtab aniqligi bo'yicha quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$\frac{1}{n} = \cos \alpha - 1$$

bunda $1/n$ - chekli xato $\alpha = 2^\circ$ bo'lganda chekli xato 1/1600 dan oshmaydi.

Aerosuratni istalgan qismida joylashgan maydonini o'rtacha masshtab bilan emas balki xususiy masshtab bilan yuqori aniqlikda o'lchash mumkin. Bunda qiyalik burchagini ta'siri hisobga olinadi.

Aerosuratdagi uchastka maydoni kattalashtirilgan aerosuratlarni ishchi maydoni ichida aniqlanadi. Bunda yuza hisoblashni nazorat qilish har bir aerosuratda ishchi maydoni hamma o'lchangan maydonlarni

qo'shib, analitik usulda hisoblangan yuza bilan solishtiriladi. Hosil bo'lgan chekli xato aerosurat ishchi maydonidagi uchastkalarga proporsional tarqatiladi.

Hozirgi vaqtda yerdan foydalanuvchilarni maydoni 10 ming gektargacha bo'lganligi uchun ushbu maydon bir necha aerosuratda joylashadi. Shuning uchun har bir aerosuratdagi maydonni yuzasi bir biri bilan bog'lanadi

7.5. Fotoplardan foydalanib loyihani joyga ko'chirish usullari

Avvalo fotoplarga ob'ektni loyihalaymiz so'ngra loyihani joyga ko'chirishni ishchi chizmasini tuzishga kirishamiz. Masshtabga ko'ra fotoplarga kvadrat kataklar chizib, ob'ektni geodezik koordinatalarini aniqlaymiz. So'ngra teskari geodezik masalani yechamiz. Quyidagi formulalar orqali ob'ekt tomonlari va ular orasidagi burchaklar aniqlanadi.

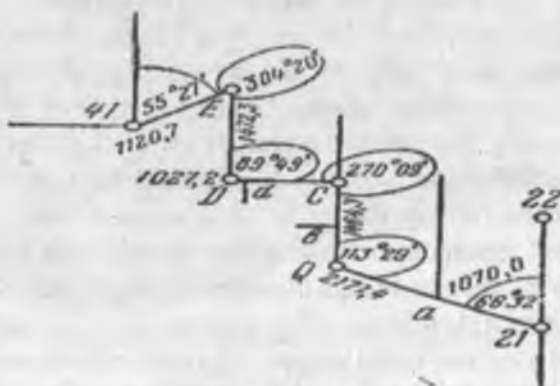
Rumb burchagini topish formulasi

$$\operatorname{tg} \alpha_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

Tomonlar orasidagi burchakni topish formulasi

$$\beta_k = \alpha_i + 180^\circ - \alpha_{k-1}$$

Loyihani joyga ko'chirishni ishchi chizmasi



67-shakl

№	Koordinatlar		Koordinata oʻrtirlmalar		Rumb qiymati	Masofa	Dreksion burchak	Yoʻl boʻyicha 22g burchak
	X	Y	ΔX	ΔY				
22							131°34'	
21	+5153.1	+8128.3						56°32'
			+901.9	-1975.2	SHF 65°28'	2171.4	234°32'	
Q	+6055	+6155						113°04'
			+1464.3	+27	SHSHQ 1°03'	1464.3	1°03'	
S	+7519	+6180						270°09'
			+16	-1027	SHF 89°06'	1027.1	270°52'	
D	+7535	+5135						89°49'
			+1472	+28	SHSHQ 1°05'	1472.3	1°05'	
E	+9007	+5181						304°20'
			-614	-537.3	JF 55°45'	1120.8	236°45'	
41	+8392.6	+4245.7						55°27'
							1°18'	

Loyihani fotoplandan joyiga koʻchirishda joydagi aniq tasvirlangan obʼektlardan foydalaniladi. Fotoplandagi loyihani joyga koʻchirishda chiziqli tortish, perpendikulyar, chiziqli kesishtirish usulidan foydalaniladi.

