

Հ.Հ. ԱՆԴՐԵԱՍՅԱՆ

ԳԵՂՂԵԶԻԱԿԱՄ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԸ
ՀՈՂԱԾԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

Թույլատրված կ

Հայկական Ազգարային համալսարանի
և հողաշինարարության ու կադաստրային
ամբիոնի կողմից

Որպես ուսումնական ձեռնարկ հայկական
ազգարային համալսարանի հողային կադաստրի
ամբիոնի հեռակա և առկա սովորող
ուսանողների համար

Երևան

Հեղինակային իրատարակություն
2010թ.

Նախարան

Գեղեցիական աշխատանքները հողաշինարարությունում
առարկան դասավանդվում է ճարտարագիտական ֆակուլտետի
հողաշինարարական ամբիոնի երրորդ կուրսերում:

Սույն գիրքը կարող է որպես ուսումնական ձեւնարկ հանդիսանալ
նաև գյուղատնտեսության մեջ զբաղվող մասնագետ
հողաշինարարների և հողային կադաստրի աշխատանքներում
ներգրավված մասնագետների համար:

Գիրքն առավել մատչելի և ընկալելի է հատկապես «Գեղեցիա»
առարկայի լրիվ դասընթացը յուրացրած կամ մասնագիտական մեծ
փորձ ունեցող անձանց համար:

Առարկայի փորձնական գիտելիքների և զործնական խնդիրների
ուսումնասիրման պակասը լրացնելու և կորսային աշխատանքների
կատարման համար անհրաժեշտ է օգտվել «Գեղեցիական
աշխատանքները հողաշինարարությունում» թիվ 1, 2 և 3 մեթոդական
ցուցումներից /Երևան, 1999 թ., Ագրարային համալսարանի
հողաշինարարության և հողային կադաստրի ամբիոն, հեղ. Հովսեփ
Անդրեասյան/

ՀՈՂԱՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒՂԵԿՑՈՂ ԳԵՂՄԱՉՔԱԿԱՆ
ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ

1. ՏԵՂԱԳՐԱԳԵՂՄԱՉՔԱԿԱՆ ԵՎ ՀԵՏԱԽՈՒԶԱԿԱՆ
ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԸ ՀՈՂԱՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

Տեղագրագեղմաշխական և հետախուզական աշխատանքների շնորհիվ ստեղծվում են տարբեր մասշտաբների քարտեզներ և հատակագծեր, յակ քարտեզների և հատակագծերի վրա՝ կատարվում են տարբեր հողաշինարարական նախագծումներ, տարբեր ինժեներական խնդիրների ու հարցերի լուծումներ: Քարտեզները և հատակագծերն ամբողջությամբ նպատակառուղղված են ապահովել հողաշինարարության նախագծեր կազմելու, ինժեներական և գիտական այլ խնդիրներ լուծելու ու հողաշինարարության գործընթացները վարելու աշխատանքները: Տեղագրագեղմաշխական, ինչպես և գծային ինժեներական հետախուզական աշխատանքները հիմք են հանդիսանում.

1. Նոր հողաշինարարական աշխատանքների կազմակերպման, նրանց նախագծման ու հողաշինարարության լրիվ գործընթացի վարման համար:

2. Տեղագրագեղմաշխական հատակագծերը և քարտեզները կարող են հիմք ծառայել միջանտեսային, ներտանտեսային, ներհամայնքային և տեղամասային հողաշինարարություն վարելու համար:

3. Տեղագրագեղմաշխական հատակագծերի և քարտեզների վրա կարող են կատարվել լողաշինարարական այնպիսի աշխատանքներ, ինչպիսիք են օրինակ՝ նոր հողերի հայտնաբերումը, իրացումը և գյուղատնտեսության այլ հարցեր:

4. Հատակագծերի և քարտեզների վրա հոդօգուագրությունների միջև կատարվում են հողային այնպիսի ձևավոխումներ, ինչպիսիք են տեղամասների հատկացումներ, օտարումներ և այլն:

5. Հատակագծերի վրա կատարվում է քաղաքների, քաղաքատիպ ավանների սահմանագծերի ուղղումներ, վերականգնումներ, հաստատումներ, ամրացումներ և այլ գործընթացներ:

6. Այդ հատակագծերի և քարտեզների վրա կատարվում են բուսաբանական, հողագիտական, ինդրոլոգիական, երկրաբանական, էկոլոգիական և օդերևութաբանական հետազրտական աշխատանքներ:

7. Տեղագրագեղմաշխական աշխատանքները շատ անհրաժեշտ են հանրապետությունում հողային կադաստրի աշխատանքների կատարման համար:

Ընդհանրապես մեր հանրապետությունում հողաշինարարական նպատակների համար օգտագործվում են $1:500$ ։ $1:25000$ մասշտաբի հատակագծերը: Առև երկներում և արտասահմանյան այլ երկներում, որտեղ գոյություն ունեն լայնածավալ տարածքներ և ուղիելի ոչ շատ բարդ կազմվածքի մակերեսույթներ՝ օգտագործվում են $1:25000$, $1:10000$, $1:50000$, $1:100000$ մանր մասշտաբների տեղագրական քարտեզներ: Հայաստանը համեմատաբար ունի շատ բարդ ուղիելի և փոքր տարածք, որի պատճառով ներհամայնքային և միջիամայնքային հողաշինարարության համար օգտագործվում են հիմնականում $1:25000$, $1:10000$, $1:50000$ տեղագրական քարտեզները և հատակագծերը:

Մեր հանրապետության հողային կադաստրի գործավարության համար օգտագործվում և կազմվում են քաղաքներում, խիտ կառուցապատված բնակավայրերում և ավաններում՝ $1:500$ և $1:1000$ մասշտաբի հատակագծեր, իսկ գյուղական վայրերում՝ ոչ կառուցապատված բաց տարածքներում՝ $1:2000$, $1:5000$ և $1:10000$ մասշտաբի հատակագծեր: Կոորդինատային համակարգում

ընդունվում է ուղղանկյուն կոորդինատային ցանցը՝ 1:10000 և 1:5000-ի մասշտաբների համար, համապատասխանաբար՝ 40x40ում կողմերով պլաննետներ, իսկ 1:2000, 1:1000 և 1:500 մասշտաբների համար 50x50ում կողմերով պլաննետներ:

2. ՀՈՂԱԾԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱԳԾԵՐ ԿԱԶՄԵԼՈՒ ՓՈԽԵՐԸ

Հողաշինարարության նախագծերը կազմվում են հիմնականում երկու փուլով:

Առաջին փուլը սկսվում է դաշտային աշխատանքներից՝ տարածքի ուսումնասիրությամբ և էսքիզային նախնական (որեւարկության) նախագծի կազմումով: Դաշտային աշխատանքների ժամանակ հատակագծի վրա ճշտվում են քոլոր հողօգտագործողների սահմանները, ուսումնասիրվում է տարածքի ռելիեֆը և իրադրության կարևոր հանգույցային կառուցվածքները: Այնուհետև տեխնիկական նախագծի համեմատ ավելի մասն մասշտաբներով կազմվում է նախնական էսքիզային նախագիծը, որտեղ ընդհանուր ուղղություններով, ոչ շատ մանրամասնությամբ գծվում և հաշվարկվում է ապագա նախագծի էսքիզը: Այս փուլում հիմնականում հաշվի են առնվում համընդհանուր, գլոբալ հարցերը: Էսքիզային կամ նախնական նախագծի հիման վրա կատարվում է էկոնոմիկական արդյունավետության հաշվարկներ: Հողօգտագործող դեկավարների կողմից նախնական նախագիծը քննարկելուց ու որոշ վերլուծություններ կատարելուց հետո, հավանության արժանանալու դեպքում՝ քոյլ է տրվում կազմել հիմնական տեխնիկական նախագիծը:

Տեխնիկական նախագծում, ի տարբերություն էսքիզային՝ բոլոր տեխնիկական հարցերը լուծվում են մանրակրկիտ ձևով, իսկ առանձին օբյեկտների և տեղամասերի վրա խնդիրներ լուծելու համար հաճախ օբյեկտների և տեղամասերի վրա խնդիրներ լուծելու համար հաճախ

անհրաժեշտություն է առաջանալ ավելի խոշոր մասշտաբի հատակագծեր կամ երկայնական ու լայնական պրոֆիլներ, որոնք լրացվում են դաշտային աշխատանքների անցկացումով: Այդ փուլերում նախագծման գծագրերի վրա նշվում են նաև չափագրումների այն բոլոր տվյալները, որոնք անհրաժեշտ են նախագիծը բնության մեջ տեղադրելու համար: Այս տեսակի գծագրի նախագծերը կոչվում են նաև բանկորական գծագրեր: Հաճախ բարդ և բավանդակությամբ հարուստ նախագծերին կից կազմվում է նաև նշահարման գծագիր, որն օգտագործվում է բնության մեջ նախագծի տեղադրման համար, իսկ որոշ դեպքերում պարզունակ նախագծերի համար կարող է կազմվել նաև սխեմա գծագիր, որի վրա գրվում են նշահարմանն անհրաժեշտ գծերի և անկյունների տվյալները: Որպես կանոն սխեմա գծագրերի դեպքում նախագծի տեղադրումը բնության մեջ կատարվում է անալիտիկ եղանակով:

Նախագծերը կազմելու հիմնական փուլերն ավարտելուց և բնության մեջ կիրառելուց որոշ ժամանակ անց, հարկ է լինում կատարել կատարողական (ուսումնական) համույթ, որի նպատակն է պարզել նախագծված և կառուցված օրյենտների շահագործման համապատասխանությունը նախագծին: Կատարվում է նաև առանձին կառուցվածքների (օրինակ՝ ջրամբարների, ոյուկերների, ակվեդուկների և այլն) ժամանակի ընթացքում պարբերաբար տեղի ունեցող դեֆորմացիաների, նստվածքների և այլ ձևակիրականների շափումներ ու համեմատություններ՝ նախագծի հետ:

Այսպիսով, ժողովրդական տնտեսության ցանկացած կառույց, լինի դա գյուղատնտեսական, արդյունաբերական, հիդրոտեխնիկական, թև հողաշինարարական, սկսած տարածքի սկզբնական հետազոտությունից՝ նախնական ու հիմնական նախագծման փուլերով, ներառյալ բնության մեջ նախագծի տեղադրումով, ինչպես նաև կառուցումից հետո շահագործման ընթացքում, մշտապես ուղեկցվում է գեղողեղիա-հետազոտական աշխատանքներով:

3. ՀՈՂԱԾԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ԿԱՏԱՐՎՈՂ ԳԵՌԴԵԶԻԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԸ

Վերը շարադրված երկու բաժիններից պարզ է դառնում, որ մինչև նախագծի կազմելը, կազմելու ընթացքում, ինչպես նաև նախագծի տեղադրման և շահագործման ժամանակ, այդ ամենին համընթաց, ըստ հաջորդականության կատարվում են հետևյալ գեղեցիկական աշխատանքները:

1. Տեղագրագեղեղական հանույթի հիմքի կետերի ստեղծում, որոնց ամրացման և տարածման աշխատանքները կատարվում են անալիտիկ ցանցերի՝ եռանկյունավորման, գեղեցիկական քառանկյան, եռանկյունների շղթա՝ երկու հաստատուն բազիսների մեջ և այլն, ինչպես նաև՝ պլիգրումներինից, տախեռներական, բոերլիտային ընթացքների ծերթով: Առանձին դեպքերում հաճախ հանույթային կետերի խտացման նպատակով կիրառվում են նաև մենզուլային, նիվելիրային ընթացքներ, կատարվում են նաև հատումների տարբեր եղանակներ և այլն:

Վերիիշյալ բոլոր գեղեցիկական կետերի խստությունը և դրանց կոորդինատների ու բարձրությունների ճշտությունը պայմանավորված է հանույթի ընդունված մասշտաբից և ոելիեֆի բարձրության կտրվածքից:

2. Գեղեցիկական հանույթային աշխատանքներ, որոնք լինում են աերոդրուտիվանույթներ (կոնտուրային, խառը կամ համակցված (комбинированные), таргетированые), տարածքաշափակուսանկարային (стереотопографические), ֆոտոթեռոդիտային, բեռլոլիտային, մենզուլային (ոելիեֆի հանույթի գուգորդումով, կոնտուրային), տախեռներական, նիվելիրային և բուսուլային: Հանույթները լինում են տարբեր մասշտաբների և տարբեր ոելիեֆի կտրվածքների, տարբեր ճշտություններով, կախված՝ դրանց առաջադրվող պահանջներից:

3. Հասակագծերի և տեղագրագարտեզների լրացում կամ թարմացում (обновление): Եթե նախագծվող տարածքներում նախկինում կատարվել են 1 և 2 կետերում նշված համապատասխան աշխատանքներ և գոյություն ունեն այդ աշխատանքներից ստացված հատակագծեր և բարտեզներ, ապա դրանց վրա նախագիծ կազմելու համար անհրաժեշտ է նախ և առաջ պարզել, թե դրանք երբ են կատարվել և ինչքան ժամանակ է անցել դրանց կազմնան ժամանակից: Եթե պարզվի, որ դրանք հնացել են, իսկ բնության մեջ այդ ժամանակաշրջանում կատարվել են փոփոխություններ, ապա պետք է նախատեսել հատակագծերի և բարտեզների թարմացում, լրացում: Սովորաբար բնության մեջ մինչև 50 % փոփոխությունների դեպքում կատարվում է լրացում և թարմացում, իսկ 50 %-ից ավելի դեպքում՝ պետք է կատարել նոր հանույթներ:

Հատակագծերը թարմացնելու համար հենքում են գոյություն ունեցող գեղեցիկական հիմքի կետերի վրա, իսկ իրադրությունը թարմացվում է վերջին ժամանակներում կատարված աերոֆոտոհանույթի վրայից: Որոշ դեպքերում դաշտային աշխատանքներն ավարտվում են միայն դաշտում գոյություն ունեցող գեղեցիկական կետերի դրոշմավորումով (маркировка):

4. Հատակագծերի և բարտեզների ճշտում (корректирование) կատարվում է հատակագծերի հնացած լինելու պատճառով և բնության մեջ իրադրությունների փոփոխման հետևանքով առաջացած հատակագծի և բնության միջև անհամապատասխանությունն ուղղելու, ճշտելու համար, քանի որ հաճախ այնտեղ նշված չեն լինում հողօգտագործողների սահմանագծերի փոփոխությունները, չեն լինում նոր կառուցված օբյեկտների, շինությունների սահմանակետերը: Իսկ այն օբյեկտների, շինությունների և որոշ տարածքների հիմ սահմանակետերի ուրվագծերը, որոնք հատակագծի վրա մնացել են, սակայն բնության մեջ ոչնչացված են՝ ճշտվում և մաքրվում են հատակագծի վրայից, սիամամանակ գծվում և տեղադրվում են նորերը:

Այսինքն՝ հատակագիծը համապատասխանեցվում է բնուրյան մաջ գունդով առկա իրադրությանը:

5. Թարմացված ու ճշտված հանույթներից կամ պլանշետներից մարդի, համայնքի սահմանագծերին համապատասխան պատճենահանվում և կազմվում է նախագծվող տարրածքի հատակագիծը:

6. Կազմված հատակագիծի սահմաններում որոշվում է բոլոր հողատեսքերի և շահագործման տևանելյունից առանձին հոգութագրությունների տարածքների տեղեկատու անփոփագրերի կազմումը (էկսամենացում):

7. Նախագծման գործնքացի համար հատակագիծ կազմումը (պատճենը՝ բնօրինակ հատակագիծից կամ քարտեզից):

Ընթերինակ հատակագիծը սովորաբար պատճենահանվում է մոմաբղբի վրա, որից հնարավոր է դառնում քազմացել ֆուտոմեխանիկական ելամակավ: Մշտապես մի քանի հատ պատճենահանված հառողակագծեր ունենալով հնարավորություն և առեղծվում ազատ ձևով նախագծումներ կատարել պատճենների վրա, որպեսզի, եթե այդ պատճենը վճառվի կամ հավանության չափանանա՝ հնարավոր լինի մյուս պատճեններից օգտվել: Կամ հաճախ նախագծման տարրերն այնքան գերհագեցած են լինում, որ հնարավոր չի լինում այն նախագծել մեկ պատճենի վրա, ուստի օգտագործվում են նույն պատճեններից մի քանիսը: Օրինակ՝ նույն տարրածքի նույն հատակագիծի մեկ պատճենի վրա նախագծվում է ուղղակի ցանցը՝ իր կառուցվածքներով, մյուս պատճենի վրա նախագծվում է այդ նույն տարրածքի վրա նախատեսվող հողահարթեցման և մելիորատիվ այլ աշխատանքներ, երրորդ պատճենի վրա նախագծվում է ջրան տեխնիկայի կյառաման, օրինակ՝ անձրևացման սարքավորումների տեղադրման հարցեր և այլն:

8. Նախագծման կամ նախագծումներ (էսկիզու և ուղարկություն), որը կատարվում է վեցը հիշատակված պատճեններից որեւէ մեկի վրա:

9. Օրյենտացման ամենամեծ հիմնական նախագիծ, որը կատարվում է համեմատարար խոշոր ճաշտարի նախակագծերի վրա:

10. Բանվորական գծագրերի վրա նախագծի նախապատրաստումը բնույթյան մեջ տեղադրելու համար /նշանական գծագիր/, որտեղ նշվում են նշանաբան բոլոր չափերը:

11. Նախագծի տեղադրումը բնույթյան մեջ, դրա գործընթացը:

12. Կատարողական հանույթ (ԱՆՈՒՄԱՏԵՎԱԿԱ ԸՆԿԵՐՈՒՄ):

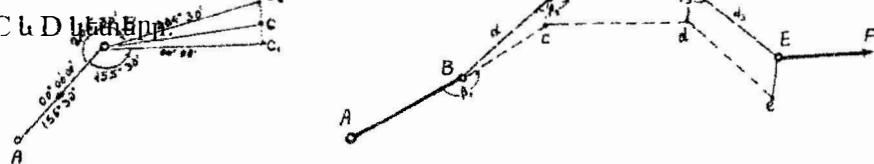
13. Նախագծի կիրառումից հետո որոշ շինարարական օբյեկտների ուղղահայց ու հորիզոնական դեֆորմացիաների (ձևափոխումների) պարամետրերի որոշում և այլ ընթացիկ գեղեցիկան դիտարկումներ:

Այսիսով, գեղեցիկական աշխատանքները մշտապես ուղեցվում են և հարատև են երկրի մակերեսույթի վրա կատարվող բնական և արհետուական շինարարությունների և դրա այլ ձևափոխումների ու գոյատևման հետ: Ավելին՝ գեղեցիկական աշխատանքները թափանցել են նաև սիեզերագնացության մեջ և օրենքոր ավելի նն գարգանում:

4. ՀՈՂՈԳՏԱԳՈՐԾՈՂՆԵՐԻ ՍԱՀՄԱՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՒՄԸ

Հողօգտագործողների սահմանների վերականգնումը կատարվում է գեղեցիկական գործիքների միջոցով՝ անալիտիկորեն, գրաֆիկորեն և գրաֆանալիտիկ եղանակներով: Բնույթյան մեջ ոչնչացված սահմանայուններն անալիտիկորեն վերականգնելու և բարձր ճաշություն ապահովելու համար օգտվում են այլ կետերի կոորդինատներից: Կոորդինատներով լուծվում են հակառակ

զետքեզիական խնդիրներ և որոշվում են հողատարածքների սահմանագծերի ուղղությունները, երկարությունները: Ուղղությունների միջոցով որոշվում են երկու գծերով կազմված անկյունները: Այս պարզ հաշվարկներից հետո դաշտում թեռուլիտը կենտրոնացվում է B , C , D կետերի վրա ու տեղադրվում հաշվարկված անկյունները (տես թիվ 2 գծագիրը), իսկ ժապավենով կատարում են d_1, d_2, d_3 գծերի տեղադրում՝ նպատակ ունենալով վերականգնել քննություն մեջ որոնելի C և D կետերը:



գծ. 1

գծ. 2

ալիքատաճ համատեղում են $00^{\circ}00'$ և այդ դրությամբ դիսում A կետը, որից հետո բուլացվում է ալիքատաճ և ուղղվում C_1 անհայտ կետի ուղղությանը, այնպես, որ ցուցմունքը լինի $(360 - \beta) = 204^{\circ}30'$, ձախակողմյան անկյան չափ: Այս դրությամբ դիսում C_1 գույց տված ուղղությամբ նշվում է C_2 կետի տեղը, այնուհետև որպես վերջնական՝ վերցվում է երկու ուղղություններից ստացված արդյունքների միջինը՝ C -ն: Նույն ձևով թեռուլիտը կենտրոնացվում է C, D կետերում և կառուցելով β , անկյունները ու d_2 , մեջ գծերի իրական մեծությունները՝ սլեպադրելուց հետո, ժամանակավորապես, ամրացվում են c, d, e կետերը: Վերջում պետք է e -ն համընկնի գոյություն ունեցող E կետի հետ, սակայն ստացվում է eE անկապը: Ենթալիքենք ստացվել է $,0$ մետրի: Հարց է առաջանում, արդյոք $1,0$ մ անկապը թույլատրելի է, թե՞ ոչ: Որպեսզի որոշենք արդյոք թույլատրելի է, թե՞ ոչ, գրենք հետևյալ բանաձևը.

$$f_s^2 = 4 \sum_{i=1}^n m_s^2 + 4 \frac{n+1.5}{3} \left(\frac{m}{\rho} \sum_{i=1}^n S \right)^2$$

“Геодез. работы при землестроительстве” А.В.Маслов и другие, 1976г, Москва стр.9

Բանաձևում m_s -ը տեղադրված գծերի միջն քառակունային սիստեմ է, ընդունեած՝ $m_s = 0.15$ մ, n -ը անկյուններ կազմող կողմերի քանակն է: Ընդունեած՝ $n=3$ -ից գծերի երկարություններն իրար անկյունների թիվն է, $n=3$ -ից գծագրությունների թիվը կազմում է, անգամ վերցնում են 360° -ից հանում β -ն, ստացվում է լրաց ընթացքի ձևախակողմյան անկյունը՝ $204^{\circ}30'$: Գործիքի լիմք և

m_β -ն կառուցվող անկյունների միջին քառակունային սիստեմ, ընդունելով $m_\beta=1'$,

Խավասար են և $S_1=S_2=S_3=400\text{մ}$, ապա՝ տեղադրելով այդ տվյալները բանաձևի մեջ կստանանք.

$$f_s^2 = 4 \cdot 4 \cdot 0,15^2 + 4 \frac{3+1,5}{3} \left(\frac{1200}{3438} \right)^2 = 1,09 \text{մ}^2$$

$$f_s = \pm \sqrt{1,09} = \pm 1,04 \text{մ}$$

քանի որ մեր ստացած $eE = 1.0 < 1.04$ -ից, ուրեմն անկապը բույական սահմաններում է: Ստացված անկապը բաշխում ենք բոլոր գծերի վրա գուգահեռազգերի օրենքով:

Թեորիայը, որն օժտված է բոառողկությամբ և կետի վրա, որոշվում է eE ուղղությունը, որից հետո տեղափոխելով Δ և c կետերի վրա՝ բոառի միջոցով կառուցվում է eE անկապին գուգահեռ dD ու cC ուղղությունները, իսկ այդ ուղղությունների վրա տեղադրվում է ստորև հաշվարկված dD և cC հատվածները:

$$dD = \frac{eE}{BC + CD + DE} \cdot (BC + CD) = \frac{1,0}{1200} \cdot (800) = 0,67 \text{մ}$$

$$cC = \frac{eE}{BC + CD + DE} \cdot (BC) = \frac{1,0}{1200} \cdot (400) = 0,33 \text{մ}$$

2. Այժմ քննարկենք սահմանակետերի վերականգնման մի այլ դեպք: Օրինակ՝ պահանջվում է վերականգնել սահմանայուների N և L -ը, եթե տրված է այդ կետերի և բնության մեջ գտնվող M, O կետերի կոորդինատները: Կոորդինատների միջոցով որոշում ենք $T(MO)$ դիրեկցիոն անկյունը (տես թիվ 2 ա գծագիրը)

$$T_{(MO)} = \operatorname{tg} r_{MO} = \frac{Y_0 - Y_M}{X_0 - X_M}$$

որից հետո որոշում ենք $\varphi = T_{(MO)} - T_{(MN)}$ և $\gamma = T_{(ON)} - T_{(OM)}$

անկյունները, որոնց միջոցով տեղանքում կարելի է բեռողջիւրի միջոցով վերականգնել L, N և P կետերի ուղղությունները, իսկ բնույթյան մեջ $\bullet N$ և MN -ի հատումից կստանանք N կետը:

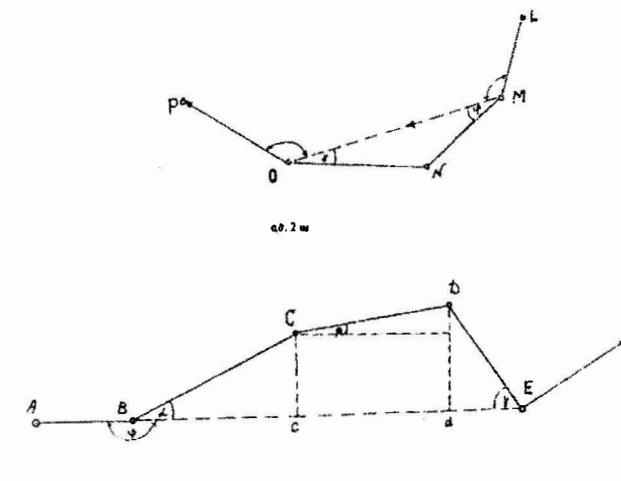
$$MO \text{ զիջը } = \frac{\Delta X}{\cos r_{MO}} = \frac{\Delta Y}{\sin r_{MO}} ; \quad OP = \frac{\Delta X_{OP}}{\cos r_{OP}} = \frac{\Delta Y_{OP}}{\sin r_{OP}}$$

և

$$ML \text{ զիջը } = \frac{\Delta X_{ML}}{\cos r_{ML}} = \frac{\Delta Y_{ML}}{\sin r_{ML}} ;$$

ստացված զծերը տեղադրելով OP և ML ուղղությունների վրա՝ ամրացնել L, N և P կետերը:

Վերոհիշյալ ծևով սահմանայունների վերականգնումը կատարվում է այն դեպքում, եթե սահմանագծի վրա չկան խոչընդոտներ՝ անկյունների կառուցման և զծերի իրական երկարությունների տեղադրման համար: Այն դեպքում, եթե կան որոշ խոչընդոտներ՝ կարելի է սահմանայունները վերականգնել հետևյալ մեթոդով (տես թիվ 3 գծագիրը):



ա) որոշել Բ և Ե կետերի միջև՝ ԵԵ գծի ուղղությունը և երկարությունը

$$tg r_{(BE)} = \frac{Y_E - Y_B}{X_E - X_B}$$

$$BE = \frac{Y_E - Y_B}{\sin r_{(BE)}} = \frac{X_E - X_B}{\cos r_{(BE)}}$$

բ) այնուհետև դիրեկցիոն անկյան և սահմանագծի դիրեկցիոն անկյունների տարրերության միջոցով հաշվել հետևյալ անկյունները

$$\varphi = (BA) - (BE)$$

$$\alpha = (BE) - (BC)$$

$$\beta = (BE) - (CD)$$

$$\gamma = (ED) - (EB)$$

գ) որից հետո ԵԵ գծու հաշվել $Bc = BC \cdot \cos \alpha$, $cd = CD \cdot \cos \beta$,

$DE = DE \cdot \cos \gamma$ գծերի երկարությունները:

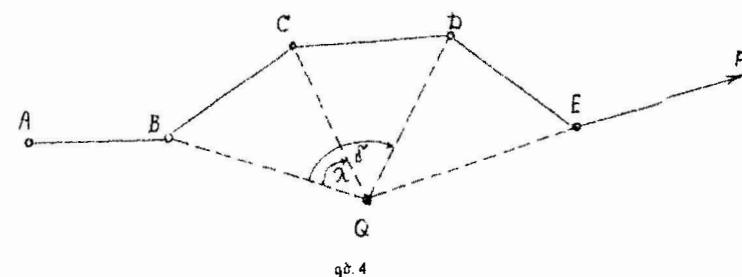
դ) հաշվել նաև Ը և Ճ կետերում կանգնեցվող ուղղահայացների մեծությունները $cC = BC \cdot \sin \alpha$, $dD = cC + CD \cdot \sin \beta$, որոնք կարող են պատճենագրական մեջ Ը և Ճ կետերի վերականգնման համար:

Բնության մեջ ճշղելով ԵԵ գիծը և այդ ուղղությամբ տեղադրելով ԵԵ-ն գտնում ենք Ը կետը և այդանու ուղղահայաց կանգնեցնելով՝ տեղադրում ենք ԸԸ հատվածը, որի հետևանքով վերականգնվում է Ը կետը: Այնուհետև տեղադրվում է ՅՅ հատվածը և Ճ կետից ուղղահատվածի վրա տեղադրվում ՃՃ-ն: Ստացվում է Ճ կետը:

3. Ներկայացնենք ԵԵ կետերը բնության մեջ ամրացված գեղողեղիական հիմքի կետերն են և ունեն կոռորդինատներ, բայց հնարավոր չեն կամ դժվարամատչելի են տեղադրել ուղիղ գիծը, ապա այս դեպքում Ե և Ը կետերի միջև անց ենք կացնում բեռդրվագիան բաց լուրացք, որը

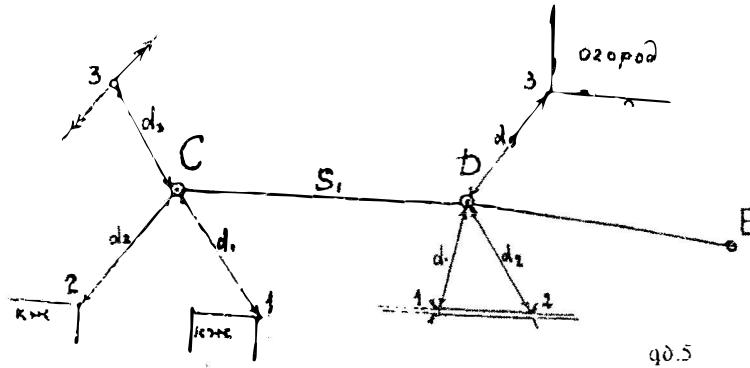
հենվում է մի ծայրով Ե, իսկ մյուսով՝ Ե կետի վրա (տես բիլ 4 գծագիրը): Անցկացնելով թնդրվագիան ընթացքը՝ ԵQԵ-ն՝ որոշում ենք Ը կետի կոռորդինատները: Որից հետո հաշվում ենք (QC), (QD) և (QE) կողմերի դիրեկցիոն անկյունները և երկարությունները, այնուհետև որոշվում են հետևյալ անկյունները՝

$$\lambda = T(QC) - T(QB), \delta = T(QD) - T(QB):$$



Շատ հաճախ ոչնչացված սահմանայունների համար չեն լինում ոչ կոռորդինատներ, ոչ գծերի երկարություններ կամ անկյուններ, այլ կերպ ասած՝ ոչ մի տվյալ պահպանված չի լինում: Այդ դեպքում սահմանայունների վերականգնման համար դիմում ենք այլ միջոցի՝ հատակագծին, որի վրա լինում են հատակ պահպանված կառույցներ և բնակյան ու արհեստական այլ շինություններ, շենքերի անկյուններ, հեռազրայուններ, էլեկտրահաղորդման գծի սյուներ, ճանապարհի և գծերի հատման կետեր և այլն (տես բիլ 5 գծագիրը):

Հիշատակված կետերի կոռորդինատները լինեցվում են հատակագծից՝ գրաֆիկական եղանակով և հակադարձ գեղողեղիական խմբիր լուծելով գտնում են այլ կետերի և սահմանայան միջև եղած ուղղությունը և հեռավորությունը, ընդ որում՝ առնվազն 3 կետից: Որից հետո հատումների եղանակով բնության մեջ վերականգնվում են սահմանայունները:



գծ.5

$$d_{1-C} = \sqrt{(Y_1 - Y_c)^2 + (X_1 - X_c)^2}$$

$$d_{2-C} = \sqrt{(Y_2 - Y_c)^2 + (X_2 - X_c)^2}$$

$$d_{3-C} = \sqrt{(Y_3 - Y_c)^2 + (X_3 - X_c)^2}$$

$$\operatorname{tgr}_{(1-C)} = \frac{Y_c - Y_1}{X_c - X_1};$$

$$\operatorname{tgr}_{(2-C)} = \frac{Y_c - Y_2}{X_c - X_2}; \quad \text{և այլն:}$$

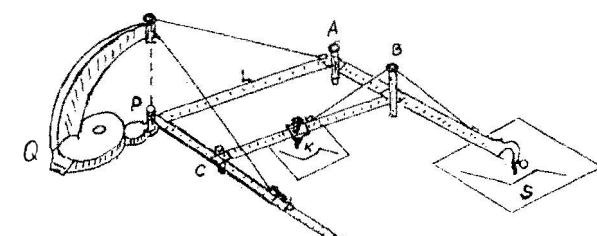
$$\operatorname{tgr}_{(3-C)} = \frac{Y_c - Y_3}{X_c - X_3}$$

5. ՆԱԽԱԳՍՅԻՆ ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ ԿԱԶՄՈՒՄԸ

Հողաշինարարական նախագծի համար հատակագծերը կազմվում են լուսանկարահանույթի վրայից կամ դրա արդյունքից (լուսալսումնենից), որոնք կազմվում են ֆոտոմեխանիկական եղանակով: Ֆոտոմեխանիկական եղանակի ճշտությունը համեմատաբար ավելի մեծ է, քան որոշ եղանակներով պատճենահանճան դեպքերում: Ըստ դեպքերում նախագծի համար

հիմք կարող են ծառայել լուսանկարային կամ սյանտոքափով կազմված պատճեները: Պանտոգրաֆով կազմված պատճենելիք կոչվում են նաև գրաֆոմեխանիկական եղանակով ստացված պատճեներ: Պանտոգրաֆով պատճենահանճան եղանակը կիրառվում է այն ժամանակ, եթե հատակագիծը կազմվում է իսշոր մասշտաբից մանր մասշտաբ ստանալու համար: Սովորաբար խոշոր Մ-ից մանր մասշտաբի հատակագիծ կազմելը ճշտության բարձրացման տևակենության խրախուսելի է: Ենքան անգամ որ մանրանում է Մ-ը, այնքան անգամ մեծանում է ճշտությունը: Մանր Մ-ից խոշոր մասշտաբը բույլատրվում է քացարիկ դեպքերում՝ 2 անգամից ոչ ավելի: Օրինակ՝ 1:10000-ից 1:5000 մասշտաբը կարելի է կազմել, բայց դա տեղի է ունենում որոշ դեպքերում: Ոչ միշտ է բույլատրվում մանր մասշտաբը խոշորացնել, քանի որ ըստ բովանդակության իրադրության կետերը պակասում են, իսկ եղած կետերի տեղափոխման ճշտությունը խոշոր մասշտաբի հատակագծի վրա փոքրանում է:

Պանտոգրաֆը կազմված է 4 քանոններից, որոնք միացված են միմյանց հետ գլանային հանգույցներով և կազմում են լաւ տեսրի զուգահեռագիծ (տես թիվ 6/1 գծագիրը):

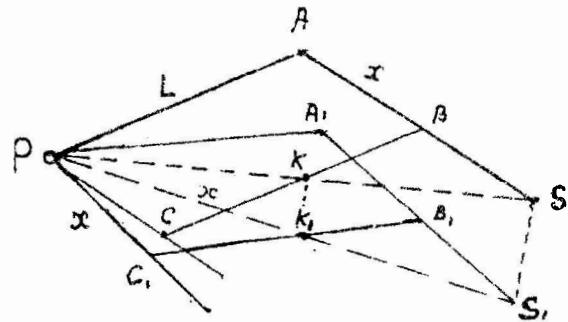


գծ. 6/1

տված է՝ $AP = BC = AS = L$, $AB = PC = CK = X$

L -ը կոչվում է պահանգագրաֆի շափս (քազմեր):

Պահանգագրաֆի աշխատանքի ընթացքում միշտ P , K և S -ը գտնվում են մեկ գծի վրա՝ մեկ ուղղահայաց հարթության մեջ: Դա



գծ. 6/2

պահանգագրաֆի գլխավոր պայմանն է:

ըստ 6/2 գծագրի ΔPSS_1 և ΔPKK_1 -ի նմանությունից ունենք

$$\frac{SS_1}{KK_1} = \frac{L}{X} \quad \text{ա)$$

Թիվ 6/2-րդ գծագրի վրա PAS և PKC հավասարաբռն եռանկյունների նմանությունից:

$$\frac{AP}{CK} = \frac{PS}{PK} = \frac{L}{X} \quad \text{բ)$$

Պահանգագրաֆի շարժումից առաջանում է նոր հավասարաբռն և իրար նման երկու եռանկյուններ PA_1S_1 և PK_1C_1 -ն, որից կարող ենք գրել.

$$\frac{A_1P}{C_1K_1} = \frac{PS_1}{PK_1} = \frac{L}{X} \quad \text{զ)}$$

բ) և զ) հավասարումներից կարելի է գրել.

$$\frac{PS}{PK} = \frac{PS_1}{PK_1}$$

PSS_1 և PKK_1 եռանկյունները ընդհանուր անկյուն ունեն P կետում, եթեև այդ եռանկյունների նմանությունից կարելի է գրել

$$\frac{PS}{PK} = \frac{PS_1}{PK_1} = \frac{SS_1}{KK_1} = \frac{L}{X}$$

որը հաստատում է ա) հավասարման արդարացիությունը

Այդ հավասարման միջոցով որոշվում է X մեծությունը, ելնելով բնօրինակի M -ից և պատճենի m -ից՝ $1:M$ և $1:m$

$$d = SS_1 \cdot M = KK_1 \cdot m$$

որտեղից՝

$$SS_1 = \frac{d}{M} \quad \text{և} \quad KK_1 = \frac{d}{m}$$

տեղադրելով այդ նշանակումները (ա) հավասարման մեջ կստանանք

$$X = L \cdot \frac{M}{m}$$

Օրինակ՝ պատճենի $m=1:10000$, իսկ բնօրինակինը $M=5000$ ապա $x=0,5L$:

Պահանգագրաֆի L շափերը լինում են՝ $600,720,840$ և 960մմ : Պահանգագրաֆի վրա սովորաբար գրվում է հարաբերությունը՝ $M:m$: Պահանգագրաֆով կարելի է պատճենահանել նաև հավասար մասշտաբներով բնօրինակից պատճեն $M=m$, որա համար պետք է P -ի և K -ի տեղերը փոխել:

Ոչ մեծ ծավալի հատակագծեր կազմելու համար հաճախ օգտագործվում է նաև թիվ 7 գծագրի համեմատական չափակարգինը, որի միջոցով կարելի է բավական ճշգրիտ $1:2,1.1,1:3,1:4,1:5$ և այլ համեմատությամբ մասշտաբի փոփոխությամբ կազմել՝

$1:1000$ -ից $1:2000$ այսինքն՝ $1:2$

$1:2000$ -ից $1:10000$ այսինքն՝ $1:5$

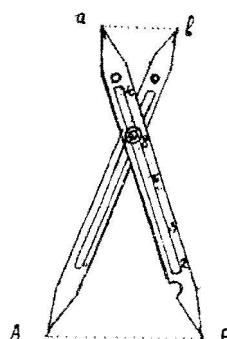
$1:10000$ -ից $1:5000$ այսինքն՝ $2:1$

և հակառակը՝

$1:2000$ -ից $1:1000$ այսինքն՝ $2:1$

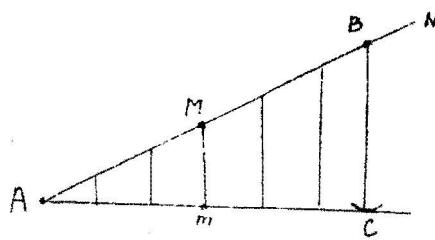
$1:10000$ -ից $1:2000$ այսինքն՝ $5:1$

և այլն:



գծ. 7

Վերը հիշատակված բոլոր գործիքների բացակայության դեպքում յուրաքանչյուր մասնագետ կամ ուսանող կարող է մասշտաբի փոփոխումով կազմել նոր հատակագիծ՝ հետևյալ պարզ սխեմայի միջոցով, որը կոչվում է մասշտաբային եռանկյուն: Դրա կառուցման համար վերցվում է թեր AN գիծը, որի վրա տեղադրվում է կամավոր AB հատվածը: Այն ընդունենք իբրև բնօրինակի վրայի գիծ, որի $m = 5000$, իսկ պատճենի մասշտաբը ընդունենք $M=10000$: Կնշանակի AB գիծը պետք է փոքրանա 10000/5000=2 անգամ:



գծ. 8

Չափակարգինով վերցվում է $BC = AB : 2$ -ի չափով հատված և չափակարգինի մի ուսմակը դնելով Յ կետին Յ կետում գծվում է աղեղ և այնուհետև աղեղի շոշափողը միացվում է Ա կետի հետ, որի հետևանքով ստացվում է BC գիծը: BC գիծը պատճենի վրա AB գծի համապատասխան երկու անգամ փոքրացված մեծությունն է: Որից հետո տանում ենք զուգահեռներ BC -ին: Օրինակ՝ բնօրինակի վրա վերցված AM -ին պատճենի վրա կհամապատասխանի M տարրածքը և այլն: Իսկ կառուցված եռանկյունուց $AC = \sqrt{AB^2 - BC^2}$, որով ստուգվում է BC -ի դիրքը:

6. ՀԱՎԱՔԱԿԱՆ ՔԱՐՏԵԶՆԵՐԻ ԵՎ ՀԱՏԱԿԱԳԵՐԻ ԿԱԶՄՈՒՄԸ

Հավաքական քարտեզները և հատակագծերը կազմվում են համեմատաբար խոչը մասշտաբներից մասն մասշտաբի՝ $1:25000$, $1:50000$, երբեմն էլ՝ $1:100000$ մասշտաբների՝ նշանակալի մեծ տարածքների վրա հողաշինարարական նախագծեր կազմելու համար: Այսպիսով, մեծ տարածքների հավաքական քարտեզները կազմվում են առանձին-առանձին՝ հողօգտագործողների կամ միջտնտեսային հողաշինարարական նյութիրի հիման վրա, որոնք կարող են լինել տարբեր մասշտաբի և տարբեր որակի: Հավաքական հատակագծերի համար հիմք կարող են լինել նաև անտառատեսության, ճանապարհային, ջրային, գյուղատնտեսության կամ այլ պետական մարմինների, նախարարությունների կողմից կազմված հողօգտագործողների հատակագծերը:

Հավաքական քարտեզների վրա լուծվում են հետևյալ խնդիրները.

1) Անդամակիցներ և միջտնտեսային հողաշինարարության հիմնավորում (նախատեսում),

2) զբաղական շրջանների կամ կրթելու տնօւսագործողությունների, ինչպես և առանձին հողօգտագործողների հողերի քանակական և որակական հաշվառում,

3) հողագիտական, երկրաբուսաբանական, մելիորատիվ, ագրոտնտեսական, ճանապարհային և այլ հետազոտություններ,

4) գյուղատնտեսական, վարչական և տնտեսական դեկավայրման ու պլանավորման խնդիրների լուծումներ:

Հավաքական քարտեզների և հատակագծերի կազմումը բարկացած է.