7.6. Stereofotosxema va uni tayyorlash

Injenerlik loyiha qidiruv ishlarida relyef stereoskopik oʻrganish zarur boʻladi. Bunga misol qilib suv toʻplaydigan gidrotexnik inshootni chegarasini aniqlashda va geologik hamda tuproq deshifrovkasini oʻtkazishda relyefni stereoskopik oʻrganish zarur. Oʻrtacha masshtabli va yirik masshtabli kosmik fotosuratlar uzun fokusli kameralar tanlanganligi uchun koʻrish maydonini burchagi kichik boʻladi.

Shu sababli stereomodelni vertikal masshtabi kosmik suratlarni kuzatganda gorizontaal masshtabga nisbatan mayda boʻladi. Stereoskopik koʻrishdan tashqarida relyefni mikro va mezo relyefi qoladi.

Bir vaqtini oʻzida koʻrishni kengaytirib va relyefni stereoskopik idrok qilish, stereofotosxema hosil qilish bilan ushbu masala yechiladi.

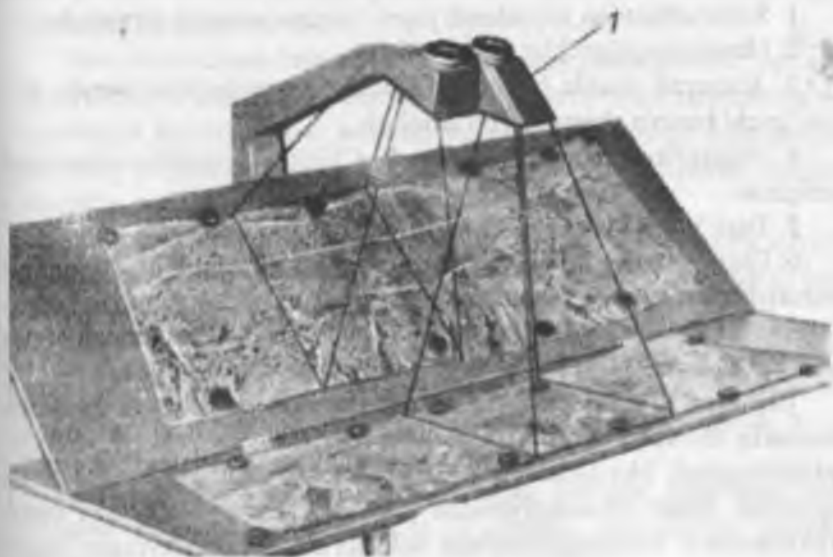
Stereofotosxemani tayyorlash prinsipi quyidagicha.

Marshrutda har bir aerofotosurat ikki marotaba stereoskopik kuzatiladi.

Bitta stereojuftda chap surat bo'lib ikkinchi stereojuftda o'ng surat bo'lib kuzatiladi. Agar har bir suratni chap va o'ng qismini belgilab individual usulda kesib ularni alohida asosga yopishtirib fotosxema hosil qilinadi. Ushbu fotosxemani stereoskop bilan kuzatib marshrutni stereomodeli hosil qilinadi. Kesilgan aerosuratlarni ayrim qismlari zarur bo'lmay qoladi.

Stereofotosxema – bu bir hirini qoplovchi aerosuratlarni chap va o'ng qismlaridan tuzilgan juft fotosxema. Stereofotosxema ko'p marshrutli bo'lishi mumkin.

Montaj qilishda chiziq bo'yicha individual kesish usuli qo'llaniladi. Bir yoki ko'p marshrutli stereofotosxemalarni montaj qilishda kesiluvchi juft nuqtalar balandligi iloji boricha bir hil bo'lishi kerak. Stereofotosxema bilan ishlash qulay va samarali.



68-shakl. Stereoskop yordamida stereofotosxemani kuzatish.
1-binokulyar tizim

U rangli fotoqog'ozni bitta yo'nalish (polosa) qizil va ko'k yashil yorug'lik fil'trlari yordamida aerosuratlarni va o'ng qismini navbat bilan bosib chiqarish usulida tayyorlangan natijada ikkita rangdagi fotografik tasvir hosil bo'ladi.