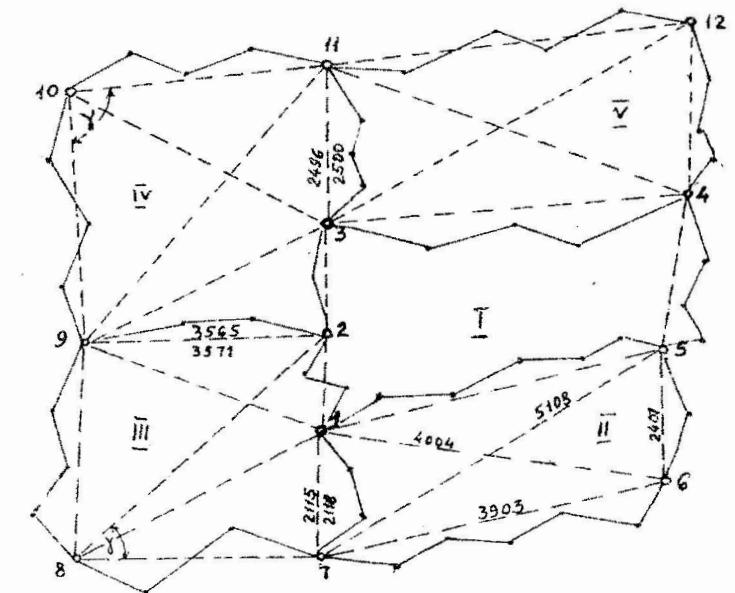
1. Պլանային հիմքի գեոդեզիական ցանցի կազմումից. 2. իրադրության և ռելիեֆի արտանկարումից: Երադրության և ռելիեֆի արտանկարումը կատարվում է նախորդ պարագրաֆների նկարագրված մեթոդներով: Արտանկարումը կատարվում է անալիտիկ, գրաֆիկական և գրաֆունալիտիկ եղանակներով: Գրաֆիկական եղանակին դիմում ենք այն ժամանակ, եթե սահմանակից պլանների համար չկան կետերի կոորդինատները (անկյուններ, գծեր) և այլն:

Գրաֆիկական եղանակի դեպքում նախապես կազմում ենք ընդհանուր հիմքի կետերի գեոդեզիական ցանցը՝ առանձին բոլոր պլանների համար (տես թիվ 9 գծագիրը): Գեոդեզիական ցանցի վրա ամեն մի պլանի համար նշվում է $3 \div 5$ կետեր՝ այն հաշվով, որ անկյունագծային գծերն այդ կետերի միջև կազմեն եռանկյուններ կամ քառանկյուններ, իսկ միմյանց հետ՝ γ անկյուններ, որոնք չինեն 40° և մեծ չինեն 140° -ից:

Հետո անկյունագծային գծերը խնամքով շափում են պլանի վրա՝ շտանգեն քանոնի միջոցով: Այսպիսով, նույնանուն անկյունագծերը հարկան պլանների վրա ստանում են երկու նշանակություն, որից վերցվում է միջինը: Գծերի չափումը կատարելիս՝ պետք է հաշվի առնել սույն գրքի 15-րդ քաժնում նկարագրված թղթի դեֆորմացիան:

Հիմքի կետերի ցանցի կառուցումը սկսվում է կոորդինատային ցանցից և (1,2,3,4,5) կետերի անցկացումով կենտրոնական պլանի վրա կոորդինատների տեղադրումից: Եթե նշված կետերից որևէ մեկը չունի կոորդինատներ, ապա այն վերցվում է գրաֆիկորեն կամ կառուցվում է անկյունագծի միջոցով: Այդ կետերից ոչ պակաս քան երեքով, հատումների մեթոդով և անկյունագծերի միջոցով գտնում ենք մյուս կետերի դիրքը: Եռանկյունների կողմերի անկապը ընդհանուր պլանի վրա չափությունը կերպարանից 1մմ-ը:

Որպես վերջնական արդյունք վերցվում է այդ սխալի հետևանքով առաջացած եռանկյան միջին մասը:



գծ. 9

ԳԼՈՒԽ II

ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ /ՔԱՐՏԵԶՆԵՐԻ/ ՇԸՆՈՒԹՅԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐՈՒՄ

7. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳՐՈՒՄ:

ՄՄՆՐԱՍՍԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԱՄԲՈՂՋՈՒԹՅՈՒՆԸ

Տարբեր տեսակի և տարբեր եղանակներով ստացված, ինչպես և տարբեր ժամանակներում կատարված հանույթներն ունենում են տարբեր որակ և իրադրության ու ռելիեֆի տարբերի տարբեր հագեցվածություն, ինչպես նաև լիարժեքության տեսակետից տարբեր աստիճանի են լինում: Լրիվության առտիճան ասելով հասկացվում է տվյալ մասշտարի հատակագծի վրա ցույց տված բոլոր տարբերը, բեկյալ գծերը, գետերի և ճանապարհների ծոմովածությունները և կառուցվածքների ամեն մի փոքր շափերի արտահայտումը հատակագծի վրա: Հայտնի է, որ ոչ բոլոր տարբերը կարելի է արտահայտել հատակագծի վրա տվյալ մասշտարով: Օրինակ 1:2000 մասշտարով շենքի դրաս ցցվածության մասերը, որոնց շափերը 1,5մ է կամ 2մ, ապա հատակագծի վրա դա լնդամենը կազմում է 1մմ, որը հնարավոր չէ ցույց տալ և այլն: Հիմնականում հողաշինարարության նախագծերի կազմման, մելխորացիայի, գյուղական բնակավայրերի հատակագծման, հողային կադաստրի վարման և այնի համար օգտագործում են հատակագծեր և քարտեզներ, որոնք ստացվում են աերոֆոտոլուսնկարներից: Դրանք իրենցից ներկայացնում են առավել արժեքավոր և ամբողջության տեսակետից ամենաբազմազան տարրերով հագեցված նյութեր, քանի որ հանույթի ընթացքում, անկախ մասնագետի հմտությունից, որը խիստ է զգացվում մենագույնին և բեռդրվածային հանույթների ժամանակ, աերոֆոտոլուսնկարների վրա նկարվում են բոլոր այն տարրերը և ռելիեֆը, ինչ որ կա բնուրյան մեջ: Բացի այդ աերոֆոտոլուսնկարներով հնարավորություն կա համեմատաբար

ավելի լնդարձակ տարածությունների հանույթների՝ հատկապես շատ բարդ իրադրություն պարունակող և բարդ ռելիեֆների ունեցող տարածքների վրա ստանալու մեծ արդյունք:

Մենագույնին և բեռդրվածային հանույթներով կատարվում են լնտրովի կարգով, այն տարածությունների վրա, որտեղ հարկավոր է մասնագիտական խնդիրների լուծումներ, հիմքութեխնիկական, մեխորացիոն, չորացման, ոռոգման, ինժեներական կառուցվածքների նախագծման համար և այլն: Ի տարբերություն աերոլուսանկարահանույթի՝ այդ եղանակների դեպքում հողօգտագործողների սահմանագծերով կարող են անց կացվել, պոլիգոնոմետրական և բեռդրվածային ընթացքներ սահմանայունների վրայով, որոնք միաժամանակ ունենում են կոորդինատներ և լավ տվյալներ են հանդիսանում սահմանակետերի պահպանման և հաստատման համար:

8. ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ ՇԸՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Հատակագծի ճշտությունը սովորաբար բնութագրվում է կոնտուրային բնորոշ կետերի փոխադարձ տեղադիրքով և այդ դիրքի ու մոտակա գլխավոր գեղդեզիական կետերի միջև եղած հեռավորության ճշտության միջին քառակուսային սխալի բնութագրմամբ: Հաճախ ճշտություն ասելով հասկանում ենք միջին քառակուսային սխալի մեծությունը կետերի փոխադարձ որոշակի հեռավորությունների միջև: Կետերի դիրքերի սխալը բնութագրվում է դրա երկու շափումների՝ x,y կոորդինատային ցանցի ուղղության միջին քառակուսային սխալի որոշմամբ:

$$m_r = \sqrt{m_x^2 + m_y^2} \quad (\text{II-1})$$

որտեղ m_x և m_y -ը կետերի դիրքի սխալներն են կոորդինատների առանցքների վրա:

Այդ բանաձերի մեջ m_1 և m_2 մեծությունները մենքը մյուսից կախում չունեն և ընդունվում են որպես իրար հավասար մեծություններ:

Հատակագծերի շատությունն առանձին հանույթների ժամանակ նրանց կատարման գործիքներից ու հանույթի եղանակից կախված, կարող են տարրեր լինել, չնայած այն բանին, որ հատակագծի վրա արտահայտելիս միշտ էլ կետերի դիրքերի գրաֆիկական սխալները տեղադրվում են $0,1\text{մմ}$ ճշտությունով: Իսկ մասշտաբի տարրերությունների շնորհիվ ճշտությունները կարող են լինել տարրեր, քանի որ թորի վրա գրաֆիկորեն տեղադրվում են միևնույն ճշտությամբ $0,1\text{մմ}$ /լոնդայնական մասշտաբի և չափակարգինի միջոցով տեղադրելիս/: Գրաֆիկական ճշտությունն անկախ հանույթի տեսակից, ստացվում է $0,1$ մմ: Ըստ բազմաթիվ հետազոտությունների այն կազմում է $\pm 0,08\text{մմ}$: /Գրуды МИИЗ, վայ.2, Մ.Գօդզէզձատ 1957/

Միշին քառակուսային սխալների մոտավոր մեծությունները մենգույլային և թեորիյային հանույթների համար առանձին գեոդեզիական գործողությունների դեպքերում կոնտուրային կետերի համար բերված է թիվ 1 և թիվ 2 աղյուսակներում:

1:10000 մասշտաբի թեորիյային հանույթի դեպքում մետրային ընթացքի կետերի դրույթան որոշման սխալները համեմատած գեոդեզիական գիշավոր իմքնի կետերի հետ, որոնք բխում են գծերի և անկյունների չափումներից	սխալի մոտավոր մեծություն, մ
Թեորիյային կետերի դրույթան սխալների, որոնք բխում են հետևյալ սխալից: 1. Բնեռույթին եղանակի դեպքում ողղության որոշման և հեռափորության որոշման, որը կատարվում է թեորիյայով և հեռաչափով 2. Ուղղահայացների եղանակով ուղղահայացների կառուցման հեռափորությունների չափման միջնե ողղահայացի իմքնը և ուղղահայացի երկարության չափման սխալներ	$\pm 1,0$
Հատակագծի վրա թեորիյային կետերի տեղադրումից առաջացած սխալները	$\pm 1,8$
Կոնտուրային կետերի հատակագծի վրա անցկացնելու սխալներ, կախված հետևյալից: -Ուղղությունների կառուցման և հեռափորության տեղադրման սխալներ	$\pm 1,5$
-Կոնտուրային կետերի միջև գծերի սխալման և ընդհանրացման սխալներ	$\pm 1,5$
-Գծագրման սխալներ	$\pm 0,8$

Ալյուսակ 2.

Ն:10000 մասշտարի մենգութային հանույթի դեպքում	սխալի մոտավոր մեծություն, մ
Երկրաչափական ցանցի կետերի դրամական որոշման սխալներ՝ կախված հետևյալից: -Պլանշետի կողմնորոշումից և աղբարյան գծագրելուց	± 2,0
Անցումային կետերի (ուղարկության վերաբերյալ) դրամական սխալներ՝ կախված հետևյալից: Պլանշետի կողմնորոշման, և անցումային կետերի հետավորության որոշումը հեռաչափով	± 1,5
Կոնտուրային կետերի դրամական որոշման սխալներ՝ կախված հետևյալից: Պլանշետի կողմնորոշման, հեռավորության որոշման և սկանշետի վրա աեղայրման սխալներ	± 2,0
Կոնտուրային կետերի միջև գծերի միացման ընթիանացման սխալներ	± 1,5
Գծագրման սխալներ	± 0,8

Կոնտուրային կետերի դրամական միջին քառակուսային սխալը որոշելու համար թիվ 1 և թիվ 2 ալյուսակներում բերված առանձին գործողություններից՝ ստացված սխալները տեղադրելով

$$m_i = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + \dots + m_n^2} \quad \text{բանաձևի} \quad \text{մեջ,} \quad \text{կստանանք՝} \quad \text{թեոդ.}$$

$$\text{ընթ.համար՝ } m_i = \sqrt{1,5^2 + 1,0^2 + 1,0^2 + 1,8^2 + 1,5^2 + 1,5^2 + 0,8^2} = 3,55 \text{ մ} \\ \text{կամ=}0,36 \text{ մմ}$$

$$\text{Սենզ.ընթ.համար՝ } m_i = \sqrt{2,0^2 + 1,5^2 + 2,0^2 + 1,5^2 + 0,8^2} = 3,62 \text{ մ} \\ \text{կամ=}0,36 \text{ մմ:}$$

Ինչպես տեսնում եք, երկու դեպքում էլ ստացվում է մոտավորապես նույն մեծությունը, կլորագուած $m_i = 0,4$ մմ հատակագծի վրա: Համաձայն 1973-1982թթ տեղագրական հանույթի երահանգի 1:5000-1:500 պահանջվում է, որ կետի դիրքի սխալը մոտակա հիմքի

կետից չգերազանցի 0,5 մմ-ը, իսկ լեռնային շրջաններում 0,7 մմ-ը: Մոտավորապես այդպիսի 0,4 մմ ճշտությամբ են կառարկում աերոֆոտոհանույթային հատակագծերը: Սի փոքր պակաս ճշտություն ունեն դրանցից կազմված պատճենները, որոնք պատճենահանում են տարբեր մեթոդներով և ճշտությունը կախված է ինչպես մեթոդից, այնպես էլ թղթի որակից, հաշվի առնելով թղթի դեֆորմացիան:

Պանտոգրաֆով պատճեն հանելիս սխալները լինում են առանձնակի և շատ քիչ են պատահում, որ այս մեթոդով հատակագծի ճշտությունը ստացվի գրաֆիկական սխալի ճշտության մոտ: Ավելի հաճախ պանտոգրաֆով պատճենահանումը սխալների մեծությամբ գերազանցում է գրաֆիկական մեթոդով ստացված պլանի սխալից 2-3 անգամ և նույնիսկ ավելին: Կախված պլանի մեծացումից կամ փոքրացումից ըստ մասշտարի՝ պանտոգրաֆիկական սխալի շափակարող է մեծանալ կամ փոքրանալ: Առանձին պատճենահանման եղանակներից կախված սխալները /բացի լուսամեխանիկական/ կախված են նաև պատճենահանողի տեսողության օրգանների անկատարելիությունից և դրանց արդյունքից, դրանք հետևյալներն են.

1. Սեղանի վրայի պատճենահանում՝ սեղանի տակի լուսավորությամբ, միաժամանակ տուշով գծագրելու դեպքում,

2. Սեղանի տակի լուսավորությամբ, բայց սկզբից մասիշով պատճենահանում, այնուհետև տուշով,

3. Արտագծագրում գրաֆիտ թղթի վրա, որի ճմրվածության հետևանքով առաջանում են սխալները. ա/ ճմրվածությունից, բ/ տուշով գծելուց,

4. Կալվայի կամ մոմարդի վրա պատճենահանում տուշով, նախնական հատակագծերի համար առաջանում է սխալներ,

ա/ միաժամանակ պատճենահանումից տուշով,

բ/ պատճենահանում մոմարդից վատճանի վրա,

գ/ վատճանի վրա տուշով գծելուց,

5. Պանտոգրաֆով պատճենահանման դեպքում ծագում էն հետևյալ սխալները.

ա/ շրջանակ ասեղիկի շարժման ժամանակ բնօրինակի վրա,

բ/ գործիքային/պանտոգրաֆի կառուցվածից/,

գ/ տուշով պատճենի վրա արտագելիս.

6. Քառակուսիների միջոցով համեմատորյան չափակարկինի կիրառման ժամանակ ծագում են ինտերվալ սխալները.

ա/ բնօրինակի վրա քառակուսիների ցանցը կառուցելիս,

բ/ պատճենի վրա քառակուսիների ցանցը կառուցելիս,

գ/ չափակարկինով կառուցումների դեպքում,

դ/ գծերի միացման և կոնտուրային կետերի լուղանքացման սխալներ,

ե/ պատճենից տուշով արտատպելու սխալներ:

Ամեն մի հաշվարկված և թվարկված սխալներից /թացի գործիքայինից պանտոգրաֆի և կոնտուրային կետերի միացման, լուղանքացման/ կարելի է սխալները հավասարեցնել գրաֆիկական սխալին =0,08 մմ:

Առաջին 4 սխալների դեպքում կոնտուրային կետի դրության սխալը պատճենի վրա որոշվում է՝

$$m_t = \sqrt{m_t^2 + n \cdot 0,08^2} \quad (\text{II-2})$$

5-րդի դեպքում՝

$$m_t = \sqrt{K^2(m_t^2 + 0,08^2) + 5 \cdot 0,08^2} \quad (\text{II-3})$$

6-րդի դեպքում՝

$$m_t = \sqrt{K^2(m_t^2 + 0,08^2) + 0,15^2 + 0,08^2} \quad (\text{II-4})$$

Լուսամեխանիկական (фотомеханическим) պատճենահանման դեպքում

$$m_t = K \cdot m_t \quad (\text{II-5})$$

Այդ բանաձեռամ m_t -ու կետի դրության որոշման սխալն է բնօրինակի վրա, ո-ն առանձին տեսքերով գործալությունների թվուն է, կ-ն բնօրինակի և պատճենի մասշտաբների համեմատորյունն է:

0,15մմ-ի կոնտուրային կետերի միացման և ընդիանըացման սխալի գործակից է: Բանաձեռում (II-2÷II-5) հաշվի չի առնված թղթի դեֆորմացիան, ոչ բնօրինակի և ոչ էլ պատճենի համար:

Վերոհիշյալ բանաձեռով սխալների նշանակության օրինակներ բերված են թիվ 3 աղյուսակում:

Աղյուսակ 3

Հետևյալ դեպքերում	Սխալը m_t մմ-ով բար բանաձեռի			
	(II-2) մմ	(II-3) մմ	(II-4) մմ	(II-5) մմ
1. Պատճենի մասշտաբը հա- վասար է բնօ- րինակի մաս- շտաբին $K=1, m_t=0,4$ մմ, $n=2$	0,42	0,45	0,44	0,4
2. Պատճենի մասշտաբը 1:5000, $m_t=0,4$ մմ, բնօրինակի M-ը 1:10000 $K=2$	-	0,83	0,83	0,8
3. Պատճենի մասշտաբը 1:10000, բնօ- րինակի մաս- շտաբինը 1:5000, $K=0,5$, $m_t=0,4$ մմ,	-	0,27	0,27	0,2

Բերված հաշվարկները ցույց են տալիս, որ պատճենի սխալներն այնքան էլ մեծ չեն համեմատած բնօրինակի հետ, եթե բարեխսղորեն է կատարվում պատճենահանումը: Խսկ խոշոր մասշտաբի պատճենը

ստանալիս համեմառած մանր մասշտաբի քնօրինակի հետ սխալը գզալի մեծանում է:

9. ՀԱՏԱԿԱԳԾԻ /ՔԱՐՏԵԶԻ/ ՎՐՍ ՌԵԼԻԵՖԻ ԱՐՏԱՀԱՅՏՄԱՆ ՇԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հատակագծերի վրա ռելիեֆի արտահայտման ճշտությունը սովորաբար քնութագրվում է կետերի բարձրությունների միջին քառակուսային սխալով, որոնք ընկած են հորիզոնականների վրա, ինչպես նաև կետերի դիրքերի միջին քառակուսային սխալով հորիզոնականի նկատմամբ իրենց բարձրությունով: Այդ սխալի չափը որոշվում է Կոպակեյի բանաձևով.

$$m_h = a + b \cdot \operatorname{tg} \nu \quad (\text{II-6})$$

Բանաձևում a -ն քնութագրում է տվյալ կետի բարձրության ճշտության չափը երկրի մակերևույթի վրա /առյալ կետի մակարդակային բարձրությունը/, որի մեջ մտնում է.

1/ Հիմքի կետի բարձրության որոշման սխալը, կամ կայանի բարձրության սխալը, որից օգտվում են պիկետի բարձրությունը որոշելիս:

2/Աղյուսակից, նոմոգրամայից կամ ԷՀ մեքենայից և այլն, վերագանցման սխալն է, որը առաջանում է հաշվարկման ընթացքում՝ բվերի ոչ ճիշտ կլորացման պատճառով:

Ե-ն քնութագրում է կետի տեղաշարժվածության սխալը տվյալ հորիզոնականի մակարդակային բարձրությունից՝ ետ կամ առաջ: Այսինքն՝ հանույթի հիմքի կետից մինչև տվյալ պիկետը եղած հեռավորության որոշման սխալն է, բացի դա Ե-ի մեջ մտնում է նաև հորիզոնականների ինտերպոլացիայի ոչ ճիշտ կատարման գործողությունից ստացվող սխալը, և Ե-ի սխալի մեջ մտնում է գծագրի տուշման ժամանակ հորիզոնականի վրայով տուշի գրիչի շարժումից առաջացած սխալը, որը գզալի է դատնում ոչ հմուտ ձեռք ունեցող գծագրույի մեղքով:

V -ն տեղանքի թերության անկյունն է, որն ուղիղ հաճեմատական է լանջի թերվածությանը: *V* անկյունը մեծանալիս միջին քառակուսային սխալը m_h -ը մեծանում է, փաքրանալիս՝ հակառակը:

(II-6) բանաձևը շատ երկներում, ինչպես և նախկին ԽՍՀՄ-ում շատ գիտնականների և հետազոտողների կողմից լրացրելի է, բանի ար ա և Ե, ինչպես և ν մեծությունները տարբեր մասշտաբների և տարբեր ուղեւոքի պայմաններում տալիս են լավ արդյունքներ:

Սակայն պրոֆեսոր, ուսա գիտնական Ն.Գ.Վիդուն առաջարկում է հորիզոնականների կամ հատակագծի վրայի սխալը հաշվել՝ հաշվի առնելով հորիզոնականների կտրվածքը h_c -ն, մասշտաբը $1/M$ -ը և տեղանքի թերությունը i -ն, որով պետք է օգտվել հետևյալ բանաձևից:

$$m_h = (0,19h_c + 1,6 \cdot 10^{-4} M \cdot i) \text{ մ} \quad (\text{II-7})$$

Օրինակ՝ $h_c = 2,5$ մ, $M=10000$, $i=0,05$, $\nu \approx 3^\circ$ կտացվի՝

$$m_h = \left(0,19 \cdot 2,5 + 1,6 \cdot \frac{10000}{10000} \cdot 0,05 \right) = \pm 0,56 \text{ մ:}$$

Կնշանակի 1:10000 մասշտաբի հատակագծի վրա, որտեղ $h_c = 2,5$ մ-ով տարված են հորիզոնականները, դաշտում ստուգելիս, ցանկացած պիկետի բարձրության որոշելիս պետք է այն գտնվի տվյալ հորիզոնականներով որոշված բարձրության սահմաններում, տարբերությունը՝ $\pm 0,56$ -ից ոչ ավելի:

Այսուհետև (II-6) Կոպակեյի բանաձևից ստացել են նաև շատ տարածված հետևյալ տեսքի բանաձևը՝

$$m_h^2 = m_a^2 + m_b^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \nu + m_o^2 \quad (\text{II-8})$$

Բանաձևում m_a -ն գործիքով պիկետի բարձրության որոշման սխալն է:

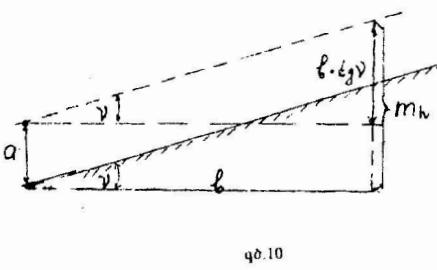
m_h -ն նույնն է, ինչ որ (II-6) բանաձևում՝ կախված է հեռավորությունից: Գործնականում հրահանգներում և ստուգման ժամանակ օգտվում են:

$$m_h = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3} \right) h_c \quad (\text{II-9})$$

բանաձևից, ինչպես նաև վերը նշված միջին քառակուսային սխալի համատեղ ազդեցությունը սահմանում է հորիզոնականի կտրվածքի $1/4$ մասը՝ հարթ վայրերում և $1/3$ մասը՝ լեռնային և նախալեռնային վայրերում:

$$\text{Օրինակ՝ } h_c = 2,5 \text{ մ ապա } m_h = \frac{1}{4} \cdot h_c = \frac{1}{4} \cdot 2,5 = 0,6 \text{ մետր}$$

$$\text{Կամ } h_c = 1,00 \text{ մ ապա } m_h = \frac{1}{4} \cdot 1 = 0,25 \text{ մետր, իսկ լեռնային վայրերում } m_h = \frac{1}{3} \cdot 1 = 0,33 \text{ մետր և այլն:}$$



գծ.10

10. ՀԱՏԱԿԱԳԾԻ ՎՐԱ ՀԵՌԱՎՈՐՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՄԱՆ ԹՇՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Եթե հատակագծի վրա առանձին-առանձին կետերի պլանային դիրքերն ուղեկցվում են սխալներով, ապա այդպիսի կետերի միջև եղած երկարությունը չափելիս նույնպես կունենանք այդ նույն չափի սխալներ, որոնք բխում են այդ կետերի ոչ ճիշտ պլանային դիրքից, անկախ այլ երկարության որոշման եղանակից կամ մեթոդից: Որպեսզի որոշենք երկու կետերի միջև եղած երկարության սխալը՝

պատկերենք, որ ամեն մի կետի պիրը որոշվում է x_i, y_i և x_j, y_j կոորդինատների միջոցով. իսկ հեռավորության սխալը բխում է հետևյալ մեծությունների սխալից: Նշված երկու կետերի միջև երկարությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$S^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 \text{ կամ}$$

$$S^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 \quad (\text{II-10})$$

որպեսզի գտնենք հեռավորության որոշման m_s սխալը, որը կախված է կոորդինատներից, դիմերենցենք այդ հավասարությունը.

$$2Sds = -2(x_2 - x_1) \cdot dx_1 + 2(x_2 - x_1) \cdot dx_2 - 2(y_2 - y_1) \cdot dy_1 +$$

$$+ 2(y_2 - y_1) \cdot dy_2$$

հավասարությունը կրնաւենք երկուսով և դիմերենցիալից անցնենք միջքառակուսային սխալին:

$$S^2 m_s^2 = (x_2 - x_1)^2 m_{x_1}^2 + (x_2 - x_1)^2 m_{x_2}^2 + (y_2 - y_1)^2 m_{y_1}^2 +$$

$$+ (y_2 - y_1)^2 m_{y_2}^2$$

ընդունենք, որ $m_{x_1} = m_{y_1} = m_{k_1}$ և $m_{x_2} = m_{y_2} = m_{k_2}$ ապա կստանանք՝

$$S^2 m_s^2 = \{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2\} \cdot m_{k_1}^2 +$$

$$+ \{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2\} \cdot m_{k_2}^2$$

բայց համաձայն (II-10)-ի միջին փակագծներում գրված արտահայտությունն իրենից ներկայացնում է S^2 -ն: Որից հետո կատարելով կրնաւումները կստանանք. $m_s^2 = m_{k_1}^2 + m_{k_2}^2$ բայց (II-1)

բանաձևի հիման վրա $m_{t_1}^2 = 2m_{k_1}^2$ և $m_{t_2}^2 = 2m_{k_2}^2$ որից՝ $m_{k_1}^2 = \frac{1}{2}m_{t_1}^2$ և $m_{k_2}^2 = \frac{1}{2}m_{t_2}^2$ տեղադրելով $m_s^2 = m_{k_1}^2 + m_{k_2}^2$ բանաձևի մեջ կստանանք՝

$$m_s^2 = \frac{1}{2}(m_{t_1}^2 + m_{t_2}^2) \quad (\text{II-11}),$$

Եթե ընդունենք, որ $m_{t_1} = m_{t_2} = m_t$ -ի, ապա՝ $m_s = m_t$:

Այսպիսով երկու կետերի միջև հեռավորության սխալը հասակագծի վրա հավասար է այդ կետերի դիրքերի միջին բառակուային սխալին:

Թիվ 1 և 2 կետերի միջև հեռավորության չափման միջքառականային սխալի որոշման համար չափակարկինի և ընդլայնական մասշտարի օգնությամբ հաշվի առնելով հասուակագծի ճշտությունը կստանանք հետևյալ բանաձեռք՝

$$m_{s_e} = \sqrt{m_t^2 + m_r^2} \quad (\text{II-12})$$

որտեղ m_r -ը չափակարկինով ստացվող միջքառականային սխալն է, հավասար է 0,08մմ:

Օրինակ՝ $m_t = 0,4\text{մմ}$, $m_r = 0,08 \text{ մմ}$, $m_s = \sqrt{0,4^2 + 0,08^2} = \pm 0,41 \text{ մմ}$:

11. ՀԱՏԱԿԱԳԾԻ ՎՐԱ ՈՒՂՂՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՄԱՆ ԹԵՇՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ինչպես անցած պարագրաֆում, այսպես էլ այստեղ պետք է նշել, որ երկու կետերով կազմված գծի ուղղության սխալի չափը բնութագրվում է այդ կետերի դիրքերի սխալից, այսինքն՝ այդ երկու կետերի կոորդինատների սխալներից է բխում այդ գծի ոռոմբի, դիրեկցիոն անկյան ճշտությունը:

Ընդունենք այդ կետերի կոորդինատներն են՝ x_1y_1 և x_2y_2 այդ դեպքում յուրաքանչյուր կետի դիրքի որոշման միջքառականային սխալը կլինի $(m_{x_1}; m_{y_1})$ և $(m_{x_2}; m_{y_2})$: Իսկ այդ կետերով կազմած ուղղությունը կամ ոռոմբը կորոշվի

$$\operatorname{tg} r = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (\text{II-13}) \text{ բանաձեռք:}$$

Բանաձեռք երևամ է, որ ուղղության մեծությունը tgr -ն խռովելիս է կիսումի կոտրդիմատներից: Ուստի բանաձեռք ոիֆերենցներ:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\cos^2 r} dr &= -\frac{-(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)^2} dx_1 + \frac{-(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)^2} dx_2 - \\ &- \frac{1}{x_2 - x_1} dy_1 + \frac{1}{x_2 - x_1} dy_2 \end{aligned}$$

Անցնենք ոիֆերենցիալից միջին բառակուային սխալի որոշմանը.

$$\begin{aligned} \frac{1}{\cos^4 r} m_r^2 &= \frac{(y_2 - y_1)^2}{(x_2 - x_1)^4} m_{x_1}^2 + \frac{(y_2 - y_1)^2}{(x_2 - x_1)^4} m_{x_2}^2 + \\ &+ \frac{m_{y_1}^2}{(x_2 - x_1)^2} + \frac{m_{y_2}^2}{(x_2 - x_1)^2} \end{aligned}$$

Ընդունենք, որ $m_{x_1} = m_{y_1} = m_{k_1}$ և $m_{x_2} = m_{y_2} = m_{k_2}$ այդ դեպքում՝

$$\begin{aligned} \frac{1}{\cos^4 r} m_r^2 &= \frac{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2}{(x_2 - x_1)^4} m_{k_1}^2 + \\ &+ \frac{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2}{(x_2 - x_1)^4} m_{k_2}^2 \end{aligned}$$

հաշվի առնելով (II-10)-ը, ինչպես և $m_{k_1}^2 = \frac{1}{2} m_{t_1}^2$ և $m_{k_2}^2 = \frac{1}{2} m_{t_2}^2$

$$\text{ապա կգրենք՝ } \frac{1}{\cos^4 r} m_r^2 = \frac{S^2}{2(x_2 - x_1)^4} m_{t_1}^2 + \frac{S^2}{2(x_2 - x_1)^4} m_{t_2}^2$$

$$\text{բայց } \frac{x_2 - x_1}{S} = \cos r, \text{ ուստի՝ } m_r^2 = \frac{1}{2S^2} (m_{t_1}^2 + m_{t_2}^2) \quad (\text{II-14})$$

$$\text{Եթե լնդունենք, որ } m_{t_1} = m_{t_2} = m_t, \text{ ապա՝ } m_r^2 = \frac{m_t^2}{S} \quad (\text{II-15})$$

(II-14) և (II-15) բանաձեռքում m_r -ն արտահայտված է ոսպիանային չափերով, եթե այն արտահայտներ բուկենելով, ապա՝

$$m_r^2 = \frac{1}{2} (m_{t_1}^2 + m_{t_2}^2) \left(\frac{3438'}{S} \right)^2 \quad (\text{II-16})$$

$$\text{և } m_r = \frac{m_t}{S} \cdot 3438' \text{ (II-17):}$$

(II-14) և (II-15) բանաձևերից երևում է, որ դիրեկցիոն անկյան որոշման սխալը մեծանում է, եթե S երկարությունը փոքրանում է.

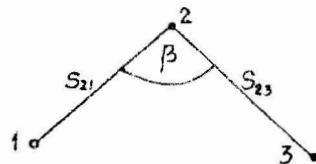
օրինակ՝ $S=50$ մմ հատակագծի վրա $m_t = 0,4$ -ի դեպքում

$$m_r = \frac{0,4}{50} \cdot 3438 = \pm 27'$$

$$\text{իսկ } S=100\text{մմ}-ի դեպքում՝ m_r = \frac{0,4}{100} \cdot 3438' \approx \pm 14':$$

Որևէ անկյան չափման սխալը որոշելու համար գրենք.

$$\beta = T_{(2-1)} - T_{(2-3)} = \arctg \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} - \arctg \frac{y_3 - y_2}{x_3 - x_2} \quad (\text{II-18})$$



գծ. 11

Թիֆերենցելուց և ապա միջին քառակուսային սխալին անցնելուց հետո, ինչպես նաև հաշվի առնելով (II-1) և (II-10) բանաձևերը և դրանք ձևափոխելով՝

կստանանք՝

$$m_\beta^2 = \frac{m_{t_1}^2}{2S_{21}^2} + \frac{m_{t_3}^2}{2S_{23}^2} + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{S_{21}^2} + \frac{1}{S_{23}^2} - \frac{2 \cos \beta}{S_{21} \cdot S_{23}} \right) m_{t_2}^2 \quad (\text{II-19})$$

ընդունենք՝ $m_{t_1} = m_{t_2} = m_{t_3} = m_t$ -ի դեպքում կստացվի՝

$$m_\beta^2 = m_t^2 \left(\frac{1}{S_{21}^2} + \frac{1}{S_{23}^2} - \frac{\cos \beta}{S_{21} \cdot S_{23}} \right) \quad (\text{II-20})$$

եթե ընդունենք $S_{21} = S_{23} = S$, $\beta = 90^\circ$, ապա՝

$$m_{\beta_{90^\circ}} = \frac{m_t}{S} \sqrt{2} \quad (\text{II-21})$$

եթե ընդունենք, որ $\beta = 180^\circ$, ապա՝

$$m_{\beta_{180^\circ}} = \frac{m_t}{S} \sqrt{3} \quad (\text{II-22}).$$

m_β -ի սխալը, համեմատած (II-15) բանաձևի հետ նշանակալի չափով՝ $\sqrt{3}$ անգամ մեծանում է, որտեղ $\beta = 180^\circ$ -ի ժամանակ այն կազմում է մաքսիմալ մեծությունը:

Ծատ սուր անկյունների դեպքում β անկյան սխալը մոտենում է

$$(II-17) \text{ բանաձևով ստացված սխալին՝ } \frac{m_t}{S} \cdot 3438:$$

12. ՀԱՏԱԿԱԳԾԻ ՎՐԱ ԿՐԱՏՈՒՐՆԵՐԻ ՄԱԿԵՐԵՍՆԵՐԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ԱՌՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

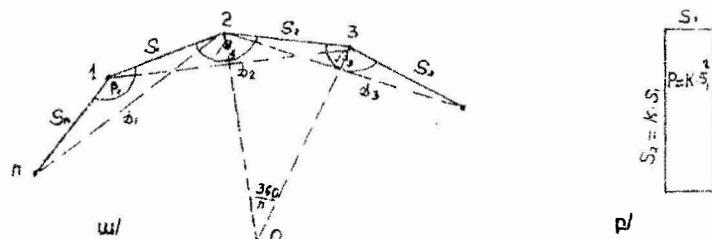
Կոնսուրճների մակերեսների ճշտությունը կախված է կոնսուրային կետերի դյուտիքան սխալներից: Որպեսզի որոշենք կոնսուրային կետերով սահմանափակված մակերեսի ճշտությունը՝ կախված այդ կետերի դիրքի սխալից, պետք է, ինչպես նախորդ պարագրաֆում, պատկերացնենք, որ կոնսուրային կետերն առանձին-առանձին, մեկը մյուսից անկախ, ուղեկցվում են $x_i; y_i$ կոորդինատների միջին քառակուսային սխալներով՝ $m_{x_i}; m_{y_i}$: Կախվածությունը կոորդինատների և մակերեսի միջև արտահայտվում է հայտնի բանաձևով.

$$2P = \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1}) \quad (\text{II-23})$$

Մակերեսի միջին քառակուսային սխալի և կորոյինատների միջին քառակուսային սխալի միջև եղած կապը ստանդարտ համար դիֆերենցենք հավասարությունը.

$$2dp = \sum_{i=1}^n (y_{i+1} - y_{i-1}) dx_i + \sum_{i=1}^n x_i dy_{i+1} - \sum_{i=1}^n x_i dy_{i-1}$$

Որպեսզի փակագծի մեջ առնենք dy_i -ը՝ հաշվենք, որ



45·12

$$\sum_{i=1}^n x_i \cdot dy_{i+1} = \sum_{i=1}^n x_{i-1} dy_i \quad \text{և} \quad \sum_{i=1}^n x_i \cdot dy_{i-1} = \sum_{i=1}^n x_{i+1} dy_i$$

$$2dp = \sum_{i=1}^n (y_{i+1} - y_{i-1}) dx_i + \sum_{i=1}^n (x_{i-1} - x_{i+1}) dy_i$$

անցնենք դիֆերենցիալից միջին քառակուսային սխալին.

$$4m_p^2 = \sum_{i=1}^n (y_{i+1} - y_{i-1})^2 m_{x_i}^2 + \sum_{i=1}^n (x_{i-1} - x_{i+1})^2 m_{y_i}^2$$

ընդունենք, որ $m_{x_i} = m_{y_i} = \frac{1}{2} m_i$ և հաշվի առնելով (II-1) բանաձևը

$$\text{կստանանք. } m_p^2 = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^n \{(x_{i-1} - x_{i+1})^2 + (y_{i+1} - y_{i-1})^2\} m_i^2$$

բանաձևերում փակագծի մեջ եղած արտահայտությունները գծագրի վրա եռանկյան ներքնածիգն է կամ D_i , անկյունագծի նրկարությունը D , ոյտնք կազմում են $S_{i-1}; S_1, S_2, S_3 \dots S_n$ գծերով և β անկյուններով, հետևաբար՝

$$(x_{i-1} - x_{i+1})^2 + (y_{i+1} - y_{i-1})^2 = S_{i-1}^2 + S_i^2 - 2S_{i-1} \cdot S_i \cdot \cos \beta_i = D_i^2$$

այդ դեպքում՝

$$m_p^2 = \frac{1}{8} \sum_i^n (S_{i-1}^2 + S_i^2 - 2S_{i-1} \cdot S_i \cdot \cos \beta_i) m_i^2 \quad (\text{II-24})$$

$$\text{կամ՝ } m_p^2 = \frac{1}{8} \sum_i^n m_i^2 \cdot D_i^2 \quad (\text{II-25})$$

(II-24) և (II-25) բանաձևերով կարելի է ոյտշել ցանկացած ձևի պատկերի մակերեսի միջին քառակուսային սխալը:

Եթե հողամասի ձևը մոտ է կանոնավոր երկրաչափական պատկերի, այդ դեպքում կարելի է ընդունել, որ $S_1 = S_2 = \dots = S_n = S$, $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n = \beta$ և տեղադրել $m_{x_1} = m_{x_2} = \dots = m_{x_n} = m_x$, բայց

համաձայն (II-24) -ի $m_p = S \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot m_x \sqrt{\frac{n}{2}}$, իսկ թիվ 12 գծագրից

երևում է, որ $\frac{\beta}{2} = 90^\circ - \frac{180^\circ}{n}$, որի համար էլ՝

$$m_p = S \cdot \cos \frac{180^\circ}{n} \cdot m_x \sqrt{\frac{n}{2}}$$

Հայտնի է, որ կանոնավոր բազմանկյան համար

$$P = \frac{1}{4} S^2 \cdot n \cdot \operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{n}$$

որից $S = \sqrt{\frac{4P}{n \cdot \operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{n}}}$ տեղադրենք S -ի արժեքը նախկին բանաձի մեջ, կստացվի՝

$$m_p = m_x \sqrt{\sin \frac{360^\circ}{n} P} \quad (\text{II-26})$$

ուղանելյան ձև ունեցող հողամասի համար, որը եզրափակվում է 4 կողմերով և 1:к հարաբերությամբ /տես թիվ 12-ր գծագրը/ $m_{x_1} = m_x$ և համաձայն (II-25) կստանանք.

$$m_p^2 = \frac{1}{8} \cdot 4(S_1^2 + S_2^2)m_t^2 = \frac{1}{2}(S_1^2 + K^2 \cdot S_1^2)m_t^2 = \frac{1}{2}S_1^2(1 + K^2)m_t^2$$

բայց, թիվ 12 թ գծագրից՝ $S_1^2 = \frac{P}{K}$

$$հետևաբար՝ m_p = m_t \sqrt{P} \cdot \sqrt{\frac{1+K^2}{2K}} \quad (\text{II-27})$$

ուղղանկյուն ծեփն մոտ տարածքների համար $n=4$, $K=1$ կստացվի

$$m_p = m_t \sqrt{P} \quad (\text{II-28}),$$

որպեսզի (II-26) և (II-28) բանաձեռին տաճք այնպիսի տեսք, որ հարմար լինի գործնական մակերեսների որոշման սխալները հաշվարկելու համար տարբեր մասշտարի հատակագծերի վրա՝ արտահայտենք այդ մեծությունները մետրերով:

$$m_p \text{մ}^2 = m_t \text{մ} \sqrt{P} \text{ մ}^2 \text{ Հիմա էլ } m_p - ն և P-ն հեկտարներով$$

արտահայտելու համար, իսկ m_t սմ-ով՝ նախագծի վրա՝ կգրենք

$$m_{\text{phw}} \cdot 10000 = \frac{m_t \text{սմ}}{100} M \sqrt{P_{\text{hw}} \cdot 10000}$$

այստեղ M -թվային մասշտարի հայտարարն է, հետևաբար՝

$$m_{\text{phw}} = m_t \text{սմ} \frac{M}{10000} \sqrt{P_{\text{hw}}} \quad (\text{II-29})$$

համեմատելով (II-26)-(II-28) բանաձեռը, հայտնի է դասնում, որ մակերեսի որոշման սխալը զգալի փոքրանում է ո-ի մեծացման հետ կապված և սխալն ավելի մեծանում է K -ի մեծացման հետ կախված, այդ պատճենով (II-29) բանաձեռ հնարավորություն է տալիս մոտավոր, մի քանի անգամ մեծացած արտահայտելու երկու սխալները հատակագծի վրա: Միանգամայն ավելի ճիշտ է ներկայացնել երկու սխալները հատակագծում, (II-25) և (II-29) բանաձեռի հիման վրա, որից կարելի է ստանալ ավելի ընդհանուր բանաձեռ՝

$$m_{\text{phw}} = m_t \frac{m_t}{10000} \sqrt{P_{\text{hw}}} \frac{4\sqrt{0,5n-1}}{n} \frac{K+1}{2\sqrt{K}} \quad (\text{II-30})$$

Ուղղանկյան ձև ունեցող ո թվով կետերի K -ի ձգվածության դեպքում և հավասար կանոնությամբ կետերի հեռավորությունների համար կը նշանակի (II-29) բանաձեռի տեսքը: Օրինակ՝ $m_t=0,04$ սմ, $1:M=1:10000$, $P=100$, $n=10$, $K=1,5$, (II-30)-ի համաձայն կսուանանք.

$$m_{\text{phw}} = 0,04 \frac{10000}{10000} \sqrt{100} \frac{4\sqrt{0,5 \cdot 10 - 1}}{10} \frac{1,5 + 1}{2\sqrt{1,5}} = 0,33 \text{ հա}$$

13. ԳԾԵՐԻ ԵՎ ՄԱԿԵՐԵՍՆԵՐԻ ԱՂԱՎԱԴՈՒՄԸ ՀԱՌԻՄ ՊՐՈԵԿՑԻԱՅՈՒՄ

Եթե հատակագիծը կազմված է Հառափ պրոեկցիոն հարթության վրա, ապա գծերի երկարությունները և մակերեսների մեծությունները՝ չափված հատակագծի վրա կամ հաշվարկված կոորդինատներով միշտ մեծ է լինում համապատասխան գծերից ու մակերեսներից, որոնք գտնվում են տեղանքում հորիզոնական դրության մեջ կամ հորիզոնական հարթության վրա: Այլ խորառով՝ գծերի արտահայտման մասշտարը Հառափ պրոեկցիայի հարթության վրա միշտ մեծ է այն մասշտարից, որով ընդունված է հատակագծի կազման համար: Դրա համար էլ խոշորացած մասշտարը ինչքան մեծ է լինում, այնքան գիծը հեռու է գտնվում առանցքային միջօրեականից:

$$S_{\Gamma} = S + \frac{1}{2} S \left(\frac{Y}{R} \right)^2 \quad (\text{II-31})$$

Այստեղ S -ը գծի հորիզոնական երկարությունն է քննության մեջ.

Ե-ն օրինական է /հեռավորությունն առանցքային միջօրեականից / մինչև գծի միջին մասը.

R-ն երկրագնդի միջին շառավիղն է, որը ընդունում ենք 6370 կմ.

$\frac{1}{2} \left(\frac{Y}{R} \right)^2$ մեծությունը կոչվում է գծի բացարձակ աղավաղում:

Օրինակ մեծությունը 6° գոտու ամենաեզրում միջին լայնությունների վրա նախկին ԽՍՀՄ-ի տարածքում մոտավորապես հավասար է $200\text{կմ} / 53^{\circ}$ լայնության համար/, իսկ հարավային լայնության $/40^{\circ}$ այդ մեծությունը անցնում է $250\text{կմ}-ը$. $Y=200\text{կմ}-ի$ դեպքում բացարձակ աղավաղումը կլինի

$$\frac{1}{2} \left(\frac{200}{6370} \right)^2 \approx \frac{1}{2000}$$

հետևաբար, եթե հատակագծի վրա, կամ կոռորդինատներով հաշված ըստ Հառիսի պրոեկցիայի, ստացվել է գծի երկարությունը՝ 1000մ , ապա տեղանքում դա կլինի՝ $0,5\text{մ}-ով$ կարճ: Գծի մոտեցումն առանցքային միջօրեականին, բացարձակ աղավաղումը պակասում է հեռավորության քառակուսու աճքամ և նույնիսկ $y=100\text{կմ}-ի$ դեպքում դա մոտավորապես հավասար է $1/8000$:

Գծի աղավաղումից Հառիսի պրոեկցիայում ծագում է դրամից բխող մակերեսի աղավաղում: Բայց, քանի որ, Հառիսի պրոեկցիան իրենից ներկայացնում է հավասար անկյուն /կոնֆորմաց/՝, ուստի ոչ մեծ տարածքների համար այն հաշվի չենք առնում /գործնականում մի քանի հազար, նույնիսկ 10-ական հազար հեկտարի համար/, ապա տարածքի և նրա հորիզոնական պրոեկցիայի արտապատկերված մակերեսն իրար շատ նման են և քիչ աղավաղված:

Քանի որ Հառիսի պրոեկցիայի և տեղանքի տեղամասերի միջև նմանությունը պահպանվում է և շատ չնշին է աղավաղվում, ուստի P տեղամասի և Հառիսի պրոեկցիայի P_T հարաբերությունից, որպես

քառակուսիների նմանություն, կգրենք՝ $\frac{P}{P_T} = \frac{S^2}{S_T^2}$ կամ (II-31) քանաձևի հիման վրա $\frac{P}{P_T} = \frac{1}{\left(1 + \frac{y^2}{2R^2}\right)^2}$ բազմապատկելով հավասարման աջ

մասը՝ համարիչը և հայտարարը $\left(1 - \frac{y^2}{2R^2}\right)^2$ -ով և դեռ զցելով փոքր մեծությունները՝ $\frac{y^4}{4R^4}$ և ավելի փոքրերը՝ կստանանք

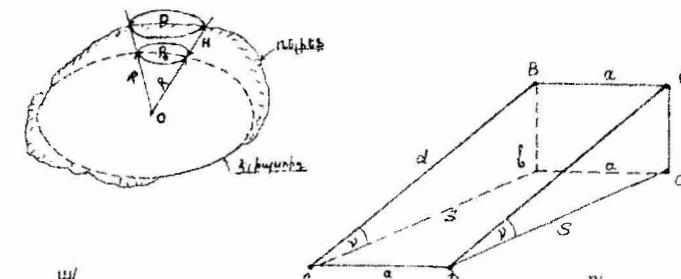
$$P_T = P + P \left(\frac{y}{R} \right)^2 \quad \text{կամ} \quad P = P_T - P_T \left(\frac{y}{R} \right)^2 \quad (\text{II-32})$$

որտեղ $\left(\frac{y}{R} \right)^2$ - մակերեսի բացարձակ աղավաղումն է, որը 2 անգամ մեծ է գծի բացարձակ աղակաղումից:

Եթե $y=200\text{կմ}$, ապա մակերեսի բացարձակ աղավաղումը հավասար է $1/1000$, ուստի 1000 հա մակերեսը, որը չափվել է Հառիսի պրոեկցիայում /հատակագծի վրա կամ կոռորդինատներով/ պետք է տեղում փոքրացնել $1,0$ հա -ով:

Տեղանքի ռեկինֆի բացարձակ բարձրությունների ազդեցությունը՝ մակերեսների որոշման ճշտությունների վրա

Բացի դիտարկված աղավաղման տեսակից, որը կախված է Հառիսի պրոեկցիայի և տեղանքի հետ, հատակագիծը կազմվում է պետական գեոդեզիական ցանցի կետերով, որոնց կոորդինատները վերաբերվում են ոչ թե երկրի մակերևույթի վրա գտնվելուն, այլ դրանք հաշվարկված են երկրի էլիպսույինի մակերևույթի վրա: Ուստի, մակերեսների բացարձակ մեծությունների կավող այլ տարրեր մակերևույթների վրա կլինի՝



գծ. 13

$P = P_0 + 2P_0 \frac{H}{R}$, սրտեղ H-ը՝ տեղամասի միջին բարձրությունն է, R-ը՝

երկրի շառավիղը, $\frac{2H}{R}$ -ը՝ ուղղման գործակիցն է երկրի մակերևույթի և էլիպսոիդի մակերևույթի միջև:

$$\text{Այսպես՝ } P_0 = 1000 \text{հա}, H = 1000 \text{մ}, P = 1000 + 2 \cdot 1000 \cdot \frac{1}{6370} = 1000,31 \text{հա:}$$

Հորիզոնական գծի երկարությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$S = S_0 + S_0 \frac{H}{R}$$

Այժմ դիտարկենք մակերեսների որոշման աղավաղման չափը՝ կախված տեղանքի ընդհանուր բերության հետ:

Թիվ 13/թ գծագրում ֆիզիկական փաստացի մակերեսը $ABCD = P_\Phi$ -ն միշտ մեծ է լինում իր հորիզոնական պրոեցիոն մեծությունից $AbcD = P$ և այդ տարբերությունը կլինի $\delta_P = P_\Phi - P = a \cdot d - a \cdot s = a(d - s) = ad(1 - \cos \nu) = P_\Phi - P_\Phi \cdot \cos \nu$

P -ն մեծանում է տեղանքի ν բերման անկյան մեծացումից:

Ստացված բանաձևը կարելի է ձևափոխել այսպես.

$$\delta_P = P_\Phi(1 - \cos \nu) = 2P_\Phi \cdot \sin^2 \frac{\nu}{2}$$

ν -ի փոքր անկյունների դեպքում կարելի է այն փոխարինել և -ով, ենթադրելով, որ $\sin \nu \approx \tan \nu \approx i$ և $P_\Phi \approx P$: Այդ դեպքում մակերեսի աղավաղման չափը. $\delta_P = P_\Phi - P \approx 2P \frac{i^2}{4}$. և $P_\Phi \approx P + P \frac{i^2}{2}$:

Այս բանաձևերն իրավացի են ցանկացած տեղամասի մակերեսի համար և անգամ միանման բերություն ունեցող տեղամասերի մակերեսների գումարի համար:

Օրինակ՝ $P=1000$ հա, $i=0,05$, ($\nu \approx 3^\circ$)

$$P_\Phi = 1000 + 1000 \cdot 0,05^2 \cdot 0,5 = 1001,25 \text{ հա:}$$

Դյուդատնեսության համար կարելի է իմանալ և հորիզոնական և թեր պրությամբ տեղամասի մակերեսը, քանի որ բաւականությունն աճում է ուղղահայաց ձևով, իսկ ֆիզիկական մակերեսը հարկավոր է իմանալ միջոցառումների՝ ագրոմելիորատիվ, թերության վրա դարավանդնեն, պարարտանյութերի քանակի և այլ միջոցառումների համար ծավալի ճիշտ հաշվառման համար:

14. ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ ՎՐԱ ԿԵՏԵՐԻ ԲԱՐՁՐՈՒԹՅԱՆ, ԿԵՏԵՐԻ ՄԻՋԵՎ ՎԵՐԱԶԱՆՑՈՒՄՆԵՐԻ ԵՎ ԹԵՇՔՈՒԹՅԱՆ ՃԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Կետերի բարձրության որոշման սխալը, որը կախված է հորիզոնականներից՝ կարելի է որոշել (II-7) բանաձևով.

$$m_h = (0,19hc + 1,6 \cdot 10^{-4} Mi) \text{ մետր}$$

օրինակ՝ $hc=2,5$, $M=1:10000$, $i=0,05$ ($\approx 3^\circ$)

$$m_h = 0,19 \cdot 2,5 + 1,6 \cdot 10^{-4} \cdot 10000 \cdot 0,05 = \pm 0,56 \text{ մետր}$$

Միջին քառակուսային սխալը 1 և 2 կետերի միջև եղած վերազանցումը որոշելիս, որոնց նիշերն են H_1 և H_2 :

$$h = H_2 - H_1 \text{ կարելի է հաշվել } m_h^2 = m_{H_2}^2 + m_{H_1}^2$$

Եթե ընդունենք, որ $m_{H_2} = m_{H_1} = m_H$, կստանանք՝

$$m_h = m_H \sqrt{2} \quad (\text{II-33})$$

Կարճ ասած՝ (II-33) բանաձևը կարելի է կիրառել, եթե H_1 և H_2 նիշերը գտնվում են իրարից հեռու և կախված չեն միջյանցից: Այդ սխալը ոչ մեծ երկարությունների վրա երկու կետերի միջև թույլ է տալիս հաշվել H_1 և H_2 իրար հետ կախված, հետևաբար ավելի ճիշտ է այդ դեպքում ընդունել. $m_h \approx m_H$

Միջին քառակուսային սխալը թեքության ոյլոշման համար, որը որոշվում է հատակագծի վրա՝ հորիզոնականներով կարելի է ստանալ հետևյալ բանաձևից. $i = \frac{h}{S}$: Դրա համար կարելի է գտնել լրիվ դիֆերենցիալի i -ի ֆունկցիան և S արգումենտներով.

$$\ell ni = \ell nh - \ell nS$$

Դիֆերենցենք $\frac{d_i}{i} = \frac{d_h}{h} - \frac{d_S}{S}$: Դիֆերենցիալից անցնենք միջին քառակուսային սխալի

$$\left(\frac{m_i}{i} \right)^2 = \left(\frac{m_h}{h} \right)^2 + \left(\frac{m_S}{S} \right)^2$$

բայց

հարաբերական սխալ $\frac{m_S}{S}$ -ը շատ փոքր մեծություն է համեմատած

$$\frac{m_h}{h} - \text{ի հետ, ուստի՝ } \frac{m_S}{S} - \text{ը} \quad \text{անտեսենք,} \quad \frac{m_i}{i} \approx \frac{m_h}{h} \quad (\text{II-34})$$

կամ՝

$$\frac{m_i}{i} = \frac{m_h}{h}$$

$$\text{որտեղից՝ } m_i = \frac{m_h}{h} \cdot i = \frac{m_h}{h} \cdot \frac{h}{S} = \frac{m_h}{S}; \quad m_i = \frac{m_h}{S}; \quad (\text{II-35})$$

Օրինակ՝ երկու հորիզոնականների միջև թեքությունը որոշենք, եթե տվյալները են՝ $h_1=2,5\text{մ}$, $S_1=50\text{ մմ}$, $m_h=0,5$ մ

$$i = \frac{2,5}{50} \pm \frac{0,5}{50} = 0,05 \pm 0,01$$

այսինքն՝ $0,01$ -ը կազմում է $1/5$ -րդ մասը ընդհանուր թեքության կամ 20% -ը, իսկ եթե մեծացնում ենք՝ S -ը: S հեռավորությունը, օրինակ, երկու հորիզոնականների 1-ի և 3 հորիզոնականների միջև ընդունենք $=100$ մմ, որը կուտանանք՝

$$i = \frac{5,0}{100} \pm \frac{0,5}{100} = 0,05 \pm 0,005$$

այսինքն՝ կազմում է $1/10$ մասը կամ ընդհանուր թեքության 10% -ը:

Նզրակացություն. որևէ տեղանքի թեքությունը որոշելիս, ինչքան հնարավոր է հեռավորությունը պեսոք է վերցնել մեծ, որի հետևանքով մեծանում է և ի որոշման հաշտությունը: Այս նզրակացությունը շատ կարևոր է հողաշինարար մասնագետների համար:

15. ԹՐՅԻ ԴԵՖՈՐՄԱՑԻԱՆ ԵՎ ԴՐԱ ՀԱՇՎՈՒՄԸ ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ ՎՐԱ ԱՌԱՎԱՏԵԼԻՄ

Հատակագծի վրա մակերեսի որոշման գրաֆիկական և մեխանիկական եղանակի դեպքում /պլանիմետրով և պալետկայով/ հաշվում են նաև քրջի դեֆորմացիան:

Դեֆորմացիայի մեծությունը բնութագրվում է մի գործակցով, որը որոշվում է երկու փոխուղղահայաց ուղղություններով հետևյալ բանաձևով.

$$q = \frac{\ell_0 - \ell}{\ell_0} \quad (\text{II-36})$$

որտեղ՝ ℓ_0 -ն տեսականորեն գծի երկարությունն է հատակագծի վրա: Օրինակ՝ կարելի է ընդունել մի քանի կոռորդինատային ցանցի դեցիմետրական մեծություններ, որոնք հավասար են 10մ կամ 100մ և այլն:

ℓ -ը դեֆորմացված գծի երկարությունն է հատակագծի վրա /ուվայ պահին չափումով ստացված/:

Օրինակ $\ell_0=400\text{մ}$, $\ell=3980$ մ

$$q = \frac{4000 - 3980}{4000} = \pm 0,005 = + \frac{1}{200}$$

Դեֆորմացիայի գործակիցը լինում է տարրեր՝ $1:400$, $1:200$, $1:100$ և նույնիսկ՝ $1:50$: Դրա մեծությունը կախված է հատակագիծը կազմելու քղրի տեսակից, պահպանման պայմաններից, եղանակից, ժամանակից՝ այլ պայմաններից: Ալումինի կամ ֆաներայի վրա

հաստուկ նյութերով սոսնձաված բիթերը գործնականորեն դեֆորմացվում, իսկ քարանի կամ ոլոշ պասաւառների սոսնձավագներն աժեկ դեֆորմացվում են: Պլանշետների պատճեները տպաման ժամանակ մեքենայով տպելիս դեֆորմացվում են՝ ընդ որոս՝ երկարում են թղթի պտտման շարժման ուղղությամբ, իսկ լայնությամբ՝ սեղմվում են:

Կապված թղթի դեֆորմացիայի հետ՝ երբեմն անհրաժեշտություն է լինում գտնել զծի իրական երկարությունը կամ մտցնել ուղղում չափած հատակագծի վրայի գիծն իրականին մոտ ստանալու համար: Օրինակ՝ ℓ մեծությունը որոշել ենք թղթի վրա, պահանջվում է որոշել ℓ_0 -ն:

$$\text{Հատ (II-36)} \text{ բանաձևի՝ } \ell_0 = \frac{\ell}{1+q}$$

բազմապատկերով համարիչը և հայտարարը $(1+q)$ ու չհաշվելով q^2 -ն փոքրության պատճառով կստանանք

$$= \ell + \ell \cdot q \quad (\text{II-37})$$

որտեղ $\ell \cdot q$ -ն զծի ուղղումն է:

$$\bullet\text{Օրինակ՝ } \ell = 323,0; q = \frac{200}{200}$$

$$323,0 + \frac{323,0}{200} = 324,6 \text{ մ:}$$

Եթե զծի դեֆորմացիայի ուղղում պխալը վորքը է տվյալ մասշտարի ճշտությունից, ապա դա չեն մտցնում հաշվարկների մեջ: Ուղղության գծերի միջոցով հաշվարկվում է պատկերնեսմերը: Միաժամանակ պետք է նշել, որ թղթի դեֆորմացիան ազդում է ինչպես զծերի, այնպես էլ մակերեսների վրա: Մակերեսների սխալը՝ կախված թղթի դեֆորմացիայից, ստանալու համար գրենք եռանկյան մակերեսի հաշվարկման բանաձևը.

$$P = \frac{1}{2} \ell \cdot h \quad (\text{ա})$$

իրական P_0 -ի նշանակությունը գտնելու համար դեֆորմացիան հաշվի առնելով գրենք.

$$P_0 = \frac{1}{2} \ell_0 \cdot h_0 \quad (\text{պ})$$

համաձայն (II-37)-ի՝ կգրենք.

$$P_0 = \frac{1}{2} (\ell + \ell \cdot q)(h + h \cdot q) = \frac{1}{2} \ell \cdot h (1+q)^2 = P(1+q)^2$$

հաշվի առնելով (ա)-ն և դեռ գցելով q^2 -ն իր փոքրության պատճառով՝ կստանանք.

$$P_0 = P + 2Pq \quad (\text{II-38})$$

(II-38) բանաձևն իրավացի է ցանկացած ձևի պատկերների մակերեսի հաշվարկման համար՝ հաշվի առնելով նաև թղթի դեֆորմացիայի ազդեցությունը:

Օրինակ՝

$$400 \text{ որից կարելի է օգտվել.}$$

Եթե՝ $P = 52,15$, ապա՝

$$P_0 = P + 2Pq = 52,15 - 2 \frac{52,15}{400} = 51,89 \text{ հա:}$$

(II-37) բանաձևից կարելի է օգտվել, եթե q_x և q_y -ը իրարից տարբերվում են մինչև 20% չափով. իսկ եթե 20%-ը գերազանցում է, պետք է հաշվի առնել և հաշվարկել ինչպես այս օրինակում, այսինքն՝ թղթի դեֆորմացիան պետք է հաշվի առնել երկու վտխուղղահայաց առանցքներով ուղղությունների՝ x-ի և y-ի վրա:

ԳԼՈՒԽ III
ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ ԵՎ ՔԱՐՏԵԶՆԵՐԻ ԹԱՐՄԱՑՈՒՄԸ
/ՇԺՎՏՈՒՄԸ/

16. ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ ԵՎ ՔԱՐՏԵԶՆԵՐԻ ՀՆԱՑՈՒՄԸ ԵՎ
ԴՐԱՆՅ ՊԱՐՔԵՐԱԲԱՐ ԹԱՐՄԱՑՈՒՄՆԵՐՆ ՈՒ
ՇԺՎՏՈՒՄՆԵՐԸ

Հատակագծերը և քարտեզներն արտացոլում են սեղանքի իրադրությունը տվյալ ժամանակի համար, եթե որ կազմվել են դրանք, իսկ ժամանակի ընթացքում՝ շնորհիվ մարդու շինարարական գործունեության և բնության մեջ տեղի ունեցող փոփոխությունների, սովորաբար 5-ից 10 տարին մեկ, եթե համեմատենք հատակագծերը տեղանքի հետ, կտեսնենք, որ առկա է բավականին անհամապատասխանություն հատակգծի և տեղանքի միջև:

Քարտեզների և հատակագծերի հնացման պատճառները պայմանավորված են հետևյալով.

1. Երկրի մակերևույթի վրա անընդեղ փոփոխությունները կախված են մեծամասնությամբ մարդու գործունեության աստիճանով և բնության փոփոխությունների բնական ազդեցությունով:

2. Կապված է գիտատեխնիկական զարգացման և դրանից բխող հատակագծերից ու քարտեզներից պահանջվող ճշտության բարձրացումից, դրանց բովանդակության ամրության խսության պահանջներից և այլն:

Գյուղատնտեսական և տնտեսական միջոցառումների իրականացման արդյունքում կարող են տարածների վրա առաջանալ հետևյալ փոփոխությունները.

ա. հողօգտագործողների և հողատեսքերի եզրագծային չափերի խախտումներ կամ փոփոխություններ՝ կախված դրանց ճեղփակությունների, հողերի հատկացման, բաժանման և օտարացման դեպքերի հետ:

բ. հողերի որակական դրույթամ՝ կապված մեխորաստիվ, ագրոտեխնիկական, ջրատնտեսական և այլ միջոցառումների հետ:

գ. հողերի կարգերի կազմի և ըստ կարգերի հողօգտագործողների միջև եղած փոփոխություններից:

դ. Վարչատարածքային սահմանների փոփոխումների և դրանց շափերի փոփոխումներից:

Քարտեզների և հատակագծերի արագ հնացումը հողաշինարարության և հողային կադաստրի միջոցառումների դեպքում դրանցից օգտվելիս, անհրաժեշտություն է առաջացնում պարբերաբար թարմացնել և ճշգրտել դրանք, քանի որ դրանք այլևս չեն պարունակում այն իրադրության պատկերը, որը գոյություն ունի տեղանքում տվյալ պահին: Նույնիսկ մեկ տարի առաջ կատարված հանույթը չի կարող պարունակել հանույթի այն բոլոր տարրերը հատակագծի վրա, որոնք կան տեղանքում: Այդ երևույթն առաջացնում է անհրաժեշտություն՝ որոշելու թվային ցուցանիշով հատակագծերի հնացման և դրանց թարմացման ու ճշգրտման ժամանակը: Այդ ժամանակը սովորաբար սահմանվում էր ըստ նախկին ԽՍՀՄ-ի քարտեզագրության Վարչության՝ 8-15 տարի, որը կախված էր քարտեզների և հատակագծերի հնացման աստիճանից, տարբեր շրջանների տարածքային առանձնահատկություններից: Գյուղատնտեսական հողերի կադաստրային միջոցառումների և հողատեսքերի քանակական ու որակական հաշվառման նպատակով գրեթե ամեն տարի կամ 5 տարին մեկ կատարվում էր այդ տարածքների գյուղատնտեսական հողատեսքերի ու այլ իրադրությունների հատակագծերի թարմացումներ ու ճշգրտումներ: Բացի այդ՝ քարտեզների և հատակագծերի ու սեղանքների համապատասխան բովանդակությունն ու թարմացման մակարդակը պահպանելու համար 3-ից 5 տարին մեկ կազմվում է միջանտեսային և ներտնտեսային հողաշինարարության անցկացման համար թարմացման նախագիծ: Իսկ դրանից ավելի հաճախ թարմացումը

տեխնիկապես աննորստակահարմար է, բանի որ այն ամեն տարի փոփոխվում է, և միջոցներ են պետք դրանք բարձ պահելու համար:

Հատուկագծի բարձացում բառի տակ պետք է հասկանալ ին հանույթի պանշետների պատճենների կազմում և այդ պատճենի վրա բնության մեջ փոփոխված իրադրության լրացումներ՝ պատճենի վրա ին գեռդեզիական ցանցի հանույթային կետերի վրա և իրադրության հստակ արտահայտված ամուր կետերի հեռագրապայում, չենքի անկյուն, ճանապարհի հատվող տեղերը, կամորքներ և այլն/ վրա հենվելով:

Քարտեզների և հատակագծերի ճշգրտում (կորրեկտրուս) բառի տակ պետք է հասկանալ հայտնաբերված նոր կոնտուրային իրադրության հանույթ և այդ հանույթի արդյունքի անդապատճենը գոյություն ունեցող հատակագծի կամ քարտեզի վրա և բնության մեջ ոչնչացված կոնտուրներին համապատասխան քարտեզի կամ հատակագծի վրա ջնջում, հանում:

Հատակագծերի և քարտեզների հնացածության աստիճանը որոշվում է %-մերով. $\lambda\% = \frac{\ell}{L} \cdot 100$ բանաձեռվ (III-1),

որտեղ ℓ -ը նոր անցկացվող երացգծերի, կոնտուրների և հանույթային ընթացքի երկարությունն է, L -ը՝ ամբողջ հատակագծի վրա գոյություն ունեցող կոնտուրների և հանույթային ընթացքների երկարությունն է:

Բանաձեռվ հաշվարկված $\lambda\%-ը$ քարտեզի և հատակագծի վրա բարձացման և ճշգրտման ոչ լիիվ արժեքն է ներկայացնում, քանի որ այդ աշխատանքների համար բացի գծային և կոնտուրային փոփոխումներից պահանջվում է նաև կատարել քարտեզաշահական, հատակագծի վրա ուղղման և այլ ձևափոխումներ, որի համար օրպես աշխատանքների ծավալի ցուցանիշ վերցնում ենք ոչ թե գծային, այլ մակերեսային չափումներով մեծությունների միջքառակուսային արժեքը.

$$\lambda\% = 100 \sqrt{\frac{p}{P}} \quad \text{III-2/}$$

որտեղ p -ն փոփոխման ննիակա մակերեսն է /հա/,

P -ն ամբողջ տարածքի մակերեսն է /հա/

Գործնականում λ -ն մինչև 50%-ը՝ հատակագծերը ենթարկվում են բարձացման կամ ճշգրտման, իսկ 50%-ից գերազանցելու դեպքում ավելի մասշելի և նայատակահարմար է կատարել նոր հանույթներ:

17. ԹԱՐՄԱՑՄԱՆ ԵՎ ՃԾԳՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ ՋԱՐՏԵԶՆԵՐ, ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐ:

ՃԾՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՃԾԳՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Ամենահարմար բարձացում և ճշգրտում կատարվում է բափանցիկ պլաստիկա-ցելուլուտային իմֆրով հստակագծերի վրա: Այսպիսի հատակագծերը գործնականում չեն լեփորմացվում, իեշտությամբ կարելի է ջնջել, հանել անպետք և ոչնչացված իրադրությունը և գծել նոր հայտնիած կետերն ու գծերը: Առանձին հասարակ ձևով նախապատրաստվում է կոշտ պլանշետը, որի վրա ամրացվում է նոր պլաստիկայից հատակագիծը, որը բարձացումից հետո կարող է ծառայել որպես հերթապահի (դեյսորիա) դեր, ընթացիկ բարձացումների և փոփոխությունների համար:

Հատակագծերի բարձացումից և ճշգրտումից հետո, համեմատած ընօրինակի հետ, դրանց ճշտությունը չպետք է փոքրանա, կամ կարող է փոփոխվել 10%-ի չափով:

Եթե բնօրինակի վրա m , $\pm 0,4$ մմ ճշտություն ունի, ապա պատճենի և բարձացված հատակագծի վրա այն կկազմի m , $\pm 0,44$ մմ, այսինքն՝ եթե բնօրինակի վրա կետերի ճշտությունը m -ն է, ապա

ճշգրտված հատակագծի վրա այն կլինի 1,1m, որը բարձագիւս է հիմքի վրա

$$(1,1m)^2 = m_t^2 + m_{\text{առ.}}^2 \quad (\text{III-3}),$$

այս հավասարությունը հետևում է, որ $m_{\text{առ.}} = 0,46m$, (III-4),

այսինքն՝ փոփոխման ենթակա գծերի և անկյունների նոր սխալի չափը չպետք է գերազանցի $\pm 0,5 \cdot m$:

Թարմացման և ճշգրտման ճշտությունը կախված է բարձացման ժամանակ անցկացված գեղեցիկական հանույթային հիմքի կետերի հիմնավորման ճշտությունից:

Հանույթի գեղեցիկական հիմք կարող է լինել.

1. Գեղեցիկական ցանցի կետերը /եռանկյունավորման/, պոլիգոնոմետրիայի և սահմանագծերի շրջադարձային անկյունների սահմանապուները, որոնք ունենում են կոորդինատներ:

2. Հատակ և լավ նօրային կետերից այն կետերը, որոնք հստակ են երևում հատակագծի վրա և լավ պահպանվում են բնության մեջ, կարող են լինել ճանապարհների հասպով, խաչվով կետերը, ջրանցքների շրջադարձային անկյունները և դրանց հատումը ճանապարհների հետ, որոնք կազմում են 40 աստիճանից փոքր և 140-ից ոչ մեծ անկյուններ: Վերը նշված հիմքի կետերի օգտագործումը կատարվում է 1:10000 և ավելի մասր մասշտաբների պլանշետների վրա:

Թարմացում և նոր հանույթ կատարելու համար պետք է ունենալ հանույթային հիմքի բավարար քանակի կետեր: Այդ կետերի հեռավորությունը միմյանցից չպետք է գերազանցի 3-4 կմ-ը: Այդ տարածության վրա հանույթային հիմքի կետերի խտացման նպատակով անց է կացվում թեռֆլյուտային կամ մենզուլային ընթացքներ, որից հետո ստեղծված ժամանակավոր կետերի վրա հենվելով կատարվում է հանույթ կամ թարմացում:

Հանույթը կամ թարմացումը կատարվում է բեռողիքով, եթե կլիմայական պայմանները լավ չեն և հանույթի տարածքն էլ շատ բարդ չեն և փոքր են: Հանույթը և թարմացումը կատարվում է մենզուլայով, եթե կլիմայական պայմանները լավ են և տարածքը բավականին մեծ է, ուկիեֆը և իրադրությունը բարդ են, որովհետև մենզուլայինի ժամանակ իրադրաժյան և ուկիեֆի արտանկարումը կատարվում է անմիջապես դաշտում և հնարավոր անշտություններն ու բերությունները նույն ժամանակամիջոցում ուղղվում են:

18. ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ /ՔԱՐՏԵԶՆԵՐԻ/ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ԹԱՐՍԱՑՄԱՆ ԵՎ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԸ

Հատակագծերի /քարտեզների/ թարմացումը հանդիսանում է գեղեցիկական աշխատանքների ինքնուրույն տեսակ, որտեղ հատակագծի վրա կատարվում է փոփոխված իրադրությունների տեղադրում տեղանքից՝ պահպանելով դրանց իրադրության ճշտությունը, որը բնութագրվում է հատակագծի ճշգրտումով:

Ճշգրտման աշխատանքները կատարվում են հետևյալ հերթականությամբ:

1. Գրասենյակային նախապատրաստական աշխատանքներ

2. /Տեղանքի տեղադիտում/ նոր հայտնված կոնտուրների կամ եզրագծերի դաշտային վերծանման աշխատանքներ՝ աերոլուսանկարահանույթների վրա կամ թարմացման հատակագծերի վրա:

3. Հատակագծի վրայից ոչնչացված եզրագծերի ջնջում:

4. Հանույթային հիմքի կետերի ստեղծում, որտեղ դրա անհրաժեշտությունը կա եզրագծային հանույթ կատարելու համար:

5. Հայտնաբերված եզրագծերի հանույթ:

6. Հանույթային արդյունքների տեղադրում հատակագծերի վրա և մոմարդիքի վրա պատճենի կազմում:

7. Ծշգրտումների և փոլիտխումների արդյունքների սառուցում և ձևակերպումներ, բացառուազգի կազմում կամ տէխնիկական հաշվեավորչան կազմում, փաստաթղթերի և սխեմաների կազմում, դաշտային մատյանների ձևակերպումներ, աբրիսների, հաշվարկման տեղեկագրերի աղյուսակների կազմում և այլն:

Նախալատրատատման աշխատանքներն եզրափակվում են հատուկագծերի /քարտնգների/ հավաքագրման և նախապատրատատման գործընթացով: Եթե տարածքում պետք է անց կացվի բարմացում կամ ճշգրտում, տարածքի համար կա կազմված աերոլուանկարահանույթներ, ապա նախապատրատական աշխատանքի ընթացքում վերցվում է տվյալ տեղանքի հատակագիծը և վրայից հանելով ոչնչացված եզրագծերը, տեղադրում են նորերը՝ հիմք ընդունելով վերջին լուսանկարների վրա երևացող եզրագծերը կամ կոնտուրները: Պլանի վերջնական ձևափորումը կատարվում է, եթե դաշտային պայմաններում ավարտվում է նաև կոնտուրների վերծանման ու այլ ուղղումների աշխատանքները:

19. ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ ԹԱՐՄԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ՇԾԳՐԾՈՒՄԸ ՈՐՊԵՍ ՀԱՆՈՒՅԹԱՅԻՆ ՀԻՄՔԻ ԿԵՏԵՐ ՕԳՏԱԳՈՐԾԵԼՈՎ ԵԶՐԱԳԾԱՅԻՆ ԱՍՈՒՐ ԿԵՏԵՐԸ

Հանույթների բարմացման և ճգրտման համար, որպես հիմքի կետեր կարող են ծառայել նաև եզրագծային կոնտուրային ամուր կետերը, որոնց ընտրման և գրաֆիկորեն լրանցից օգտվելու համար հարկավոր է լրաց ուշադրություն և հմտություն ունենալ դրանք օգտագործելիս, բույլ շտալ, որ հատուկագծի ճշտությունը նվազեցվի:

Ամուր կետերի ընտրման ժամանակ տեղանքում և հատակագծի վրա պետք է հստակ և վստահ ճանաչել այդ կետերի դիրքերի

անհամատելիության և ճշտության մեջ: Այդ նպատակով աերոլուանկարի օգնությամբ հարկան կետերի միջև չափուաների ուղիով, հատակագծի վրա կետերի դիրքերի տեղանքում համեմատության միջոցով ճշգրտում և ճանաչում են ամուր կետերի դիրքերը: Եթե չափուաների միջոցով հատակագծի վրա ճշտության արդյունքները չեն գերազանցում 1մմ սխալից, ալպա այդպիսի կետերը հարմար են, որպես հանույթային հիմքի կետեր օգտագործելու համար, իսկ 1մմ ից գերազանցելու դեպքում դրանք պիտանի չեն այդ նպատակի համար:

Գործնականում հատակագծերի ճշգրտումներ կատարելիս հատկապես 1:10000 և 1:25000 մասշտաբների ժամանակ շատ են պատահում հատուկ դեպքեր, որոնք արժանի են հատուկ վերլուծության:

Դիտարկենք այդպիսի տիպիկ դեպքեր, որոնք շատ հաճախ են հանդիպում:

1. Ամուր հիմքի կետերից, երբ թեոդոլիտի և մինզուլայի օգնությամբ քենային եղանակով է կատարվում ճշգրտումները և բարմացումները:

2. Երկու ամուր հիմքի կետերի միջև գտնվող գծի վրա ուղղահայցների կանգնեցման եղանակով է կատարվում տեղադրումները և բարմացումները:

3. Ուղղահայցների և քենային եղանակով կատարվող տեղադրումներ՝ հենված հանույթային ընթացքի գծերի վրա, որոնք սահմանափակվում են ամուր կոնտուրային կետերով: Այդ ընթացքներն են.

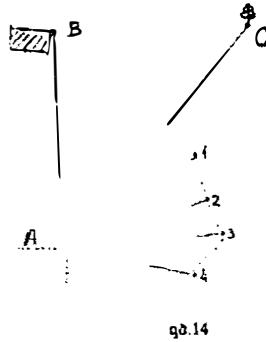
ա. թեոդոլիտային ընթացքի անցկացում առանց կապող անկյունների,

բ. մենզուլային ընթացքների անցկացում,

գ. անկյունագծային ընթացքներ (խօսուլումը հոգածական չէ),

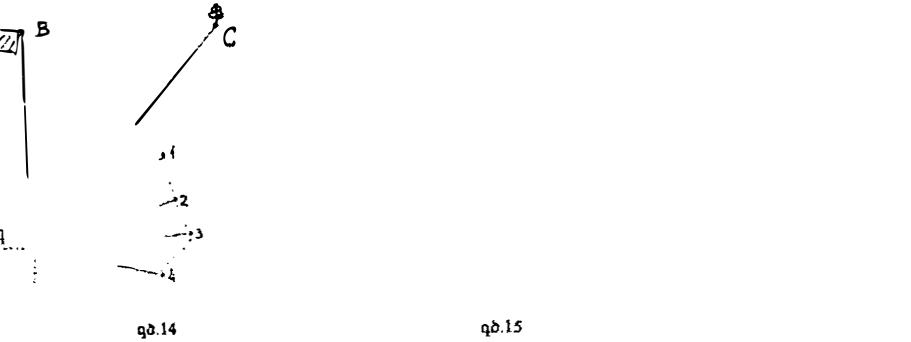
դ. ուղղահատվածների ընթացք (ստվորի չէ):

Բոլոր այդ դեպքերից, որոնք հանդիպում են գործնականում հանույթի ճշգրտումների և բարձացումների ժամանակ, միշտ սկսող է առաջնությունը տալ գեղդեզիական հիմքի կետերից օգտվելուն, որից հետո, դրանց բացակայության դեպքում՝ ամուր հիմքի կետերից օգտվելուն, որովհետև գեղդեզիական հիմքի կետերի ճշտությունն ավելի բարձր է:



Գծ.14

Գծ.15



Դիտարկենք մենգուլայով կամ թեոդոլիտով հանույթային հիմքի կետից բնեուային եղանակով կատարվող հանույթի ժամանակ առաջացած սխալները և գնահատենք այն:

Գծագիր թիվ 14-ում A, B, C իրադրության ամուր կետերն են քննության մեջ և հատակագծի վրա: Թեոդոլիտը կամ մենգուլան կենտրոնացնելով A կետի վրա, բերվում է հորիզոնական դրության, ապա պլանշետը կամ թեոդոլիտի լիմբն ալիդադայի հետ կողմնորոշում են B կետով և կողմնորոշումը սատուգում են C կետով, որից հետո լիմբն ամրացնում են ու թուլացնելով ալիդադայի պտուտակը՝ կատարում 1, 2, 3... և այլ բնորոշ կետերի ուղղությունների և հեռավորությունների չափումներ ու տեղադրում պլանշետի վրա, կամ թեոդոլիտի դեպքում գրանցում դաշտային մատյանի մեջ ու աբրիսի վրա: Այս գործողության ընթացքում ուշադրություն պետք է դարձնել AB գծի հետ պլանշետի կամ թեոդոլիտով լիմբի կողմնորոշման վրա, որովհետև կողմնորոշման սխալը մեծ ազդեցություն ունի քուլու քննորոշիչ կետերի

դիրքերի որոշման համար: Բացի այդ, սխալների մի մասն էլ կախված է: Ա կետի դիրքի սխալից Որոշ դատողություններից և եղանակացություններից ետոտ մարեմատիկորեն այդ նոր քննորոշչի կետերի դիրքը կարտահայտվի x_i -ով -ով

$$y_A + \Delta y_{A-1} = y_A + S_{A-1} \cdot \sin \alpha_{A-1} \quad (\text{III-5})$$

դիրքենցնելով այս հավասարումները՝ կտանանք

$$dx_i = dx_A + \cos \alpha_{A-1} \cdot dS_{A-1} - S_{A-1} \sin \alpha_{A-1} d\alpha_{A-1}$$

$$dy_i = dy_A + \sin \alpha_{A-1} \cdot dS_{A-1} + S_{A-1} \cos \alpha_{A-1} d\alpha_{A-1}$$

և անցնելով միջին քառակուսային սխալը:

$$m_{x_i}^2$$

$$m_{y_i}^2 = m_{x_i}^2 + \sin^2 \alpha_{A-1} \cdot m_{S_{A-1}}^2 + S_{A-1}^2 \cos^2 \alpha_{A-1} \cdot m^2 \alpha_{A-1}$$

հաշվի առնելով (II-1) բանաձևը և վերոհիշյալ բանաձևերը գումարելով միջյանց հետ,՝ կտանանք.

$$m_{x_i}^2 = m_{x_A}^2 + m_{S_{A-1}}^2 + S_{A-1}^2 \cdot m^2 \alpha_{A-1} \quad (\text{III-6})$$

Այս բանաձևում m_{x_i} -ն ամուր կետի A-ի դրության սխալն է /0,4մմ հատակագծի վրա/ և որպեսզի այս չշտությունը պահպանենք նաև նոր չափումների ժամանակ, հարկաւոր է, որ $\sqrt{m_{x_i}^2 + S_{A-1}^2 m^2 \alpha_{A-1}}$ մեծությունը համաձայն (III-4) բանաձևի չափնի 0,46 m_{x_i} -ից, այն է՝ 0,18մմ հատակագծի վրա:

Մեծություն՝ $m_{S_{A-1}}$ -ը միջին քառակուսին սխալն է A-1 գծի հեռավորության վրա և կազմված է երկու սխալից:

- Հեռաչափով չափման դեպքում, որ հարաբեջական սխալը հավասար է 1/300 և որը հեռաչափով չափելիս A-1 մուտքութափեա

բույրատրվում է $250\text{d}\cdot\text{լգ}$ ոչ ավելի, իսկ $1:10000$ մասշտարի դեպքում դա կիմքը $\frac{250}{300}\cdot10^{-4} \approx 0,08$ մմ հատակագծի վրա:

2. Տեղադրման սխալը հատակագծի վրա հավասար է $0,08\text{մմ}$,

$$\text{ուստի } m_{S_{A-1}} = \sqrt{0,08^2 + 0,08^2} = 0,11 \text{ մմ:}$$

Այժմ $S_{A-1} \cdot m_{\alpha_{A-1}}$ սխալի վրա (III-6) բանաձևից մնում է

$$\sqrt{0,18^2 - 0,11^2} = 0,14 \text{ մմ}$$

$$\text{Քանի որ } \alpha_{A-1} = \alpha_{AB} + \beta_1$$

$$\text{ապա՝ } m_{\alpha_{A-1}}^2 = m_{\alpha_{AB}}^2 + m_{\beta_1}^2$$

Այստեղ m_{β_1} -ի մեջ մտնում է $-1/\beta_1$ անկյան թեոդոլիտով չափման սխալը, որի լիմքի սխալը կրորացված մինչև $5'$ կամ $3'$ է: 2/ Անկյունաշափով հատակագծի վրա անկյան կառուցման սխալն է, որը հավասար է $7'$, հետևաբար՝ $m_{\beta_1} = \sqrt{3^2 + 7^2} \approx 8'$

Դրա հետևանքով

$m_{\alpha_{AB}}$ -ի վրա մնում է $m_{\alpha_{AB}}^2 = m_{\alpha_{A-1}}^2 - m_{\beta_1}^2$ սխալ

$$\text{ահա այսպես էլ կա՝ } S_{A-1} \cdot m_{\alpha_{AB}} \leq 0,14 \text{ մմ},$$

բայց, հաշվի առնելով, որ S_{A-1} հատակագծի վրա $1:10000$ մասշտարի կլինի 25մմ, կստանանք

$$m_{\alpha_{A-1}} = \frac{0,14 \cdot 3438'}{25} = \pm 19'$$

$$\text{այդ դեպքում՝ } m_{\alpha_{A-1}} = \sqrt{19^2 - 8^2} = \pm 17'$$

որպեսզի լիմքով կողմնորոշման ժամանակ ապահովենք այդպիսի ճշտությունը կամ պլանշետի կողմնորոշման ժամանակ սպիալանենք

այդ ճշտությունը, ապա $m_{\ell_1} = m_{\ell_2} = m_r = 0,4$; համաձայն (II-17)-ի՝ իրասնակը.

$$S_{AB} = \frac{m_r \rho}{m_\alpha} = \frac{0,4 \cdot 3438'}{17} = 81 \text{ մմ}$$

այսպես էլ կա՝ 81մմ 3 անգամ ավելի մեծ է, քան $A-1=25\text{մմ}$ -ի:

Այսպիսով՝ համույթի ժամանակ բարձացման կամ ճշգրտման դեպքերում մենզուրան կամ թեոդոլիտը անուր հիմքի կետի վրա կենտրոնացնելուց հետո պետք է կողմնորոշել այնպիսի հայտնի և անուր հիմքի կետերով, որոնց հետափորությունը լինի համույթով կետերի համեմատ 3 անգամ ավելի մեծ, այն է՝

$$\frac{AB}{A-1} = \frac{AB}{A-2} = \frac{AB}{A-3} = \frac{81}{25} = 3 \text{ և ավելի:}$$

ՀՈՊՈԳՏԱԳՈՐԾՈՂՆԵՐԻ ԵՎ ԿՈՆՏՈՒՐԱՅԻՆ

ՑԱՆՔԱՏԱՐԱԾԱՆԵՐԻ ՍԱԿԵՐԵՄՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԱՍԱՆ

ԶԵՎԵՐԸ ԵՎ ՇԵՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

20. ՍԱԿԵՐԵՄՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿՈՒՄԸ ԿՈՌԴԻՆԱՏՆԵՐՈՎ

ԵՎ ՇԵՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Եթե հողօգտագործության սահմանագծի վրայով անց է կացված թեռոլիտային կամ պոլիգոնոմետրային ընթացքներ և հայտնի են բազմանկյան գտագիտի /սահմանայուների/ կոորդինատները, ապա դրանցով պարփակված մակերեսը կարելի է հաշվել կոորդինատների միջոցով: Կանուգների և տեղամասերի մակերեսները նույնպես կարելի է հաշվել գրաֆիկորեն վերցրած կոորդինատների միջոցով: Բազմանկյան մակերեսը կոորդինատների միջոցով որոշվում է հետևյալ բանաձևերով՝

$$2P = \sum_i^n X_i(Y_{i+1} - Y_{i-1}) \quad (\text{IV-1}) \quad \text{կամ} \quad 2P = \sum_i^n Y_i(X_{i+1} - X_{i-1}) \quad (\text{IV-2})$$

Բանաձևերն իրավացի են, եթե կետերի կոորդինատները տեղամասի բազմանկյան համար արտագրված են ըստ ընթացքի ժամանակի ուղղությամբ:

Վերոհիշյալ բանաձևերով հաշվարկը կարելի է կատարել աղյուսակի ձևով, որը շատ հարմար է և պարզ /տես գործն պարապ. թիվ 1 աշխատանքը/, և այս գրքի աղյուսակ թիվ 4-ը:

IV-1 բանաձևն իրենից ներկայացնում է որևէ i համարի կետի x_i -ն և այդ կետին հաջորդող կետի ու նախորդող կետի y -ների տարբերության արտադրյալը՝ Δy : Ամալոց ձևով (IV-2) բանաձևն իրենից ներկայացնում է որևէ i կետի y_i -ն և այդ կետին նախորդող կետի և հաջորդող կետերի x -ների տարբերության Δx -ների արտադրյալը: Նկատենք, որ թե $(Y_{i+1} - Y_{i-1}) = \Delta Y$ -ը և թե

$(X_{i+1} - X_{i-1}) = \Delta X$ -ը փակ բազմանկյան դեպքում որանոց համբաւաշվական գումարները հավասար են 0-ի, որը կյանի հաշվարկի ընթացքում ստուգում: Այսուհետև աղյուսակի վերջին և նախավերջին սյունակներում հաշվարկելով $X_i \Delta Y_i$ -ով և $Y_i \Delta X_i$ -ով, ստուգում է պատկերի կրկնակի մակերեսը m^2 -ով, որը բաժններով $2 \cdot 10^{-4}$ -ի վրա՝ կատանանք P նակերեսը հառով:

Այդ ձևով ստուգված մակերեսի որոշման ճշտությունը կախված է մինչ կոորդինատների հաշվումը գծերի չափման $\frac{1}{C}$ և անկյունների չափման $1.5t\sqrt{n}$ ճշտության չափումներով ստուգված տվյալներից: Ուստի՝ m_p անալիտիկ $= \frac{P}{C}\sqrt{2}$ (IV-3)

Եթե քառանկյուն հողամասը մոտ է քառակուսուն, ապա՝ $m_p^2 = 1.5m_s^2 \cdot p + 0.5p^2 m_\beta^2$

կամ՝

$$\left(\frac{m_p}{P}\right)^2 = 1.5\left(\frac{m_s}{S}\right)^2 + 0.5m_\beta^2 \quad (\text{IV-4}),$$

այսուեղ ՝ m_β արտահայտված է ուղիւներով, որը բովեներով

արտահայտելու համար $\frac{m_\beta}{\rho = 3438}$ -ի:

Օրինակ՝ եթե գծի հարաբերական սխալը հավասար է 1/2000, անկյան միջին քառակուսային սխալը հավասար է 1', ապա (IV-4) բանաձևով կստացվի՝

$$\left(\frac{m_p}{P}\right)^2 = 1.5\left(\frac{1}{2000}\right)^2 + 0.5\left(\frac{1}{3438}\right)^2 \quad \text{և}$$

$$\frac{m_p}{P} = \frac{1}{1540} \quad (\text{IV-5})$$

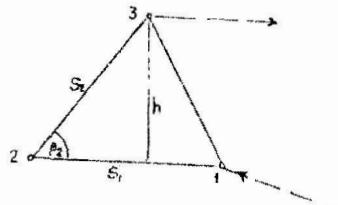
կամ՝ $m_p = \frac{P}{1540}$

$$h = S_2 \sin \beta_2 \text{ սեղանդելը}$$

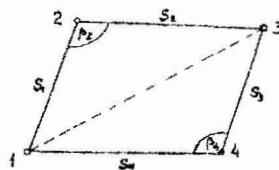
$$2P = S_1 \cdot S_2 \cdot \sin \beta_2 \quad (\text{IV-7}) \quad / \text{սեւ թիվ 17 գծագիրը/$$

$$\text{Պառանվյան համար՝ } 2P = S_1 \cdot S_2 \cdot \sin \beta_2 + S_3 \cdot S_4 \cdot \sin \beta_4 \quad (\text{IV-8})$$

/մես բիւլ 18 գծագիրը/



43, 17



qd.18

ըստ նախորդ չորս բանաձեռի թվ 19 գծագրի վրա նշված S_1, S_2, S_3 կողմերով $\beta_2 \beta_3$ անկյուններում պարփակված քառանկյան մակերեսը կորոշվի:

$$2P = (S_1 + X)(S_3 + Y) \sin \gamma - X \cdot Y \sin \gamma \quad \text{лема'}$$

$$2P = S_1 \cdot S_3 \sin \gamma + S_1 \cdot Y \sin \gamma + S_3 \cdot X \sin \gamma + X \cdot Y \cdot \sin \gamma - X \cdot Y \cdot \sin \gamma$$

բայց, բանի որ. $\Delta 2C3$ -ից՝

$$X = \frac{S_2 \cdot \sin(180 - \beta_3)}{\sin \gamma} = \frac{S_2 \sin \beta_3}{\sin \gamma}$$

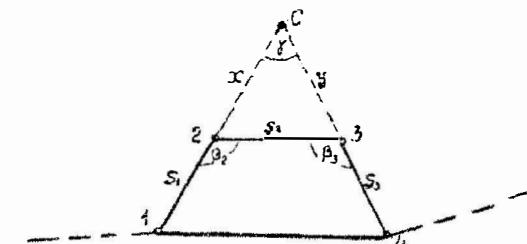
$$Y = \frac{S_2 \cdot \sin(180 - \beta_2)}{\sin \gamma} - \frac{S_2 \sin \beta_2}{\sin \gamma}$$

և $\gamma = \beta_2 + \beta_3 - 180^\circ$; տեղադրենք x, y, γ -ի արժեքները կստանանք

$$2P = S_1 \cdot S_3 \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ) + \frac{S_1 \cdot S_2 \sin \beta_2 \cdot \sin \gamma}{\sin \gamma} + \\ + \frac{S_3 \cdot S_2 \sin \beta_3 \cdot \sin \gamma}{\sin \gamma}$$

$$2P = S_1 \cdot S_2 \sin \beta_2 + S_3 \cdot S_2 \sin \beta_3 + \\ + S_1 \cdot S_3 \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ) \quad (\text{IV-9})$$

(IV-9) բանաձեղ /1, 2, 3, 4/ քառանկյան մակերեսի հաշվարկման համար /տես թիվ 19 գծագիր/.