7.7. Aerosuratdan foydalanib eroziyaga uchragan maydonlarni aniqlash.

Eroziya jarayonini o'rganish dalada tadqiqotlar o'tkazish, katta hajmda ish va etarli ob'ektiv ma'lumot olish va uni tekshirish imkoniyati yo'q. Shuning uchun tuproq eroziyasini o'rganish bilan bog'liq masalalarni eshishda joyni – fotografik tasviri tasvirlangan aerosurat, fotosxema, fotoplan, yer usti stereofotogrammetrik s'yomka suratlaridan foydalangan ma'qulroq. Ushbu aerofotomateriallardan foydalanish quyidagi ma'lumotlarni beradi.

1. Joyni to'liq ob'ektiv tasvirini.
2. Yuqori darajadagi situatsiya elementlari qismlarini tasvirlanishi. Ushbu aerofotosuratga materiallari quyidagi ma'lumotlarni beradi.
 1. Stereoeffektdan foydalanib joyni fototasvir orqali o'rganish.
 2. Harakatdagi jarliklar joyini aniqlash.
 3. Kamerali usulda hamma gidrotrafik shaxobchalar hamda suv yig'uvchi baseyn chegaralarini aniqlash.
 4. Nishablikni formalarini aniqlash. Chiziqli elementlar uzunligini aniqlash.
 5. Turli xildagi eroziyani qonuniyatlarini aniqlash.
 6. Eroziyaga qarshi tadbirlar loyihasini tuzish va uni joyda amalga oshirish.

Shuning uchun eroziya jarayonlarini o'rganishda fototasvir juda qimmatli material hisoblanadi.

Turli omillar to'g'risida eroziya jarayonlari kamayishi va ko'payishi mumkin. Bu vaqti-vaqti bilan ma'lum maydonni aeros'yomka qilishni talab qiladi. Shu sababli tasvirni kattalashtirishga asoslangan aero-geodezik ishlar texnologiyasidan foydalangan ma'qul. Qayta aerofotosuratlarni kameral sharoitda solishtirish, tekshirilayotgan maydondagi o'zgarishlarni, eroziya jarayonlarini rivojlanish qonuniyatini aniqlash, eroziyaga qarshi o'tkaziladigan tadbirlarni samaradorligini kuzatish imkonini beradi.

Jarliklar uzunligini o'zgarishini aniqlash birinchi va keyingi aero-fotosuratlarni umumiy masshtabga keltirishni talab qiladi.

Aerosuratlarni kattalashtirish birinchi s'yomkada radiovisotomer ko'rsatkichi bo'yicha qo'yilishi mumkin. Qayta s'yomka qilingan aerosuratlarni kattalashtirish o'xshash nuqtalarni proyeksiyasini qo'shish orqali hosil qilinadi.

Eroziyaga qarshi tadbirlarni rejalashda eroziya koeffitsenti katta amaliy ahamiyatga ega. Eroziya koeffitsenti eroziyani rivojlanishini umumiy umumlashgan qiymati.

Eroziya koeffitsenti S.N. Silvestrov tomonidan taqdim etilgan formula yordamida hisoblanadi.

$$E = HRS/10$$

bu yerda H – eroziya bazisini chuqurligi

R – maydonni ajralgan qismini koeffitsenti.

S - hisoblangan maydon koeffitsenti.

Eroziya bazisini chuqurligidan boshqa hamma elementlarni aerosuratdan aniqlash mumkin.

Suv to'playdigan inshootning uchta asosiy elementlarini, suv ayirgich chizig'i, nishablik va doimiy suv o'zanini o'rnini aerosuratda stereoskopik ko'rish orqali aniqlash mumkin. Yerdan foydalanuvchini umumiy maydoni va haydalgan yer maydonini aerosuratdan aniqlash mumkin.

Mikrotalovechlar ko'pligi maydonni jar oldi va suv ayirg'ich qismida eroziya boshlanganligidan darak beradi. Bu asosan eroziya jarayonlar aniqlangan maydonda o'ta muxim.

Eroziya bazisini chuqurligi hamma yerdan foydalanuvchilar va kichik suv yig'uvchi inshootlar uchun topografik karta yordamida aniqlanishi mumkin. Kartani kesim balandligi qancha kichik bo'lsa aniqlangan qiymat shuncha aniq bo'ladi.

Fototasvir xususiyatlardan foydalanib kameral sharoitda joyni o'rganib eroziya jarayonlariga ta'sir qiluvchi elementlarni aniqlash mumkin.

Mustaqil o'rganish uchun savollar.

1. Kartalarni tayyorlashni texnologik sxemani tanlashda qaysi omillar hisobga olinadi?
2. Aerosuratlar yordamida maydon yuzasi qanday aniqlanadi?
3. Fotoplandan foydalanib loyihani joyga ko'chirishni usullarini gapirib bering.

Glossariy

Fotogrammetriya	Fotogrammetriya so'zi yunoncha so'zdan olingan bo'lib foto-yorug'lik, gramma-yozuv, metrio-o'lchayman degan ma'noni bildiradi. Fotogrammetriya ilm fanning geodeziya, astronomiya, harbiy muxandislik ishlarida, arxitekturada, qurilishda, geografiya, kosmik tadqiqotlarda va boshqa sohalarida qo'llaniladi.
Stereotopografik syomka	Bir-birini qoplovchi aerosuratlarni kamerali ishlab chiqish, universal yoki differensial usulda bajarish.
Pozitiv jarayon	Negativdagi tasvirni yorug'lik sezuvchi fotoqog'ozga tushirish jarayoni.
Proeksiya	Biror bir ob'ektni istalgan tekislikda tasvirini qurish loyihalash. Hosil bo'lgan tasvir.
S'yomka tizimi	S'yomka jarayonida elektromagnit nurlanish manbai, suratga olinayotgan ob'ekt, nurlanishni atrof muhitga uzatuvchi, nurlanishni qabul qiluvchi ro'yxatga oluvchi moslama, borda ma'lumotlarni ishlab chiquvchi va qabul qiluvchi punktlarga uzatuvchi moslama, videoma'lumotni ishlab chiquvchi va birlamchi ishlab chiquvchi moslamalar qatnashadi va u s'yomka sistemasini tashkil qiladi.

Aerofotoapparat

Aerofotoapparat turli uchuvchi apparatlar yordamida yer yuzasini suratga oluvchi optiko - mexanik moslama. Aerofotoapparatlar asosiy maqsadiga ko'ra topografik va topografik bo'lmagan aerofotoapparatlarga bo'linadi.

Kosmik suratlar

Kosmik suratlar, kosmik uchuvchi apparatlar yordamida 100 km va undan yuqorida bo'lgan balandlikdan olingan surat.

Deshifrovka

Aerokosmik suratlarni deshifrovka qilish deganda, suratlarni ko'rib, tasvirni o'qib, unga mazmun berish, mohiyatini tushunish va shu asosda zarur bo'lgan ma'lumotlar olish jarayonlari tushuniladi. Deshifrovka geografik ob'ektlar, voqea va xodisalar xamda ular-da bo'ladigan jarayonlarni o'rganish, tadqiq qilish xamda ob'ektlarning xarakterli xususiyatlarini aniqlab o'lar orasidagi o'zaro bog'liqlikni ko'rsatib beruvchi usul desha bo'ladi.

Karta

Karta atamasi O'rta asrlardan buyon foydalanib kelinmoqda. Bu atama lotincha «chartes» so'zidan olinib papirus qogoz varog'i degan tushunchani bildiradi. Yer yuzasini tekislikdagi kichraytirilgan tasviri deb yuritilib kelingan.

**Xududlarni
masofadan zondlash**

Masofadan zondlash deganda ma'lum xodisa bilan kontaktsiz ma'lumot yig'ishga aytiladi. Masofadan zondlash atamasi asosan turli radiolakator, mikroto'lqinlarni ushlovchi priyomniklar kamera, skaner va shunga o'xshash asboblarni yordamida elektromagnit nurlanishni ro'yxatga olish tushuniladi.

Fotosxema

Kontaktli yoki kattalashtirilgan aerosuratlarni ishchi yuzalaridan tuzilgan tasvirga aytiladi. Fotosxema yerdan foydalanuvchini maydonini kuzatish, deshifrlashda va yuqori aniqlik talab qilmaydigan o'lchamlarni olib borishda foydalaniladi.