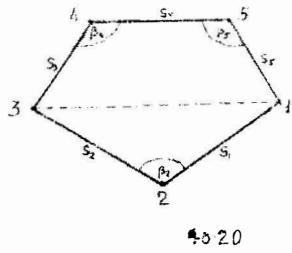
48. 19

Հինգ անկյան բազմանկյան համար նախորդ բանաձևերի հիման
վրա կգրենք՝

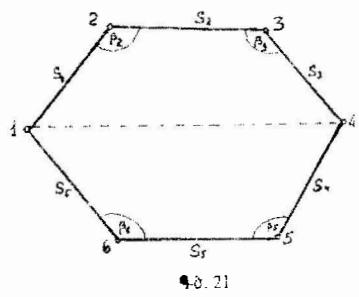
$$2P = S_1 \cdot S_2 \sin \beta_2 + S_3 \cdot S_4 \sin \beta_4 + S_4 \cdot S_5 \sin \beta_5 + \\ + S_3 \cdot S_5 \sin(\beta_4 + \beta_5 - 180^\circ) \quad (\text{IV-10})$$

Թիվ 21 գծագրից վեց անկյան բազմանկյան համար օգտվելով նախորդ բանաձևերից կզրենք.

$$2P = S_1 \cdot S_2 \sin \beta_2 + S_2 \cdot S_3 \sin \beta_3 + S_1 \cdot S_3 \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ) + \\ + S_4 \cdot S_5 \sin \beta_5 + S_5 \cdot S_6 \sin \beta_6 + S_4 \cdot S_6 \sin(\beta_5 + \beta_6 - 180^\circ) \quad (\text{IV-11})$$



Գ. 20



Գ. 21

Վերոհիշյալ բանաձևերով կարելի է հաշվել քանիքացած թվով անկյուն ունեցող բազմանկյան մակերեսը, բայց $n=6$ -ից մեծ թվով կողմեր և անկյուններ ունեցող բազմանկյունների դեպքում հաշվարկը պարզեցնելու նպատակով նպատակահարմար է օգտվել կոռորդինատների մեթոդով մակերեսի հաշվարկից հետո թիվ 4 աղյուսակը: Դժվար չէ որոշել մակերեսի հաշվարկման սխալը նաև այն բանաձևերով, որտեղ հաշվարկման համար ոչ միայն անկյուններն ու գծերն են հանդիսանում եկակետերը, այլ ճշտությունը կախված է նաև բանաձևից, որով հաշվարկվում է մակերեսը: Այսպես՝ (IV-8) և (IV-9) բանաձևերը միևնույն բառանկյան համար տալիս են տարբեր արդյունքներ:

$$\text{Օրինակ՝ (IV-8)} \quad \text{բանաձևը} \quad 2P = S_1 \cdot S_2 \sin \beta_2 + S_3 \cdot S_4 \sin \beta_4$$

դիֆերենցենք

$$2dP = S_2 \sin \beta_2 \cdot dS_1 + S_1 \sin \beta_2 \cdot dS_2 + S_4 \sin \beta_4 \cdot dS_3 + \\ + S_3 \sin \beta_4 \cdot dS_4 + S_1 \cdot S_2 \cos \beta_2 \cdot d\beta_2 + S_3 \cdot S_4 \cos \beta_4 \cdot d\beta_4$$

անցնենք միջբառակուսային սխալին.

$$4m_p^2 = S_2^2 \sin^2 \beta_2 \cdot m_{S_1}^2 + S_1^2 \sin^2 \beta_2 \cdot m_{S_2}^2 + S_4^2 \sin^2 \beta_4 \cdot m_{S_3}^2 + \\ + S_3^2 \sin^2 \beta_4 \cdot m_{S_4}^2 + S_1^2 \cdot S_2^2 \cos^2 \beta_2 \cdot m_{\beta_2}^2 + S_3^2 \cdot S_4^2 \cos^2 \beta_4 \cdot m_{\beta_4}^2$$

Եթե ընդունենք, որ բառանկյունը մոտ է բառակուսուն և $S_1 = S_2 = S_3 = S_4 = S$, հետևաբար $m_{S_1} = m_{S_2} = m_{S_3} = m_{S_4} = m_S$ և

$$\beta_2 = \beta_4 = 90^\circ, \quad m_{\beta_2} = m_{\beta_4} = m_\beta,$$

$$\text{ապա՝ } 4m_p^2 = S^2 m_S^2 + S^2 m_S^2 + S^2 m_S^2 + S^2 m_S^2 = 4S^2 m_S^2, \quad \text{որից՝}$$

$$m_p^2 = S^2 m_S^2, \quad m_p = \sqrt{S^2 m_S^2} = S \cdot m_S, \quad m_p = m_S \cdot S = m_S \sqrt{P} \quad (\text{IV-12})$$

$$\text{կամ՝ } \frac{m_p}{P} = \frac{m_S}{S} \quad (\text{IV-13})$$

Հետևաբար ստացվում է հետևյալ եզրակացությունը՝ ինչ հարաբերական սխալով չափվում են բառանկյան գծերը, նույն չափի հարաբերական սխալով որոշվում է մակերեսը:

22. ԱՆԱԼԻՏԻԿ ԵՊԱՆԱԿՈՎ ՍԱԿԵՐԵՄՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿՍԱՆ ՇԾՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Եթե պատկերի մակերեսը որոշվում է անմիջապես դաշտում չափված արդյունքների հիման վրա, որտեղ գծերը չափվում են սմ-ի ճշտությամբ, ապա մակերեսի հաշվարկման ճշտությունը կարելի է որոշել չափման սխալների տեսության հիման վրա: Օրինակ՝ եռանկյան մակերեսի բանաձևը լոգարիթմելով՝

$$P = \frac{1}{2} ah \quad \text{կատանանք՝} \\ \ell np = \ell na + \ell nh - \ell n2$$

$$\text{դիֆերենցենք: } \frac{dp}{p} = \frac{da}{a} + \frac{dh}{h}$$

և անցնենք միջբառակուսային սխալին կստանանք՝

$$\left(\frac{m_p}{P}\right)^2 = \left(\frac{m_a}{a}\right)^2 + \left(\frac{m_b}{b}\right)^2 \quad (\text{IV } 14)$$

Այսպիսի բանաձև կստանանք նաև քառանկյան, սեղանի, գուգահեռագծի մակերեսի համար, որտեղ չափած են բարձրությունները և միջին գծերը:

$$\text{Օրինակ՝ սեղանի համար, որտեղ } P = \frac{1}{2}(a+b) \cdot h$$

$$\text{կստանանք՝ } \left(\frac{m_p}{P}\right)^2 = \left(\frac{m_a}{a+b}\right)^2 + \left(\frac{m_b}{a+b}\right)^2 + \left(\frac{m_h}{h}\right)^2$$

Այսպիսով՝ մակերեսի հաշվարկման հարաբերական սխալի քառակուսին հավասար է բարձրության հարաբերական սխալի և /եռանկյան, քառանկյան, գուգահեռագծի/ հիմքերի հարաբերական սխալի քառակրածիների գումարին:

Եթե մոտավորապես հաշվենք, որ գծերի չափումը տեղանքում կատարվել է հետևյալ չափի հարաբերական սխալով.

$$\frac{m_a}{a} = \frac{m_b}{b} = \frac{1}{c} \quad \text{ապա՝ } m_p = \frac{P}{c} \sqrt{2}$$

Օրինակ՝ $P=100$ հա $1/c=1/2000$ կստանանք.

$$m_p = \frac{100}{2000} \sqrt{2} = 0,07 \text{ հա}$$

Անկախ քազմանկյան բանաձևը հաշվարկելիս, որը կապված չէ պետական ցանցի կամ տեղական ցանցի հետ, մակերեսի հաշվարկման վրա մեծ ազդեցություն ունի նաև գծերի չափման սխանանատիկ սխալները՝ λ -ն: Օրինակ ժապավենով չափելիս այդ սխալը կարելի է ընդունել $\lambda = 0,0002$, սրա ազդեցությունից քազմանկյան մակերեսի հաշվարկումը ունենում է սխալ, որը կախված չէ քազմանկյան ծեփ, որովհետև բոլոր գծերը սխանանատիկնեն աճում են $S \cdot \lambda$ - ի չափով և քազմանկյան մակերեսի մասնում է նույնը:

Իրական և սխանանատիկ սխալով քազմանկյունների նմանությունից՝ կարող ենք գրել.

$$\frac{P}{P_\lambda} = \frac{S^2}{(S + S \cdot \lambda)^2} = \frac{1}{1 + 2\lambda + \lambda^2}$$

λ^2 -ն շատ փոքր լինելու պատճառով չեն հաշվում, ուստի՝ $\frac{P}{P_\lambda} = \frac{1}{1 + 2\lambda}$, որտեղից $P_\lambda = P(1 + 2\lambda) = 2\lambda P + P$, ինտերարար

$$\delta_{P \text{ սխանանք}} = 2\lambda P$$

$$\text{օրինակ՝ } \lambda = 0.0002 \quad P=1525 \text{ հա}, \quad \delta_{P \text{ սխանանք}} = 0,61 \text{ հա}$$

$$\delta_{P \text{ սխանանք}} = 2\lambda P \quad (\text{IV-15})$$

Եթե քազմանկյուններն կապված է գեղեցիկական ցանցի կետերի հետ, ապա սխանանատիկ սխալի ազդեցությունը կապվող ընթացքի կետերի ճշտության վրա նշանակալի բույանում է: Իսկ բաց ընթացքների դեպքում, եթե կապվում է գեղեցիկական կետի հետ, այդ սխալը բացառվում է: Դրա համար է գեղեցիկական ցանցի հետ կապված քազմանկյունների մակերեսների չափման հարաբերական սխալը նշանակալի ցածր է՝ 1:2000:

23. ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ ՄԱԿԵՐԵՄՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԱՍԱՆ ՇԱՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գրաֆիկական եղանակով մակերեսների որոշման եղանակով կայանում է նրանում, որ տեղամասը, որը պատկերված է հատակագծի վրա, նշահարվում և բաժանվում է հասարակ երկրաչափական պատկերների, եռանկյունների կամ քառանկյունների: Որից հետո հիմքի և բարձրության միջոցով որոշված մակերեսները գումարվում են և ստացվում է ընդհանուր մակերեսը: Բնիչքան տեղամասի եզրագծային անկյունների քանակը շատ է լինում, այնքան դրանց մակերեսի հաշվարկը գրաֆիկական եղանակով աննպատակահարմար է լինում: Գրաֆիկական եղանակով որոշված ամեն մի եռանկյան կամ քառանկյան մակերեսը որոշվում է 2 անգամ, որոնց սխալի չափը չպետք է գերազանցի:

$$\left(\frac{m_p}{P}\right)^2 = \left(\frac{m_a}{a}\right)^2 + \left(\frac{m_b}{h}\right)^2 \quad (\text{IV-14})$$

Այսպիսի բանաձև կստանանք նաև քառանկյան, սեղանի, զուգահեռագծի մակերեսի համար, որտեղ չափված են քարձրությունները և միջին գծերը:

$$\text{Օրինակ՝ սեղանի համար, որտեղ } P = \frac{1}{2}(a+b) \cdot h$$

$$\text{կստանանք՝ } \left(\frac{m_p}{P}\right)^2 = \left(\frac{m_a}{a+b}\right)^2 + \left(\frac{m_b}{a+b}\right)^2 + \left(\frac{m_h}{h}\right)^2$$

Այսպիսով՝ մակերեսի հաշվարկման հարաբերական սխալի քառակուսին հավասար է քարձրության հարաբերական սխալի և եռանկյան, քառանկյան, զուգահեռագծի/ հիմքերի հարաբերյական սխալի քառակուսիների գումարին:

Եթե մոտավորապես հաշվենք, որ գծերի չափումը տեղանքում կատարվել է հետևյալ չափի հարաբերական սխալով.

$$\frac{m_a}{a} = \frac{m_b}{h} = \frac{1}{c} \quad \text{ապա՝ } m_p = \frac{P}{c} \sqrt{2}$$

օրինակ՝ $P=100$ հա $1/c=1/2000$ կստանանք.

$$m_p = \frac{100}{2000} \sqrt{2} = 0,07 \text{ հա}$$

Անկախ քազմանկյան բանաձեր հաշվարկելիս, որը կապված չէ պետական ցանցի կամ տեղական ցանցի հետ, մակերեսի հաշվարկման վրա մեծ ազդեցություն ունի նաև գծերի չափման սխատեմատիկ սխալները՝ λ -ն: Օրինակ ժապավենով չափելիս այդ սխալը կարելի է ընդունել՝ $\lambda = 0,0002$, սրա ազդեցությունից քազմանկյան մակերեսի հաշվարկումը ունենում է սխալ, որը կախված չէ քազմանկյան ձեխից, որովհետև բոլոր գծերը սխատեմատիկութեն աճում են $S \cdot \lambda^{-1}$ ի չափով և քազմանկյան ձեւը մնում է նույնը:

Իրական և սխատեմատիկ սխալով քազմանկյունների նմանությունից՝ կարող ենք գրել.

$$\frac{P}{P_\lambda} = \frac{S^2}{(S+S \cdot \lambda)^2} = \frac{1}{1+2\lambda+\lambda^2}$$

$$\frac{P}{P_\lambda} = \frac{1}{1+2\lambda}, \text{ որտեղից } P_\lambda = P(1+2\lambda) = 2\lambda P + P, \text{ հետևաբար}$$

$$\delta_{P \text{ սխատեմ}} = 2\lambda P$$

$$\bullet \text{օրինակ՝ } \lambda = 0.0002 \text{ } P=1525 \text{ հա, } \delta_{P \text{ սխատեմ}} = 0.61 \text{ հա}$$

$$\delta_{P \text{ սխատեմ}} = 2\lambda P \quad (\text{IV-15})$$

Եթե քազմանկյուններին կապված է գեղդեզիական ցանցի կետերի հետ, ապա սխատեմատիկ սխալի ազդեցությունը կապվող ընթացքի կետերի ճշգույքան վրա նշանակալի բուզանում է: Իսկ բաց ընթացքների դեպքում, եթե կապվում է գեղդեզիական կետի հետ, այդ սխալը բացառվում է: Դրա համար էլ գեղդեզիական ցանցի հետ կապված քազմանկյունների մակերեսների չափման հարաբերական սխալը նշանակալի ցածր է՝ 1:2000:

23. ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ ՍԱԿԵՐԵՄՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԱՄԱՆ ԾԸՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գրաֆիկական եղանակով մակերեսների որոշման էությունը կայանում է նրանում, որ տեղամասը, որը պատկերված է հատակագծի վրա, նշահարվում և քանանվում է հատարակ երկրաչափական պատկերների, եռանկյունների կամ քառանկյունների: Որից հետո հիմքի և քարձրության միջոցով որոշված մակերեսները գումարվում են և ստացվում է ընդիհանուր մակերեսը: Ինչքան տեղամասի եզրագծային անկյունների քանակը շատ է լինում, այնքան զրանց մակերեսի հաշվարկը գրաֆիկական եղանակով անպատճակահարմար է լինում: Գրաֆիկական եղանակով որոշված ամեն մի եռանկյան կամ քառանկյան մակերեսը որոշվում է 2 անգամ, որոնց սխալի չափը չպետք է գերազանցի:

$$\Delta P_{\text{հա}} = 0,04 \cdot \frac{M}{10000} \cdot \sqrt{P} / \text{VI-16/}$$

որտեղ՝ M -ը մասշտաբի հայտարարն է:

Բ-ն տարածքը հա- ով:

Օրինակ $p=100, 1:10000$ մասշտաբի դեպքում

$$\Delta P_{\text{հա}} = 0,04 \cdot \frac{10000}{10000} \cdot \sqrt{100} = 0,4 \text{ հա}$$

Եթե հայտնի է բազմանկյան տեսք ունեցող հողամասի սահմանակետերի կոորդինատները /միևնույն է և գրաֆիկորեն որոշված/, ապա ԷՀՄ -ի միջոցով ավելի նպատակահարմար է հաշվել մակերեսը կոորդինատներով, որն ունի համեմատաբար բարձր ճշտություն: Գոյություն ունեն այնպիսի սարքավորումներ, որոնք ավտոմատ ձևով որոշում են գրաֆիկական կոորդինատները և գրանցում դրանք, այսպես կոչված, պերֆոլենտի կամ պերֆոլիարտի վրա, որը փախանցվում է ԷՀՄ -ին, վերջինս էլ բառ (IV-1) բանաձևի որոշում է մակերեսը:

Բնչական տեսնում ենք՝ մակերեսների հաշվարկումը կոորդինատների միջոցով, որոնք սատացվել են գրաֆիկորեն, կոորդինատներով սխալը կկազմի գրաֆիկորեն վերցված զծի սխալի չափով՝ մոտավորապես $0,08\text{մմ}$: Դա $1:10000$ մասշտաբի հատակագծի վրա կլինի $0,8\text{մ}$: Քանի որ 1կմ-ի վրա այն կկազմի $\frac{0,8}{1000} \leq \frac{1}{1250}$, ապա

մակերեսի համար օգտվելով $m_p = \frac{P}{c} \cdot \sqrt{2}$ բանաձևից հաշվենք

$100 \text{ հա-ի համար ստացվող սխալի չափը } m_p = \frac{100}{1250} \sqrt{2} = 0,113 \text{ հա: Այս սխալը համեմատելով վերևում ստացված սխալի } 0,4 \text{ հա } \text{ հետ } 0,113 \leq 0,4 \text{ տեսնում ենք, որ գրաֆիկորեն որոշված կոորդինատների միջոցով } 4 \text{ անգամ ճշտությունը բարձրանում է, իսկ եթե հաշվի առնենք, որ հատակագծերը կարող են լինել ավելի խոշոր մասշտաբի, որեմն բերված օրինակը հաստատում է, որ որևէ համայնքի կամ$

տնտեսության տարածքի մակերեսը հատակագծի վրա հաշվելի ճշտության բարձրացման համար պետք է օգտվել կոորդինատներից:

Գործնականում արդի պայմաններում պահանջվում է, որ հողամասերի հատկապես տնտեսության կամ ստանձին անհատ հաղօգտագործողի/ մակերեսը, որն ունի բառանկյան տեսք՝ որոշել բարձր ճշտությունով:

Այս բանին հասնելու համար, ինչպես տեսանք, մակերեսի ճշտությունը կախված է ($P = a \cdot b$) բանաձևից, և ե-ի չափման ճշտությունից, ուստի այն դիմերենցեմք և անցնենք միջքառակուսային սխալին՝

$$m_p^2 = \left(\frac{\partial P}{\partial a} \right)^2 \cdot m_a^2 + \left(\frac{\partial P}{\partial b} \right)^2 \cdot m_b^2$$

Բանի որ $\frac{\partial P}{\partial a} = b$ և $\frac{\partial P}{\partial b} = a$, ընդունենք որ $m_a = m_b = m_{ab}$ ապա՝

$$m_p = \pm m_{ab} \sqrt{b^2 + a^2}$$

Այս բանաձևի մեջ m_{ab} -ն չափման սխալն է, որը ժապավենով չափելիս հավասար է $1/2000=0,0005$:

Օրինակ՝ տնամերձ հողամասի չափերն են $a=30\text{մ}$, $b=20\text{մ}$ ժապավենով չափված գծերին համապատասխան մակերեսի սխալը կլինի. $m_p = 0,0005 \sqrt{30^2 + 20^2} = 0,02 \text{ մ}^2$

Գրաֆիկական կոորդինատների միջոցով որոշված գծերի սխալն է՝

$$m_{ab} = \frac{1}{1250} = 0,0008, \quad m_p = 0,0008 \sqrt{30^2 + 20^2} = 0,03 \text{ մ}^2$$

Հողամասերի մակերեսներն արդի պայմաններում պահանջվում է հաշվել էլեկտրոտախեոմետրերով, որի գծային չափման հարաբերական սխալն է $1/330000=0,000003$ ուստի նույն տեղամասը կորոշվի

$$m_p = 0,000003 \sqrt{30^2 + 20^2} = 0,00011 \text{ մ}^2 \text{ սխալով:}$$

Ահա սա բավական մեծ ճշտություն է, և էլեկարոտախեռնետրով մակերեսները որոշելու գործողությունը ժամանակի հրամայական պահանջն է:

Գրաֆիկական եղանակով մակերեսների հաշվարկման էությունը կայանում է հետևյալում. ամբողջ տեղամասը, որը պատկերված է հատակագծում, բաժանվում է պարզ երկրաչափական պատկերների, առավելապես՝ եռանկյունների, հազվադեպ նաև սեղանների: Յուրաքանչյուր պատկերի հիմքը և բարձրությունը չափվում է հատակագծի վրա գյաֆիկորեն, որոնցով հաշվարկվում է պատկերի մակերեսը: Բայոր պատկերների մակերեսների գումարը տալիս է ընդհանուր տեղամասի մակերեսը: (գծ. 21^ա)

Տեղամասի սահմանագիծն ինչքան շատ ծովոված լինի, կամ շատ անկյուններ ունենա, այնքան գրաֆիկական եղանակով մակերեսի որոշման ճշտությունը ցածր կլինի և անարդյունավետ, ուստի այդ եղանակով մակերեսի որոշումը կլինի աննպատակահարմար:

Ամենալավ արդյունքն այս եղանակի ժամանակ լինում է այն դեպքում, եթե եռանկյունները կամ սեղանները լինում են հավասարակող, կամ դրան մոտիկ պատկերներ:

Եթե պատկերի հիմքը կամ բարձրությունն իրենից ներկայացնում է այնպիսի գիծ, որը հանդիսանում է թեոդոլիտային ընթացքի կողմ, կամ սահմանագիծ, որի երկարությունը չափված է բնության մեջ, ապա հաշվարկման ժամանակ այդ չափված կողմի տվյալն ընդունվում է որպես հաշվարկային մեծություն, որով բարձրանում է մակերեսի որոշման ճշտությունը: Ստուգման և ճշտության բարձրացման համար յուրաքանչյուր եռանկյան մակերեսը որոշվում է կրկնակի: Ամեն անգամ ընդունելով տվյալ պատկերի հիմքի և բարձրության տարրեր կողմեր: Եթե կրկնակի չափումներով որոշված մակերեսները միմյանցից տարբերվում են թույլատրելիի սահմաններում, ապա պատկերի մակերեսը ընդունվում է երկու չափումների միջին մեծությունը (տես աղյուսակ 4^ա):

Եռանկյունների հիմքերը և բարձրությունները չափման համար ընտրելիս, պետք է ճշտել նրան, որ հարեան եռանկյունների դեպքում նույն կողմների երկարությունները չկրկնվեն, որով բարձրանում է մակերեսների որոշման ճշտությունը, միաժամանակ զերծ ենք մնում կոպիտ սխալներ թույլ տալուց:

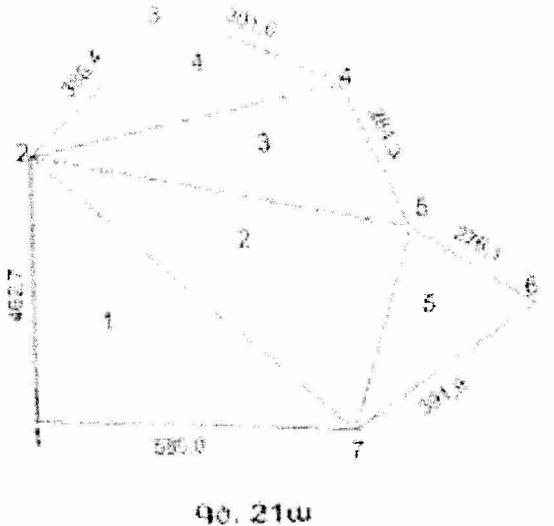
Եթե տեղամասի սահմանակետերի կոորդինատները հայտնի են (թեկուզ գաֆիլորեն որոշված), ապա անալիտիկ եղանակով ԷՀՄ-ի միջոցով պետք է կատարել մակերեսի որոշումը, օգտվելով (IV-1) բանաձևից: Ներկա ժամանակում գոյություն ունեն հատուկ պերֆորմապավեններ կամ պերֆորատեր, որոնց վրա լուսամեխանիկական եղանակով գրանցվում են սահմանակետերի կոորդինատներ, որից հետո ալգորիթմների միջոցով նույն (IV-1) բանաձևից ԷՀՄ-ով որոշվում է տեղամասի մակերեսը:

աղյուսակ 4^ա

Δ-ների և գագաթների համարները	չափման համարը	Հիմքը	բարձրությունները	կրկնակի մակերեսներ 2P հա	կրկնակի մակերեսների միջինը
1 1 - 2 - 7	I	462,7	580	26,84	26,85
	II	728,8	369	26,89	
2 2 - 5 - 7	I	458	657	30,09	30,14
	II	674	448	30,20	
3 2 - 4 - 5	I	284,3	566	16,09	16,07
	II	571,0	281	16,05	
4 2 - 3 - 4	I	386,4	280	10,82	10,86
	II	301,6	361	10,89	
5 5 - 6 - 7	I	276,1	390	10,77	10,78
	II	391,9	275	10,78	

$$2p = 189,4 \quad 2p = 94,7$$

$$\text{Ընդ.} \quad P = 47,35 \text{հա}$$



Գօ. 21ա

24. ՍԱԿԵՐԵՄՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱԾՆ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԵՂԱՍԱԿԲ /ՊԼԱՆԻՍԵՏՐ/

Կորագիծ եզրագծով պատկերների մակերեսները մեխանիկական եղանակով որոշելու հարցը շատ վաղուց է գրադեցրել գիտնականների ուշադրությունը, սակայն 1854թ. շվեյցարացի ալբոֆեառ Ամպերին հաջողվեց ստեղծել բևեռային պլանիմետրը, որը հնարավորություն է տալիս արագ և բավարար հշտությամբ որոշելու ցանկացած կորագիծ՝ եզրերով սահմանափակված պատկերի մակերեսը հատակագծի կամ քարտեզի վրա:

Պլանիմետրի ընդհանուր անսքը տես թիվ 24 գծագիրը: Պլանիմետրը բաղկացած է. R₁ բևեռային լծակից իր (4) ծամրոցով և (9) ասեղով՝ բղիքի վրա ամրացնելու համար: Վերջին արտադրության բևեռային պլանիմետրերի մուտ ասեղիկ չկա, բայց դրա փոխարեն ավելացված է ծամրոցի քաշը ու բղիքի վրա դրա կայունությունը:

R₂ շրջատար լծակից իր (3) հաշվիչ մեխանիզմով և շրջատար լծակի ծայրում՝ (5) բռնակից, (6) գամային եննարանից և (7) շրջանցող սայրից, որը վերջին արտադրության պլանիմետրերում փոխարինված է օպտիկական կենտրոնով շրջանցող սայրով: Երկու լծակները միմյանց միանում են անգլիսիկ գամով (8), որը միաժամանակ կոչվում է նաև գամփող բևեռ:

Պլանիմետրի հաշվիչ մեխանիզմի կառուցվածքը տես թիվ 25 գծագրի վրա:

Ըստ գծագրի շրջատար լծակի երկարությունը R₂=173,3մ:

Թվատախտակի և հաշվիչ անիվի վրա հաշվեցոյցն է U=3684:

Հաշվիչ մեխանիզմը բաղկացած է հորիզոնական թվատախտակից (1), հաշվիչ անիվից (2), հաշվիչ անիվի վեռներից (3):

Հաշվիչ անիվի և վեռների միջանցիկ արանքը կարգավորող պտուտակներից (4):

Հաշվիչ անիվի և շրջատար լծակի առանցքների գուգահեռության պայմանը կարգավորող (5,6) պտուտակներից:

Հաշվիչ անիվը բաժանված է 100 մասի՝ յուրաքանչյուր 10-ը նշանակված է 0,1,2,3...9 մակագրություններով, իսկ վեռները ունի 10 բաժանում: Այսպիսով. վեռների օգնությամբ կարելի է գնահատել հաշվիչ անիվի շրջագծի երկարության մեկ հազարերրորդական մասը: (1) թվահարթակը բաժանված է 10 մասի: Հաշվիչ անիվի առանցքի պտուտումը որդնյակային և ատամանիվային շարժման միջոցով փոխանցվում է թվահարթակի պտուտան առանցքին, ընդ որում՝ փոխանցման մեխանիզմն այնպես է հաշված, որ հաշվիչ անիվի 10 պտույտին համապատասխանում է հորիզոնական թվահարթակի մեկ լրիվ պտույտ: Թվահարթակի և հաշվիչ անիվի վեռների վրա

ցուցմունքը կարդացվում և գրանցվում է բառանիշ՝ թվով /այդ ցուցմունքը կարող է լինել 0000-10000/: Որևէ պատկերի մակերեսը հաշվելու համար, պատկերի եզրագծի վրա նախընտրում են սկզբնակետ և պլանիմետրի շրջանցիկ սայրը համընկեցնելով սկզբնական կետին՝ կարդացվում է առաջին ցուցմունք՝ U_1 , որից հետո շրջատար սայրով հավասարաչափ շարժումով շրջանցելով պատկերի արտաքին սահմանագծով, շրջանցումն ավարտվում է նույն սկզբնական կետի վրա և կարդացվում է երկրորդ ցուցմունք՝ U_2 : Ընդ որում, նրեւ շրջանցումը կատարվել է ժամ սլաքի ուղղությամբ, ապա ցուցմունքները շարժման ընթացքում աճում են, ուստի որոշելի պատկերի մակերեսին համապատասխանող թիվը՝ $\Delta U_1 = U_2 - U_1$, իսկ եթե շրջանցումը կատարվում է ժամ սլաքի հակառակ ուղղությամբ, ապա որոշելի մակերեսին համապատասխանող թիվը՝ $\Delta U_2 = U_1 - U_2$:

Ստուգման նպատակով միշտ շրջանցումը կատարվում է երկու և ավելի անգամ և վերցվում է դրանց միջինը՝

$$\Delta U = \frac{\Delta U_1 + \Delta U_2}{2}. \quad (\text{IV-17})$$

Որպեսզի պատկերի մակերեսն արտահայտենք m^2 կամ հա-ով, ապա պեսքը է իմանանք նաև այլանիմետրի մեկ բաժանման համապատասխանող արժեքը C -ն m^2 -ով կամ հա-ով, որից հետո, բազմապատկելով ստացված թվով՝ որոշում ենք մակերեսը.

$$P = \Delta U \cdot C \quad (\text{IV-18})$$

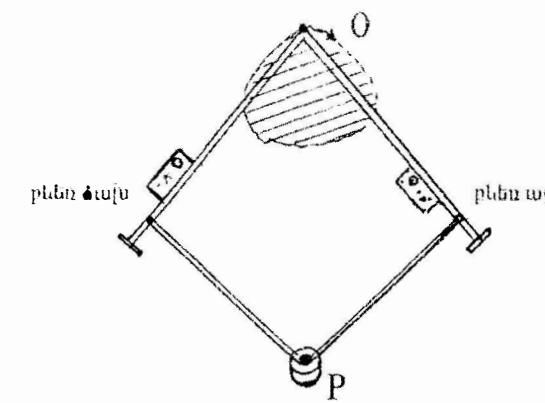
Պլանիմետրի (C) բաժանման արժեքը որոշվում է փորձով: Դրա համար վերցվում է այնպիսի երկրաչափական պատկեր, որի մակերեսը տեսականորեն հայտնի է, օրինակ կոռորդինատային ցանցի 1m^2 -ն՝ $=100\text{m}^2=100\text{հա}$ -ի $1:10000$ -ի դեպքում, կամ շրջանագիծ, որի շառավիղն է $r=5,6433\text{m}$ ($S = \pi r^2 = 3,141 \cdot 5,6433^2 = 100 \text{ m}^2 = 100\text{հա}$), նույն մասշտարի դեպքում: Վերջին արտադրության բնեուային

պլանիմետրի հետ դրվում է ստուգի քանոն՝ Ը որոշելու համար: Այդ ստուգի քանոնը պատրաստված է լաւում և համածովածքից և ունի մի ծայրում ասեղիկ՝ թղթին ամրացնելու համար, որը դառնում է շրջանագծի կենտրոն, իսկ մյուս ծայրում կա ինդեքս գծիկ և փոքրիկ անցք գծիկ վրա, որի մեջ հազցվում է պլանիմետրի շրջանցիկ սայրը: Այսպիսով պլանիմետրի սայրը մեկ լրիվ պտույտի դեպքում գծում է 100 m^2 -ին համապատասխանող շրջանագիծ: Հետագայում կտևանենք, որ նման եղանակով C -ի որոշումը ունենում է ավելի բարձր ճշտություն, քան բառակուսու միջոցով:

C -ն որոշելու համար օգտվում ենք հետևյալ բանաձևից՝

$$C = \frac{P_{\text{հայտ.}}}{\Delta U} \quad (\text{IV-19})$$

հայտնի մակ. (IV-19) որտեղ $P_{\text{հայտ.}}$ առկ լիմ² կամ շրջանագիծ, որի $S=100 \text{ m}^2$ տեսականորեն հայտնի մակերեսն է հեկտարներով արտահայտված: ΔU -ն այդ պատկերի պարագծով շրջանցած բաժանումների թիվն է, որն անհրաժեշտ է որոշել երկու անգամ՝ պլանիմետրի շարժական բևեռի երկու դրությամբ՝ $1/$ բևեռ աջ և $2/$ բևեռ ձախ: Տես գծագիր 22-ը.



Գծ. 22

Աշխատանքի արդյունքները գրառվում են թիվ 5 աշխատակում, իսկ աղյուսակի վերևում գրառվում է պլանիմետրի N-ը /որը նշված է թիվում հաշվիչ մեխանիզմի կամ շրջատար լծակի վրա/ նշվում է նաև մասշտաբը և լծակի R նրկարությունը:

Հասակագծի վրա պլանիմետրով մակերեսների որոշման
աղյուսակ.

պլանիմետր N 3613 U 1:10000, R=185,5

Աղյուսակ 5.

N n/k	հաշվիչ մեխանի զմի դրաբան նը	հաշվեցոյցներ		տարբերություն ներփակմանը $\Delta U_1, \Delta U_2$	երկու կյանքա զմերի միջինը ΔU	Ծանոթու թյուն		
		U_2, U_1	U_3, U_4					
I/ Պլանիմետրի բաժանմունքի արժեքի որոշումը								
1	թ. աջ	8154 (2)	8321 (3)	1032 (7)	1030 (15)			
		7123 (1)	7287 (4)					
		1031 (5)	1034 (6)					
2	թ. ձախ	10156 (9)	9845 (10)	1028 (14)				
		9127 (8)	8817 (11)					
		1029 (12)	1028 (13)					
2/ Տեղամասի մակերեսի որոշումը								
1	թ. աջ	2716 (2)	3225 (3)	2050 (7)	2046 (15)			
		0668 (1)	1172 (4)					
		2048 (5)	2053 (6)					
2	թ. ձախ	3400 (9)	3342 (10)	2042 (14)				
		1356 (8)	1302 (11)					
		2044 (12)	2040 (13)					

Պատկերի եզրագծի վրա բնտրելով սկզբնական կետը՝ շրջատար լուսի սայրը համընկեցնում ենք այդ կետին և կարդում սկզբնական U₁ հաշվեցույցը, շրջանցելով պատկերի եզրագծի վրայով ժամ պաքի ուղղությամբ՝ վերադառնում ենք նույն սկզբնակետին ու կարդացվում է U₂, հաշվեցույցը: Հաշվեցույցները U₁ և U₂ գրառվում են թիվ 5 աղյուսակի թիվ 3 սյունակում, որից հետո մասունք թերևակի շարժում ենք հաշվիչ անիվը և փոխվում է ցուցմունքը հաշվիչ անկոփի վրա: Դրանից հետո շարժական սայրը համատեղում ենք նույն սկզբնակետին հետ ու կարդում (U₃) հաշվեցույցը, որը գրառվում է 4-րդ սյունակում և այս անգամ պատկերի եզրագծով շրջանցելով ժամ պաքի մակար հակառակ ուղղությամբ, վերադառնում ենք նույն սկզբնակետին վրա ու բնրեցում (U₄) հաշվեցույցը, որը նոյնպես գրառվում է 4-րդ սյունակում:

Աղյուսակում բոլոր գրառումների և հաշվումների հերթականությունը նշված է փակագծերի մեջ:

Ցուցմունքների ստացվող տարբերությունները որոշվում են՝

$$\Delta u_1 = U_2 - U_1 = 1031$$

$$\Delta u_2 = U_3 - U_4 = 1034$$

Որոշվում է դրանց միջին մեծությունները՝

$$\Delta U = \frac{\Delta U_1 + \Delta U_2}{2} = 1032$$

Ստացված թիվն արտահայտում է պատկերի 100սմ²-ին համապատասխանող պլանիմետրի բաժանումների թիվը:

Տարբերությունները $\Delta U_1, \Delta U_2$, -ի միջև չպետք է գերազանցի՝

2 միավորը՝ մինչև 200 բաժանումին համապատասխանող մակերեսի դեպքում,

3 միավորը՝ մինչև 200-2000 բաժանումին համապատասխանող մակերեսի դեպքում,

4 միավորը՝ 2000-ից մեծ բաժանումին համապատասխանող մակերեսի դեպքում:

Թույլատրելի Δu_1 և Δu_2 -ի դեպքում հաշվարկվում է թերո աջ և թերո ձախ դիրքով երկու կիսանվագներով ստացվող ΔU :

Ստացված մեծությունը գրառվում է 6-րդ սյունակում (15):

Այսպիսով վերջանում է երկու կիսանվագով չափումը և C-ի որոշումը կատարվում (IV-19) բանաձևով:

$$C = \frac{P}{\Delta U} = \frac{100}{1030} = 0,0971 \text{ հա:}$$

25. ՏԵՂԱՄԱՍԻ ՍԱԿԵՐԵՍԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Տեղամասի մակերեսի որոշման կարգը պլանիմետրով նույնն է ինչ-որ պլանիմետրի մեկ բաժանման արժեքի (C)-ի որոշման դեպքում: Տեղամասի մակերեսի որոշումը և հաշվեցույցների գրառումը և դրանց հերթականությունը բերված է աղյուսակում /տես թիվ 5-ի 2 աղյուսակը/:

Տեղամասի որոնելի մակերեսին համապատասխանող պլանիմետրի բաժանումների թիվը որոշելուց հետո մակերեսը գտնում ենք հետևյալ ձևով:

$$P = C \cdot \Delta U = 0,0971 \cdot 2046 = 198,67 \text{ հա}$$

Տեղամասի մակերեսներն ավելի մատչելի ձևով հաշվելու համար եթե աշխատանքների ծավալը մեծ է/ ավելի նպատակահարմար է, որ C-ն լինի կյուր թիվ: Մեր օրինակի համար 1:10000 մասշտարի դեպքում ցանկալի է, որ C=0,1հա-ի:

C=0,1հա դարձնելու համար օգտվում ենք հետևյալ բանաձևից.

$$C = R \cdot \tau$$

Որտեղ R-ը շրջատար լծակի երկարությունն է, որի փոփոխումից փոխվում է նաև բաժանմունքի արժեքի մեծությունը:

τ -ն պլանիմետրի մեկ ամենափոքր բաժանմունքի չափն է և այն հավասար է հաշվի անիվ $\frac{1}{1000}$ -ին:

Նշված բանաձևի և τ -ի հաստատուն լինելու հատկության հիման

$$\text{փառ կարելի է գրել, որ: } \tau = \frac{C}{R} = \frac{C_1}{R_1} = \frac{C_2}{R_2} = \dots = \frac{C_n}{R_n}$$

$$\text{կամ } \frac{C}{R} = \frac{C_1}{R_1}, \text{ որտեղից: } R_1 = \frac{R \cdot C_1}{C}. \quad (\text{IV-20})$$

Այս բանաձևը թույլ է տալիս C_1 -ի ցանկացած արժեքի և առկա R-ի միջոցով որոշել R_i -ի որոնելի նոր արժեքը, մեր օրինակի համար:

$$R_1 = \frac{R}{C} \cdot C_1 = \frac{185,5}{0,0971} \cdot 0,1 = 191,0$$

Պլանիմետրի փառ նշված (8) վեռների միջոցով շարժական լծակը տեղաշարժում ենք այնպես, որ $R_1=191,0$ մմ-ի այդ դեպքում $C=0,1$ հա:

26. ԲԵՎԵՌԱՅԻՆ ՊԼԱՆԻՍԵՏՐԻ ՍՏՈՒԳՈՒՄՆԵՐԸ

Բնեուային պլանիմետրով աշխատելիս պլանիմետրից պահանջվում է հետևյալը:

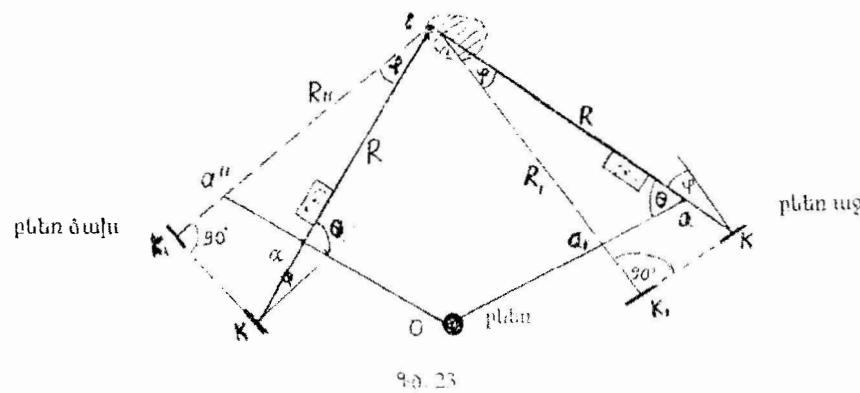
1. Հաշվիչ անիվը պետք է ազատ և սահուն պտտվի իր առանցքի շուրջը, չճոճվի կամ չհպվի վեռներին, չխոչընթառի առանցքակալների ազատ շարժմանը: Ստուգման համար մատով շարժման մեջ ենք դնում հաշվիչ անիվին, որի հետևանքով անիվն իներցիայով շարժման մեջ պետք է գտնվի իր առանցքի շուրջը մոտ 3-4 վայրկյան տևողությամբ: Հաշվիչ անիվի և վեռների միջև պետք է լինի սովորական թրի հաստությամբ միջանցիկ տարածություն: Եթե այդ պահանջները կատարված չեն, ապա հաշվիչ անիվի այդ պայմանները կարգավորվում են գծագրի փառ նշված A և B պտուտակների օգնությամբ, որոնք ամրացված են C և D առանցքակալներով: Վերջիններն ել թուլացվում են E և F պտուտակներով: Կարգավորումից հետո ամրացվում է E և F պտուտակները:

2. Վեռների վերևի մակերեսը պետք է լինի պատվոյ անհիմի մակերեսի հետ միևնույն հարթության կամ միևնույն շոշափողի վրա: Վեռները կարգավորվում է իր վրա և հաշվի անիվի վրա գոտվող պոտուտսկմերի օգնությամբ:

3. Հաշվից անիվի վրայի բաժանումները և վեռների վրայի բաժանումները սխեմ է լինեն ճիշտ: Համընկեցնելով վեռների վերջին բաժանման գիծը գլանի վրայի բաժանման որևէ զծի հետ՝ հաջորդաբար հետևում ենք վեռների 0-ական բաժանման զծի համատեղումը գլանի վրայի 1-ից-10 բաժանման զծերի հետ: Եթե համապատասխանաբար ընթերցվում են ցուցմունքներ՝ կանոնավոր ձևով, ապա պայմանը բավարար է:

4. Պլանիմետրի հիմնական եքվրաչափական պայմանի ստուգումն է.

Պլանիմետրի հաշվից անվագուտու պոտուման առանցքը պետք է զուգահեռ լինի շրջատար լծակի առանցքին: Այսինքն՝ պահանջվում է, որ ϕ անկյունը հավասար լինի $0 - \phi$: Տես զծագիրը.



որպեսզի տահանաները համեմատական կապը պլանիմետրի բաժանումների թվի (U)-ը՝ շրջատար լծակի (R)-ի հետ գրեթե հայտնի բանաձեռքը, որուցով որպեսզի է շրջանցվող պատկերի մակերեսը.

$$\text{ա. } P = C \cdot U = R \cdot \tau \cdot U \quad (\text{IV-21})$$

Այդ նույն մակերեսը թերուի մյուս երկու դրույթներով նույնպես կստանանք

$$\text{բ. } P = C' \cdot U' = R \cdot \tau \cdot U'$$

$$\text{գ. } P = C'' \cdot U'' = R \cdot \tau \cdot U''$$

բանաձեռք C պլանիմետրի մեկ բաժանման գիծն է և

$$C = R \cdot \tau, \quad C' = R_1 \cdot \tau, \quad C'' = R_2 \cdot \tau \quad (\text{IV-22})$$

Որտեղ τ -ն անվիովոխ է, պլանիմետրի մեկ բաժանման չափն է, իսկ R -ը շրջատար լծակի երկարությունն է և փոփոխվում է:

τ -ն հաստատում չափ է տվյալ պլանի մեջքի համար և հավասար է հաշվից անվագուտու $\frac{1}{1000}$ -ին:

Բաժանելով /թ/ բանաձեր /ա/-ի վրա կստանանք պատկերի եզրագծով շրջանցելու հետևանքը տվյալ մակերեսին համապատասխանող բաժանումների թիվը՝ թե՛ռ աջի դեպքում:

$$\frac{P_1}{P} = \frac{R_1 \cdot \tau \cdot U'}{R \cdot \tau \cdot U}, \quad U' = \frac{P_1 \cdot R \cdot \tau \cdot U}{R_1 \cdot \tau \cdot P} = \frac{R}{R_1} \cdot U \quad /թ/ \quad \text{իսկ} \quad (\text{q})$$

բանաձեր բաժանելով (ա)-ի վրա՝ կստանանք թե՛ռ ծախի դեպքում բաժանումների թիվը. $U'' = \frac{R}{R_2} \cdot U$ (թ)

$$\frac{R}{R_1} \text{ և } \frac{R}{R_2} \quad \text{հարաբերություններն արտահայտենք } \phi \text{ և } \bullet$$

անկյունների միջոցով, օգտվելով Δ համար, սինուսների թերեմից կստանանք.

$$\frac{R}{R_1} = \frac{\sin\{180^\circ - (\varphi + \theta)\}}{\sin \theta} = \frac{\sin \theta \cdot \cos \varphi + \cos \theta \cdot \sin \varphi}{\sin \theta}$$

կոտորակի համարիչը և հայտարարը բաժանենք $\sin \theta$ -ի վրա

$$\frac{R}{R_1} = \cos \varphi + \sin \varphi \cdot \operatorname{ctg} \theta / q/$$

Եռանկյունի aba'' -ից

$$\begin{aligned} \frac{R}{R_{11}} &= \frac{\sin\{180^\circ - (180^\circ - \theta) - \varphi\}}{\sin \theta} = \frac{\sin(\theta - \varphi)}{\sin \theta} = \\ &= \frac{\sin \theta \cdot \cos \varphi - \cos \theta \cdot \sin \varphi}{\sin \theta} \end{aligned}$$

կոտորակի համարիչը և հայտարարը բաժանենք $\sin \theta$ -ի վրա կստանանք.

$$\frac{R}{R_{11}} = \cos \varphi - \sin \varphi \cdot \operatorname{ctg} \theta / t/$$

Ստացված $/q/$ և $/t/-ի$ արժեքները տեղադրենք $/q/-ի$ և $/t/-ի$ մեջ կստանանք.

$$\text{Աշխատանք 1: } U' = U(\cos \varphi + \sin \varphi \cdot \operatorname{ctg} \theta) /IV-23/$$

$$\text{Զախարիա Արքան: } U'' = U(\cos \varphi - \sin \varphi \cdot \operatorname{ctg} \theta) /IV-24/$$

Այժմ քեզու աջ և ձախ դրույթներով կարդացված ցուցմունքների տարբերությունը կլինի՝

$$\Delta = U' - U'' = 2U \operatorname{ctg} \theta \cdot \sin \varphi /IV-25/$$

$/IV-23/ + /IV-25/$ բանաձևերից կարելի է ամեն եզրակացություն. որ եթե պայմանը չի կատարված $\varphi \neq 0^\circ$ -ի, իսկ պլանիմետրի ստուգումը կատարվել է քեզու աջ և քեզու ձախ դրույթներ և լծակների կազմված $\theta = 90^\circ$ -ի, ապա բաժանումների թիվն երկու քեզուների դրույթներ էլ կլինի միմյանց հավասար.

$$U' = U'' = U \cdot \cos \varphi; \quad \Delta = 0$$

Ուսափ, պլանիմետրի ստուգումը լծակների կազմած այլպիսի անկյան դեպքում, եթե $\theta = 90^\circ$ -ի՝ իմաստ չունի, քանի որ պայմանի հայտնաբերման համար բավարար տվյալներ չկան: Դրա համար պլանիմետրի գլխավոր պայմանի ստուգման ժամանակ շրջանցելով պատկերը /ավելի լավ է շրջանցել ստուգի բանոնի միջոցով, քեզուների երկու դրույթներով, բայց լծակներով կազմված անկյունը լինի սուր/ միջին դրույթունից ոչ պակաս 30° -ից: Պլանիմետրի քեզուի մի դրույթունից՝ աջից մյուս դրույթունը՝ ձախից, փոփոխման ժամանակ պետք է անշարժ քեզուի ծանրոցը՝ (4) շարժել, այլ բողել նույն տեղում, որպեսզի լծակների միջև կազմված θ անկյունը չխախտվի: Եթե պլանիմետրի երկու դրույթունների արդյունքում բաժանումների թվերի տարբերությունը չի գերազանցում 3 բաժնեմասները, ապա պայմանը կատարված է: Հակառակ դեպքում պետք է հաշվի անիվի հարթությունը շրջել և այնտեղ գտնվող (N, Q) պտուտակների միջոցով շրջատար լծակի առանցքը շարժել հաշվի անիվի առանցքի նկատմամբ հետ կամ առաջնախօրոք բոլցանելով բոնող պտուտակ (S)-ը:

Ուղղումը կատարվում է մի քանի նվազով՝ օգտվելով ամրացուցիչ պտուտակի քայլերի հաշվարկից: Պտտելով (N) պտուտակը որոշակի դրույթամբ՝ կատարվում է պատճերի շրջանցում քեզուի երկու դրույթներով և եթե տարբերությունը մեծանում է, կճշանակի N-ի պտուտումը կատարվում է ոչ անհրաժեշտ ուղղությամբ: Ուստի պետք է N պտուտակը պտտել հակառակ և նույն քայլերի հաշվարկով կարգավորել առանցքների գուգահեռության պայմանը:

Պլանիմետրի ստուգումից և նրա գլխավոր պայմանի ուղղումից հետո ամբողջ աշխատանքի ընթացքում դրա ուղղված և անփոփոխ վիճակը հանդիսանում է պլանիմետրի գլխավոր պայմանը:

Պլանիմետրի քեզու աջ և քեզու ձախ վիճակում շահումների ընթացքում ցուցմունքների արդյունքների փոփոխությունը չի կարող ի հայտ բերել նրա գլխավոր պայմանի խախտման հետևանքով

ստացվոյ սխալի ուղղումը, որպիսն (IV-23) և (IV-24) բանաձեռի

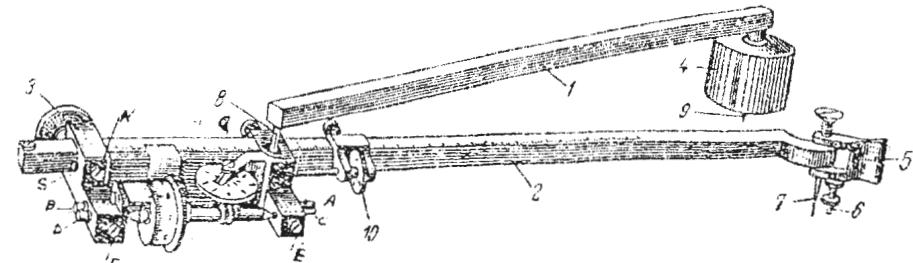
$$\text{համապատասխան } \frac{U' + U''}{2} = U \cos \varphi : \quad \text{Գլխավոր} \quad \text{պայմանի}$$

խախտման սխալը չի հայտնաբերվում նաև պատկերի շրջանցման ընթացքում $\theta = 90^\circ$ լծակների միջև կազմված անկյան դեպքում, բանի որ $U' = U'' = U \cdot \cos \varphi :$

Այնպես որ, շրջանցելով պատկերը պլանիմետրով երկու քետոների դրույթուններով /աջի և ձախի/ դեպքերում ատացվում է նոյն սխալը, ինչ որ պլանիմետրի քետով մեկ դրույթան դեպքում:

Ուղղված պլանիմետրը խորհուրդ չի տրվում առանց շատ կարևոր անհրաժեշտության փոփոխել կամ շարժել հաշվիչ մեխանիզմը շրջատար լծակի վրա: Այլ կերպ ասած մի անգամ լավ կարգավորված պլանիմետրի շրջատար լծակի երկարությունը R-ը պետք է պահել անփոփոխ, քանի որ շրջատար լծակի R առանցքի և նրա վրա ամրացված հաշվիչ անիվի պտտման առանցքը, որոնք գուգահեռ են միացված և ամրացված է (N) ուղղիչ պտուտակով ու պահիլում է Q ելուստի միջոցով՝ պլանիմետրի հիմնական երկրաչափական պայմանն է, որը կարող է կրպիլ շարժումից խախտվել և առաջանալ նոր ուղղման և ստուգման անհրաժեշտություն:

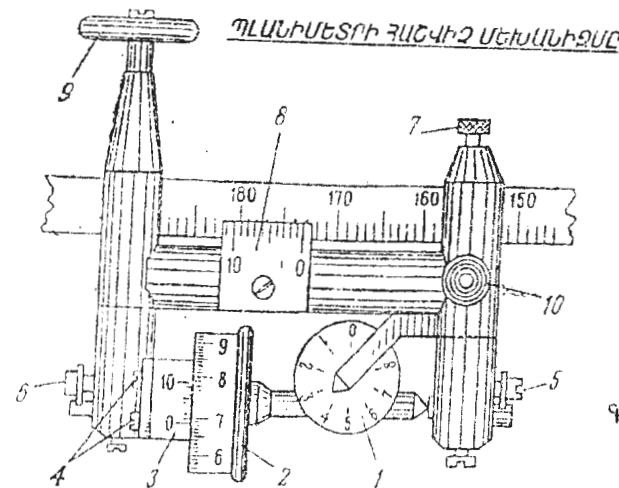
ԲԵՎԵՌԱՅԻՆ ՊԼԱՆԻՄԵՏՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՍՔԸ



Գ.Ճ. 24

1. Բնեղակի լժակ, 2. Ծրջանցող լժակ, 3. Ջաշվիչ մեխանիզմ, 4. Ծանրոց, 5. Բրնձակ, 6. Գամային հենարան, 7. Ծրջանցող սայր, 8. Գամ, անգլիկ գամ, թեթ, 9. Անցու, 10. Լծակի տեղաշարժման միկրոստուտուակ

27. ՊԼԱՆԻՄԵՏՐԻ ՍԱԿԵՐԵՄՆԵՐԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ԹԵՇՈՒԹՅՈՒՆԸ



Գ.Ճ. 25

1. Ծրջահարթակ, 2. Ջաշվիչ անիվ, 3. Ջաշվիչ անիվի վերներ, 4. Վերների և հաշվիչ անիվի արանքը կարգավորող պտուտակներ, 5., 6 Ջաշվիչ անիվի կարգավորման պտուտակներ, 7 Ջաշվիչ անսանդային անիվ, 8. Ծրջանցող լուսկի վերների սանդղակ,
9. Չնչարանային անիվ, 10. Լծակների միացման տեղ

Պլանիմետրով անշարժ բևեռը պատկերից դուրս գտնվելու դեպքում մակերեսը որոշելիս օգտվում էնք հետևյալ բանաձևից

$$P = C \cdot U$$

որտեղ C -ն պլանիմետրի բաժանման արժեքն է, իսկ U -ն բաժանումների թիվը, որը ստացվել է պատկերի արտաքին եզրագծով շրջանցիկ սայրի շրջանցումից:

Լոգարիթմելով նշված բանաձևը, այնուհետև դիմերենցելով անցնենք միջին քառակուային սխալին.

$$\left(\frac{m_p}{P}\right)^2 = \left(\frac{m_c}{C}\right)^2 + \left(\frac{m_u}{U}\right)^2$$

բանաձևում $\left(\frac{m_c}{C}\right)^2$ - պլանիմետրի մեկ բաժանման արժեքի միջին քառակուային հարաբերական սխալը որոշված կոորդինատային ցանցի երեք դմ² մակերեսի վրա կազմում է մոտ 1:1000 և այն կախում չունի շրջանցվող պատկերի չափերից:

$$\left(\frac{m_u}{U}\right)^2 - բաժանումների թվի միջին քառակուային սխալը$$

ստացվում է որպես արդյունք հետևյալ սխալների ազդեցությունից:

1. հաշվիչ աճիվի վրայի հաշվեցույցից,
2. պատկերի եզրագծով շրջանցելուց,
3. մեխանիկական շփումից,
4. շրջագծի խնդեքսի և ելային կետի սկզբնական և վերջնական ցուցանիշների անհամատեղիությունից:

1. Հաշվեցույցի միջին քառակուային սխալը կազմում է 0,5 բաժանմոնք, ուստի և մեկ շրջանցելուց կարդացվում է երկու ցուցմունք՝ սկզբում և վերջում, ստացվող սխալի արդյունքը կկազմի $0,5\sqrt{2} \approx 0,7$ բաժանմոնք և դա կախված չէ շրջանցվող պատկերի չափերից:

2. 2-րդ և 3-րդ սխալները համարյա միմյանց հավասար են և կարելի է ընդունել, որ դրանց ազդեցությունը համաչափ է, որը կինհի բառակուսի արմատ՝ շրջանցող պատկերի մակերեսի չափից

$$(2) = (3) = \sqrt{P} :$$

4-րդ սխալը կինհի փոքր, եթե պլանիմետրի ելակետային դրույթունում, նրա լծակների միջև կազմված անկյունը հավասար լինի ուղիղ անկյանը: Դրա համար էլ մակերեսի որաշման միջին քառակուային սխալը չի կարող փոքր լինել 1:1000-ից: Ընդհանուր միջին քառակուային սխալը պատկերի մեկ շրջանցման համար նորմալ շրջանցիկ լծակի $R=150-170$ մմ-ի դեպքում կարելի է հաշվել հետևյալ էմպիրիկ բանաձևերով մինչև 200սմ^2 մակերեսի դեպքում:

$$mp = 0,7c + 0,01 \frac{M}{10000} \sqrt{P} + 0,0003P \quad (\text{IV-26})$$

200 սմ²-ից մեծ մակերեսների դեպքում

$$mp = 0,7c + 0,005 \frac{M}{10000} \sqrt{P} + 0,0001P$$

Թույլատրելի անկապքը կոնտուրների մակերեսների գումարի և ընդհանուր տեղամասի մակերեսների միջև կամ կոնտուրների գումարի և սեկցիայի միջև հաշվարկվում է էմպիրիկ բանաձևով:

$$fp = 0,7c \sqrt{\Pi K + \Pi_{yr}} + 0,07 \frac{M}{10000} \sqrt{P} \quad (\text{Геодезические р-ты})$$

при землеустройстве А. В. Маслов и др. 1976г. стр. 133)

Բանաձևում՝ ս-ն պլանիմետրի մեկ բաժանման գինն է,

ΠK -ն կոնտուրների թիվը,

Π_{yr} -ն տեղամասերի թիվը,

M -ն հատակագծի մասշտաբը,

P -ն որոշելի մակերեսը հա-ով:

Մեր գործնական պարապմունքների օրինակի համար պլանիմետրով մակերեսի հաշվարկման սխալը որոշելիս կօգտվենք

/IV-26/ բանաձեկց. բանի որ $P=66,25$ հա, $C=0,1$ հա, $M=1:10000$ մակրում /առև գործնական պարապմունք 1 առաջադրանք/, ապա

$$fP = 0,7 \cdot 0,1 \sqrt{1 + 0,01} \frac{10000}{10000} \sqrt{66,25} + 0,0003 \cdot 66 = 0,17 \text{ հա}$$

28. ՍԱԿԵՐԵՄՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ՊՐՈՖԵՍՈՐ Ա.Ն.ՍԱՎԻՉԻ ԵՂԱՆԱԿՈՎ

Պրոֆ. Ա.Ն.Սավիչի եղանակով հարակագծերի կամ քարտեզների վրա մեծ տարածքների մակերեսների որոշումը կատարվում է այն դեպքում, եթե պահանջվում է ամբողջ տարածքի մակերեսը որոշել բարձր ճշտությամբ, իսկ եզրագծով սահմանափակվող կետերի կոորդինատները չկան կամ սահմանագծի քարդ ծռմովածության պատճառով անալիտիկորեն որոշելն անհնար է: Այլ կերպ ասած՝ Ա.Ն.Սավիչի եղանակը փոխարինում է անալիտիկ եղանակով մակերեսների որոշմանը և իր ճշտությամբ բոլորովին չի զիջում դրան:

Ա.Ն. Սավիչի եղանակի էռույթնը կայանում է նրանում, որ ամբողջ տարածքում, որի վրա գծված է կոորդինատային ցանց, առանձնացվում են լիիվ մակերես ունեցող դմ²-ները, այն նշանակենք P_0 , իսկ եզրերի մնացորդը դմ²-ում առանձնացվում են հողօգտագործության և նրա սահմանները եզրագծով մակերեսները:/Տես՝ թիվ 26 գծագիրը/:

Հաշվում ենք, $P_0 = 5$ դմ²=500հա, 1:10000մբ-ի դեպքում, եզրային կիսատ դմ²-ներն առանձնացնում ենք առանձին-առանձին սեկցիաների, որտեղ հողօգտագործության տարածքները նշանակենք a_1, a_2, a_3, a_4 տառերով, իսկ հողօգտագործությունից դուրս կամ սահմանագծից դրւում, բայց միևնույն դմ² մեջ գտնվող մակերեսները՝ համապատասխանաբար b_1, b_2, b_3, b_4 տառերով: Պկանիների անշարժ բևեռը տեղադրելով սեկցիաներից դուրս առանձին-առանձին

սեկցիաներում կատարում ենք մակերեսների որոշում հետեւյալ ձևով. միևնույն և և և մակերեսների միջարածության սահմանագծով կատարում ենք պլանիների բևեռների երկու դրույթներով շրջանցումները: Ամեն մի սեկցիայի շրջանցումը կատարվում է երկու անգամ, պլանիների բևեռի աջ և ձախ դրույթներով: Ստացված ցուցմունքները գրանցվում են համապատասխան աղյուսակի մեջ: /Տես թիվ 6 աղյուսակը/:

Որոնելի մակերեսները սեկցիաներում արտահայտված հեկտարներով նշանակենք a_1, a_2, a_3, a_4 -ով, լրիվ բառակուսինների մակերեսները համապատասխանաբար կլինեն՝

$$P_1 = a_1 + b_1, P_2 = a_2 + b_2, P_3 = a_3 + b_3, P_4 = a_4 + b_4$$

Այնպես, ինչպես մակերեսների հեկտարային մեծության և պլանիների բաժանումների թվի միջև գոյություն ունի ուղիղ համեմատականության կապ, կարելի է գրել

$$\frac{Pa_1}{a_1} = \frac{P_1}{a_1 + b_1}, \quad \frac{Pa_2}{a_2} = \frac{P_2}{a_2 + b_2} \quad \text{և այլն, որտեղից.}$$

$$Pa_1 = \frac{P_1 \cdot a_1}{a_1 + b_1}, \quad Pa_2 = \frac{P_2 \cdot a_2}{a_2 + b_2}, \quad Pa_3 = \frac{P_3 \cdot a_3}{a_3 + b_3}$$

Այս բանաձեկով հաշվարկվում և որոշվում են սեկցիաների մակերեսները, հաշվելով նաև արտաքին սահմանակից այն մակերեսները, որոնք լրացնում են կոորդինատային ցանցի լրիվ դմ²-ները: Բացի այդ՝ պետք է նկատի ունենալ, որ $\frac{P_1}{a_1 + b_1}, \frac{P_2}{a_2 + b_2}$ և այլ բանաձեկներն արտահայտում են պլանիների մեկ բաժանման արժեքները: Պկանիների մեկ բաժանման արժեքը վերոհիշյալ բանաձեկը որոշելիս դրա հարաբերական սխալը չի գերազանցում $\frac{1}{400}$ -ու:

Տեղանակի հողօգտագործության որոնելի մակերեսը կլինի.

$$P = P_0 + Pa_1 + Pa_2 + Pa_3 + Pa_4$$

Սավիչի եղանակով մակերեսների որոշման առանձնահատուկ արժանիքն այն է, որ մեխանիկորեն հաշվարկում է նաև թղթի դեղորմացիան /անս պարագաֆ 15/, որի վրա կազմված է հատակագիծը կամ քարտեզը: Փորրանում է պլանիմետրով պատկերների շրջանցումները, որով բարձրանում է որոշման ճշտությունը: Բարձրանում է նաև պլանիմետրի մեկ բաժանման արժեքի որոշման (C)-ի ճշտությունը, քանի որ:

$$C_1 = \frac{P_1}{a_1 + b_1}, \quad C_2 = \frac{P_2}{a_2 + b_2} \text{ և այլն,}$$

իսկ միջին $C = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{n}$, որը պելի մեծ ճշտություն կունենա, քանի առվորական եղանակով C-ի որոշման դեպքում:

Սավիչի եղանակով որոշվող տարածքների մեջ ինչքան շատ լինեն լրիկ դմ² քառակուսիների քանակը, այնքան քարձը է լինում մակերեսների որոշման ճշտությունը: Փորձը ցույց է տվել, որ եթե լրիկ քառակուսիների /դմ²/ քիվը մոտավորապես կազմում է ամբողջ հողատարածքի կեսը, ապա ամբողջ հողօգտագործության մակերեսն այս եղանակով 3-4 անգամ ավելի ճիշտ է որոշվում, քան առանձինառանձին կոնտուրներով:

Սավիչի եղանակով հատակագծի վրա մակերեսի որոշման օրինակը բերված է աղյուսակով: /Աղյուսակ 6/

Հառակագծի վրա մակերեսի հաշվարկումը պրոֆ. Ա.Ն.Սավիչի
եղանակով

Պահանջմետոր քենուային անսակի 1990թ. N 1307, R=134,9

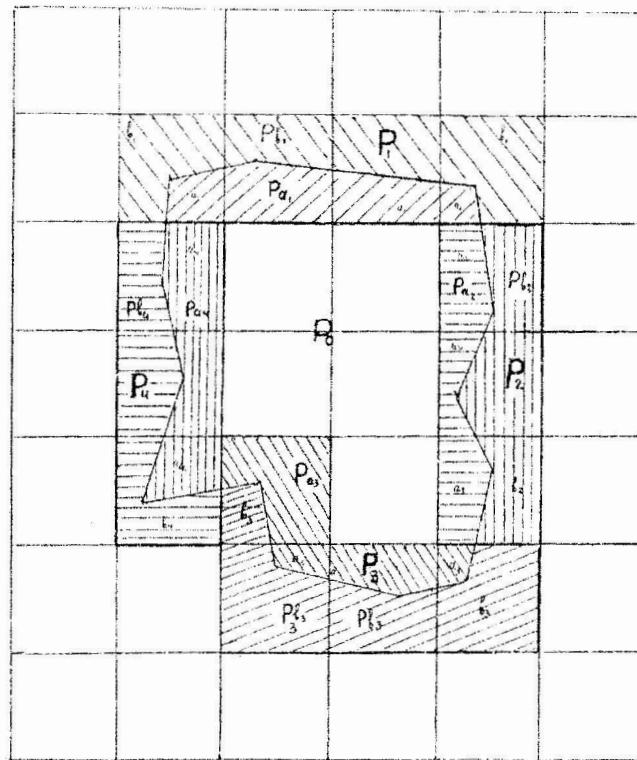
Աղյուսակ 6.

Մեջմասայի համար	Մեջմասի նշանակություն	Հաշվարկում անհիմ վրա	Հաշվարկում անհիմ վրա	Տարրերի մասնակիություն	Դաշտական անհիմ վրա	Եղանակում անհիմ վրա	Պահանջմետոր քենուային անսակի մասնակիություն	Մեջմասայի նշանակություն
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	a ₁	<u>Բ.աջ</u> 1215 2833 4453	1618 1620 1619			1618 ⁸		130,52
		<u>Բ.ձախ</u> 6883 8500 0120	1617 1620 1618 ⁵					
	b ₁	<u>Բ.աջ</u> 1319 4661 8002	3342 3341 3341	3341 ⁵		3342 ²	400	0,08063
		<u>Բ.ձախ</u> 9211 2556 5897	3345 3341 3343					
	a ₁ + b ₁					4961		
2	a ₂	<u>Բ.աջ</u> 0833 2898 4963	2065 2065 2065	2065		2066 ²		166,68
		<u>Բ.ձախ</u> 8219 0288 2354	2069 2066 2066	2067,5			300	0,08067
	b ₂	<u>Բ.աջ</u> 4475 6129 7782	1654 1653 1653	1653,5		1652,5		
		<u>Բ.ձախ</u> 5421 7073 8724	1652 1651 1651	1651,5				
	a ₂ + b ₂					3718,7		

$$3. \frac{(a+b)_{\max} - (a+b)_{\min}}{a+b} \leq \frac{1}{400}; \quad \frac{1}{4960}; \quad \frac{1.7}{3718} = \frac{1}{2200}$$

ՄԱԿԵՐԵՍՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄ ՊՐՈՖ. Ա. Ն. ՍԱՎԻԶԻ ԵՊԱՄԱԿՈՎ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		<u>Բ.աց</u> 2825 4672 6516 <u>Բ.ձախ</u> 0730 2580 4427	1847 1844 1845 ⁵ 1847 1850 1847 1848 ⁸		1847			148,96
3		<u>Բ.աց</u> 4410 7524 0636 <u>Բ.ձախ</u> 2417 5528 8643	3114 3112 3111 3115	3113 3113 3113		400	0,08065	
	$a_3 + b_3$				4960			
		<u>Բ.աց</u> 1435 2957 4482 <u>Բ.ձախ</u> 2417 3941 5466	1522 1525 1525 1524 1524 1525	1523,5 1524,5	1524			123,00
4		<u>Բ.աց</u> 1408 3604 5796 <u>Բ.ձախ</u> 4410 6602 8794	2196 2192 2192 2192 2192 2192	2194 2193		300	0,08071	
	$a_4 + b_4$				3717			
		Ընդհանուր մակերեսը		7056,0	միջին նշանակությունը	0,08066	569,16	
		Լրիվ բառականակների մակերեսը				500		
		Հաղողականության մակերեսը				1069,16		



96. 26

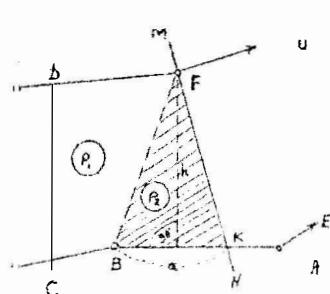
$$\text{սանուզում} \quad 1.7056 \cdot 0,08066 = 569,17$$

$$2. \frac{P_{\max} - P_{\min}}{C} \leq \frac{0,00008}{0,08066} = \frac{1}{1080}$$

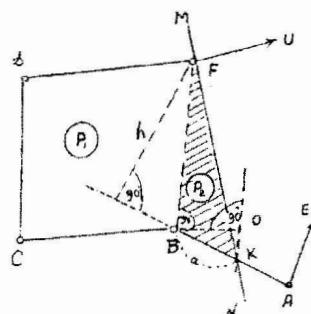
ՆԱԽԱԳԾՈՒՄՆԵՐԻ ԿԱՏԱՐՈՒՄԸ ԵՎ ՄԵԹՈՂՆԵՐԸ ՀՈՂԱՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

29. ՆԱԽԱԳԾԱՎՆ ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ԵՊԱՆԱԿ

Հաճախ նախագծման ժամանակ առաջադրվող մակերեսը մի անգամից չի ստացվում հատակագծի վրա, այլ գրաֆիկ եղանակով, կամ այլ եղանակով չափված մակերես P_1 -ը փոքր կամ մեծ է լինում P_2 առաջադրյալած մակերեսից P_2 -ով: Այդ դեպքում լրացվող P_2 կամ ավելցուկ P_2 -ը պետք է դառնա նախագծվող տեղամաս: Կախված սահմանագծի ծովովածությունից ու տեղահանվող սահմանագծի աստիճանից՝ մակերեսը կարող է չափվել և հաշվարկվել պլանիմետրով, մեխանիկական, գրաֆիկական և անալիտիկ եղանակներոց որևէ մեկով: Այդ պակասող կամ ավելցուկ մակերեսի P_2 -ի նախագծումը գրաֆիկորեն կարող է լինել եռանկյան կամ սեղանի տեսքով, դա կախված է նախագծվող գծի ուղղության պահանջվելիք պայմաններից:



գ. 27



գ. 28

Եռանկյունած նախագծում

Նախագծումն եռանկյան միջոցով կառարկում է այն դեպքում, երբ պարտադիր պայմանն է, որ նախագծվող գիծն անցնի F կետով, այսինքն՝ F սահմանայտնը չի կարելի փոփոխել /ուևս թիվ 27 գծագիրը/. Այդ դեպքում նախագծվող մակերեսը՝ P_2 -ը և հատակագծի վրա չափվող և բարձրության միջոցով որոշվում է, եռանկյան հիմքը՝ α -ն: Նախօրոք կառուցվում է F -ից և բարձրությունը $B-A$ -ի վրա ուղղահայաց իջեցնելով, որից հետո չափվում է h -ը: Ապա հայտնի $2P_2$ -ը բաժանվում է այդ h -ի վրա և ստացվում է α -ն:

$$\alpha = \frac{2P_2}{h} \quad /V-1/$$

Հաշվարկված α -ի մեծությունը գրանցվում է առանձին սխեմայի վրա կամ ամփոփագի մեջ, որն անհրաժեշտ է նախագիծը բնության մեջ տեղադրելու համար: Հնարավոր է, որ α -ն մեծ լինի BA -ից: Այդ դեպքում հաշվելով ABF եռանկյան մակերեսն այն գումարում ենք P_1 -ին, որից հետո մնացորդը P_2 -ի համար տանում ենք նոր MN նախագծային գիծ՝ AE գծի հետ հատելու պայմանով: Ուստի կառուցում ենք նոր եռանկյունի, որի մի էջը կլինի FA -ն, իսկ եռանկյան կառուցումը և հ-ի իջեցումը F -ից AE -ի վրա կկատարվի ինչպես նախորդում: Հնարավոր է, որ հ-ի իջեցումը BA -ի վրա 90° անկյուն կառուցելու պայմանով ստացվի այդ գծի շարունակության վրա /ուևս թիվ 28 գծագիրը/: Այդ դեպքում կարելի է FB -ն, ընդունել որպես եռանկյան հիմք և B կետում կանգնեցնելով ուղղահայաց BF -ին BO -ն, որի երկարությունը՝ $BO = \frac{2P_2}{FB}$, ստանալ O կետը, այնուհետև O կետից տանել զուգահեռ BF -ին: Այդ գուգահեռ գիծը շարունակելով, BA գծի հետ կհատվի K կետում: Այն կետը կլինի որոնելի եռանկյան BK կողմի երկարությունը, այսինքն՝ α -ն

Եռամբնական ու հիմքի հեռավորության նախագծման նշությունը
որոշելու համար լոգարիթմնը (V-1) բանաձեր՝

$$\alpha = \frac{2P_2}{h}$$

$$\ell n \alpha = \ell n 2 + \ell n P_2 - \ell n h$$

դիֆերենցենք՝

$$\frac{d\alpha}{\alpha} = \frac{dP_2}{P_2} - \frac{dh}{h}$$

որից հետո անցնենք միջ. քառակուսային սխալին՝

$$\left(\frac{m_\alpha}{\alpha}\right)^2 = \left(\frac{m_{P_2}}{P_2}\right)^2 + \left(\frac{m_h}{h}\right)^2 \quad (\text{V-2})$$

Եթե (V-2) բանաձևում P_2 -ը առաջադրված մակերեսն է և հաստատում է, ուստի $m_{P_2} = 0$ -ի, այդ դեպքում՝

$$\frac{m_\alpha}{\alpha} = \frac{m_h}{h} \quad (\text{V-3})$$

Հետևաբար՝ ինչ հարաբերական սխալով որ չափվել է եռանկյան քարձրությունը, նույն հարաբերական սխալով կստացվի հաշվարկային հիմքը և հակառակը:

Օրինակ՝ պետք է նախագծել $P_2=1,0 \text{հա}=10000 \text{մ}^2$: Չափվել է h -ը, $1:10000$ մասշտարի հատակագծի վրա, $h=400 \text{մ}$, չափման միջին քառակուսային սխալը՝ $m_h=0,8 \text{մ}-ի$, որոշենք հիմքի α -ի հաշվարկման միջին քառակուսային սխալը: m_h -ը α -ի և m_α -ի նշանակությունները կգտնենք կիրառելով (V-1) և (V-3) բանաձերը.

$$m_\alpha = \frac{\alpha \cdot m_h}{h}$$

$$\alpha = \frac{2P_2}{h} = \frac{2 \cdot 10000}{400} = 50 \text{մ}$$

$$m_\alpha = \frac{50 \cdot 0,8}{400} = 0,1 \text{մ}$$

(V-3) բանաձեր և բերված օրինակը ցույց են տալիս, որ չափման քարձրությունը, եթե մեծ է որոնելի հիմքից ու անգամ, ապա հաշվարկող հիմքի սխալը կլինի ու անգամ փոքր: $\alpha = h$ -ի դեպքում $m_\alpha = m_h$:

Եզրակացություն. նախագծման լինքացքում նշության քարձրագման նպատակով պետք է չափվող գծերը որոնք հանդիսանում են նախագծային գծերի եղակետային տվյալները, անել այնպես, որ լինեն ավելի երկար քան նախագծվող, որոնելի գծերը: Խոնդի լուծման այս դեպքն եռանկյան միջոցով, հատկապես եթե BF -ը ծառայում է որպես BFK եռանկյան հիմք, կամ չափվող կողմը, այդ դեպքում քարձրությունը որոշվում է՝ $h = BO = \frac{2P_2}{BF}$: Այսինքն՝ հորոնելին ավելի փոքր պետք է լինի BF -ից:

Որպեսզի ստանանք եռանկյան մյուս կողմը BA -ի վրա՝ BK -ն հարկավոր է Օ կետից անցկացնել ուղիղ, որը զուգահեռ լինի BF -ին մինչև BA գծի հետ հատվելը K կետում:

Համեմատած նախկին գծագրի հետ այս եղանակի թույլ կողմն այն է, որ

1/ պահանջվում է լրացուցիչ ժամանակ OК գծի կառուցման վրա.

2/ այս եղանակը նշությամբ ավելի թույլ է, քան առաջինը, որովհետև առաջանում է ավելորդ սխալի ծագման ալբյուր BO քարձրության և OK գծերի կառուցման ժամանակ:

Միաժամանակ դիտարկված եղանակն ունի առավելություն, որը հույժ կարեուր է շատ պարզ ձևով բնության մեջ խնդրի կիրառման ժամանակ: Օրինակ՝ հայտնի է P մակերեսը: Բնության մեջ այն իրականացնելու համար լոգարիթմական քանոնի կամ ԷՀՄ-ի օգնությամբ, անմիջապես կրկնակի մակերեսը բաժանում ենք BF -ի

Վրա և ստացված BO-ն մասպավենով տեղադրում սովորական ձևով ուղղահայաց BF-ին:

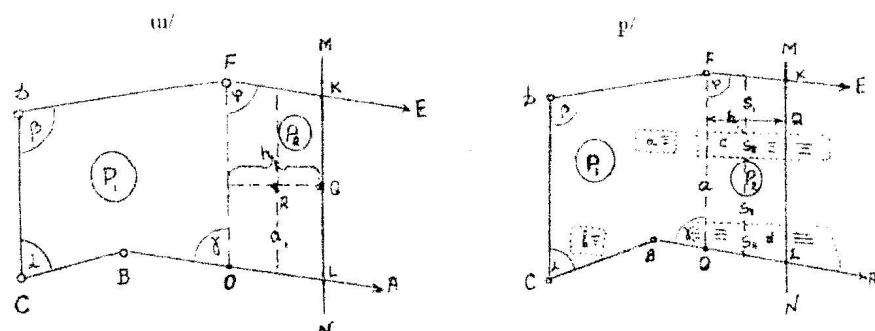
$$\text{Ստացվում է } BO = 2P_2 : BF$$

Այսինքն, ստացված BO-ն էկերի միջոցով, կամ, եթե կարճ և աշքաշափով, ուղղահայաց ենք կանգնեցնում BF-ին և տեղադրում BO-ն, ստանում ենք ● կետը: Որից հետո՝ Օ կետում ուղղահայաց կանգնեցնելով BO-ին կամ զուգահեռ BF-ին, գիծը հատում ենք BA-ի հետ և ստանում K որոնելի կետը:

Սեղանաձև նախագծում

Սեղանաձև նախագծումը կատարվում է այն դեպքում, եթե նախագծող գիծը կամ սահմանագիծը պետք է լինի զուգահեռ սված կորմին: Այդ դեպքում ունենալով նախագծող $P_2 = P - P_1$ մակերեսը և հատակագծի վրա չափելով սեղանի միջին գիծը, հաշվարկում ենք սեղանի բարձրությունը, որից հետո հաշվարկվում են կողմնային կողերը:

Իր հարմարությամբ և ճշտությամբ սեղանաձև նախագծումը գիշում է եռանկյունաձևին, քանի որ խնդրի որոշման դժվարությունը կայանում է նրանում, որ հատակագծի վրա բավականին մեծ շշտությամբ պետք է որոշել սեղանի միջին գիծը, այնքանով, որ դրա որությունն անհայտ է հատակագծի վրա և անհայտ է նաև բարձրությունը:



Գծ. 29

Հարկավոր է նախագծել P մեծության մակերես, և այնպես, որ MN նախագծող գիծը կամ սահմանագիծն իր ուղղությամբ զուգահեռ լինի CD-ին: Դրա համար F կետից զուգահեռ ենք տանում DC-ին մինչև BA-ի հետ հատվելը Օ կետում (տես՝ թիվ 29 ա գծագիրը), որը կլինի FO գիծը:

Այնուհետև որևէ եղանակով որոշում են $OBCDF = P_1$ մակերեսը: Պարզ է, որ որոշված մակերեսը մեր առաջադրիւմ P-ից կլինի մեծ կամ փոքր P_2 -ի չափով $P_2 = P - P_1$: Այդ P_2 -ի տարրերության չափով մակերեսը, եթե պետք է ավելացվի, ասկա նախագծելով սեղանը կինը տվածից FO-ից աջ, իսկ պակասեցնելու դեպքում՝ FO-ից ձախ: Խնդիրը լուծելու համար որոշում ենք սեղանի (OFKL)-ի միջին գիծը α -ն հատակագծի վրա, ընտրելով աշքաշափով MN-ն այնպես, որ համապատասխանի (OFKL)-ը P_2 մակերեսին, որից հետո հաշվարկվում է այդ սեղանի նախանական բարձրությունը՝ h:

$$h = \frac{P_2}{\alpha} \quad (\text{V-4})$$

Մեղադրելով ստացված h -ի կեսը ուղղահայաց FO-ին և R կետով տանելով α_1 միջին գիծը զուգահեռ CD-ին, չափում ենք α_1 -ը:

Զավակած α_1 գծի և P_2 մակերեսի միջոցով գտնում ենք $h_1 = \frac{P_2}{\alpha}$ բանաձևով h_2 -ի նեծությունը որից հետո ըստ ստացված h_2 -ի և չափված α_1 -ի ստուգում ենք մակերեսը $P_2 = h \cdot \alpha_1 = h_2 \cdot \alpha_1$:

P_2 -ը չստանալու դեպքում՝ նայած մեծ է տփածից թե փոքր, նորից են որոշում α միջին գծի տեղը և հաշվարկը կրկնում այնքան, մինչև h_1 և h_2 -ի նշանակությունը /նույնապատճենի հաստատում P_2 -ին/ կամ h_1 և h_2 հատվածների տարրերությունն ավելին չփնի քան 0,2մ, որը գրաֆիկական սխալի կրկնակին է: Այս պայմանը բավարարելուց հետո α -ի կամ միջին գծի և h -ի որոշումները դադարեցնում ենք:

Ստանալով վերջնական հ-ի նշանակությունը, ուղղահայաց ենք կամքնեցնում FO-ին և ստուգված Q կետով տարվում է MN նախագծային գիծը՝ գրանցածությամբ:

Ի բարձրության նախագծան ճշտությունը գնահատելու համար լոգարիթմներ (V-4) բանաձեռ:

$$\ell n h = \ell n P_2 - \ell n \alpha$$

$$\text{ապա դիֆերենցելով.} \quad \frac{dh}{h} = \frac{dP_2}{P_2} - \frac{d\alpha}{\alpha}$$

և անցնելով միջին քառակուսային սխալին՝

$$\left(\frac{m_h}{h}\right)^2 = \left(\frac{m_{P_2}}{P_2}\right)^2 + \left(\frac{m_\alpha}{\alpha}\right)^2 \quad (\text{V.5})$$

Բանաձևում $m_{P_2} = 0$, քանի որ, մակերեսը տեսականորեն է ընտրված և հաստատում թիվ է ուստի՝ $\frac{m_h}{h} = \frac{m_\alpha}{\alpha}$:

Այսինքն՝ ի բարձրության որոշման հարաբերական սխալը հասկանը է միջին գծի չափման հարաբերական սխալին՝ ինչքան փոքր է սեղանի բարձրությունը համեմատած նրա միջին գծի հետ և

ինչքան փոքր են դրև և սեղանի կողմերի հետ կազմված ($\phi; \gamma$) անկյունները, այնքան արագ և ճիշտ է որոշվում բարձրության մեծությունը՝ ի: Եթե սեղանի բարձրությունը հ-ը մեծ է միջին գծից՝ α -ից կամ հավասար, ապա կարեկի է այլ ձևով նախագծել: Օրինակ, աշբաշավով տանել MN նախագծային գիծը և հաշվել առանձնացված մակերեսը՝ P_1 -ը և նորից $P_1 - P_2 = P_2$ չափով նախագծամբ շարունակել վերոհիշյալ եղանակով:

Դիտարկված օրինակներու եռանկյունաձև և սեղանաձև նախագծումներից երևում է, որ նախագծումն եռանկյան ձևով, համեմատաբար ավելի ճիշտ է և արդյունավետ այնպես, ինչպես որ նախագծի տվյալները շատ անելաւթեշտ են նաև այն բնության մեջ կիրառելու համար, իսկ այդ տվյալները ստացված են հաշվարկման հանալարիով: Սեղանաձև նախագծման դեպքում FK-ն և BL կողմնային կողմերը պետք է որոշել հատակածից ընդհանուր սխալներով, որը մոտավոր հաշվարկման և բաձրության սխալի մեջ մտնում է՝ ուստի թիվ 29ա գծագիրը/.

1/ Բարձրության տեղադրումից /0,08մ/ սխալ

2/ MN գծի անցկացումից /0,08մ/ սխալ

3/ FK և BL գծերի չափերի գրաֆիկական որոշումից ստացվող սխալներ:

Որպեսզի խուսափենք այդպիսի թվով սխալների կուտակումից, ապա FK-ն անհրաժեշտ է որոշել հետեւյալ բանաձևից:

$$Fk = \frac{h}{\sin \varphi} \quad \text{ա)$$

որտեղ անկյուն φ ստացվում է DC և FK գծերի դիրեկցիոն անկյունների տարրերությունից: BL հատվածը որոշվում է հետեւյալ բանաձևով.

$$BL = \frac{DF \cdot \sin \beta - CB \cdot \sin \alpha + h}{\sin \gamma} \quad \text{բ)$$

Այսեղ չ ԲԱ և CD գծերի դիրեկտուն անկյունների տարբեկությունն է: Ծառ հաճախ պատահում է այնպէս, որ նախագծող տարածքում լինում են այլ հողատարսություններ, որոնք չեն մտնում նախագծող տարածքի մեջ: Օրինակ՝ թիվ 29թ գծագրում՝ abed և այն: Այս դեպքում՝ P_2 -ի նախագծման ժամանակ դրանք հարկավոր է հանել $P_2 - (a + b + c + d)$ -ն:

Այսինքն BCDFKL-ից պետք է դրան զալ $(a + b + c + d)$ -ն: Խնդրի լուծման համար սկզբից նշվում է աչքաշափով նախագծային գծի MN-ի տեղը, որից հետո պետք է ընտրել α միջին գծի տեղն այնպէս, որ α միջին գծից հանված լինի S_2, S_4 -ը:

$$\alpha \text{ միջ} = \alpha - (S_2 + S_4) \quad \text{կամ} \quad \alpha \text{ միջ} = (S_1 + S_3) \quad h = \frac{P_2}{S_1 + S_3}$$

Հարկավոր է նշել, որ ինչքան կոնտուրային եզրագծերը լինեն ծովոված (ըստ), որոնք մտնում են նախագծող տեղամասի մեջ, այնքան մեծ սխալով կորոշվի $S_1 + S_3$ -ի գումարը, հետևաբար և՝ հ-ը: Քայլ, դրա վիճակին ինչքան փոքր է հ-ը համեմատած $(S_1 + S_3)$ -ի հետ, այնքան ավելի ճիշտ կստացվի հ-ի մեծությունը:

Սեղանաձև հողամասի նախագծումը կարելի է ոչ միայն միջին գծով, այլ նաև նրա երկու հիմքերի գումարով կատարել $h = \frac{2P_2}{FO + KL}$

Այդ դեպքում հատակագծից որոշվում է FO-ն և KL-ը, ապա հայտնի մակերեսի P_2 -ի կրկնակին քածանվում է դրանց գումարի վրա և որոշվում է հ-ը: Այս մեթոդը լավ է նրանվ, որ չի պահանջվում որոշել և կառուցել միջին գիծը, այլ միանգամից որոշվում է հ-ը: Շշատրյունն այս դեպքի համար մի քիչ ավելի մեծ է, քան նախորդ դեպքերի համար: Սեղանաձև նախագծման դեպքերը հիմքերի գումարով շատ լավ տված են որոշել ենք լաբորատոր պարապությունների ժամանակ /տես մեք. 2-

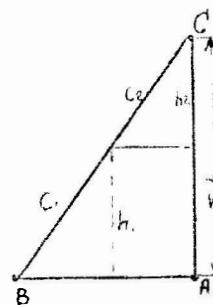
րդ և 3 րդ առաջադրանքների նախագծման աղյուսակի 7-րդ տողը $a + b'$ -ով որոշված և այն:

Կողմնային կողերը հաշվարկվում են:

$$C_1 = \frac{BC}{\Sigma h} \cdot h_1 \quad C_2 = \frac{BC}{\Sigma h} \cdot h_2 \quad \text{և այլն}$$

$$C_1 + C_2 = BC \quad \text{ստուգումն է}$$

գծ. 30ա



$$d_1 = \frac{DA}{\Sigma h} \cdot h_1$$

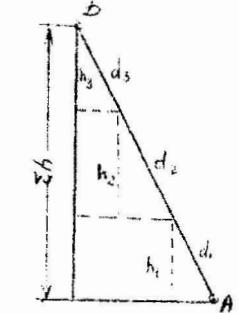
$$d_2 = \frac{DA}{\Sigma h} \cdot h_2$$

$$d_3 = \frac{DA}{\Sigma h} \cdot h_3$$

$$d_1 + d_2 + d_3 = AD$$

(V-6)

գծ. 30բ



30. ՏԵՂԱՍՍԱՍԵՐԻ

ՄՆԱԼԻՏԻԿ ԵՂԱՍՍԱԿՈՎ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ԿԱՏԱՐՈՒՄԸ

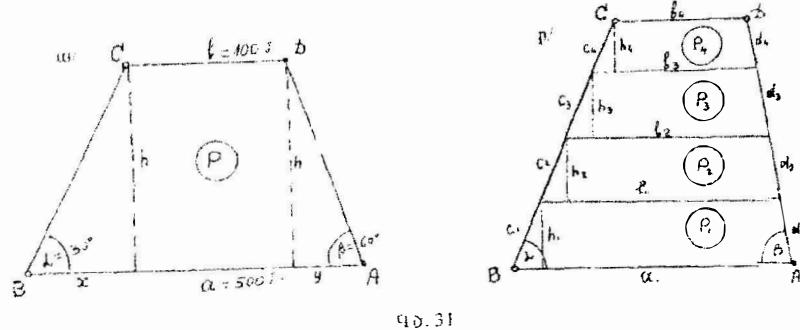
Այս եղանակով նախագծումը կարելի է սկսել մինչև հատակագծի կազմումը /սխեմատիկ գծագրի վրա, որտեղ գրվում են կետերի կոորդինատները, գծերի և անկյունների մեծությունները՝ օգտվելով այդ տվյալներից, կամ մակերեսների հաշվարկման համար կազմված կոորդինատներով ամփոփագրից/: Հաշվարկները կատարելու ընթացքում, միաժամանակ կազմելով հատակագիծ, տվյալները ստուգվում են հատակագծի վրա, որի հնարակությունը սայս եղանակի կիրառման դեպքում շատ մեծ է:

Նախագծման անալիտիկ եղանակի դեպքում նախագծումը մեջ ընթացքով կարելի է կատարել այն դեպքերում, երբ նախագծող տեղամասն ունի եռանկյան կամ սեղանի տեսք: Մնացած բոլոր դեպքերում անալիտիկորեն հաշվարկվում է նախագծվող մակերեսի

որինքեւ մասի մակերեսը P_1 -ը Հաշվարկից հետո պարզվում է, որ այն լարող է լինել որոնելի մակերեսից P_2 -ից ինչպես մեծ, այնպէս և՝ փոքր եմանալով P_3 -ի և P_4 -ի տարրերությունը՝ որն ավելորդ $+P_2$, կամ պակասորդ, $-P_2$ -ով է ստացվում այդ մակերեսը ընդունում ենք որպես նախագծային մեծություն: Այնուհետև, միաժամանակ դեկավարվելով այս պայմանով, որ նախագծային MN գիծն անցնի մի որևէ բ կամ A կետով, նախագծումը կատարվում է եռանկյունաձև, որի մակերեսը նոյնպես հասկանար պես է լինի P_2 -ին, իսկ եթե պահանջվում է որ նախագծային գիծը գուգահեռ լինի տված CD կամ EO-ին, ապա նախագծումը կատարվում է սեղանի ձևով, որի մակերեսը նոյնպես պես է հասկանար լինի P_2 -ին:

Անալիտիկ եղանակի նախագծման դեպքում և հաշվարկումներում մակերեսի բոլոր մեծությունները, ինչպես նաև նրա կողմերի երկարություններն ստացվում (ab , $a \cdot b \cdot \sin \alpha$, a^2) արտահայտվում են քառակուսի մետրերով (m^2), որնք կորացվում են մինչև մեկ տասներդարսկան միավորը:

Հաշվարկումները կարող են կատարվել լոգարիթմական քանոնի և լոգարիթմների միջոցով, բայց E2U մեքնայի առկայության դեպքում դրանք կատարվում են ավելի արագ:



Հասուն ուշադրություն պես է դարձնել եռանկյունաչափական ֆունկցիաների հիմնային վրա Անականիկ նղանակի նախագծման դեպքում շատ հաճախ կատարվում է ուղիղ և հակադարձ գեղղեցիսկան խնդիրների լուծումներ: Հաճախ հանդիպում է նաև երկու ուղիղների հատումից առաջացած կետի կորդինատների որոշում և այլն: Ստորև բերում ենք անալիտիկ եղանակի նախագծման առանձին դեպքերի օրինակներ, որոնք շատ տարածված են և հաճախակի հանդիպում են գործնականություն:

Օրինակ՝ թիվ 31 գծագրի վրա տված է $P_{\text{բա}}=100$ հա, տված է սեղանի երկու հիմքերը՝ $a=500$ մ, $b=100$ մ և տրված է՝ $\alpha=30^\circ$, $\beta=60^\circ$

I-ին դեպք. Պահանջվում է այդ 100հա-ը նախագծել 4 հավասարամեծ մակերեսներով դաշտերի: Այսինքն՝ $P_1=P_2=P_3=P_4=100/4=25,0$ հա /անս աղյուսակ 34-ը/: Պայմանն է, որ նախագծով սեղանների հիմքերը լինեն միևնուն գուգահեռ: Վերջինս էլ գուգահեռ լինի AB-ին:

Նախագծման ժամանակ ամեն մի տեղամաս ունենում է սեղանի ձև՝ իր երկու հիմքերով գուգահեռ լինելով AB-ին կամ α -ին, իսկ AD և BC կողմնային կողերը α հիմքի հետ կազմում են α° և β° դեղիանուր անկյուններ:

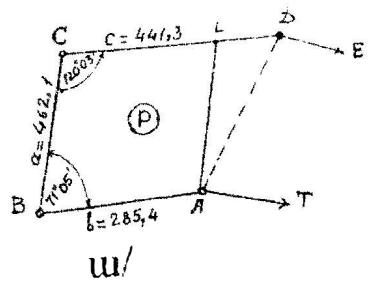
Հայտնի է, որ սեղանի $2P=(a+b)h$ (ա) /անս թիվ 31ա գծագրը/ բացի այդ՝ թիվ 31ա գծագրից երևում է, որ $x=h \cdot \operatorname{ctg} \alpha$, $y=h \cdot \operatorname{ctg} \beta$,

$$\text{որից՝ } x+y = h(\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta), \text{ բայց } x+y = a+b,$$

$$\text{այդ դեպքում՝ } h = \frac{x+y}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta} = \frac{a+b}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta} \quad (\text{V-8}):$$

անդադրելով (V-8)-ից հ-ի արժեքը (ա)-ի մեջ կատարնանք.

$$2P = \frac{a^2 - b^2}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta} \quad (\text{V-9})$$



Գծ. 32

Բայց նախագծման ընթացքում հարկ է լինում հաշվել նախագծվող սեղանի երկրորդ հիմքը b_1 -ն, իմանալով առաջին և հիմքը և դրա հետ կողմնային կողերի կազմված α և β անկյունները, որոնք տեղադրելով և օգտվելով (V-9) բանաձևից.

$$b_1 = \sqrt{a^2 - 2P(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta)} \quad (\text{V-10})$$

Եթե նշանակենք $\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta = K$ -ի, ապա՝ $b_1 = \sqrt{a^2 - 2PK}$,

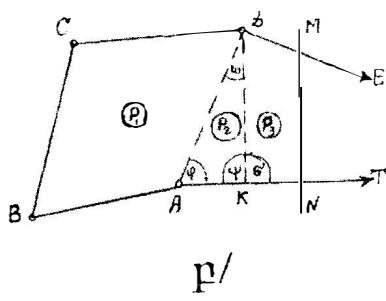
իսկ, եթե՝ $2PK$ -ն նշանակենք A -ով, ապա՝ $b_1 = \sqrt{a^2 - A}$:

Ստանալով նախագծվող սեղանի երկրորդ հիմքը՝ կարող ենք որոշել h բարձրությունը.

$$h = \frac{2P}{a+b} \quad (\text{V-11})$$

Դրանից հետո հեշտ է որոշել կողմնային կողերի երկարությունները, որոնք շատ անհրաժեշտ են նախագիծը բնության մեջ տեղադրելու համար:

$$AD = \frac{h}{\sin \beta} \quad \text{և} \quad BC = \frac{h}{\sin \alpha} \quad (\text{V-12})$$



Ուղանկյուն սեղանի համար, եթե $\beta = 90^\circ$ -ի համաձայն (V-9) բանաձևի կստանանք՝ $2P = \frac{a^2 - b^2}{ctg\alpha}$

$$b = \sqrt{a^2 - 2Pctg\alpha} \quad (\text{V-13})$$

Նախագծումը կատարվում է (V-10)-(V-12) բանաձևերով, հատուկ համակարգումով՝ սխեմայով և աղյուսակի ձևով. տես գրքնական պարապմունքների N2 ստագողական աշխատանքը և աղյուսակ 14-ը:

Սկզբից դուքս է գրվում ընդհանուր անդամները՝ /տես թիվ 14 աղյուսակ/.

$$\alpha^\circ, \beta^\circ, \operatorname{ctg}\alpha, \operatorname{ctg}\beta, \sin \alpha, \sin \beta,$$

$$K = (\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta).$$

$$A = 2P(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta) = 2PK,$$

Որից հետո՝ աղյուսակի մեջ տեղաբաշխված և տեղամասերի սյունակներից սկսում ենք հաշվարկը N1 տեղամասից, որտեղ գրվում է N1 դաշտի α -ն, այնուհետև 1,2,3,4,5-6 տողերը լրացնելուց հետո, 5 և 6-ի ($a^2 - A$) և $\sqrt{a^2 - A}$ -ի արժեքները տեղափոխում ենք 2-րդ դաշտի 2 և 3 տողերը և նորից նոյն հերթականությամբ հաշվում ենք 1,2,3,4,5,6 տողերը և 5 և 6 տողերը նորից տեղափոխում ենք 3-րդ դաշտի 2 և 3 տողերը և այլն: Վերջում, 4-րդ դաշտի 6-րդ տողում ստացվում է b -ի արժեքը, որը ստուգման նպատակով համեմատում ենք CD գծի հետ, եթե վերջինից չի տարբերվում ավելի քան 0,2 մետրով, որեմն ամեն ինչ ճիշտ է հաշվարկվել: Այդ գործընթացի ավարտից հետո նորից 1-ին դաշտի 7,8,9,10 տողերն ենք լրացնում, այնուհետև մյուս դաշտերի 7,8,9,10 տողերը: Վերջում, առողջման նպատակով կիրառելով հետևյալ բանաձևերը՝ արդյունքում ստացված մեռությունները չպետք է գերազանցեն 0,2մմ գրաֆիկական սխալի կրկնակի չափը.