Fotoplan

Planga qo'yiladigan aniqlikni ta'minlaydigan joyni fotografik tasviri fotoplan deyiladi. Fotoplanni plandan afzalligi yuqori axborotga ega ekanligi bilan ajralib turadi.

Transformasiyalash

Transformasiyalash deb aerosuratlarni bir xil masshtabdagi aerosuratlariga keltirishda bajariladigan ishlarga aytiladi. Transformasiyalash asosiy, texnik ko'rsatgichlari bo'yicha ikki turga bo'linadi. Oriyentirlovchi nuqtalar bo'yicha transformasiyalash va oriyentirlovchi elementlar bo'yicha transformasiyalash.

Universal stereofotogrammetrik asboblari	Universal stereofotogrammetrik asboblari aerosuratlarni qayta ishlab chiqib, kartalar tuzish va nuqtalarni koordinatalarini hamda absolyut balandliklarini hisoblashga mo'ljallangan.
Aerofotosurat	Joyni fotografik tasviri
Aerofotosyomka	Yer yuzasini samoletda suratga olish jarayoni.
Planli aerofotos'yomka	Gorizontal tekislikka nisbatan qiyalik burchagi 2 gradusdan oshmagan s'yomka.
Abberasiya	Ob'ektivni optik o'qi orqali o'tuvchi nur natijasida nuqtalarni mos tushmasligi sababli hosil bo'lgan tasvirni nuqsoni.
Binokulyar ko'rish	Ikkita ko'z bilan ko'rish.
Aerosuratni bosh nuqtasi	Aerosurat tekisligiga perpendikulyar loyihalanuvchi nur. Bosh nurni aerosurat tekisligi bilan kesishishi natijasida hosil bo'lgan nuqta.
Distorsiya	Optik sistemada ob'ektiv va tasvir orasidagi geometrik buzilishi natijasida hosil bo'lgan xatolik
Monokulyar ko'rish	Bitta ko'z bilan ko'rish
Aerosurat masshtabi	Aerokamera fokus masofasini suratga olish balandligiga nisbati.

Ko'rish imkoniyati	Ob'ektivni, suratga olish ob'ektini kichik qismlarini tasvirlash imkoniyati.
Stereoskopik effekt	Juft aerosuratda joyni fazoviy ko'rish natijasida hosil bo'lgan hissiyot.
Nadir nuqtasi	Proeksiya markazidan surat tekisligiga tushirilgan nurni surat tekisligi bilan kesishishi natijasida hosil bo'lgan nuqta.
Aerosuratni qiyalik burchagi	Bosh nurni vertikal loyihalovchi nurdan siljishi.
Fototransformator	Qiya suratni transformasiyalab gorizontaal suratga aylantiruvchi asbob.
Proeksiya markazi	Nurlarni kesishish nuqtasi.
Raqamli fotogrammetriya	Yer yuzasini raqamli shaklda o'rganuvchi fan.
Radiovisotomer	Suratga olish vaqtidagi samolyotdan yer yuzasidagi nuqtagacha bo'lgan masofani aniqlovchi asbob.
Surat asosi	Perspektiva o'qini surat P va predmet tekisligi E bilan kesishishi.
Haqiqiy gorizont chizig'i	E va P tekisligini kesishishi natijasida hosil bo'lgan chiziq.
Surat tekisligini qiyalik burchagi	Surat tekisligi bilan predmet tekisligi orasidagi burchak.

Fototriangulyatsiya	Kameral sharoitda bir-birini qoplovchi aerosuratlar yordamida joydagi nuqtalarning planli va fazoviy o'rnini aniqlash.
Operativ s'yomka	Videoma'lumot aniq bir vaqtda radiokanal orqali jo'natilgan s'yomka natijalari
Kadrli s'yomka	Tasvirni ikkita o'lchamda uzluksiz yozib olib surat hosil qiluvchi s'yomka
Stereofotosxema	Bir birini qoplovchi aerosuratlarni chap va o'ng qismlaridan tuzilgan juft fotosxema
Stereokomparator	Aerosuratdagi nuqtalarni X va Y koordinatalarini va bo'ylama hamda ko'ndalang parallakslar farqini aniqlovchi asbob.
Burilish hurchagi	Bosh vertikal bilan aerosuratni absissa o'qi orasidagi burchak
Bosh vertikal tekislik	Proeksiya markazi S nuqtadan o'tib surat tekisligi P va predmet tekisligi E ga perpendikulyar bo'lgan tekislik

1. А.И.Обиралов , А.Н.Лимонов, Л.А.Гаврилова «Фотограмметрия дистанционное зондирование» М.КолосС, 2006
2. А.С. «Фотограмметрия»Мн.: ТетраСистемс, 2006
3. Ю.Ф.Книжников «Аэрокосмические методы географических исследований» Издателский центр «Академия» 2004
4. Н.Д.Илннский, А.И.Обиралов, А.А.Фостиков «Фотограмметрия дешифрирование снимков» М.Недра 1986
5. А.И.Обиралов и др. «Практикум по фотограмметрии и дешифрированию снимков» М. Недра, 1990
6. А.Н.Лобанов «Фотограмметрия» М.Недра 1984
7. А.Н.Лобанов «Аэрофототопография» М.Недра 1978
8. В.Ф.Дейнеко «Аэрофотогеодезия» М Недра 1988
9. В.И. Аковецкий «Дешифрирование аэроснимков», М. Недра, 1983
10. «Инструкция по дешифрированию аэроснимков и фотопланов в масштабах 1:10000 и 1:25000 для целей землеустройства государственного учёта земель и земельного кадастра» М. ВИСХАГИ.1978
11. «Ер тузиш ва ер кадастри максаци учун 1:10000 масштабли фототархларни дешифровкалаш (корректировкаси) хўжалик тархнини чизиш ва ер майдонларини ҳисоблаш бўйича курсатма» Т. Ўзбекистон Ер ресурслари Давлат қўмитаси
12. И.Ф.Куштин .П.Н. Бруевич.Г.А.Лысков «Справочник техника фотограмметриста» М.Недра 1988
13. М.И.Фелдман. К.И.Макаренко, Б.М.Денисюк «Лабораторный практикум по фотограмметрии и стереофотограмметрии» М.Недра 1989
14. В.В.Кислов. И.Р.Зайтов «Практикум по фотограмметрии» М.Недра 1965

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I BOB. FOTOGRAMMETRIYA FANINING MAQSADI VA VAZIFALARI.....	4
1.1. Fotogrammetriya fanini rivojlanish yo'nalishlari.....	4
1.2. Hukumat qarorlarini bajarishda fotogrammetrik ishlarni ahamiyati.....	5
1.3. Fotogrammetriya fanini boshqa fanlar bilan aloqasi.....	7
II BOB. AERO KOSMIK S'YOMKALAR.....	8
2.1. Aero va kosmik s'yomkalar haqida tushuncha.....	8
2.2. Kosmik suratlar va ularni klassifikatsiyasi.....	12
2.3. Landshaft elementlarini optik xususiyati.....	16
2.4. Aerofotoapparatlar va raqamli aerofotoapparatlarni xarakteristikasi.....	17
2.5. Visotomer va statoskop haqida tushuncha.....	26
2.6. Negativ va pozitiv jarayonlar.....	29
2.7. Aerosuratlarni bo'ylama va ko'ndalang qoplanishi.....	34
III BOB. SURATNI GEOMETRIK XUSUSIYATI.....	39
3.1. Markaziy proyeksiya haqida tushuncha.....	39
3.2. Markaziy proyeksiyani asosiy elementlarini qurish.....	40

3.3. Koordinata sistemasi.....	42
3.4. Aerosuratni ichki va tashqi oriyentirlash elementlari.....	44
3.5. Joy relyefi tasirida tasvir nuqtalarini qo'shilishi.....	45
3.6. Qiya aerosuratda tasvir masshtabi.....	47
3.7. Qiya aerosuratda yo'nalishni o'zgarishi.....	48