$$h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = \sum h$$

$$c_1 + c_2 + c_3 + c_4 = CB$$

$$d_1 + d_2 + d_3 + d_4 = AD$$

Թիվ 32ա գծագրութ պատկերված է հողօգտագործության մի մասը: Այդ օրինակի վրա լուծվում են մի շարք խնդիրներ: Թիվ 7 աղյուսակում բերված է հողամասի սահմանակետերի կոորդինատների ամփոփագիրը:

Աղյուսակ 7

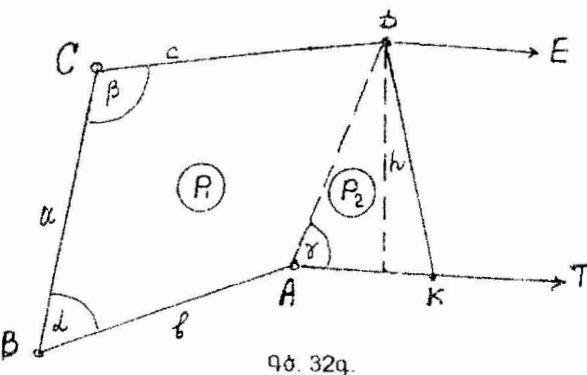
կետ երի N	կոորդինատ անվանում եր	որինեց. անկյուն	զերի պրեկ.	կոորդինատային աճեցր		կոորդինատներ		N
				Δx	Δy	x	y	
T				+13301,07	-6793,78	T		
A	206°13'	287°13'	512,7	+151,76	-489,73	+13452,83	-7283,51	A
B		261°00'	285,4	-44,64	-281,90	+13408,19	-7565,41	B
C		71°05'	9°55'	462,1	+455,19	+13863,38	-7485,84	C
D		120°03'	69°52'	441,3	+151,89	+14015,27	-7071,50	D
E		159°19'	90°33'	308,5	-2,96	+14012,31	-6763,02	E
				+308,48				

II դեպք. Տեղամասում սրահանջվում է նախագծել $P=19,36$ հա, նախագծվող գիծը DK-ն պետք է անցնի D կետով: Տվյալ դեպքում մակերեսը $ABCD = P_1 < P$ /ուս. թիվ 32բ գծագիր/:

1) Որոշում ենք ABCD պատկերի մակերեսը՝ P_1 -ը համաձայն (IV-9) կամ (IV-10) բանաձևերի, որի արժեքները վերցնում ենք կոորդինատների ամփոփագրից. /թիվ 7 աղյուսակից/:

$2P=285,4x462,1x\sin 71^{\circ}05' +$ $+462,1x441,3x\sin 120^{\circ}03' +$ $+285,4x441,3x\sin 11^{\circ}08'$	$2P_1=131883x0,94599+$ $+203925x0,86559+$ $+125947x0,19309$	$2P_1=124760$ $+176515$ $+24319$
		$2P_1=325594 \text{ հ}^2$

$$P_1=16,28 \text{ հա}$$



Աշխատանքը կատարվում է ԷՀՄ-ով: Պակասորդ մակերեսը ստացվում է.

$$\begin{aligned} P &= 19,36 \\ P_1 &= 16,28 \\ P_2 &= 3,08 \text{ հա} \end{aligned}$$

$P_2=3,08$ հա մակերեսը նախագծվում է եռանկյան ծեռվ, որովհետև դառ պայմանի նախագծային գիծը պետք է անցնի D կետի վրայով:

2) Հաշվում են AD զծի ուղղությունը և հեռավորությունը A և D կետերի կոորդինատների միջոցով, հետեւալ բանաձևերով.

$$\operatorname{tg}(AD) = \frac{y_D - y_A}{x_D - x_A}; \quad d_{(AD)} = \frac{y_D - y_A}{\sin(AD)} = \frac{x_D - x_A}{\cos(AD)}$$

Աղյուսակ 9

Y_D	-7071,50	X_D	+14015,27
Y_A	-7283,51	X_A	+13452,83
$Y_D - Y_A$	+212,01	$X_D - X_A$	+562,44
$\tan(AD) = \frac{Y_D - Y_A}{X_D - X_A}$	0,37695	$Y_D - Y_A$	+212,01
$\sin(AD)$	+0,35271	$X_D - X_A$	+562,44
$\cos(AD)$	+0,93573	 	
ոռմը: $CL: 20^{\circ}39,2'$	$AD =$	601,09	$AD =$
դիրեկցիոն անկյուն: $= 20^{\circ}39,2'$	$AD_{\text{պլ}}$	601,08	

Աթյուն TAD(γ) հավասար է AT և AD գծերի դիրեկցիոն անկյունների տարրերությանը. /տես 32գ գծագիրը/

$$\gamma = (AT) - (AD) = 107^{\circ}13' - 20^{\circ}39' = 86^{\circ}34'$$

3)Հաշվում են ԱԿ գծի երկարությունը (որն անհրաժեշտ է նախագիծը բնույթամ մեջ տեղադրելու համար): Համաձայն (IV-7) բանաձևի.

$$AK = \frac{2P_1}{AD \cdot \sin \gamma} = \frac{61600}{600,1} = 102,65 \text{ մ}$$

Այսուղ առանձյան ADK-ի բարձրությունն է՝ ԱԿ հիմքի վրա իջեցված: Ստացված ԱԿ երկարությունը տեղադրվում է A-ից T կետի ուղղությամբ և ստացված K կետը կիմքի որոնելի կետը:

KD-ն նախագծային գիծն է,

KABCD-ն նախագծային P մակերեսը:

Եթե P_1 -ը ստացվեր մեծ P-ից, ապա ակներև է, որ եռանկյուն KAD-ն կլիներ AD գծից ձախ:

Եթե KAD եռանկյունը շատ փոքր է և AK հիմքը շատ անզա՛ է փոքր հ-ից, ապա լրացուցիչ մակերեսը կարելի էր նախագծել

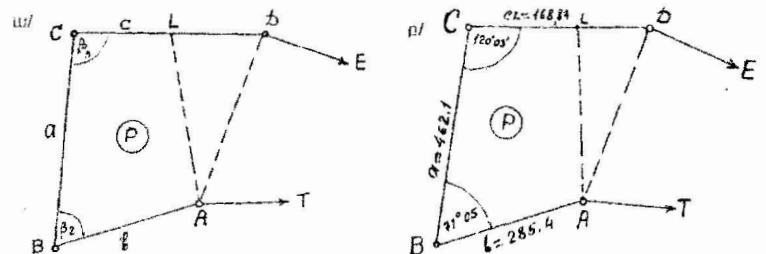
գրաֆիկական եղանակով, ինչպիսիք §29-ում. /տես թիվ 27, 28, գծագրեր/:

III դեպք եթե ABCDմակը $P_1 > P$ հողամաս, որն ունի քառանկյան տեսք և մակերես ABCD-ն չափում ու հաշվարկվում է գծերի և անկյունների միջոցով (IV-9) բանաձևով: Ուստի՝ պահանջվում է նախագծել $P=10,08\text{հա}$, պայմանով, որ նախագծվող գիծն անցնի A կետով /տես թիվ 33ա գծագիրը/ և ըստ՝ 33 բ գծագրի:

$$2P_1 = a \cdot b \cdot \sin \beta_2 + a \cdot c \cdot \sin \beta_3 + b \cdot c \cdot \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^{\circ})$$

այս բանաձևի մեջ օ-ն փոխարինենք CL -ով, որը կլինի որոնելի գիծը տվյալ P_1 մակերեսով ինդրի լուծման համար

$$CL = \frac{2P_1 - a \cdot b \cdot \sin \beta_2}{a \cdot \sin \beta_3 + b \cdot \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^{\circ})} = \frac{\Sigma_1}{\Sigma_2}$$



զՃ.33

Աղյուսակ 10

1	β_2	71°05'	2	β_3	120°03'
4	b	285,4	3	$\sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ) = \sin 11^\circ 08'$	0,19309
5	a	462,1	7	$\sin \beta_3$	0,86559
6	$\sin \beta_2$	0,94599	11	$b \cdot \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ)$	+55,11
8	$a \cdot \sin \beta_2$	437,14	9	$a \cdot \sin \beta_3$	+399,99
12	-2P	2016,00	14	Σ_2	455,10
10	$a \cdot b \cdot \sin \beta_2$	124760			
13	Σ_1	76840	15	$CL = \frac{\Sigma_1}{\Sigma_2}$	168,848

IV դեպք. Նախագծել $P=19,36$ հա MN սահմանագծով տեղամաս, որտեղ նախագծային գիծ MN -ը լինի ուղղահայաց AT -ին (կամ MN -ը լինի զուգահեռ տված ուղղության CB -ին), տվյալ դեպքում $P > P_1$ /սեւ թիվ 34 գծագիրը/

- Որոշում ենք $ABCD = P_1 = 16,28$ հա /առև Ա դեպքը/
- Հաշվում ենք AD գծի ուղղությունը և երկարությունը $AD = 601,08$: $T(AD) = 20^\circ 39'$ /առև Ա դեպքը/:

3. Հաշվարկում է ADF եռանկյան անկյունները դիրեկցիոն անկյունների տարրելության միջոցով.

$$\varphi = (AT) - (AD) = 107^\circ 13' - 20^\circ 39' = 86^\circ 34'$$

$$\omega = (DA) - (DF) = 200^\circ 39' - 197^\circ 13' = 3^\circ 26'$$

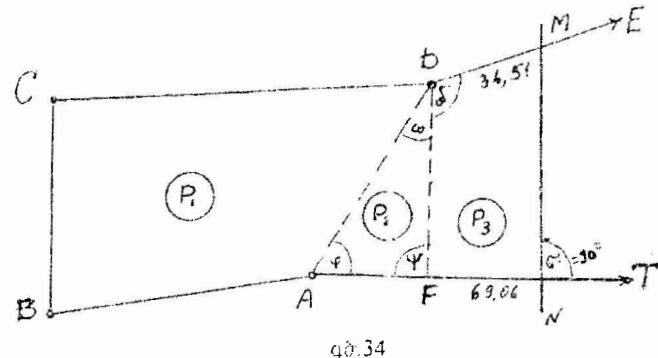
$$\psi = (FD) - (FA) = 17^\circ 13' - 287^\circ 13' = 90^\circ 00'$$

$$\sum = 180^\circ 00'$$

Անկյուն ψ -ն կարելի է չհաշվել, բանի որ այն, բայ պայմանի, հավասար է 90° -ի: Կախված այդ ուղղություններից.

$$(FD) = (TA) + 90^\circ = 287^\circ 13' + 90^\circ = 17^\circ 13'$$

$$\text{իսկ } (DF) = 287^\circ 13' - 90^\circ = 197^\circ 13'$$



4. Հաշվարկելով ADF եռանկյունը և AD գծի երկարությունը որոշում ենք AF և FD գծերի երկարությունները և այդ եռանկյան մակերեսը՝ հետևյալ բանաձևերով. $AF = \frac{AD \cdot \sin \omega}{\sin \psi}$,

$$FD = \frac{AD \cdot \sin \varphi}{\sin \psi}, \quad 2P_2 = AF \cdot FD \cdot \sin \psi$$

$$\Psi = 90^\circ$$
-ի դեպքում կոնտանանք.

Աղյուսակ 11

$AF = AD \cdot \sin \omega$	$FD = AD \cdot \sin \varphi$	$2P_2 = AF \cdot FD$
$AD = 601,08$	$AD \cdot \sin \psi = 601,08$	$AD \cdot \sin \psi = 601,08$
$\sin \psi = 1,00000$	$\sin \omega = 0,05989$	$\sin \varphi = 0,99821$
$AD \cdot \sin \psi = 601,08$	$AF = 36,00$	$FD = 600,00$
		$2P_2 = 21600$
		$P_2 = 1,08 \text{ հա}$

Մնում է նախագծել կամ $19,36-16,28-1,08=2,0$ հա $P_3=2,0$ հա

5. Նախագծվող P_3 մակերեսը պես է ունենա սեղանի ձև:
Հետագա խնդրի որոշումը բերվում է այդ սեղանի նախագծման և DM ու FN գծերի (իրոք AN=AF+FN) որոշմանը, որոնք անհրաժեշտ են նախագիծը բնության մեջ տեղադրելու համար:

Բայց դրանց ստացման համար անհրաժեշտ են σ և δ անկյունների որոշումը:

$$\delta = (DF) - (DE) = 197^{\circ}13' - 90^{\circ}33' = 106^{\circ}40'$$

$$\sigma = (AT) - (FD) = 107^{\circ}13' - 17^{\circ}13' = 90^{\circ}$$

6. Խնդրի հետագա լուծումը կատարվում է P_3 սեղանի մակերեսի նախագծումով, ինչպես 1-ին դեպքի համար և եզրափակվում է նախագծային հատվածների որոշումով DM=34,51մ և AN=69,06մ:

Այս խնդրը կարելի է որոշել մի քիչ այլ ձևով հաստկապես.

1.Գտնում ենք AT և DF գծերի հատման կետի (F) կոորդինատները:
Ունենք դիրեկցիոն անկյունները (AT)= $107^{\circ}13'$ և (DF)= $197^{\circ}13'$:

F կետի կոորդինատները ինչպես և AF ու DF հաշվումները կատարվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$\Delta X_{(AF)} = \frac{(y_D - y_A) - (x_D - x_A) \cdot \operatorname{tg}(DF)}{\operatorname{tg}(AT) - \operatorname{tg}(DF)}$$

$$x_F = x_A + \Delta X_{(AF)}, \quad y_F = y_A + \Delta Y_{(AF)}, \quad \Delta Y_{(AF)} = \Delta X_{(AF)} \operatorname{tg}(AT)$$

$$AF = \frac{\Delta X_{(AF)}}{\cos(AT)} = \frac{\Delta y_{(AF)}}{\sin(AT)}$$

$$DF = \frac{X_F - X_D}{\cos(DF)} = \frac{Y_F - Y_D}{\sin(DF)}$$

(V-14)

Այս բանաձևերով հաշվարկները բերված են աղյուսակի ձևով
աղյուսակ 12-ում/:

Աղյուսակ 12

X_n	+14015,27	$\operatorname{tg}(AT)$	3,22720	ΔY_{AF}	+34,43	X_F	+13442,16
	+13452,83	$\operatorname{tg}(DF)$	+0,30987	Y_A	-7283,51	X_D	+14015,27
X_A	+562,44	$\operatorname{tg}(AT)$	-3,53707	Y_F	-7249,08	$X_F - X_D$	-573,11
		$\operatorname{tg}(DF)$					
$\operatorname{tg}(DF)$	+0,30987	ΔX_{AF}	-10,67	$\sin(AT)$	+0,95519	$\cos(DF)$	0,95519
				$AF = \frac{\Delta y_{AF}}{\sin(AT)}$	36,05	DF	600,00
Y_D	-7071,50	X_A	+13452,83				
r_A	-7283,51	X_F	+13442,16	$\cos(AT)$	-0,29599	YF	7249,08
				$AF = \frac{\Delta X_{AF}}{\cos(AT)}$	36,05	YD	-7071,50
$Y_D - Y_A$	+212,01						
$(X_D - X_A)$	+174,28						
$\operatorname{tg}(DF)$						$YF - YD$	+177,58
						$\sin(DF)$	0,29599
						DF	599,95

2.ABCDF մակերեսի հաշվարկումը կոորդինատներով.

Աղյուսակ 13

	X	Y
A	+13452,8	-7283,5
B	+13408,2	-7565,4
C	+13863,4	-7485,8
D	+14015,3	-7071,5
F	+13442,2	-7249,1
A	+13452,8	-7283,5

$$2P_1=347208,87 \text{մ}^2$$

$$2P_1=99999652791,13 \text{ստոգում}$$

$$P_1=17,36 \text{ հա}$$

պակասույթ ճակերեսը հայաստ կլինի 19,36-17,36=2,0 P_v=2,0 հա:

3.Հաշվարկում I. σ և δ անկուսները, այնուհետև նախագծվում I.
P_v=2,0 հա, (սեղան DMNF), ինչպես ցույց է տրված վերևում /տես բիլ
34 գծագիրը/:

31.ՆԱԽԱԳԾՎՄԱՆ ՄԵՐԱԲՏԻԿ ԵՂԱՍԱԿԻ ԿԱՐԳԸ ԵՎ ՀԵՐԹԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Տրված I. ABCD սեղանաձև հողամաս, որի չափերն են՝

$$AB=a=50,0 \text{ մ}$$

$$h=63,0$$

$$CD=b=100 \text{ մ}$$

$$AC=74,62 \text{ մ}$$

$$BD=63,79 \text{ մ}$$

Տրված է նաև, որ AB/CD-ին

Պարզ է, որ նման չափերով հողամասի մակերեսը

$$P = \frac{100+50}{2} \times 63,0 = 4725 \text{ մ}^2$$

$$P=4725 \text{ մ}^2$$

Պահանջվում է նախագծել երեք դաշտեր, որոնց մակերեսները լինեն՝

$$P_1=725 \text{ մ}^2$$

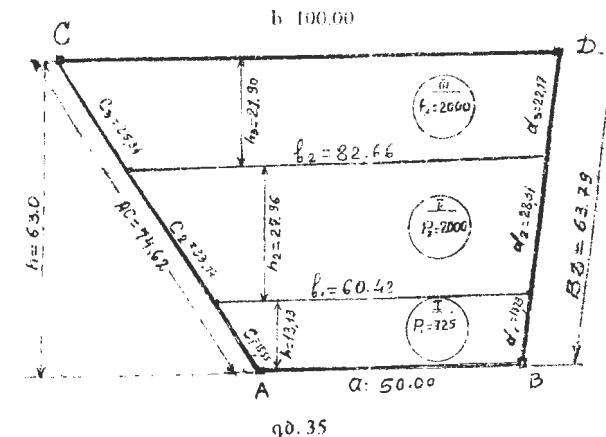
$$P_2=2000 \text{ մ}^2$$

$$P_3=2000 \text{ մ}^2$$

իսկ դաշտերի հիմքերը լինեն AB և CD -ն միմյանց գուգահեռ:

Նախքան նախագծումն, առաջին հերթին որոշենք այսպես ասած այն Կ. ընդհանուր գործակիցը, որն օգտագործվում է յուրաքանչյուր դաշտի չափերի հաշվարկման լինքացքում՝

$$K = \frac{a-b}{h} = \frac{50,0-100,0}{63,0} = -0,793651$$



հաշվարկումը և նախագծումը սկսում ենք յ դաշտից ըստ (V-10) բանաձևի.

$$b_1 = \sqrt{a^2 - 2P_1 K} = \sqrt{50,0^2 - 2 \times 725 (-0,793651)} = 60,42 \text{ մ}$$

$$\text{ըստ (V-11) բանաձևի } h = \frac{2P_1}{a+b_1} = \frac{2 \times 725}{50,0 + 60,42} = 13,13 \text{ մ}$$

II դաշտի համար

$$b_2 = \sqrt{b_1^2 - 2P_2 \times K} = \sqrt{60,42^2 - 2 \times 2000 (-0,793651)} = 82,66 \text{ մ}$$

$$h_2 = \frac{2P_2}{b_1 + b_2} = \frac{2 \times 2000}{60,42 + 82,66} = 27,96 \text{ մ}$$

III դաշտի համար

$$b_3 = \sqrt{b_2^2 - 2P_3 \times K} = \sqrt{82,66^2 - 2 \times 2000 (-0,793651)} = 100,04 \text{ մ}$$

Այսպիսով b_3 պետք է լիներ 100,0=CD-ին, բայց ստուգվել է $\Delta t = +0,04 \text{ մ}$

$$\text{այսինքն CD-ի ճշտությունը կազմեց } m = \frac{0,04}{100} = \frac{1}{2500}$$

$$h_3 = \frac{2P}{b_2 + h_3} = \frac{4000}{82,66 + 100,0} = 21,90$$

$$\text{ստուգում } h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = h \quad \text{կամ} \quad 13,13 + 27,96 + 21,90 = 62,99,$$

այսինքն՝ տրված

$$h-\text{ից պակաս է } \Delta h = -0,01 \text{ մ:}$$

Նախագծված ընդհանուր դաշտերի ճշտությունը կազմում է՝

$$m_p = \pm \frac{P}{C} \sqrt{2} = \frac{4725}{2000} \times 1,42 = \pm 3,34 \text{ մ}^2$$

Նախագիծը բնության մեջ կիրառելու համար որոշում ենք նաև յուրաքանչյուր դաշտի կողմնային կողմերը $c_i; d_i$ -երը

$$c_1 = \frac{AC}{h} \times h_1 = \frac{74,62}{63,0} \times 13,13 = 15,55$$

$$c_2 = \frac{AC}{h} \times h_2 = \frac{74,62}{63,0} \times 27,96 = 33,12 :$$

$$c_3 = \frac{AC}{h} \times h_3 = \frac{74,62}{63,0} \times 21,90 = 25,94$$

Կատարենք կողմնային կողերի հաշվարկման ստուգումը
 $c_1 + c_2 + c_3 = AC$ կամ $15,55 + 33,12 + 25,94 = 74,61$:

$$\Delta \ell = -0.01, \text{ որս ընդունելի է, քանի որ } \frac{0,01}{74,61} = \frac{1}{7461} < \frac{1}{2000}$$

$$d_1 = \frac{BD}{h} \times h_1 = \frac{63,79}{63,0} \times 13,13 = 13,29$$

$$d_2 = \frac{BD}{h} \times h_2 = \frac{63,79}{63,0} \times 27,96 = 28,31 :$$

$$d_3 = \frac{BD}{h} \times h_3 = \frac{63,79}{63,0} \times 21,90 = 22,17$$

Ստուգենք d -երի հաշվարկման ճշտությունը.

$$d_1 + d_2 + d_3 = BD \text{ կամ } 13,29 + 28,31 + 22,17 = 63,77$$

$$\Delta \ell = -0,02; \quad \frac{\Delta \ell}{BD} = \frac{0,02}{63,79} = \frac{1}{3190}$$

Անալիտիկ եղանակով նախագծումը թ. 14 աղյուսակում. (գծագիր 36)

$$\text{Տրված } t, P=100 \text{ հա, } a=900 \text{ մ, } b_4=1005,2 \text{ մ, } h=1049,8 \text{ մ}$$

$$\alpha = 104^\circ 30', \beta = 81^\circ 00', BC=1084,3 \text{ մ, } AD=1062,9 \text{ մ}$$

Պահանջվում է անալիտիկորեն նախագծել 4 հավասարամեծ տեղամասեր, յուրաքանչյուրը՝ $100/4=25$ հա տարածությամբ, պայմանով, որ սեղանաձև դաշտերի հիմքերը լինեն միմյանց զուգահեռ:

Աղյուսակ 14

հ/հ	Բանաձևերը	Նախագծով տեղամասերը				ստուգումներ
		1	2	3	4	
1	$P \text{ մ}^2$	250000	250000	250000	250000	$\sum P = 100,0 \text{ հա}$
2	$a \text{ մ}$	900,0	927,4	954,0	979,9	
3	a^2	810000	860100	910200	960300	
4	$A = 2P(\cot \alpha + \cot \beta)$	-50100	-50100	-50100	-50100	
5	$a^2 - A$	860100	910200	960300	101040	
6	$b_i = \sqrt{a^2 - A}$	927,4	954,0	979,9	1005,2	$CD=1005,2$
7	$a+b$	1827,4	1881,4	1933,9	1985,1	
8	$h = \frac{2P}{a+b}$	273,6	265,8	258,5	251,9	$\Sigma h = 1049,8$
9	$c = \frac{h}{\sin \alpha}$	282,6	274,5	267,0	260,2	$BC=1084,3$
10	$d = \frac{h}{\sin \beta}$	277,0	269,1	261,7	255,3	$AD=1062,9$

Աղյուսակ 14-ը հաշվարկելու համար նախ հաշվում և լրացնում ենք ընդհանուր անդամները և Ա-ի բանաձեր:

Ընդհանուր անդամները.

$\alpha = 104^\circ 30'$	$\operatorname{ctg}\alpha = -0,2586$	$\sin \alpha = 0,9682$
$\beta = 81^\circ 00'$	$\operatorname{ctg}\beta = 0,1584$	$\sin \beta = 0,9877$

$$K = \operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta = -0,1002$$

$$P=250000 \text{ մ}^2 \quad 2P=500000 \text{ մ}^2$$

$$A = 2PK = 2P(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta) = 500000(-0,1002) = -50100$$

32. ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ԱՌԱԼԻՏԻԿ ԵՊԱՆԱԿԸ ՄՈՏԵՑՄԱՆ ԲԱՆԱՉԵՎԵՐՈՎ

Նախագծման անալիտիկ եղանակը պահանջում է շատ ժամանակ և ուղեկցվում է բավականին բարդ հաշվարկներով, համեմատած զրաֆիկական և մեխանիկական մեթոդների հետ: Այդ եղանակով ստացված տվյալները բավականին մեծ ճշուություն ունեն, սակայն երբ նախագիծը տեղադրվում է բնության մեջ, գործնականում տեղադրումը կատարվում է 1:1000-ից 1:1500 ճշտությամբ, որը լրիվ բավարարում է հողաշինարարական նախագծերի պահանջարկին, ուստի անալիտիկ եղանակի ճշգրիտ և բարդ հաշվարկների փոխարեն պրակտիկայում օգտվում են մոտեցման բանաձերով:

Օրինակ՝ նախորդ պայմանագրում բերված օրինակը, որը արտացոլված է N14 տղյուտսնում, կարելի է ավելի պարզ՝ մոտեցման բանաձերով հաշվարկել:

1/ Նախագծվող դաշտի բարձրությունը՝ հ սեղանաձև պատկերում կարելի է որոշել առաջին մոտեցմամբ, եթե հայտնի է ա հիմքը

$$h' = \frac{P}{a} \quad (\text{ա})$$

2/ Սթե հայտնի է դաշտում սեղանի մոտավոր երկրորդ հիմքը հ-ն, ապա 2-րդ մոտեցմամբ կորոշենք. $h'' = \frac{P}{b}$ (բ)

Որից հետո ստացված բարձրությունների նշանակություններից կալոյ ենք որոշել միջին բարձրությունը:

$$h \approx \frac{1}{2}(h' + h'') = \frac{1}{2}\left(\frac{P}{a} + \frac{P}{b}\right) \quad (\text{գ})$$

բայց անհայտ նշանակության հ-ն կարելի է արտահայտել ա-ի միջոցով համաձայն (V-8) բանաձևի՝ $b = a - h(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta)$

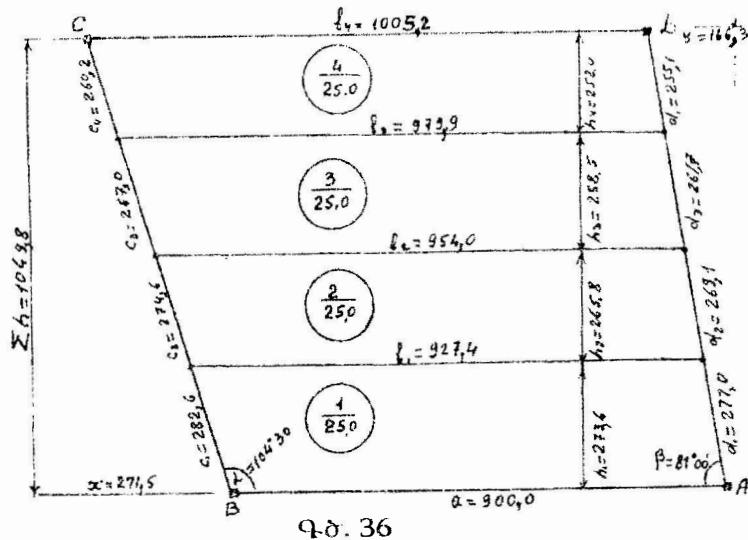
$$\text{Նշանակելով } \operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta = K \quad (\text{դ})$$

$$\text{Կգրենք } b = a - hK \quad (\text{ե})$$

• Օղնարիմներով հ-ի մոտավոր արժեքը /ա-ից / և /կ /-ի մեջ, կստանանք՝

$$h \approx \frac{1}{2}\left(\frac{P}{a} + \frac{P}{a - \frac{P}{a}k}\right) \quad (\text{V-15})$$

Վերոհիշյալ մոտեցմող բանաձերով ստորև՝ N15 աղյուսակում համակարգված են և նախագծված նախորդ օրինակի $P=100\text{հա ABCD}$ հողատակածությունը չորս հավասարամեծ տեղամասերի 'տես' բիկ 36 գծագիրը/



Նախ հաշվում ենք ընդհանոր անդամները.

$$\alpha = 104^\circ 30' \quad ctg \alpha = -0,2586 \quad \sin \alpha = 0,9682$$

$$\beta = 81^\circ 00' \quad ctg \beta = 0,1584 \quad \sin \beta = 0,9877$$

$$x = h \cdot ctg \alpha = 1049,8 \cdot (-0,2586) = -271,5$$

$$y = h \cdot ctg \beta = 1049,8 \cdot (0,1584) = 166,3$$

$$K = ctg \alpha + ctg \beta = -0,1002 \quad \text{կամ}$$

$$K = \frac{a-b}{h} = \frac{900-1005,2}{1049,8} = -0,1002$$

Որից հետո հաշվարկում և լրացվում է աղյուսակ 15-ը:

հ/հ	Բանաձևեր	տեղամասեր				սուբյեկտներ
		1	2	3	4	
1	$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{P}{4} = \frac{h^2}{4}$	250000	250000	250000	250000	100,0 հա
2	a, \dots, \tilde{a}	900,0	927,4	954,0	979,9	
3	$h' = \frac{P_1}{a_1}$	277,6	269,6	262,0	255,6	
4	$h'xk$	-27,8	-27,0	-26,2	-25,6	
5	$b'_1 = a_1 - \frac{P_1}{a_1} \cdot k$	927,8	954,4	9802	1005,5	
6	$h'' = \frac{P}{b'_1}$	269,6	262,2	255,0	248,4	
7	$h' + h''$	547,2	531,7	517,0	504,0	
8	$h = \frac{h' + h''}{2}$	273,6	265,8	258,5	252,0	$\Sigma h = 1049,9$ $\Delta h = +0,111$
9	hxk	-27,4	-26,6	-25,9	-25,2	
10	$a_1 - hxk$	927,4	954,0	979,9	1005,1	$CD = b =$ $= 1005,2$ $\Delta \ell = -0,1$
11	$c_1 = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{h}{0,9682}$	282,6	274,6	267,0	260,2	$BC = 1084,2$
12	$d_1 = \frac{h}{\sin \beta} = \frac{h}{0,9877}$	277,0	269,1	261,7	255,1	$AD = 1062,9$

Տեղամասերի կողմնային կողերը C_1, C_2, C_3, C_4 և d_1, d_2, d_3, d_4 -ը շատ անհրաժեշտ են նախագիծը բնության մեջ տեղադրելու համար և պրամապ որոշված են V-12 բանաձևերով:

Համեմատելով ստացված արդյունքները նոյն տեղամասերի հետ, որոնք որոշված են աղյուսակ 14-ում և հաշվարկված են ճշգրիտ բանաձևերով, տեսնում ենք, որ համարյա նոյն մեծություններու են ստացվել:

33. ԳՐԱՖՈՎՆԱԼԻՏԻԿ ԵՎԱՆԱԿՈՎ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ՍԱՄՆԱՎՈՐ ԴԵՊՔ

Տրված է GCEMNKF յոթ սահմանայուներով սահմանազատված բազմանկյան տեսրով հողատարածություն: Դաշտային շափումներով հայտնի են բոլոր յոթ կողմերի երկարությունները: Բազմանկյունները իր մեջ պարունակում են 4 սեղանաձև հողատարածքներ, որոնց մակերեսներն առանձին-առանձին հայտնի են՝ P_1, P_2, P_3, P_4 : Հայտնի են նաև սեղանների բարձրությունները h_1, h_2, h_3, h_4 : Տվյալները նշանակում են բոլոր սեղանների անհայտ մեծության հիմքերը միմյանց զուգահեռ են:

Պահանջվում է՝ 1.Նախ կառուցել հատակագիծը 1:10000 մասշտաբով

2. Նախագծել Յ հավասար մակերեսներով տեղամասեր, պայմանով, որ դրանց հյութերը լինեն բոլոր դաշտերի հիմքերին զուգահեռ:

Հաշվարկը և նախագծումը կատարվում է գծագրավերլուծական ձևով՝ միաժամանակ զուգահեռաբար կառուցելով նաև հատակագիծը:

Տրված տվյալներով և սխեմա գծագրի միջոցով նախ որոշում ենք միանույն ջնշիանուր կողմնային կողմ ունեցող երկու հարեան դաշտերի ընդհանուր բարձրությունները՝

$(h_1 + h_2), (h_3 + h_4), (h_2 + h_3) /$ սիս սխեման/¹, որի հետևանքով հայտնի է դաշտում յուրաքանչյուր սեղանաձև հողամասի բարձրությունը թե աշից և թե ձախից: Կատարում ենք սեղանաձև դաշտերի կողմնային կողմների որոշումը հետևյալ բանաձևերով.

Կողմնային կողմների որոշումի գծագրի ձախից.

$$CE_1 = \frac{CE}{h_1 + h_2} \cdot h_1 = \frac{1185,0}{1161,0} \cdot 260 = 265,4 \text{ մ}$$

$$E_1 E = \frac{CE}{h_1 + h_2} \cdot h_2 = \frac{1185,0}{1161,0} \cdot 901,0 = 919,6 \text{ մ}$$

Սառուցում ենք ստացված մեծությունները

$$CE_1 + E_1 E = CE = 265,4 + 919,6 = 1185,0 \text{ մ}$$

$$EK_1 = \frac{EM}{h_3 + h_4} \cdot h_3 = \frac{950,0}{939,2} \cdot 399,2 = 404,0 \text{ մ}$$

$$K_1 M = \frac{EM}{h_3 + h_4} \cdot h_4 = \frac{950,0}{939,2} \cdot 540,0 = 546,0 \text{ մ}$$

Սառուցում ենք՝ $EK_1 + K_1 M = EM = 404,0 + 546,0 = 950,0 \text{ մ}$

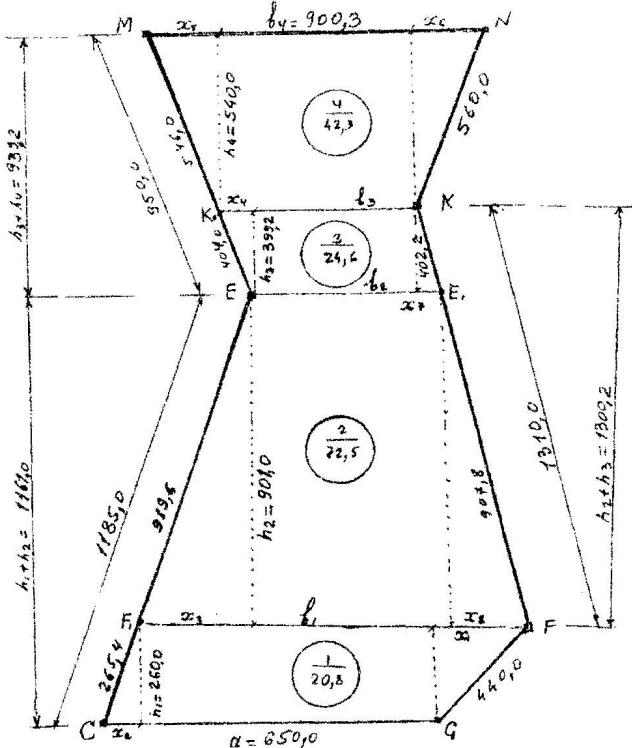
Կողմնային կողմների որոշումը գծագրի աշից

$$FE_1 = \frac{FK}{h_2 + h_3} \cdot h_2 = \frac{1310,0}{1300,2} \cdot 901,0 = 907,8$$

$$E_1 K = \frac{FK}{h_2 + h_3} \cdot h_3 = \frac{1310,0}{1300,2} \cdot 399,2 = 402,2$$

Սառուցում՝ $FE_1 + E_1 K = FK = 907,8 + 402,2 = 1310,0$

Ունենալով վերսիվյալ կողմների երկարությունները և ի բարձրությունները՝ որոշում ենք x անհայտները հետևյալ բանաձևերով՝



գծ.37

Գծագրի ձախ կողմից.

$$X_2 = \sqrt{(CF_1)^2 - h_1^2} = \sqrt{265,4^2 - 260,0^2} = 53,2$$

$$X_3 = \sqrt{(F_1E)^2 - h_2^2} = \sqrt{919,6^2 - 901,0^2} = 184,4$$

$$X_4 = \sqrt{(EK_1)^2 - h_3^2} = \sqrt{404,0^2 - 399,2^2} = 60,1$$

$$X_5 = \sqrt{(K_1M)^2 - h_4^2} = \sqrt{546,0^2 - 540,0^2} = 82,1$$

Գծագրի աջ կողմից.

$$X_6 = \sqrt{(NK)^2 - h_4^2} = \sqrt{560,0^2 - 540,0^2} = 150,6$$

$$X_7 = \sqrt{(KE_1)^2 - h_5^2} = \sqrt{(402,2)^2 - (399,2)^2} = 49,0$$

$$X_8 = \sqrt{(FE_1)^2 - h_6^2} = \sqrt{(907,8)^2 - (901,0)^2} = 110,9$$

$$X_1 = \sqrt{(FG)^2 - h_7^2} = \sqrt{(440,0)^2 - (260,0)^2} = 355,0$$

Հաշվարկված տվյալների միջոցով դժվար չէ որոշել յուրաքանչյուր սեղանի b_1, b_2, b_3, b_4 հիմքերը /տես զծ.38/:

$$b_1 = CG - X_2 + X_1 = 650,0 - 53,2 + 355,0 = 951,8$$

$$b_2 = b_1 - X_3 - X_8 = 951,8 - 184,4 - 110,9 = 656,5$$

$$b_3 = b_2 + X_4 - X_7 = 656,5 + 60,1 - 49,0 = 667,6$$

$$b_4 = b_3 + X_5 + X_6 = 667,6 + 82,1 + 150,6 = 900,3$$

Քանի որ $b_4 = MN = 900,3$ մ կնշանակի հաշվարկումը կատարվել է միշտ:

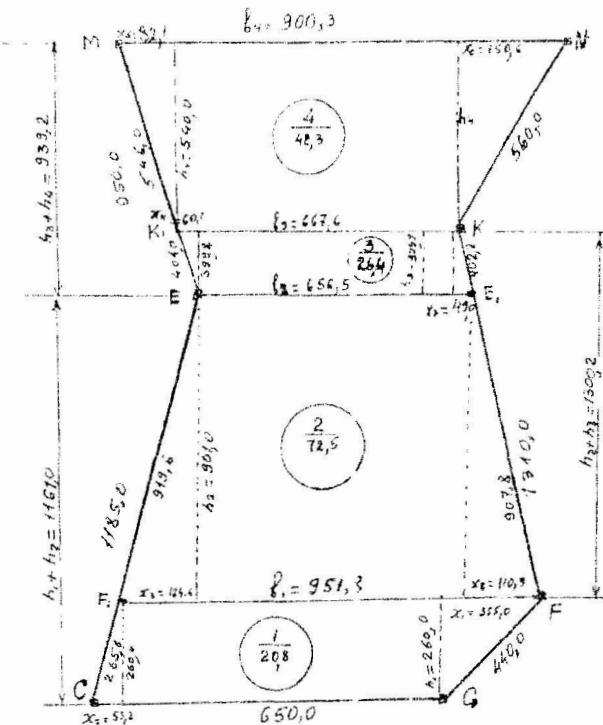
Հատակագիծը 1:10000 մասշտաբով կազմվում է միլիմետրական բրի վրա հետևյալ կերպ՝ բոլոր ներքին տողում գծվում է հորիզոնական լրությանը $GC=650,0$ մ 0,1մ-ի ճշտությամբ, որից հետո, քանի որ, ոչ մի անկյուն հայտնի չէ, հետևաբար կողմնային կողմերը կառուցելու համար վարվում ենք հետևյալ կերպ:

Ը կետից աջ տեղադրելով $X_2 + X_3 = 237,6$ մ-ը, ստացված կետից ուղղահայաց բարձրանում ենք $h_1 + h_2 = 1161,0$ մետր և ստանում ենք Ե կետը: Ե կետից դեպի ձախ տեղադրում ենք $x_4 + x_5 = 142,2$ մ և ստացված կետից վերև ենք բարձրանում ու ստանում ենք M կետը: M կետից հորիզոնական գիծ ենք գծում դեպի աջ՝ $b_4 = 900,3$ մ-ի չափով, ստանում ենք N կետը: N կետից դեպի ձախ տեղադրելով $X_6 = 150,6$ մ,

ստացված կետից ներքեւ ուղղահայաց իջնում ենք $h_1 = 540,06$ -ի չափով և առանում ենք K կետը /և այլն/, վերջացնելով բազմանկյան կառուցումը: Վերջում ստացվում է կտորուցման հետևանքով անկապք, որը չպետք է գերազանցի $\pm 0,3\text{մ}$ գրաֆիկական սխալից: Ակտերն և որ ստացվող անկապքն առաջանում է միմիայն գծերի տեղադրումից, իսկ գծերի տեղադրման ընթացքում ամեն մի գիծն իր երկու ծայրակետով տեղադրման սխալը կազմում է չափակարգինի տրամագծի գրաֆիկական սխալի չափով, որ $=0,08$ մմ /առև. Տ8/: Եսկ յուրաքանչյուր կետի տեղադրման համար չափակարգինով տեղադրում է 2 գիծ՝ եռիգանական և ուղղահայաց, այսինքն՝ x -ը և y -ը: Հետևաբար՝ անկապքի չափը կորոշվի $m = 0,08\sqrt{n \cdot 2}$, որտեղ n -ը՝ կետերի թիվն է՝ $=7$ -ի:

$$m = 0,08\sqrt{7 \cdot 2} \approx \pm 0,3$$

Հաշվարկման գործընթացին համընթաց, գուգահեռաբար կառուցելով գծագիրը 1:10000 մ-ով կունենանք հատակագիծը /ներքին թիվ 38 գծագիր/:



• 38

Հատակագիծը կառուցելուց հետո պահունչվում է նախագծել ամրադր հողատարածքի վրա Յ հավասար մակերեսներով տեղամասեր, պայմանվ, որ դրանց հիմքերը միմյանց լինեն զուգահեռ:

Հաշվարկը կատարում ենք անալիստիկ եղանակով, որի տվյալները բերվում է աղյուսակում №6-ում:

Հաշվարկը կատարում ենք անալիտիկ եղանակով, որի տվյալները
բերվում է աղյուսակում N16-ում

$$\begin{array}{c} \text{համար} \\ \hline 951,8 & 656,5 \\ 901,0 & \end{array} \quad 0,32775$$

Ն նախագծի ո՞ր դաշտից է
ծփող նախազօծում
դաշտի մակարդակ

54,0

$$b_2'' = \sqrt{(951,8)^2 - 66,4 \cdot 10^4 \cdot 0,32775} = 830,5$$

$$\text{իսկ } 3\text{-րդ դաշտի համար՝ } b_3'' = \sqrt{b_2}$$

$$2P=29,4 \text{ հա,}$$

$$\begin{array}{c} \text{3-րդ} \\ \hline 656,5 - 667,6 \\ 399,2 \end{array} = 0,02781$$

$$b_3'' = \sqrt{(656,5)^2 - (-0,02781) \cdot 10^4 \cdot 29,4} \approx 660,8$$

Պետք է նշել, որ այս բանաձևերով հաշվարկելուց, եթե ստացվում է ութերորդ սյունակի h'' նախագծային արժեքները, միանշանակ կարող է չբավարարվել $h_1'' + h_2'' = h_2$ պայմանը. կամ $h_3'' + h_4'' = h_3$ պայմանը, հետևաբար b'' -ին տալիս ենք մոտավոր արժեքներ, այնքան, մինչև որ անպայման ($h_1'' + h_2'' = h_2$) և ($h_3'' + h_4'' = h_3$) պայմանների բավարարումը:

Աղյուսակի 7-րդ սյունակը յուրաքանչյուր դաշտի հիմքերի գումարն է:

8-րդ սյունակը նախագծվող սեղանների բարձրություններն են, որոնք որոշվում են $h_1'' = \frac{2P}{b_1 + b_2''}$ բանաձևով:

9-րդ սյունակը գծագրի ձախ կողմնային կողմերի երկարությունները գանելու համար դրանց համապատասխան բարձրություններն են, որը գծագրին նայելուց պարզ է, թե ո՞ր բարձրությունների գումարը պետք է գրի առնել, որ հաշվարկի համապատասխան կողմնային կողմը:

Աղյուսակի 1-ին սյունակը նախագծվող դաշտի համարներն են I, II, III:

2-րդ սյունակը նախագծվող դաշտի մակերեսները հա-ով: 3 և 4-րդ սյունակները գոյություն ունեցող դաշտերի առանձին-առանձին այն տարածքներն են, որոնք անջատվում և միացվում են նախագծվող դաշտերին: 5-րդ սյունակն անջատվող և միացվող տարածքների կրկնակի մակերեսներն են՝ 2P հա.