IV BOB. FOTOSXEMA VA FOTOPLANNI

TAYYORLASH.....	51
4.1. Fotosxemalar haqida tushuncha.....	51
4.2. Fotosxemani tayyorlash usullari.....	51
4.3. Fotoplan haqida tushuncha va uni tayyorlash texnologiyasi.....	55
4.4. Suratlarni planli bog'lash.....	60
4.5. Transformatsiyalash turlari va uni nazariy asoslari.....	63
4.6. Fototransformatorlar.....	64
4.7. Suratlarni transformatsiyalash texnikasi.....	71
4.8. Tekis joyni fotoplanini tayyorlash.....	73
4.9. Relyefli joyni fotoplanini tayyorlash.....	73
4.10. Kombinirlashgan s'yomka haqida tushuncha.....	74
4.11. Relyef va konturni s'yomka qilish.....	75

V BOB. STEREOTOPOGRAFIK USULDA PLAN VA KARTALARNI TAYYORLASH USULLARI.....	77
5.1. Monokulyar, binokulyar, stereotopografik ko'rish.....	77
5.2. Joyni geometrik modeli haqida tushuncha.....	78
5.3.Bo'ylama va ko'ndalang parallakslar.....	80
5.4. Suratlarni o'zaro orientirlash.....	83
5.5. Stereofotogrammetrik asboblari haqida tushuncha.....	85
5.6. Yer usti stereotopografik s'yomkasi haqida tushuncha.....	89
5.7. Fototriangulyatsiyani turlari.....	94
5.8. Fazoviy fototriangulyatsiya haqida tushuncha.....	99
5.9.Avtomatlashtirilgan usulda karta tuzish.....	100
V I BOB. AERO VA KOSMIK DESHIFRLASH NAZARIYASI.....	106
6.1 Hududlarni distansion zondlash.....	106
6.2. Qishloq xo'jalik ekinlarini distansion kuzatish.....	108
6.3. Deshifrlash va uni klassifikatsiyasi.....	110
6.4. Vizual usulda deshifrlash.....	111
6.5. Vizual deshifrlashda foydalaniladigan deshifrlash belgilari.....	111
6.6. Vizual deshifrlash usullari.....	122

6.7. Suratni stereoskopik kuzatuvchi va o'lchovchi asboblari...	124
6.8. Mashinali-vizual deshifrlash haqida tushuncha.....	131
6.9 Topografik deshifrlash.....	134

VII BOB. QISHLOQ XO'JALIGIDA AERO VA KOSMIK SURATLARDAN FOYDALANISH..... 136

7.1. Konturli va topografik kartalar tayyorlashda foydalaniladigan texnologik sxema.....	136
7.2. Yangi aerofotos'yomka materiallaridan foydalanib kartalarni yangilash metodikasi.....	139
7.3. Planlarni to'g'irlashda aerofotos'yomka materiallaridan foydalanish.....	139
7.4. Aero va kosmik fotosuratlar yordamida maydon yuzasini aniqlash.....	141
7.5. Fotoplandan foydalanib loyihani joyga ko'chirish usullari.....	143
7.6. Stereofotosxema va uni tayyorlash.....	144
7.7. Aerosuratdan foydalanib eroziyaga uchragan maydonlarni aniqlash.....	146
Glossariy	149
Foydalanilgan adabiyot.....	155

**Muxitdin Sadritdinovich Akbarov,
Djamalitdin Kamalitdinovich Muxitdinov**

FOTOGRAMMETRIYA

**«Tafakkur Bo'stoni»
Toshkent – 2015**

Muharrir	<i>Z.T. Taxirov</i>
Musahhih	<i>A. Xo'jabekov</i>
Sahifalovchi	<i>U. Vaxidov</i>
Dizayner	<i>D. O'rinova</i>

Litsenziya AI № 190, 10.05.2011y

**Bosishga 2015 yil 5 oktabrda ruxsat etildi. Bichimi 60x84^{1/16}. Ofset qog'ozi.
Times New Roman garniturası. Shartli bosma tabog'i. 10,0. Nashr tabog'i 10,2.
Shartnoma № 31/11. Adadi 300 nusxa. Buyurtma № 35/11.**

**«Tafakkur Bo'stoni» nashriyoti. Toshkent sh., Yunusobod, 9-mavze, 13-uy
Telefon: (+99893) 589-05-78. E-mail: tafakkur0880@mail.ru**

**«Tafakkur Bo'stoni» nashriyoti bosmaxonasida chop etildi
Toshkent sh., Chilonzor ko'chasi, 1 uy.**

13.400