6-րդը՝ նախագծվող դաշտերի հաշվարկվող հիմքերն են, որոնք որոշվում են հետևյալ բանաձևերով. տես (V-10) բանաձևը:

10-րդ սյունակը՝ ծախս կողմնային կողմերի նրկայություններն են:
որոնք որոշվում են՝ $CI = \frac{CE}{h_1 + h_2} \cdot (h_1 + h_2) = \frac{1185,0}{1161,6} \cdot 632,5 = 645,6$ մ

$$IE = \frac{CE}{h_1 + h_2} \cdot h_1 = \frac{1185,0}{1161,6} \cdot 528,5 = 539,4 \text{ մ}$$

սաուզում $CI+IE=CE$ կամ $645,6+539,4=1185,0$ մ

$$ET = \frac{-EM}{h_3 + h_4} \cdot h_3 = \frac{-950}{939,2} \cdot 223,1 = 225,7 \text{ մ}$$

$$TM = \frac{EM}{h_3 + h_4} \cdot (h_3 + h_4) = \frac{-950}{939,2} \cdot 716,1 = 724,3 \text{ մ}$$

սաուզում՝ $ET+TM=EM=225,7+724,3=950$ մ

Նույն սկզբունքով որոշում են կողմնային կողմերը՝ աջից՝

$$FI' = \frac{-EK}{h_2 + h_3} \cdot h_2 = \frac{-1310}{1300,2} \cdot 372,5 = 375,3 \text{ մ}$$

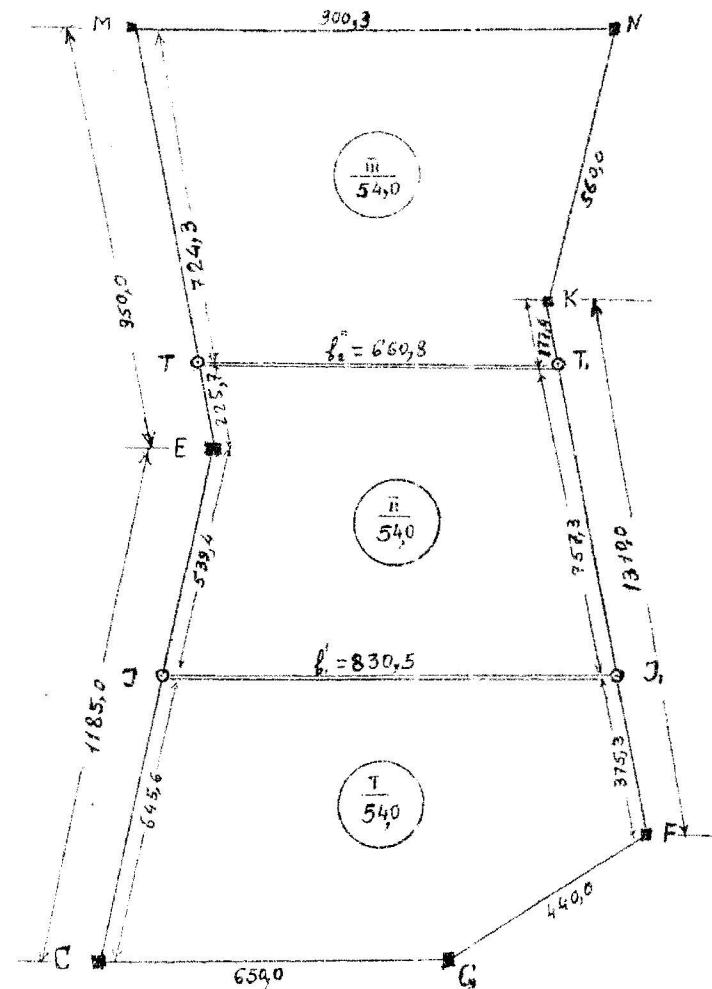
$$IT_i = \frac{-EK}{h_2 + h_3} \cdot (h_2 + h_3) = \frac{-1310}{1300,2} \cdot 751,6 = 757,3 \text{ մ}$$

$$TK = \frac{FK}{h_2 + h_3} \cdot h_3 = \frac{1310}{1300,2} \cdot 176,1 = 177,4 \text{ մ}$$

սաուզում՝ $FI' + IT_i + TK = FK$ կամ՝ $375,3+757,3+177,4=1310,0$ մ:

Ստացված բայր տվյալները կարմիր գույնով, որպես
նախագծային տվյալներ գրվում են նշահարման գծագրի վրա, որը
կարող է ծառայել որպես հիմք բնության մեջ նախագիծը տեղադրելու
համար: Արդյունքում՝ դաշտում ամրացվում են սահմանայուները:

Նշանակման գծագիր / լինզա/



Գ. 39

- Բնության մեջ գայություն տեսքով սահմանակետեր
- Նախագծվող սահմանակետեր

ՆԱԽԱԳԾԻ ՏԵ՛ՂԱՓՈԽՈՒՄԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Նախագիծը բնության մեջ տեղադրել նշանակում է բնության մեջ ամրացնել սահմանայուները, անց կացնել սահմանագծերը, տեղանքի վրա տեղադրել նախագծված ճանապարհների, ոռոգման ցանցի և այլ իրադրությունները:

Նախագիծը բնության մեջ անցկացնելու համար անհրաժեշտ է կատարել պարզ, հասարակ հաշվարկներ, որպեսզի նվազագույն միջոցներով և կարճ ժամանակում առանց կրպիտ սխալների այն տեղադրվի բնության մեջ: Տնտեսությունների արտաքին և ներքին սահմանայուների ամրացումից հետո պետք է դրանց վրայով անցկացնել /1 և 2 կարգի/ պողիզոնոմետրիայի ընթացքներ և 4-րդ դասի նիվելիրացում: Դրանց հետո հաշվել և ստանալ սահմանայունների կոռորդինատները և բացարձակ բարձրություններն ու գրանցել հատուկ ամփոփագրերի մեջ: Ամփոփագրերը կազմվում են 3 օրինակից, որից մեկական օրինակ՝ հանձնվում է հողօգտագործող համայնքներին կամ կազմակերպություններին, երկրորդ օրինակ՝ պահպանվում է համբաւառության կադաստրային կոմիտեի համապատասխան վարչությունում, իսկ երրրդ՝ օրինակը՝ ուղղակի մնում է մարզպետարանի հողաշինարարական վարչությունում: Սահմանայունները և դրանց տվյալներն օգտագործվում են հետագայում տվյալ վայրերում գեղողիզիական և հողաշինարարական աշխատանքներ կատարելու համար՝ որպես ելակետային հիմքի կետեր: Նախագծի բոլոր տվյալները՝ գծեր, անկյուններ և այլն՝ տեղափոխները բնության մեջ, փաստորեն հանույթի հակադարձ գործնքացն է: Պետք է այդ աշխատանքները կազմակերպել այնպես, ինչպես հանույթի գործնքացում թույլ տված սխալները հասցվում էին

նվազագույնի կամ հրահանգով սահմանված թույլատրելիքից ոչ ավելի, ևսպա այս գործնքացում այնպես պետք է կատարել, որ լինի սխալների նվազագույնը: Ինչպես նախագծումը, այնպես էլ տեղափոխումը բնության մեջ նախանարարները է կատարել անալիտիկ եղանակով, որի դեպքում, համեմատած գրաֆիկ եղանակի հետ՝ 7-10 անգամ ճշտությունը բարձր է լինում: Հողօգտագործության դաշտերը, տեղամասերը, ճանապարհները, ոռոգման ցանցի բաժանարարները և այլն, ինչքան հնարավոր է պետք է լինեն միմյանց զուգահեռ, ուղղահայաց, որը բարձրացնում է նախագծով նախատեսվող գյուղատնտեսական հողամշակման որակը և արդյունավետությունը:

Ընդհանրապես հողաշինարարական ամբողջ գործնքացը կատարվում է 3 փուլը՝ 1/ հանույթ, 2/ նախագծում, 3/ նախագծի անցկացում բնության մեջ: Այս 3 փուլերն իրենց ճշտություններով խիստ կապակցված են: Եթե առաջին փուլի՝ հանույթի ժամանակ, թույլ է տրվում սխալ, ապա այդ սխալը կանդրադառնա երկրորդ փուլի վրա: Կամ՝ եթե նախագծումը սխալներով է կատարվել, ապա այդ սխալները կլինեն նաև տեղափոխման ժամանակ և հակառակը:

Նախագիծը բնության մեջ անց է կացվում հետևյալ մեթոդներով.

1/ Չափատեղադրություններով- չափվող սարքեր /ժապավեն, ոլուխտկա/

2/ Անկյունաչափությամբ-թեռոդլիտով և չափվող գործիքով, վերջին ժամանակներում էլեկտրոտախեումեորելով.

3/ Գրաֆիկորեն՝ մենցույալով

Այդ երեք մեթոդները հնարավոր են ցանկացած հողաշինարարական նախագծի դեպքում և հանույթի գանձացած տեսակի նյութերի հիման վրա: Նախագծի բնության մեջ կիրառվող մեթոդը կախված է.

1/ Տեղամասերի կողմերի գծերի գուգահեռության և ուղղահայացության պայմանների պահանջից:

2/ Նախագծման մեթոդից, որի ընթացքում անհրաժեշտություն է առաջանում կատարել գծերի և անկյունների հաշվարկներ:

3/ Տեղանքի իրասդրության պայմաններից՝ հսկը է, ուղիւնքը մեղք է, բայց է տարածքը, ծածկված է և այլն:

4/ Նախագծված գծերի սեաքից՝ ուղիղ են, բե՛ կոտրատված:

5/ Հատակագծի հանույթի տեսակից, որի վրա կատարվում են նշանարման նախագիծը՝ թեղողիտային հանույթ, մեզույթին հանույթ, թե աերոֆոտոհանույթ:

Եվներվ վերը հիշատակված պայմաններից բնության մեջ նախագիծը տեղադրվում է ամեն մի հողօգտագործողի համար առանձնակի մերույներով:

1. Նախագծի տեղափոխումը բնության մեջ չափվող սարքերով

Այս եղանակը որպես հեշտ և պարզ մեթոդ միշտ նախընտրելի է հատկապես այն դեպքերի համար, երբ:

ա/ տեղանքը բաց է, նախագծված գծերը մատչելի է տեղադրելու համար, և կառուցապատ չէ, կամ ծառերով ու թփերով չի վակված, ուղիւնքը պարզ է, հարթ և այլն

բ/ նախագծված գծերը հենված են հայտնի գեոդեզիական կամ հանույթային կետերի վրա, այդ կետերը նշված են նախագծի վրա և բնության մեջ գոյություն ունեն: Թեպետ դրանք լինեն հենայուներ, ցցակայտեր, անկյան գագաթներ և իրադրության ցայտուն երևացող շրջադարձի անկյուններ:

2. Նախագծի տեղափոխումը բնության մեջ թեոդոլիտով և չափվող սարքերով

Նախագծի տեղափոխումը բնության մեջ թեոդոլիտով և չափվող սարքերով կարելի է, երբ:

ա/ Տեղանքի պայմաններն այնքան ել բարենպաստ չեն, այսինքն՝ ծառապատված կամ թփատած է, կառուցապատված է և ծածկված տարածք է:

բ/ Նախագծված գծերն իրենցից ներկայացնում են կոտրտված և շատ անկյուններ պարունակող ընթացքներ և պահանջ է զգացվում անկյունների կառուցման ու գների տեղադրման համար:

գ/ Իրադրության կետերի դիրքն այնպիսին է, որ հուսալի հենարման չեն կարող լինել նախագծի տեղադրման համար և հարկավոր է կետերի դրությունը որոշել կառուցվող տնկյունների ու չափվող գծերի միջոցով:

3. Նախագծի տեղադրումը բնության մեջ մենգուլայով

Նախագծի տեղադրումը բնության մեջ մենգուլայով կատարվում է, եթե եղանակը նպաստավոր է և նախագիծը կազմված է մենգուլային հանույթի վրա, կամ աերոֆոտոհանույթի վրա, չոր հիմքով /կարտոն, ֆաներ, ալյումին/:

ա/ Եթե նախագիծը կատարվել է պլանիմետրով և միաժամանակ գրաֆիկ հաշվարկներով:

բ/ Չի պահանջվում խիստ ուղղահայցություններ և զուգահեռություններ նախագծված դաշտերի կողմերի միջև /օրինակ խոտարքերի, արոտների և այլն/:

գ/ Իրադրության կետերը չեն կարող ծառայել հուսալի հենարման կետեր նախագծի բնության մեջ տեղադրելու համար և առաջանում է անհրաժեշտություն՝ կետերի դրության որոշման համար:

դ/ Բացակայում է հողօգտագործման սահմանները և դրանց ներսում բացակայում է թեոլոգիտային ընթացքները, եռանկյունաչափական ցանցը շատ հազվագյուտ է և թեոլոգիայի կիրառումն արդյունավետ չէ:

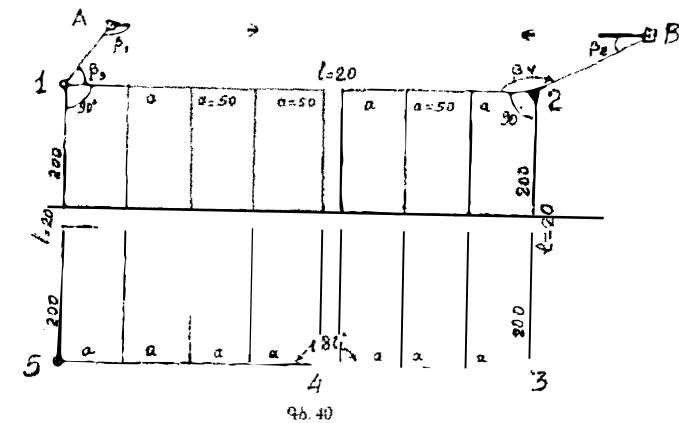
35. ՆԱԽԱԳԻԾԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՏԵՂԱՊՐԵԼՈՒ ՆԱԽԱՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄԸ

Հողաշխնարարական նախագծերը կատարվում են այն հատակագծերի վրա, որոնք պատկանում են տվյալ տեղավայրի պրոեկցիայի պատկերը՝ վորքացրած համապատասխան մաշտարով: Այդ հաակագծերի համար հանույթը կատարելիս, որպես հիմք են հանդիսացել գեոդեզիական և հանույթային հիմքերի

կետերը, իսկ բնության մեջ եղած իրադրության կետերը չափազրվել և կապակցվել են այդ կետերի հետ, որից հետո տեղադրվել են հանույթի վրա: Այսինքն թղթի կամ հանույթի վրա արտահայտված բոլոր իրադրությունները նույնությամբ հանույթային հիմքի կետերի հետ միասին գոյություն ունեն նաև տեղավայրում: Նախագծնան ժամանակ առաջացած նոր տեղամասերի սահմանագծերը, նոր ճանապարհները, նոր ռռոգման ցանցը և այլն նախագծողի մտքի արդյունքն է, որոնք նախագծի վրա կան, բայց բնության մեջ չկան: Նշահարման գծագրի կազման ժամանակ հիմնականում խնդիր է առաջանում տեղանքում գտնվող հիմնային կետերի և նոր նախագծված կետերի միջև կապման խնդիր լուծումը, կապման տարրերի ճիշտ մեծությունների որոշումը և գրանցումը նշահարման գծագրերի վրա, որից հետո կատարել տեղափոխումը բնության մեջ: Այդ նպատակով կազմվում է նշահարման գծագիր, որտեղ խոչոր մասշտաբով կամ սխեմատիկորեն կազմվում է գոյություն ունեցող կետերի ու նախագծվող կետերի միջև եղած կապվածության տարրերը: Նախագիծը նախօրոք ենթարկվում ենք ակնարկային հետազոտման: Ընտրում ենք կապման համար այնպիսի հիմքի կետեր, որոնք ունենան համեմատաբար քարձր ճշտություն և տեղանքում օգտվելու համար հարմար դիրքավորում:

Օրինակ՝ ընտրվում է A և B հայտնի գեղեցիական 1 կամ 2 կարգի պոլիգոնումնետրիայի կետերը, կամ դրանց համարժեք ճշտություն ունեցող կետեր: Կարող է լինել նաև հանույթային հիմքի բնոդրվածային ընթացքի կետեր և այն համար թիվ 40 գծագիրը:

Ճշտության բարձրացման նպատակով ցանկալի է, որ AB գծի երկարությունը կամ քազիսը, որի վրա հենվում են կապման խնդիր լուծման համար՝ լինի 3 անգամ ավելի մեծ, քան դրա վրա հենվող նախագծվող գծերը /§19/: Բացի դրանից A և B կետերին մոտ լինեն նախագծվող կետերը, որինակ՝ 1 և 2 նախագծված կետերի հեռավորությունները լինի չափող սարքի՝ ժապավենի, ուղետկայի չափով՝ 20, 50, 100 մետրից ոչ ավելի:



Օգտվելով աղյուսակ 17-ում եղած A և B կետերի կոորդինատներից այն արտագրում ենք թ. 18, 19 աղյուսակների մեջ, համապատասխան տեղերում: N1 և N2 կետերի կոորդինատները վերցնում են գրաֆիկորեն խոչոր մասշտաբի նախագծից: Լուծում ենք հակադարձ գեղեցիական խնդիրներ, նախ՝ 1 և 2 կետերի, ապա՝ A-1, B-2 գծերի համար: Որոշում ենք այդ գծերի ոռոմերը, որից հետո՝ դիրեկցիոն անկյունները, ապա և՝ $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ անկյունները ու (d) գծերի ալրոեկցիայի երկարությունները, որոնք գրվում են նաև նշահարման գծագրի վրա: Ակներև է, որ 1-2 նախագծված գիծը, որը տեղամասերի արտաքին սահմանագիծ է, հավասար է $d_{1-2} = 7 \cdot a + \ell = 7 \cdot 50 + 20 = 370$ մետրի, որտեղ՝ $a=50$ մետրի, դաշտերի լայնություններն են, ℓ մետրի միջդաշտային ճանապարհի լայնությունն է:

Այստեղ, քանի որ $d_{1-2}=370$ նախագծված դաշտերի լայնությունների և դաշտային ճանապարհի լայնության գումարն է, ուստի հաստատում թիվ է, որը նշահարման ժամանակ պետք է պահպանվի նույնությամբ:

Ելակետույին կետերի և նախագծված N1 և N2 կետերի միջև կապման խնդրի հաշվարկների համար բերվում են այդ կետերի կոորդինատները թիվ 17 աղյուսակում:

Աղյուսակ 17

Կետերի անվանումները	Կոորդինատները		Ծանրություն
	x	y	
Սահմանակետ N1	+200,00	+400,00	Կոորդինատները որոշված են գրաֆիկորեն 1:2000 մասշտարի հատակագիծ
Սահմանակետ N2	-37,91	+683,42	
A գեղեցիական I կարգի պոլիգոնմետրիայի կետ	+200,706	+408,973	Կոորդինատները վերցված են պոլիգ լնիացքի հավասա- րակշռված ամփոփագրից: Հստ ամփոփագրի՝ $T_{AB}=127^{\circ}40'$
B-...-..-2 կարգի կետ	-29,36	+706,92	

A-1, B-2 գծերի համար ոռմբերի, դիրեկցիոն անկյունների և (d) պյունկցիաների հաշվարկը կատարվում են թ. 18, 19 աղյուսակների ձևով, որոնց մեծությունների որոշումը կատարվում է թիւական եռանկյունաչափական ֆունկցիաներից օգտվելով և կիրառելով հետևյալ բանաձևերը.

$$tgr = \frac{Y_n - Y_{n-1}}{X_n - X_{n-1}};$$

$$d = \frac{Y_n - Y_{n-1}}{\sin \alpha} = \frac{X_n - X_{n-1}}{\cos \alpha}$$

Գտնենք 1-2 սահմանագծի դիրեկցիոն անկյունը և հեռավորությունը.

$$tgr = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{+683,42 - 400,00}{-37,91 - 200,00} = \frac{+283,42}{-237,91} = \frac{+\Delta y}{-\Delta x}$$

$$(gr)_{1-2} = 1,1915, \text{ որտեղից } r = 108,56^{\circ}00'$$

$$T_{1-2} = (80^{\circ}00' - 50^{\circ}00') = 30^{\circ}00'$$

$$d_{1-2} = \Delta y \cdot \cos \alpha er = 283,42 \cdot 1,305 = 369,86$$

$$d_{1-2} = \Delta x \cdot \sin \alpha er = 237,91 \cdot 1,556 = 370,18$$

$$D_{1-2} \text{միջ} = 370,02 \text{ մ}$$

Ստացված տարրերությունը $r=0,02$ մետր՝ համեմատած զօֆ երկարության հետ շատ չնշին մեծություն է, ուստի այն անտեսվում է և 370,0 մետրը բնության մեջ տեղադրվում է որպես նախագծվող գիծ՝ իր մանրամասն հատվածներով:

A-1 կետերի միջև որոշվող r, T, d-ի մեծությունները տևա ստորև բերված թիվ 18 աղյուսակում:

Աղյուսակ 19

№	Խաչվարկման հաջորդականորյան	Բանաձեռք և նշանակումներ	Բանաձեռք և ճշտմանութերը	Վիճակը
		նացորդականորյան		
1	1	Y_A	Y_B	70°32'
2	3	Y_1	Y_2	-83,420
3	5	$Y_A - Y_1 = \Delta Y$	$Y_B - Y_2 = \Delta Y$	+23,50
4	10	$\cos ecr = \frac{1}{\sin r}$	$\cos ecr$	1.064
5	12	$d_{A-1} = (Y_A - Y_1) \cos ecr = \frac{\Delta Y}{\sin r}$	$d = (Y_B - Y_2) \cos ecr = \frac{\Delta Y}{\sin r}$	25,00
6	2	X_A	X_B	-29,36
7	4	X_1	X_2	-37,91
8	6	$X_A - X_1 = \Delta X$	$X_B - X_2 = \Delta X$	+8,55
9	11	$\sec r = \frac{1}{\cos r}$	$\sec r$	2,924
10	13	$d_{A-1} = (X_A - X_1) \sec r = \frac{\Delta X}{\cos r}$	$d = (X_B - X_2) \sec r = \frac{\Delta X}{\cos r}$	25,00
11	7	$tgr = Y_A - Y_1 / X_A - X_1$	$tgr = Y_B - Y_2 / X_B - X_2$	2,7485
12	8	r=CB	r=CB	70°00'
13	9	r=T (Իրարրում)	T=r (Իրարրում)	70°00'
14	14	d միջին	d միջին	25,00

Ստացվեց 2-B գծի r=CB: $70^{\circ}00'$, T=70°00', d=25,00 մ

Ունենալով (1-2), (1-A), (2-B) գծերի (T) դիրեկցիոն անկյունները՝ կհաշվենք $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ անկյունները՝

$$\beta_1 = T_{A-1} - T_{A-B} = 265^{\circ}30' - 127^{\circ}40' = 137^{\circ}50' \text{ ստուգում,}$$

$$\beta_2 = T_{B-A} - T_{B-2} = 307^{\circ}40' - 250^{\circ}00' = 57^{\circ}40' \quad \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 = 360^{\circ}$$

$$\beta_3 = T_{1-2} - T_{1-A} = 130^{\circ}00' - 85^{\circ}30' = 44^{\circ}30' \text{ կամ,}$$

$$\beta_4 = T_{2-B} - T_{2-1} = 70^{\circ}00' - 310^{\circ}00' = 120^{\circ}00' \quad \Sigma \beta_{անկ} = 180 \cdot (n-2) = 360^{\circ}$$

$$\left(\sum \beta = 360^{\circ}00' \right) \text{այսինքն } 180 \cdot (n-2) = 180 \cdot 2 = 360^{\circ}00'$$

Աղյուսակ 18

N	Խաչվարկման հաջորդականորյան	Բանաձեռք և նշանակումներ	Տվյալներ
1	1	Y_A	408,973
2	3	Y_1	400,000
3	5	$Y_A - Y_1 = \Delta Y$	+8,973
4	10	$\cos ecr = \frac{1}{\sin r}$	1,003
5	12	$d_{A-1} = (Y_A - Y_1) \cos ecr = \frac{\Delta Y}{\sin r}$	9,00
6	2	X_A	200,706
7	4	X_1	200,000
8	6	$X_A - X_1 = \Delta X$	+0,706
9	11	$\sec r = \frac{1}{\cos r}$	12,745
10	13	$d_{A-1} = (X_A - X_1) \sec r = \frac{\Delta X}{\cos r}$	9,00
11	7	$tgr = Y_A - Y_1 / X_A - X_1$	12,706
12	8	r=CB	CB: 85°30'
13	9	r=T (Իրարրում)	CB: 85°30'
14	14	d միջին	9,00

Ստացվեց 1-A գծի $T_{1-A}=85^{\circ}30'$, d=9,00 մ

B₂ կետերի միջև որոշվել r, T, d-ի մեծությունները բխ 19 աղյուսակում

36. ՆԱԽԱԳԾԻ ՏԵՂԱԴՐՈՒՄԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵԶ

Հաշվարկված և ստուգված անկյուններով և գծերի և երկարություններով նախագիծը անդադրվում է բնության մեջ հետևյալ հեռվ՝ թեոդոլիտը կենսորնացվում է։ Ա կետի վրա և հորիզոնական վիճակի բերելուց հետո լիմբը $00^{\circ}00'$ ցուցմունքով կռղմնորոշվում է։ Յ կետի վրա տեղադրված նշաններով, որից հետո լիմբը բողներով ամրացված, ալիդադայի պտուտակի բոլացումով դիտակը պտտվում է այնքան, մինչև կարդանը լիմբի վրա $137^{\circ}50'$ ցուցմունքը, իսկ այդ վիճակում դիտակի ցույց տված ուղղության վրա տեղադրվում է $d_{A-i}=9,00$ մետր։ Գործիքի կողմանացիայի և սիստեմատիկ սխալների նկազեցման նպատակով թեոդոլիտի դիտակը շուրջ է տրվում զենիֆրով և ապա մյուս շրջանով նորից է կառուցվում β անկյունն այս անգամ կարող է պատահել, որ 1 կետը ստացվի մի ինչ որ 1' կետում, ուստի այն շպետք է մեծ լինի $1,5\text{-ից}$, այսինքն՝ գործիքի ճշտության՝ $t=1'$ դեպքում $m_{\beta}=1,5 \cdot 1 = 1,5'$ -ից, որը սովորական հեռավորության դեպքում կկազմի՝

$$\Delta\ell = \frac{S \cdot m\beta}{\rho} = \frac{9 \cdot 1,5'}{3438'} = 0,004 \text{ մ, այն է՝ } \Delta\ell = 4 \text{ մմ:}$$

Ստացված կետում ամրացվում է N1 սահմանայտնը, կամ սկզբից ցցախայտ է խփվում, աշխատանքի ավարտից և տեղադրման հուսափության վստահությունից հետո սահմանայուններով ամրացնելու նպատակով։

Նոյն ձևով թեոդոլիտը կենտրոնացվում է հայտնի B կետի վրա, բերվում է հորիզոնական վիճակի, այնուհետև լիմբի վրա տեղադրելով $=57^{\circ}40'$ ցուցմունքը, այն կռղմնոյտչում ենք A կետի վրա տեղադրված նշաններով և, ամրացնելով լիմբի պտուտակը, բոլացնելով ալիդադայի պտուտակը՝ գործիքը պտտվում է այնքան, մինչև կարդանը $00^{\circ}00'00''$ ցուցմունքը, այսինքն՝ դիտակի ցույց տված ուղղությամբ, որը կինը

թիվ 2 կետի ուղղությունը, նշվում է 2 կե որ՝ $25,0$ մետր երկարության վրա, և ապա թեոդոլիտի պիտակի գենիթով շուրջ տապաց հետո նորից է լրացնությունը β_2 անկյունը և ապա վերօնում է 2 կուռուպված անկյունների սիցին մեծությունը. իսկ N2 կետի գուածին սկսայք սպեռը և գերազանցի՝

$$\Delta\ell = \frac{S \cdot m\beta}{\rho} = \frac{25 \cdot 1,5'}{3438} = 0,011 \text{ մ, այն է՝ } \Delta\ell = 11 \text{ մմ:}$$

Ինչպես տեսնում ենք N1 կետի հեռավորությունը A-ից կազմում էր 9 մետր, և գործիքի՝ $m\beta = 1'$ -ի դեպքում N1 կետի գծային ու սխալը կազմեց ± 4 մմ, իսկ N2 կետի ճշտությունը, որը 25 մետր հեռավորության վրա է գտնվում հայտնի B-ից՝ $m_{\beta}=11$ մմ։

Այսինքն՝ հեռավորության մեծացման դեպքում մեծանում է տեղադրման սխալը, ուստիև պահանջվում է, որ թեոդոլի եղանակով տեղադրվող նախագծված կետերը լինեն հնարավորության դեպքում ավելի ճշտ՝ գերիշեցիական կապվող կետերին։

Այսպիսով՝ բնության մեջ հենվելով A, B հայտնի կետերի վրա տեղադրեցինք նախագծված N1 և N2 սահմանակետերը։ Հետագա նախագծված կետերի և սահմանակետերի տեղադրման համար, եթե դրանք հանդիսանում են, օրինակ, 3, 4, 5 և 1 կետերը, ապա պետք է ունենալ այդ կետերի միջև եղած հեռավորությունը և միմյանցով կազմված անկյունները։ Սովորաբար այս մեծությունները ստացվում են ստորև բերված թ. 20 աղյուսակի հաշվարկման ձևով, գրաֆիկական կոորդինատներից եկնելով։ Անկյունների և գծերի ճշտության բարձրացման համար, ամենահարմար մեթոդն աղյուսակի յուրաքանչյուր տողում հակադարձ գերիշեցիական խնդրի լուծումն է, որի արդյունքում ստացվում են նախագծվող β_n անկյունները և (4) պրոեկցիոն երկարությունները /տես թիվ 20 աղյուսակը/։ Սակայն այս ձևով ստացված մեծությունները կպարունակեն իրենց մեջ կոորդինատների գրաֆիկական սիմախ հետևանքով որոշ սոսրբերություններ, նախագծված դաշտնի սահմանագծերի

անալիտիկ երկարությունների և նրանցով կազմված ուղիղ անկյունների միջև։ Նման դեպքերում թիվ 20 աղյուսակի վորհարեն կազմվում է թիվ 21 աղյուսակը, որտեղ նախասկես հայտնի նախագծվող անկյունների և դաշտերի սահմանագծերի միջոցով որոշվում է դրանց նախագծային կոռորդինատները։

Unjntuwy 20

Նախագծային սահմանայումների կոռոդինատների հաշվարկման ամփոփագիր (առև, աղյուսակ 21-ում):

Ամփոփագրից երեսում է, որ նախագծված N 2, 3, 5 և 1 սահմանակետերում դաշտերի ուղղահայցության գծերի վերլուծական մեթոդով ընդունված (Ժ) պրոեկցիաների անխախտելիության պահպանման համար հարկավոր է թիվ 21 աղյուսակի ձևով հաշվարկը կատարել, իսկ թիվ 20 աղյուսակը դա կետերի գրաֆիկական կոորդինատներով նախագծվող անվյունների և գծերի ստացման հարմար է նպատակահարմար: Թիվ 21 աղյուսակի վերջնական արդյունքների ստուգման նպատակով 1:2000 մասշտարի նախագծի վրայից գրաֆիկորեն որոշվում է վերոհիշյալ սահմանակետերի գրաֆիկական կոորդինատները:

Աղյուսակ 22

Կետերի անվանումները	Գրաֆիկական կոռորդինատներ		Վերլուծական կոռորդինատներ		Տարբերություններ	
	x	y	x	y	m _x	m _y
3	-359,60	+413,40	-359,64	+413,36	0,04	0,04
4	-250,40	+283,00	-250,32	+283,14	0,08	0,14
5	-121,60	+13,00	-121,72	+129,94	0,2	0,06
1	+200,00	+400,00	+200,00	+400,00	0,0	0,0

Ինչպես երևում է թիվ 22 աղյուսակից №3, 4, 5 կետերի գրաֆիկական և վերլուծական կոռորդինատների միջև եղած սխալները չեն անցնում 2որXՄ թույլատրելի սխալներից, այսինքն՝ $\Delta m = 2 \cdot 0,08 \cdot 2000 = 0,32$ մետրից, որտեղ՝ m-ը հատակագծից շափակարկինով օգտվելիս գրաֆիկական սխալն է m=0,08 մմ:

Մ-ը հատակագծի մասշտաբն է և հավասար է 2000-ի:

Նշանարկած գծագրի վրա գծերի և անկյունների իրական մեծությունները գրանցվում և տեղավայրում տեղադրելու համար պետք է կատարել նաև այդ գծերի թեքության պատճառով առաջացած իրական և պրոեկցիոն մեծությունների միջև հաշվարկումները:

Հատակագիծը, եթե կազմված է հորիզոնականների արտահայտմամբ՝ ոելինքով, ապա հեշտությամբ կորոշենք ցանկացած գծի ծայրակետերի միջև եղած վերազանցումը՝ հ-ը, կամ գծի թեքության անկյունը՝ $tg \nu = \frac{h}{d}$: Իսկ, եթե ոելինքը հորիզոնականներով չի արտահայտված, այսինքն՝ հորիզոնական հանոյք է, ապա դաշտում անմիջապես էկլիմետրի կամ թեոդոլիտի միջոցով չափվում է և թերման անկյունը: Ըստ հաճախ հողին հատակագծերում ոելինքն արտահայտված չի լինում, բայց նշված է լինում ամեն մի հողահանդակի լընիանուր թեքությունը i-ն, որը՝ $= \frac{h}{d}$:

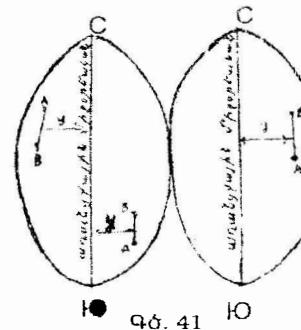
Օգտելով գծերի և պրոեկցիոն և թերման անկյան իրական մեծություններով և պրոյց ենք օգտագործության մեջ:

$$D_{\text{լո}} = \frac{d_{\text{լո}}}{\cos \nu} \quad \text{կամ } D_{\text{լո}} = d_{\text{լո}} + \frac{\Delta \nu \sin \nu}{2} \quad D_{\text{լո}} = d_{\text{լո}} + \frac{v}{2} \quad d_{\text{լո}}$$

$$\text{կամ } D_{\text{լո}} = d_{\text{լո}} + \frac{h^2}{2d_{\text{լո}}} \text{ և այլն:}$$

Ստանալով D իրական մեծությունն այն տեղադրվում է թնության մեջ ժապավենի կամ լուսահեռաչափի միջոցով:

Իրական գծերի և նախագծված գծերի միջև տարբերություն կարող է լինել նաև այն դեպքում, եթե նախագիծը կազմվում է այնպիսի հատակագծի վրա, որը պրոեկտված է Հառուի պրոեկցիայի հալլության վրա, նման նախագծերուն գծերը ստանում են հետևյալ ուղղությունները.



$$D_{\text{լո}} = d_{\text{լո}} - \frac{1}{2} d_{\text{լո}} \left(\frac{\nu}{R} \right)^2 \quad (\text{սես գծագիր թ. 41-ը})$$

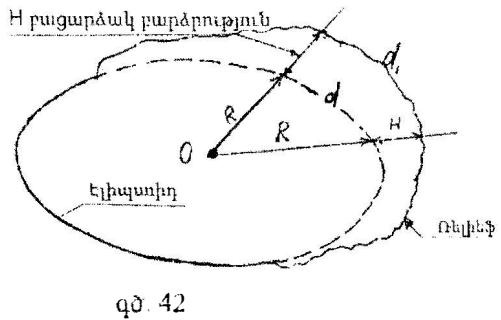
բանաձևում՝ $d_{\text{լո}} = \text{Հառուի պրոեկցիայում գծի երկարությունն է}$

յ-տվյալ գոնայում առանցքային միջորեականից մինչև տվյալ գծի միջին մասն եղած հեռավորությունն է,

R-ը երկարագմի շառավիղն է R=6371.11 կմ:

Գործնականում շատ հողահարարական նախագծեր տեղադրելիս այս ուղղումը քիչ է պատահում որ հաշվի առնվի, քանի որ հողին նախագծելը կազմվում են այլ հատուկագծերի վրա, որոնք

փոքր տարածքներ են կազմում, իսկ հանույթի ժամանակ, խոշորամաշտաբ հանույթները կազմում են ինքնարերաբար, առանց Հառուի պրոեկցիայի վրա արտահայտելու: Իրական գծերի տեղադրման համար պետք է հաշվի առնել նաև մի ուղղում նա, որն առաջանում է այն հանգամանքից, որ հանույթի ինքը կոռորդինատները հաշվարկվում են երկրի սֆերոիդի մակերևույթի վրա, իսկ գծերի երկարությունը չափվում է տեղավայրի միջին մակերևույթի վրա: Այդ տարրերությունը լավ երևում է թ. 42 գծագրի վրա $d_1 > d$ և այդ ուղղումը մտցվում է d_1 -ի համար հետևյալ կերպ: $d_1 = d + \Delta H/R$:



Գծ. 42

Օրինակ՝ հանրապետության Սևանի ավագանում կատարված հատակագծի վրա կազմված նախագծի իրական մեծությունները հաշվելու համար, եթե ընդունենք, որ $H=2000\text{մ}=2$ կմ, $R=6371,11\text{կմ}$, նախագծվող գիծը՝ $d=2,0\text{կմ}$ $=2000\text{մ}$, ապա $\Delta H_{\text{բարակ}}=2000,00+2000,00\times2000,00/6371100,0\text{մետր}=2000,63\text{մ}$:

Ինչպես տեսնում ենք վերջին 2 ուղղումները շատ փոքր են և հողաշինարարական ու հողային կադաստրի աշխատանքների վրա մեծ ազդեցություն չունեն, սակայն առանձին դեպքերում ճշտության բարձրացման համար սկզբունքորեն այն պետք է հաշվի առնել:

37. ՀՈՂԱԾԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ՆԱԽԱԳԾԵՐԸ ԲՆԱՌԹՅԱՆ

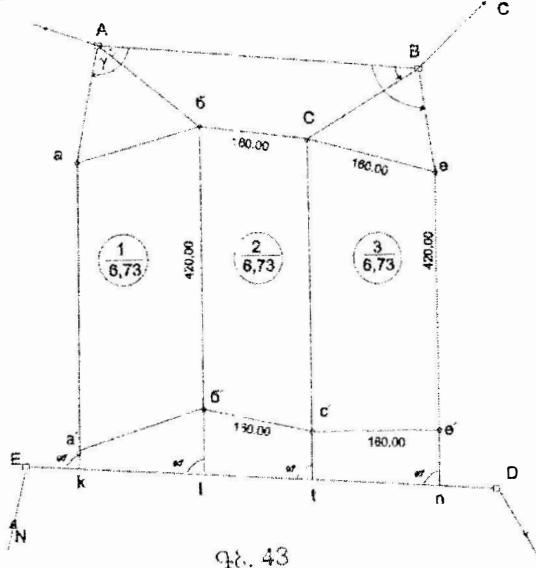
ՄԵՋ ՏԵՂԱԴՐԵԼՈՒ ԴԵՂՁԵՐ

Հողաշինարարական նախագծերը բնության մեջ տեղադրվում է տարրեր մեթոդներով և եղանակներով: Տեղադրման մեթոդը կամ եղանակը պայմանավորված է նրանով, թե հատակագիծը, որի վրա կազմվում է նախագիծը, ինչպիսի որակ և թարմություն է ունեցել: Այսինքն, եթե թարմ է, որեմն բնության մեջ դեռևս պահպանված կլինեն բավարար քանակի գիտեղիական և հանույթային կետերը: Այդպիսի տարրածքներում նախագծված գծերի և կետերի տեղադրումը բնության մեջ կարելի է կատարել հենվելով վերտիկալ կետերի և գծերի վրա: Ինչպես հանույթի գործընթացում, այնպես էլ նախագծի տեղադրումը բնության մեջ կատարվում է հիմնականում երեք եղանակներով՝ բևեռային, ուղղահայացների և հատումների: Նախագծի տեղադրումը բնության մեջ կարող է կատարել հիշատակված եղանակներից որևէ մեկով, կամ դրանց համակցված ձևերով:

Դեպք I. Եթե տարրածքում պահպանվել են բավարար քանակի գեոդեզիական և հանույթային կետեր: Գծագիր 43-ում A, B, D, E գեոդեզիական կետեր են, իսկ a, b, c, e, e' , c' , b' , a' նախագծված դաշտերի անկյունները կամ սահմանակետերն են: Գծագրից երևում է, որ a, b, c, e, - կարելի է տեղադրել բնության մեջ բևեռային եղանակով:

Ժեղողիտը կենտրոնացնելով A կետի վրա կառուցելով $BAd=\varphi$ անկյունը և տեղադրելով $A\delta$ գիծը կատացվի δ սահմանակետը: Այդ նույն կետի վրա կառուցելով $BAa=\gamma$ անկյունը և Aa ուղղությամբ տեղադրելով Aa գիծը՝ կատացվի a սահմանակետը: B կետի վրա կենտրոնացնելով բեղողիտը նույն ձևով կարելի է տեղադրել c, e սահմանակետերը: Նշված անկյունների կառուցման և գծերի տեղադրման ձևերը տես §4 գծագիր 1-ում:

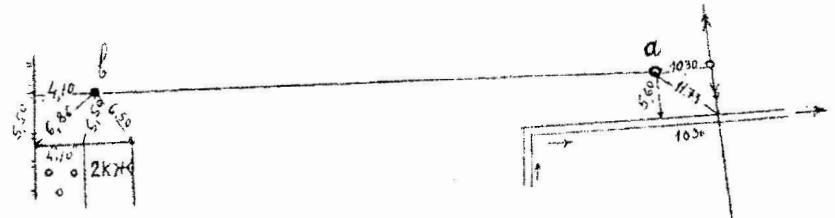
Նախագծի e', c', δ', a' սահմանակետերը բնության մեջ տեղադրելու համար նպառաժահարմաք է օգտվել ուղղահայացների եղանակից: Ակրից ձողվում է ՇԵ գիծը, այսուհետև՝ կետից վեպի Ե-ի ուղղությունը տեղադրվում է: Ըստ ու ու այս կետերի վրա էկրի կամ թեոդոլիտի միջոցով կանգնեցվում է ուղղահայացներ, որոնց վրա տեղադրելով համապատասխարար ո e' , c' , δ' , a' սահմանակետերը: Նախագծվող սահմանակետերից լինում են այնպիսիներն, որոնք տեղադրվում են բնության մեջ հատումների եղանակով՝ ուստի զնագիր 44-ի α և β կետերը:



Գծ. 43

Նպատակահարմաք է թե՛ռային եղանակով տեղադրվող անկյունների և զծերի մեծությունները որոշել՝ լուծելով հակադրած գեղեցիկական խնդիրներ, իսկ ուղղահայացների և հատումների եղանակներով տեղադրելով համար անհրաժեշտ հատվածները՝ որոշել զրաֆիկորեն՝ ուղղակի նախագծի վրայից:

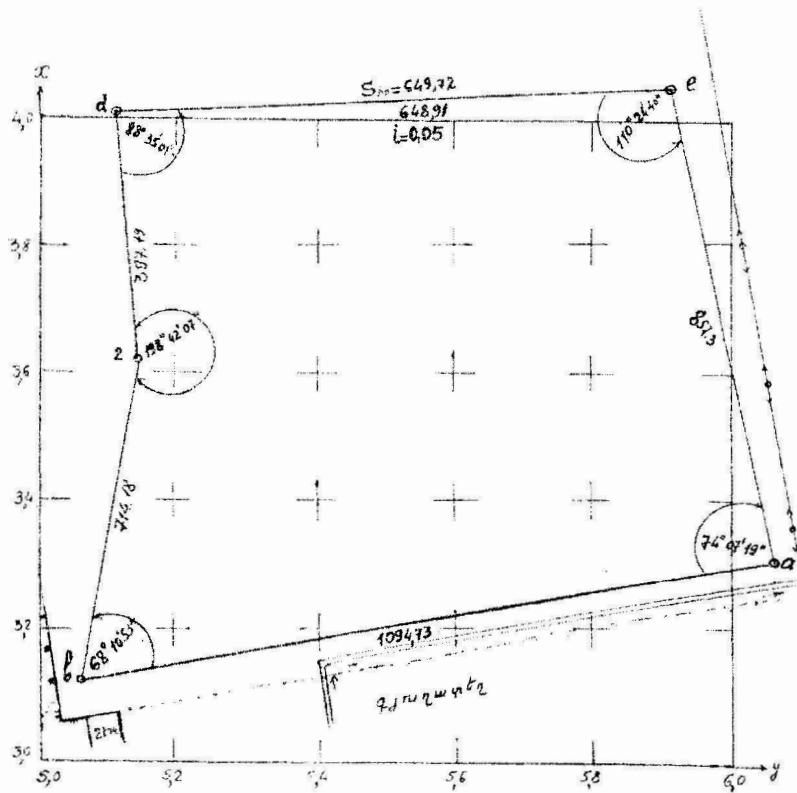
Գեպր II. Նախագծի վրա չի պահպանվել ու մի գիրդեզիական իւս: Այսպիսի դեպքերում բնությունը է երկու նախագծված սահմանակետեր, որոնք միմյանցից տեսանելի լինեն և ցանկալի է հնարավորության վեպում գևմվեն իրարից զգայի հնարավորության վրա: Օրինակ գծագիր 44-ի վրա α և β կետերը: Այդ կետերի ընտրության կարևոր պայմաններից է, որ մատ լինեն կայուն ու լավ արտահայտված իրադրության կետերին: Բացի այդ հնարավոր լինի բնության մեջ այդ կետերի դիրքերը ճիշտ որոշելը: Մեր օրինակի համար նախագծից որոշել են α և β կետերի դիրքերը հետևյալ աբրիսգծագրի ձևով:



Գծ. 44

α և β կետերի հնարավորությունն իրադրության բնորոշ կետերից որոշված է խոշոր մասշտաբի հատակագծից գրաֆիկորեն: Այսպիսով այդ կետերից յուրաքանչյուրի տեղը և դիրքը ստուգել են երեք տարբեր կետերից տարբեր հատվածների հատումով: Ինչպես հաճախ է պատահում այս դեպքում ևս ամբողջ նախագծված տարածքն իրենից ներկայացնում է բաց և ազատ տարածք, որտեղ չկա որիշ որևէ եզրագծային կամ կոնտուրային կետ: Նման տարածքի վրա, որտեղ կազմված է հոդաշինարարական նախագիծը, դրա արտաքին սահմանակետերով՝ α , β , γ , δ -ով կառուցում ենք փակ բազմանկյան ձևով թեոդոլիտային ընթացք. ուստի գծ. 45-ը: Քանի որ նախագծի վրա չկա նաև կոորդինատային ցանցը, ուստի՝ երթիշեկի քանոնով այն կառուցում ենք: Կոորդինատային ցանցի սկզբանկեաը սովորաբար ընդունվում է նախագծի հարավ արևմտյան անկյունը, որտեղ գրվում է

սպայմանական կոռորդինատներ: Սեր օրինակի համար $X_0=3000\text{մ}$, $y_0=5000\text{մ}$: Ելեկով կոռորդինատային ցանցի և տվյալ հատակագծի մասշտաբից, գրաֆիկորեն որոշվում է վերը նշված սահմանակետերի սպայմանական կոռորդինատները: Կազմվում է աղյուսակ 23-ը և դրա 1-ին սյունակում գրանցվում է ըստ հերթականությամբ նախագծվող թեոդոլիտային ընթացքի գագարների համարները



Գծ. 45

Նախագծվող թեոդոլիտային ընթացքի անվյուններին և գծերի ուղղությունը
Աղյուսակ 23

Ծր. շն n ^o	X	Y	ΔX	ΔY	f_{gr}	շուրջ	S	Ն պահեցված անկողությունը	աղյուսակ բաժ ամսերներ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
a	3298,3	6125,4		-192,9	-1077,6	+5,58631	Ю3:79 ⁰ 51'04"	1094,73	259 ⁰ 51'04"	74 ⁰ 07'19"
e	3105,4	5047,8								68 ⁰ 10'53"
c	3610,4	5152,1	+505,0	+104,3	0,20654	CB:11 ⁰ 40'11"	714,18	11 ⁰ 40'10"		198 ⁰ 42'07"
d	400,52	519,34	+394,8	-48,7	-0,12335	C3:07 ⁰ 01'56"	397,79	352 ⁰ 58'04"		88 ⁰ 35'01"
b	4068,7	5749,2	+63,5	+645,8	+10,17008	CB:84 ⁰ 23'03"	648,91	84 ⁰ 23'03"		110 ⁰ 24'40"
*	3298,3	6125,4		-770,4	+376,2	-0,48832	ЮВ:26 ⁰ 01'37"	857,35	153 ⁰ 58'23"	

$$\sum \Delta x = +963,3$$

$$\sum \Delta y = +1126,3$$

$$\sum \beta = 540^{\circ}00'00''$$

$$\sum \Delta x = -963,3$$

$$\sum \Delta y = -1126,3$$

$$f_x = 0,00$$

$$f_y = 0,00$$

2-րդ և 3-րդ սյունակներում գրանցում ենք x և y գրաֆիկորեն ոլորշված կոռորդինատները:

Աղյուսակի 4-րդ և 5-րդ սյունակները՝ կոորդինատային տաերք հաշվում են համապատասխանաբար՝

$$\Delta x = X_n - X_{(n-1)}$$

$$\Delta y = Y_n - Y_{(n-1)}$$

բանաձևերով:

Սեր օրինակի համար, որտեղ թեռդրիտային ընթացքը ժամկ բազմանկյունի է

$$\sum_1^s \Delta x = f_x = 0$$

$$\sum_1^s \Delta y = f_y = 0$$

Աղյուսակի 6-րդ սյունակը՝ tgr -ի արժեքներն են, որոշվում են՝

$$tgr = \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad \text{բանաձևով}$$

Աղյուսակի 7-րդ սյունակը՝ գծերի ռումբերն, որոշվում են 6-րդ սյունակի tgr -ի միջոցով:

$$r = arctg r$$

8-րդ սյունակը գծերի պրոյեկցիաներն են, որոնք հաշվում են

$$d = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \quad \text{կամ } d = \frac{\Delta x}{\cos r} = \frac{\Delta y}{\sin r} \quad \text{բանաձևերով}$$

Աղյուսակի 9-րդ սյունակը գծերի դիրեկցիոն անկյուններն են՝ (T), որոնք որոշվում են ելեկրով Δx և Δy կոորդինատային աճերի նշաններին համապատասխան՝ քառորդներից:

10-րդ սյունակը՝ բազմանկյան ներքին անկյուններն են, որոնք հաշվում են սխեմային համապատասխան.

$$\angle = \text{աջ կրղմի } T - \text{ձախ կրղմի } T \quad \text{բանաձևով}$$

$$\begin{aligned} \angle a &= T_{ac} - T_{ca} \\ \angle b &= T_{ac} - T_{ca} \\ \text{օրինակ՝} \quad \angle c &= T_{ca} - T_{ad} \\ \angle d &= T_{ad} - T_{dc} \\ \angle e &= T_{cd} - T_{ea} \end{aligned}$$

Աղյուսակի 10-րդ սյունակում հաշվարկված անկյունների գումարը պետք է հավասար լինի 180° (n-2)-ի: Սեր օրինակի համար
 $180(5-2)=540^\circ$

Պետք է նշել, որ 10-րդ սյունակի անկյունների գումարի մեջ անկայքը բացառված է, քանի որ զրաֆիկական կոորդինատների միջոցով գծերի և անկյունների տվյալները ստացվել են վերլուծական նորանակով՝ հակադարձ գետեզիական խնդիրների լուծումով: Դրանից հետո կազմված է գծագիր 45-ը, որի վրա գրանցվում են նախագծիվ անկյունների և գծերի չափերը: Օգտվելով այդ գծագրից, բնության մեջ տեղադրվում են անկյունները և գծերը հետևյալ կերպ:

Բնության մեջ նախ հստակ ճշտվում է a և b կետերի դիրքերը, օգտվելով գծագիր 44 աբրիսի տվյալներից և §4-ի գծագիր 5-ի ձևից: Թեռդրիար կենարանացվում է « կետի վրա և ընդունելով a գիծը, որպես սկզբնական գիծ, կառուցվում է a անկյունը, այնպես, ինչպես §4-ի գծագիր 1-ում: Կառուցված անկյան կողմերի վրա դիտակի ցույց տված ուղղությամբ տեղադրվում է գծերի երկարությունները և ամրացվում է ը կետը, իսկ b -ն ստացվում է a գծի տեղադրումից 2-րդ անգամ, որը միաժամանակ ստուգում են c կետի դիրքը: Նույն սկզբունքով կառուցվում է c , a , d , e անկյունները: Աղյուսակ 23-ի 8-րդ սյունակի գծերի մեծություններից օգտվելիս՝ դրանք պետք է ավելացվեն $\frac{t^2}{2} \cdot S$ - ի չափով, որովհետև բնության մեջ պետք է տեղադրել գծերի իրական երկարությունները:

ի-ն գծերի թեքություններն են, Տ-ը՝ 8-րդ սյունակից վերցրած գծերի պրոյեկցիաներն են: ի-ի բացակայության դեպքում անմիջապես այն չափում է թեռողիտի ուղղաձիգ շրջանով կամ էլիմետրով:

Նախագծված դաշտերի մյուս սահմանակետերի տեղադրման համար կազմում են նշանարմարման գծագիր-սխեմա, գծագիր 46-ը: Սխեմայի վրա նշվում են նախագծի բոլոր այն կարևոր սահմանակետերը, որոնց տեղադրման գործընթացը նկարագրվեց վերևում: Սխեմայի վրա գրվում է (d-1), (1-2) (2-3) (3-e) հատվածների մեջությունները, որոնք որոշվում են նախագծելիս և ստուգվում են գրաֆիկորեն: Բնության մեջ արդեն տեղադրված և կետերի վրա դրվում է նշանակություն և գիծը ճ կետից տեղադրվում է սկզբում d-1, այնուհետև 1-2, 2-3 և այլ հատվածները:

Ընդ որում այդ հատվածները ստացվել են նախագծման ընթացքում՝ անալիտիկորեն և յուրաքանչյուր հատվածը հավասար է 216,0 մ-ի: Բնության մեջ տեղադրելիս այդ երկարությունները պետք է

$$\text{ավելացվնեն } S + \frac{i^2}{2} \cdot S - ի չափով կամ$$

$$S_{\text{իրակ.}} = S + \frac{i^2}{2} \cdot S = 216,00 + \frac{0,05^2}{2} \cdot 216,00 = 216,27:$$

Այսպիսով աեղադրվող յուրաքանչյուր դաշտի լայնությունը բնության մեջ կազմում է 216,27մ:

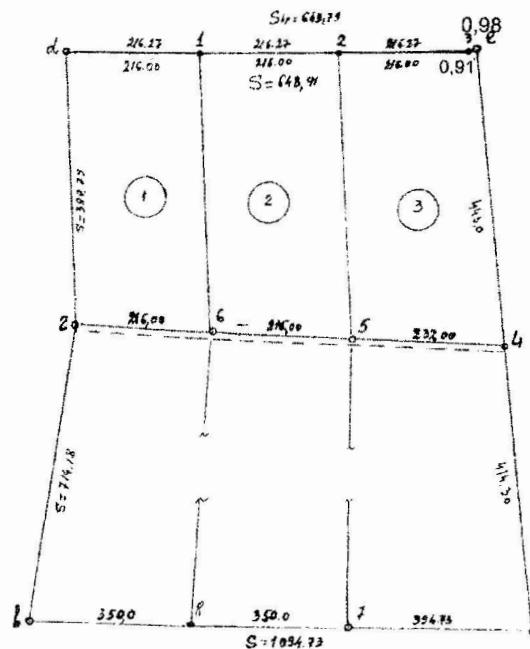
Գծագրից երևում է, որ վերևից ներքև 2-րդ շարքի սահմանակետերի տեղադրումը պետք է սկսել 4-րդ սահմանակետից, որը գտնվում է այս գծի ուղղահատվածի վրա: Նշված՝ 4-րդ սահմանակետը տեղադրելու համար գրաֆիկորեն որոշում են (a-4) և (e-4) գծերի երկարությունները, որոնց գումարը հավասար է այս գծին: Ժապավենով շ-ի ուղղությամբ ձողված գծի վրա տեղադրվում է (a-4)=414,3 մետր:

Այնուհետև շ-ի ուղղությամբ ձողված գծի վրա տեղադրվում է (e-4)=443,0 մետր: Երկու ուղղություններից համապատասխան

հատվածների տեղադրումից ստանում են 4-րդ սահմանակետը: 4-րդ կետի ամրացումից հետո վրան դրվում է նշանակությունը: Այնուհետև ձողելով (4-ը) գիծը, ժապավենով տեղադրվում է (4-5), (5-6) և (6-7) հատվածներն ու ամրացվում են 5-րդ 6-րդ սահմանակետները և այլն:

Պետք է նկատի ունենալ, որ սկզբից որոշեցինք նախագծված ամրող տարածքի վրա սփռված a, e, s, d, e սահմանակետերի դիրքերը և ապա կատարեցինք դրանց ամրացումները բնության մեջ, որից հետո տեղադրվեց մյուս բոլոր նախագծված կետերը 1, 2, 3 և այլն, որոնք հենված են արդեն կոորդինատներով օժտված a, e, s, d, e կետերի վրա: Այսպիսով նախագիծը բնության մեջ տեղադրվեց ընդհանուրից մասնակի սկզբունքով, որը ճշտության բարձրացման տեսակետից ամենահարյուր միջոցն է:

Նշանարման գծագիր - սխեմա



Դեպք III. Հատակագծի աջ կողմում գտնվում են թ. 20, թ. 21 գեղեցիկական կետերը, իսկ ձախ կողմում գգայի հեռավորության վրա գտնվում են թ. 40, թ. 41 գեղեցիկական կետերը, տես գծագիր 47-ը: Ըստ որում այդ երկու գույգ գեղեցիկական կետերը պատկանում են տարրեր գեղեցիկական ընթացքների: Հատակագծի վրա նախազգված սահմանակետերից α , β , γ -ն ընդունելով, որպես նախազգված գեղեցիկական բաց ընթացքի գագաթներ, որոնցից ա կետը կապվում է թ. 21 գեղեցիկական կետի հետ, իսկ c -ն մյուս՝ թ. 40-ի հետ, ստացվում է թեորիտային բաց ընթացքը, որը նստում է երկու հաստատուն գեղեցիկական կետերի՝ թ. 21 և թ. 40-ի վրա: Նախագծվող թեորիտային բաց ընթացքի կողմերի երկարությունները և նրանց միջև եղած անվյունների մեծությունները հաշվելու և բնուրյան մեջ տեղադրելու համար կազմում են աղյուսակը թ. 24-ը: Աղյուսակի առաջին սյունակում գրում են ընթացքի գագաթների անվանունները ըստ հերթականությամբ: 2-րդ և 3-րդ սյունակներում գրված է գրաֆիկորեն սրոշված α , β , c սահմանակետերի կոորդինատները, իսկ 21 և 40 կետերի կոորդինատները վերցվում են գեղեցիկական աշխատանքների գործակարության ամփոփագրերից: Գրառված կոորդինատների միջոցով յուրաքանչյուր տողի վրա լուծվում է հակադարձ գեղեցիկական խնդիր, որի լուծման հերթականությունը հետևյալն է. Աղյուսակի 4-րդ և 5-րդ սյունակներում գրվում են Δx և Δy կոորդինատային աճերը, որոնք որոշվում են:

$$\Delta x = X_{(n+1)} - X_n \quad \Delta y = Y_{(n+1)} - Y_n$$

բանաձևերով

$$6\text{-րդ սյունակն. } tgr = \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad \text{կամ} \quad \frac{\text{թ. 5 սյունակ}}{\text{թ. 4 սյունակ}}$$

$$7\text{-րդ սյունակն. } r = arctgr \quad \text{ի}$$

$$8\text{-րդ սյունակն. } d = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \frac{\Delta x}{\cos r} = \frac{\Delta y}{\sin r}$$

9-րդ սյունակը՝ գծերի դիրքեցիոն անկյուններն են, որոնք որոշվում են Աշ և Այ նշաններին համապատասխան կոորդինատային գանցիք քառորդներից և օտարերի մեջությունից: տես աղյուսակը բառ քառորդների, որից օգտվում ենք:

քառորդներ	Δx	Δy	դիր. անկ.	ռումբ
I	+	+	T=τ	$r=T$
II	-	+	$T=180^\circ-\tau$	$180^\circ-T$
III	-	-	$T=180^\circ+\tau$	$T-180^\circ$
IV	+	-	$T=360^\circ-\tau$	$360^\circ-T$

Դիրեկցիոն անկյունների հիման վրա թ. 24 աղյուսակի 10-րդ սյունակում լրացվում է ընության մեջ տեղադրվելով անկյունների մեծությունները:

Մեր օրինակի համար որոշված են ըստ ընթացքի աջակողմյան անկյունները:

$$\angle_{21} = T_{21-20} - T_{21-a}$$

$$\angle a = T_{a-21} - T_{a\delta}$$

$$\angle \delta = T_{\delta a} - T_{a\delta}$$

$$\angle c = T_{c\delta} - T_{c-40}$$

$$\angle 40 = T_{40c} - T_{(40-41)}$$

Հաշվարկված անկյունների տեսական ընդհանուր գումարը՝

$$\sum_{21}^{40} \beta = \left(T_{(21-20)} - T_{(40-41)} \right) + (n-1) \cdot 180^\circ$$

$$\text{կամ } \sum_{21}^{40} \beta_{\text{ան}} = (01^\circ 04' - 01^\circ 18') + 180(5-1) = 719^\circ 46'$$

Անհրաժեշտ է նշել, որ հաշվարկված անկյուններն, որոնք հաշված

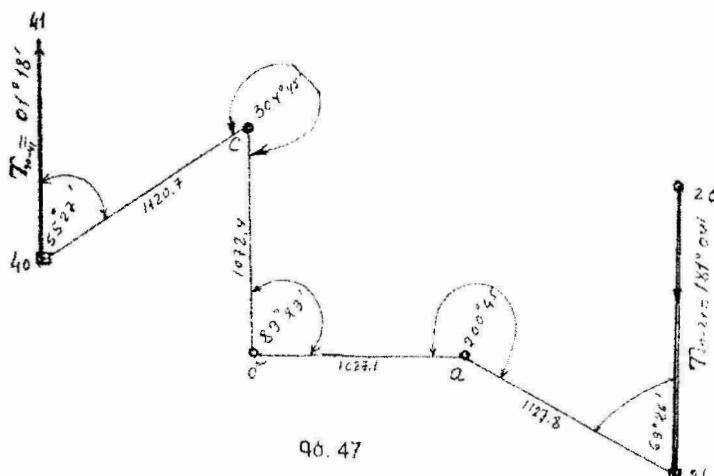
ԵԱ Վերլուծական եղանակով, այլ ոչ թէ շափման միջոցով, չեն կարող ունենալ անկյունային անկապը, այսինքն.

$$f_s = \sum \beta_{\text{հաշվարկված}} - 180(n-1) - (01^{\circ}04' - 01^{\circ}18') = 00^{\circ}00'00''$$

10-րդ սյունակի ստացված անկյունները բնության մեջ կառուցվում է այնպես ինչպես §4 գծ. 1-ով: Իսկ 8-րդ սյունակի գծերը տեղադրելիս պետք է հաշվի առնել գծերի թերությունները:

$$S_{\text{bp}} = S_{\text{up}} + \frac{i^2}{2} \cdot S_{\text{up}}$$

բանաձևում *S_{իրակ}*-ը գծերի իրական երկարություններն են, որոնք տեղադրվում են բնության մեջ, իսկ ի-ն զծի թեքությունն է, որը որոշվում է հատակագծից, կամ բացակայության դեպքում որոշվում է թեռողլիտի ուղղաձիգ շրջանով: Ստացված *S_{իր}* մեծություններով և հաշվարկված անկյուններով թեռողլիտի և ժապավենի միջոցով դրանք տեղադրվում են բնության մեջ, այնպես, ինչպես նկարագրված է նախորդ սպառագրաֆում:



	x	y	Δx	Δy	tgv	r	d	F	Ergebnis
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20								181°04'	
21	7103,1	2228,3	+415,9	-1048,3	-2,520558	C3 : 68°22'	1127,8	291°38'	69°26' 21
α	7519,0	6180,0	+16,0	-1027,0	-64,1875	C3 : 89°07'	1027,1	270°53'	200°45' α
δ	7535,0	5153,0	+1072,0	+28,0	+0,02612	CB : 01°30'	1072,4	01°30'	89°23' δ
c	8607,0	5181,0	-614,40	-937,30	1,52555	A3 : 56°45'	1120,7	236°45'	304°45' c
40	7992,6	4243,7							55°27' 40
			$\Delta x_{\text{vgl.}} = \Delta y =$						
			+889,5	-2984,6				01°18'	
41									$\sum \beta = 719^{\circ}46'$

$$\begin{aligned} \sum \Delta x_{\text{实测}} &= +889,5 \quad \sum \Delta y = -2984,6 \\ \text{求未知数 } f_\beta &= \sum \beta_{\text{未知}} - \left[n \cdot 180 - (T_0 - T_n) - 360^0 \right] = \\ &= 719^0 46' - 900^0 - (181^0 04' - 1^0 18') = 00^0 00' \end{aligned}$$

38. ԳՐԱՖԻԿՈՐԵՆ ՎԵՐՑՐԱԾ ԿՈՌԴԻՆԱՏՆԵՐԻ ՀԵՏԵՎԱՆՔՈՎ ԱՌԱՋԱՅՈՂ ՍԽԱԼՆԵՐԸ

Նախագծված կետերի կոորդինատները շատ հաճախ որոշում ենք գրաֆիկորեն՝ շափակարգինի և ընդլայնական մասշտարի միջոցով:

Ակներե է, որ նման պայմաններում ինչքան խոշոր լինի հատակագծի մասշտարք, այնքան ճշտությունը մեծ կլինի:

Մեր նախորդ օրինակի համար գծագիր 40-ի N1 և N2 կետերի կոորդինատները որոշելիս բույլ ենք տալիս.

$$\Delta x_1 = 0,08 \text{ մմ} \quad \Delta x_2 = 0,08 \text{ մմ}$$

$$\Delta y_1 = 0,08 \text{ մմ} \quad \Delta y_2 = 0,08 \text{ մմ} \quad \text{գրաֆիկական սխալներ /տես'§8/}$$

Ուստի N1 և N2 սահմանակետերի միջև հեռավորության գրաֆիկական սխալները կլազմի՝

$$m_{s_{1-2}} = \pm \sqrt{0,08^2 + 0,08^2 + 0,08^2 + 0,08^2} = \pm \sqrt{4 \cdot 0,0064} = 0,16 \text{ մմ}$$

$$m_{s_{1-2}} = \pm 0,16 \text{ մմ}$$

Ինչպես տեսանք ուստի մեծությունը կախում չունի S հեռավորությունից, այլ նա կախում ունի միմիայն կոորդինատային աճերի գրաֆիկորեն որոշման սխալից: Խսկ S₁₋₂ գծի ուղղության ճշտության համար S հեռավորությունն արդեն ունի շատ մեծ ազդեցություն /տես § 11/:

$$\frac{m_s \cdot \rho}{S} = \frac{0,16 \cdot 3438}{100} = 11'$$

Եթե ընդունենք S=100մմ կամ 10սմ-ի հատակագծի վրա :

Խսկ եթե հաշվի առնենք, որ մեր նախորդ օրինակում՝

S₁₋₂=370մ-ի, որը 1:2000 մասշտարի հատակագծի վրա հավասար է

$$185մմ-ի, ապա m_{s_{1-2}} = \frac{0,16 \cdot 3438}{185} = \pm 2,97' \approx 3'$$

=370 մ-ի, եթե կազմված լինի 1:1000 մասշտարի վրա, ապա

$$\frac{0,16 \cdot 3438}{370} = 1,5' \text{ և այլն.}$$

Եզրակացություն. ինչքան N1 և N2 կետերը հատակագծի վրա ունենան մեծ հեռավորություն, այնքան m_s-ն կլինի փոքր, հետևաբար

ճշտությունը կլինի մեծ: Երկարություն սխալը ու լ մնան է նույնը, այն կախված է միայն գրաֆիկորեն օգտվելիս 0,08մմ սխալից. յսկ զգի հարաբերական սխալը նույնական իրքանում + հեռավորության մեծացումով, քանի որ ու S-ի կոորդինատը վարդարձնում է: Ուսայի նախագծեր կազմելիս և ոպանց համար նշանաբան գծագրերի տվյալների ճշտությունը քարձրացնելու նպատակով պեսը է ելակետային կողմերի բազմաթիվ երկարություններ վերցնել նշանաբան գծերի հեռավորության եռապատճիկ ոչ պակաս /պարագրա՞ 19/:

39. ՆԱԽԱԳԾԻ ՏԵՂԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵԶ ՆԻՎԵԼԻՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

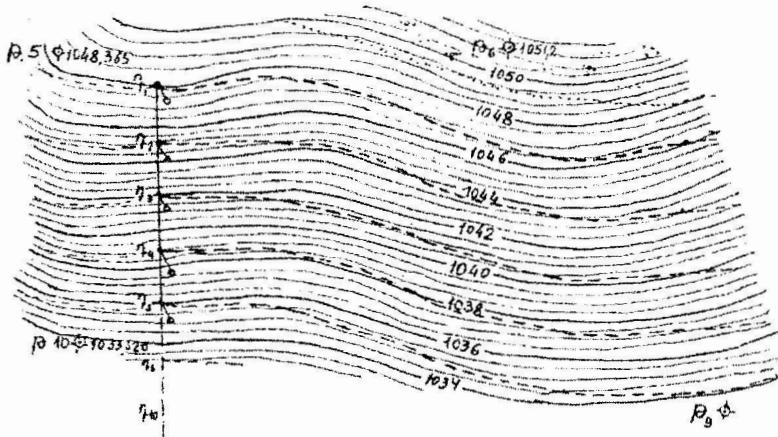
Նախագիծը բնության մեջ տեղադրելու այս եղանակը, ի տարրերություն պլանային-հորիզոնական տեղադրման՝ իր ճշտությամբ ու արտադրողականությամբ առավել գերադասելի է, որոշ դեպքերում՝ նույնչափ անփոխարիմնելի:

Հողաշինարարությունում այդպիսի եղանակը կիրառվում է աստիճանավոր դարավանդների նախագիծը բնության մեջ տեղադրելու գործընթացի ժամանակ: Մասնավորապես, այս եղանակը կիրառվել է հանրապետության մի շարք մարզերի և համայնքների տարածքներում, որտեղ բերքագումարները կազմում են 12° - 30°:

Հեղինակի կողմից այդպիսի մի օրինակ բերվում է ստորև: Այն կատարվել է 1966թ. Լոռիս մարզի Վահագին համայնքի տարածքում: Նշված եղանակով համայնքի տարածքում կառուցված աստիճանավոր դարավանդների վրա մինչև այժմ էլ մշակվում են պտղատու այգիներ և ջրովի պայմաններում ստացվում է կայուն և բարձր բերք, միաժամանակ մեծ բերքությամբ լանջերը հուսալի ձևով պահպանվում են բողոքայից:

Դարավանդների նախագիծը կազմվել էր Հայպետօղուդնախագիծ ինստիտուտում և այն բնության մեջ կիրառել է այս գրքի հեղինակը: Նախագիծը, որի մի փոքր հատվածը բերվում է հաջորդ էջում, կազմվել էր 1:1000 մասշտաբով, հորիզոնականների անկումը՝ 0,5 մետրից: Կազմվել էր նաև ամեն մի տեղամասի տեղանառային ջրամատակարարման խողովակաշարի երկայնական պրոֆիլը, որի վրա հաշվարկված էր յուրաքանչյուր դարավանդի սկզբնակետի բացարձակ բարձրությունը: Նախագծված էր յուրաքանչյուր դարավանդի բարձրությունը $i=0,02$ կամ 2%:

Նախագծված դարավանդների հատկագծից մի փոքր հատված
/Հոռվա մարզի Վահագնի համայնքից 1966թ./



Qd. 48

U.1;1000

Հորիզոնականների անկումը 0,5մ

Յուրաքանչյուր չորս դարավանդներ պետք է ոռոգվեին շարժական պայմանների և համապատասխան պահանջման համար՝ ապահովելու համար առաջ կազմակերպված կազմակերպությունների կողմէն:

թ₉ թեոդոլիտային ընթացքի կետերը, որտես կոուրիժնատմերը և բարձրությունները գրված էին հանույթի գործակարության մեջ: Այս դեպքում նախագծի տեղադրման աշխատանքները սկսում ենք ջրատար խողովակների տեղադրման կամ նշանակման աշխատանքներից: Գծագրերի վրա ջրատար գիծը դ։ ։ դ₆ է, որի տեղադրումը բնության մեջ կատարվում է ավանդական եղանակով / տես § 35/:

Բնության մեջ ունենալով դի-դե... դիօ ջրագիծը և դրա վրա գտնվող դարավանդների սկզբնակետերի բացարձակ բարձրությունները՝ /որոնք նշված էին ջրագծի երկայնական պրոֆիլի վրա 0,01մ ճշտությամբ/ կարող ենք այդ մեծություններով նիվելիքի միջոցով գտնել և նշել դի;դե... դո կետերը բնության մեջ: Ըստ մեր օրինակի, փաստորեն, ունենք հետևյալ տվյալները.

$$\begin{array}{ll} H_{p_5}=1448,365 & \eta_1=1448,000 \\ H_{p_{10}}=1433,520 & \eta_2=1445,000 \\ & \eta_3=1442,000 \\ & \eta_4=1439,000 \\ & \eta_5=1436,000 \end{array}$$

Բնության մեջ ծովում ենք դ.ի-դ.5 գիծը: Նիվելիրը տեղակայելով թ5 և դ.1 կետերի միջև, այն բերպում է հորիզոնական վիճակի և «նիվելիրացում մեջտելից» եղանակով/ տես թ. 49 գծագիրը/ սկզբից կարդում ենք թ5 կետի վրա տեղակայված ռեյլայի սև երեսով ա=0912մմ ցուցմունքը, որից հետո ռեյլայի տեղափոխելով դ.ի-դ.5 ծովված գծի սկզբնամասի վրա՝ որոշում ենք.

$$1/\text{H}_{\text{q}\zeta} = \text{H}_{\text{P}_5} + a = 1448,365 + 0,912 = 1449,277$$

2/ որոշում ենք առջևի ռեյլայի թ= H_{գՀ}-H դ=1449,277-
1448,000=1277

3/ ռեյկա բանողը ռեյկան ուղաձիգ դիրքով շարժում է դի-դս գծով վերև կամ ներքև այնքան, մինչև որ ռեյկայի սև երեսի վրա կարդացվի 1277 ցուցմունքը։ Տվյալ տեղում ամրացվում է ցցափայտ, որի վրա մակագրվում է դա գրությունը։

4/ Նիվելիքը տեղափոխում ենք հաջորդ կայանը դ. և դ կետերի միջև և նոյն սկզբունքով սկզբից կարգում ենք դ. կետի վրա ռեյկայի ու երեսով $a=0,415$ մմ ցուցմունքը, որից հետո հաշվում ենք

$$H_{4,2} = H_3 + a_2 = 1448,000 + 0,415 = 1448,415$$

Ռեյկան տեղափոխում ենք դ.՝ դ. ծողված գծի ներքեփ մասը և այդ գծով շարժմում վերև կամ ներքև այնքան, մինչև որ ռեյկայի ու երեսի վրա

կարդանը՝

$b_2 = H_{4,2} - H_2 = 1448,415 - 1445,000 = 3415$ ցուցմունքը /հիշեցնենք, որ ռեյկան երկերտասնի է, և ունի 4 մետր երկարություն/:

Անալոգ ծևով նիվելիքը տեղափոխում է հաջորդ դ.՝ դ. կետերի միջև նոյն ձևով տեղում ամրացվում են բոլոր կետերը: Վերջում նիվելիքային լինթագրը կապվում է p_{10} հայտնի կետի հետ:

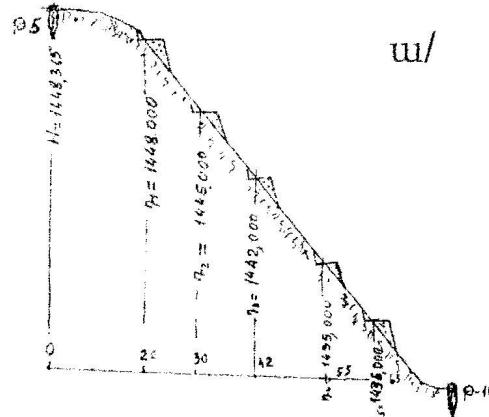
դ.՝ դ. գծով երկայնական պրոֆիլ

Հորիզ. Մ. 1:1000

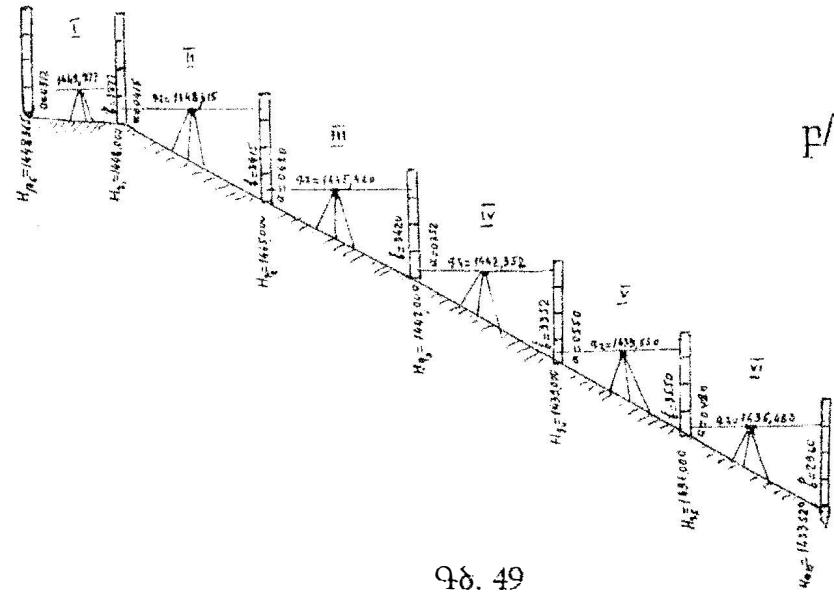
Ուղղաձիգ Մ. 1:200

p_{10} կետի հետ կապելուց ստացվում է վերազանցումների տեղափոխման անկապը, որը չպետք է գերազանցի

$$h = \pm 50\sqrt{L} \text{ մմ}$$



ա/



Գծ. 49

բանաձևով ստացվող թույլատրելի անկապը:

Բնության մեջ ունենալով ամրացված դ.՝ դ.՝ դ. կետերը, որոնք դարավանդների սկզբնակետերն են, դժվար չեն նշահարել նաև դարավանդներն երկարությամբ, որոնց թեքություններն ըստ նախագծի հավասար է $i=0,02$:

Նիվելիքը տեղակայելով դարավանդի երկարությամբ, մոտավորապես մեջտեղում, այն բերվում է եռիկոնմական վիճակի, որից հետո դ. սկզբնակետի վրա կարդացվել է ցուցմունք $a=1265$: դ. կետից դարավանդի ուղղությամբ ռեյկան շարժում ենք լանջի թեքությամբ վերև և ներքև՝ միաժամանակ պահպանելով դ. կետից 20 մետր հեռավորությունը, նշում ենք այն տեղը, որտեղ ռեյկայի վրա կկարգանք $C_t = 1265 + 20 \cdot i = 1265 + 20 \times 0,02 \cdot 10^3 = 1665$ մմ (տես գծ. 50):

Նույն ձևով ռեյկան տարվում է առաջ ևս 20մ, որի վրա՝

$$C_2 = 1665 + 20 \cdot i \cdot 10^3 = 1665 + 400 = 2065 \text{ մմ:}$$

Այսպիս նշելով կնոտերը հաջորդաբար ռեյկան տարվում է հաջորդ կետերի տեղերը, որոնց վրա կարդացվում է.

$$C_3 = 2065 + 20 \cdot 0,02 \cdot 10^3 = 2465$$

$$C_4 = 2465 + 20 \cdot 0,02 \cdot 10^3 = 2865$$

$$C_5 = 2865 + 20 \cdot 0,02 \cdot 10^3 = 3265$$

և այլն, քազի այդ՝

$$C_5 = a_1 + 100 \cdot 0,02 \cdot 10^3 = 1265 + 2000 = 3265 \text{ մմ}$$

Նույն ձևով կատարվում է նաև a_2 դարավանդի մանրամասն տեղերի նշահարումը, որոնց ցուցմունքները ռեյկայի վրա համապատասխանաբար հավասար են.

$$a_2 = 0712$$

$$C_1 = a_2 + b_1 = 0,712 + 400 = 1112 \text{ մմ}$$

$$C_2 = a_2 + b_2 = 1112 + 400 = 1512$$

$$C_3 = a_2 + b_3 = 1512 + 400 = 1912$$

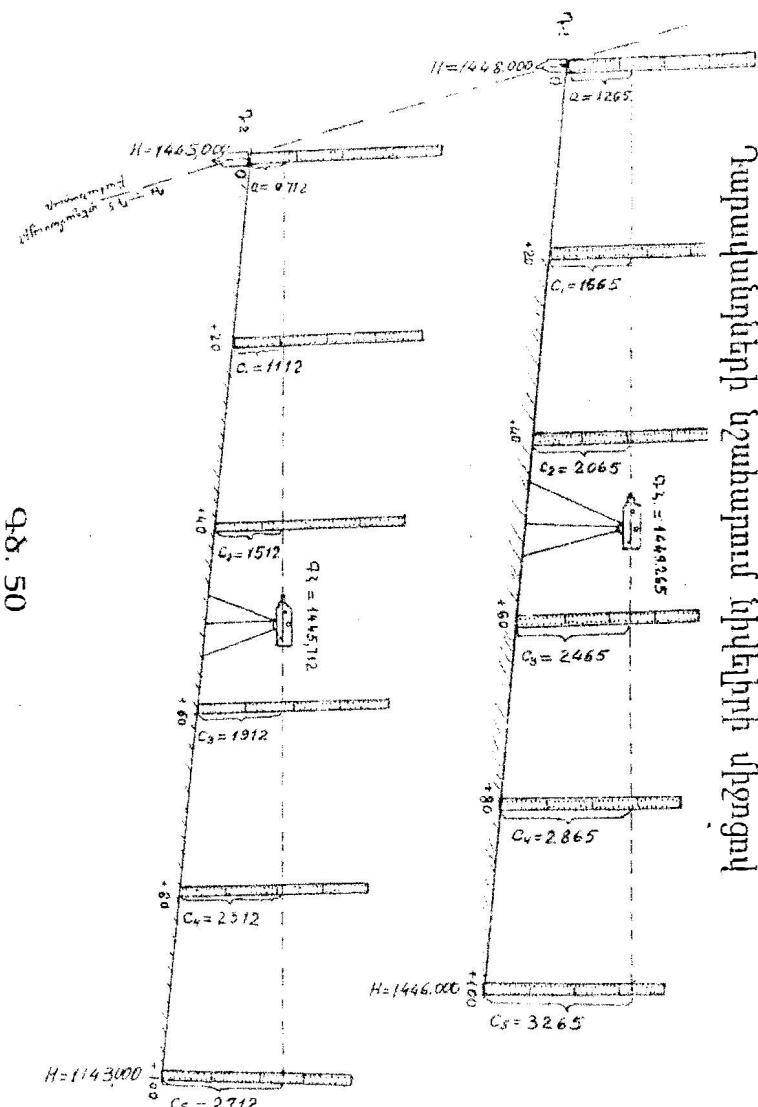
$$C_4 = 1912 + 400 = 2312$$

$$C_5 = 2312 + 400 = 2712$$

$$\text{կամ՝ } C_5 = 0,712 + 400 \cdot 5 = 2712 \text{ մմ}$$

$$C_5 = 2312 + 400 = 2712 \text{ կամ՝ } 0,712 + 100 \cdot 0,02 \cdot 10^3 = 2712 \text{ մմ}$$

Զանոթություն. այսուել 20մ=20000մմ, ոատի 20000մմx0,02=400մմ-ի կամ՝ $20 \cdot 0,02 \cdot 10^3$, նույնը բոլոր հավասարումների մեջ:



գն. 50

Այսպիսով, լանջի հոբելյուսականների նկատմամբ 2% թերությամբ նշանակած տեղերում, որոնք մանրամասնորեն նշվում են դարավանդի երկարությամբ, ուղղակի բաի միջոցով պատրաստվում են հողաբեր կամ քարերի առկայությամբ դեպքում՝ քարակույտներ։ Տրակտոր-բուլդոզերով այդ հողաբերների ուղղությամբ մի ուղիղ լներացքով կատարվում է դարավանդի հարթակի կառուցումը։

40. ԴԱՐԱՎԱՆԴՆԵՐԻ ԲՆՈՐՈՇ ԿԵՏԵՐԻ ՏԵՂԱԴՐՄԱՆ ԹԸԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Դարավանդի երկարությամբ նկատմաման միջոցով նշվող բնորոշ կետերի միջև ընկած տարածություններն արագ աելադրելու համար

•գտնում ենք նիվելիքի հեռաչափական թելերից, որն ունի $\frac{1}{300}$

ճշտություն։ Դարավանդների առանցքների վրա բնորոշ կետերի բարձրությունները տեղադրելիս թույլ է տրվում $\pm 4\text{մմ}$ սխալ /լներցման սխալը/։ Ուստի, եթե ընդունենք, որ ըստ հրահանգի հեռաչափով չափվող երկարությունը չպետք է գերազանցի 50 մետրը, ապա սխալը հեռաչափով կարդալիս կկազմի՝ $m_{q_d} = \pm \frac{50}{300} = 0,16$

մետր։

Զանի որ նշանայվող կետերը տեղադրվում են $i=0,02$ թերությամբ և ամենամեծը՝ 50 մետր հեռավորությամբ արտադրյալին համապատասխան, ապա բնորոշ այդ կետերի նշանարձան սխալը բարձրությունների միջև կկազմի։

$m_H = m_{q_d} \cdot i = 0,16 \cdot 0,02 = \pm 0,0032$ մետր, որն ավելի փոքր է, քան լներցման սխալը։

Քարտարարությունների միջև այսպիսի փոքր սխալը գործնականորեն ազդեցություն չի կարող ունենալ նման հողային աշխատանքների դեպքում, ուստի վերոհիշյալ ձևով դարավանդների տեղադրումը

բնուրյան մեջ միակ նյանակն է, որով պետք է առաջնորդվել նման նախագծերի Սահմանադրության և տեղադրման ժամանակը։

ԳՐՅՈՒՄ ԲԵՐՎԱԾ ՆՇԱՆԱԿՈՒՄՆԵՐԸ

ԳԼՈՒԽ I

f_s -բնության մեջ գծերի տեղադրման և անկյունների կառուցման համատել միջին քառակուսային սխալի սահմանային անկապքն է:

$$\sum_i^n -նշանակում է մեկից մինչև որդ քվերի գումարը:$$

m_s -գծերի տեղադրման միջին քառակուսային սխալն է:

m_β -անկյունների կառուցման միջին քառակուսային սխալն է:

$T_{(MO)}$ -ՄՕ գծի դիրեկցիոն անկյունն է:

$t_{(MO)}$ -ՄՕ գծի ոռոմբային անկյունն է:

$\varphi = T_{(MO)} - T_{(MN)}$ -նշանակում է այդ գծերով կազմված φ անկյունը հավասար է ՄՕ և ՄՆ գծերի դիրեկցիոն անկյունների տարբերությանը:

(tg) կամ $tg(r_{BE})$ - նշանակում է ռ ոռոմբային անկյան կամ BE գծի ոռոմբային անկյան տանգնեսը:

ԳԼՈՒԽ II

m_x - x-երի առանցքի ուղղությամբ գրաֆիկորեն տեղադրված Δx -ի միջին քառակուսային սխալն է:

m_y - y-ների առանցքի ուղղությամբ գրաֆիկորեն տեղադրված Δy -ի միջին քառակուսային սխալն է:

m_q -գրաֆիկորեն տեղադրված կետի դիրքի միջին քառակուսային սխալն է:

m_h -որևէ կետի նկատմամբ հարաբերական քարձրության որոշման մեջ եղած միջին քառակուսային սխալն է:

h_c -հորիզոնականների հատվածքն է կամ անկումը:

M_i -որևէ i հատակագծի մասշտաբի հայտարարն է:

$m_{\frac{1}{1}}^2 + m_{\frac{2}{2}}^2 = m_{\sqrt{2}}^2$; K_1 -առաջին կետի դիրքի միջին քառակուսային սխալն է:

K_2 -երկրորդ կետի դիրքի միջին քառակուսային սխալն է:

m_s -այդ կետերով կազմված գծի միջին քառակուսային գրաֆիկական սխալն է:

որ-կետի դիրքի որոշման գրաֆիկական սխալն է հատակագծի վրա, հավասար է $m_t = 0,08\text{մ}$

որ-գծի ուղղության գրաֆիկական չափման միջին քառակուսային սխալն է:

m_s -գծի երկարության գրաֆիկական չափման միջին քառակուսային սխալն է:

որ-հատակագծի վրա մակերեսների գրաֆիկորեն որոշման միջին քառակուսային սխալն է:

Պ-բնության մեջ մակերեսների չափն է, որն արտահայտված է նատակագծի վրա հեկտարներով:

Պօ-երկրագնդի էլիպսոիդի մակերեսությի վրայի մակերեսն է:

P_q -Հառուսի հարթության վրայի մակերեսն է:

S_0 -երկրագնդի էլիպսությի մակերեսությի վրայի գծի երկարության չափն է:

Տ-բնության մեջ եղած գծի երկարության պրոեկցիան է:

ν -գծերի թեքության անկյունն է:

i-գծերի թեքությունն է:

P_Φ - երկրի մակերեսի վրա որևէ տարածքի փաստացի մակերեսն է՝ առանց հաշվի առնելու թեքությունները:

$\delta_p = P_\Phi - P_\Phi \cdot \cos \nu$ -փաստացի մակերեսի և դրա հորիզոնական պրոյեկցիայով արտահայտված մակերեսի տարրերությունն է:

ℓ_0 -հատակագծի վրա գծի տեսական երկարությունն է:

ԳՐՔՈՒՄ ԲԵՐՎԱԾ ՆՇԱՆԱԿՈՒՄՆԵՐԸ

ԳԼՈՒԽ 1

f_s -քնության մեջ գծերի տեղադրման և անկյունների կառուցման համատեղ միջին քառակուսային սխալի սահմանային անկապըն է:

$$\sum_i -նշանակում է մեկից մինչև ո-րդ թվերի գումարը:$$

m_x -գծերի տեղադրման միջին քառակուսային սխալն է:

m_y -անկյունների կառուցման միջին քառակուսային սխալն է:

$T_{(MO)}$ -ՄՕ գծի դիրեկցիոն անկյունն է:

$r_{(MO)}$ -ՄՕ գծի ռումբային անկյունն է:

$\varphi = T_{(MO)} - T_{(MN)}$ -նշանակում է այդ գծերով կազմված φ անկյունը հավասար է ՄՕ և ՄΝ գծերի դիրեկցիոն անկյունների տարբերությանը:

(tg) կամ $tg(\tau_{BE})$ -նշանակում է τ ռումբային անկյան կամ BE գծի ռումբային անկյան տանգնեսը:

ԳԼՈՒԽ 2

m_x - x-երի առանցքի ուղղությամբ գրաֆիկորեն տեղադրված Δx -ի միջին քառակուսային սխալն է:

m_y - y-երի առանցքի ուղղությամբ գրաֆիկորեն տեղադրված Δy -ի միջին քառակուսային սխալն է:

m_z -գրաֆիկորեն տեղադրված կետի դիրքի միջին քառակուսային սխալն է:

τ_h -որևէ կետի նկատմամբ հարաբերական բարձրության որոշման մեջ եղած միջին քառակուսային սխալն է:

h_c -հորիզոնականների հատվածըն է կամ անկումը:

M_i -որևէ i հատակագծի մասշտաբի հայտարարն է:

$$m_{\frac{1}{x_1}}^2 + m_{\frac{1}{y_1}}^2 = m_{\sqrt{x}}^2; \quad K_1\text{-առաջին կետի դիրքի միջին քառակուսային սխալը է.}$$

$$K_2\text{-երկրորդ կետի դիրքի միջին քառակուսային սխալն է.}$$

m_z -այդ կետերով կազմված գծի միջին քառակուսային գրաֆիկական սխալն է:

որ-կետի դիրքի որոշման գրաֆիկական սխալն է հատակագծի վրա, հավասար է որ $= 0,08\text{մ}$

որ-գծի ուղղության գրաֆիկական չափման միջին քառակուսային սխալն է:

m_z -գծի երկարության գրաֆիկական չափման միջին քառակուսային սխալն է:

որ-հատակագծի վրա մակերեսների գրաֆիկորեն որոշման միջին քառակուսային սխալն է:

Պ-քնության մեջ մակերեսների չափն է, որն արտահայտված է հատակագծի վրա հեկտարներով:

Պ₀-երկրագնդի էլիպսոիդի մակերեսույթի վրայի մակերեսն է:

P_q -Հառասի հարթության վրայի մակերեսն է:

S_0 -երկրագնդի էլիպսոիդի մակերեսույթի վրայի գծի երկարության չափն է:

Տ-քնության մեջ նղած գծի երկարության ալրոեկցիան է:

ν -գծերի թեքության անկյունն է:

i -գծերի թեքությունն է:

P_Φ - երկրի մակերեսի վրա որևէ տարածքի փաստացի մակերեսն է՝ առանց հաշվի առնելու թեքությունները:

$\delta_p = P_\Phi - P_\Phi \cdot \cos \nu$ -փաստացի մակերեսի և վրա հորիզոնական պլայեկցիայով արտահայտված մակերեսի տարբերությունն է:

ℓ_0 -հատակագծի վրա գծի անսական երկարությունն է:

Ը-հատակագծի վրա գծի դիմումացված երկարությունն է:

ԳԼՈՒԽ III

Հ% -քարտեզների և հատակագծերի հնացվածորյան սույնուն է:

Ը-նորացված գծերի երկարությունների գումարն է հատակագծի վրա:

Ե-գոյացուն ունեցող գծերի երկարությունների գումարն է հատակագծի վրա:

$m_{\text{աշ}}^2$ -հատակագծի բնօրինակի վրա կետերի ճախիկն և փոփոխությունների փոփոխման միջին քառակուսային սխալի չափն է, $m_{\text{աշ}}=0,46m$

$S_{A-1} \cdot \sin \alpha_{A-1} = A - 1$ գծի երկարության վրա և այդ գծի ուսմբային անկյան \sin -ի արտադրյալն է և հավասար է Δy_{A-1} աճին:

$S_{A-1} \cdot \cos \alpha_{A-1} = A_1$ գծի երկարության վրա և այդ գծի ուսմբային անկյան \cos -ի արտադրյալն է և հավասար է Δx_{A-1} աճին:

ԳԼՈՒԽ IV

U_1, U_2 - պլանիմետրի վրա կարտացված ցուցմունքներն են:

ΔU -կարդացված ցուցմունքների տարբերությունն է:

Ը-պլանիմետրի ամենափոքր բաժանմունքի արժեքն է արտահայտված հայ-ով:

τ -պլանիմետրի մեկ ամենափոքր բաժանմունքի չափն է՝ մմ-ով:

Բ-պլանիմետրի շրջատար լծակի երկարությունն է՝ մմ-ով արտահայտված:

Օգտագործված գրականությունը

1. Геодезические работы при землеустройстве
Москва, изд. Недра, 1976г.
авт. А.В.Маслов, Г.И.Горохов, Э.М.Киторов, А.Г.Юсупов
2. Практикум по инженерной геодезии
Москва, изд. Недра, 1973г.
авт. Б.С.Хейфец, Б.Б.Данилевич
3. Основы инженерной геодезии
Москва, изд. Высшая школа, 1999г.
авт. В.Д.Фельдман, Д.Ш.Михелев
4. Геодезические обесечение землестроительных и кадастровых работ.
Москва, изд. Картгоцентир, Геодезизда-1996г. Ю.К.Неумыакин,
М.Н.Перский
5. Справочник по землеустройству
Киев, изд. Урожай, 1973г.
авт. Н.Р.Образцовой и К.С.Пузанова.
5. Геодезия
Москва, изд. Недра, 1986г.
авт. А.В.Маслов, Е.Ф.Глодина, В.А.Костык
6. Инженерная геодезия
Москва, изд. Высшая школа, 2000г.
авт. Е.Б.Клиопин, М.И/Киселев, Д.Ш.Михелев, В.Д.Фельдман
8. Գեոդեզիա
Երևան, 1974թ. «Լույս» երատարակչություն
հեղ. պրոֆ. Լ.Ն.Մանուչարյան
9. Մերոպական ցուցումներ «Գեոդեզիստիկ աշխատանքները
հողաշինարարությունում» առարկայի համար թիվ 1,2,3
առաջադրանքների կատարման համար
Երևան, 1999թ. ՀԳՀ հողաշինարարության և հողային
կադաստրի ամբիոն
հեղինակ Հ.Հ.Անդրեասյան
10. Գեոդեզիա
Երևան, 2002թ.
հեղ. պրոֆ. Ռ.Մովսիսյան
11. Инженерная геодезия
Москва, изд. Высшая школа, 2002г.
авт. проф. Д.Ш.Михелева

Նախաբան	3
---------	---

ԳԼՈՒԽ I. ՀԱՊԱՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ
ԿԱՏԱՐՎԱԴՐ ԳԵՐԴԵԶԻԱԿԱՆ, ԱԾԽԱՏԱՆՔՆԵՐԸ

1. Տեղագրա-գեոդեզիական և հետախուզական աշխատանքները հողաշինարարությունում.....	4
2. Հողաշինարարության նախագծեր կազմելու փուլերը	6
3. Հողաշինարարության նույնականացում կատարվող գեոդեզիական աշխատանքների տեսակները	8
4. Հողոգոտագործողների սահմանների վերականգնումը.....	11
5. Նախագծային հատակագծերի կազմումը	18
6. Հավաքական քարտեզների և հատակագծերի կազմումը	23

ԳԼՈՒԽ II. ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ/ՔԱՐՏԵԶՆԵՐԻ/
ԹՇՏՈՒԹՅԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐՈՒՄԸ

7. Ընդհանուր բնութագրումը: Մանրամասնությունը և ամբողջությունը	26
8. Հատակագծերի ճշտությունները	27
9. Հատակագծի քարտեզի/ վրա ուղիեցի արտահայտման ճշտությունը	34
10. Հատակագծի վրա հեռավիրության որոշման ճշտությունը	36
11. Հատակագծի վրա ուղղության որոշման ճշտությունը	38
12. Հատակագծի վրա կոնտուլների մակերեսների որոշման ճշտությունը	41
13. Գծերի և մակերեսների ալավաղումը Հառուսի պրոեկցիայում.....	45
14. Հատակագծերի վրա կետերի քարձության, կետերի միջև վերազանցումների թեքության ճշտությունների որոշումը	49
15. Ծերթի դեֆորմացիան և դրա հաշվումը հատակագծերի վրա աշխատելիությունը	51

ԳԼՈՒԽ III. ՀԱՍՏԱԿՊԱԳԾՆԵՐԻ ԵՎ ՔԱՐՏԱԶՈՒՆԵՐԻ ԹԱՐՄԱՑՈՒՄԻ ԱՇԽԵՏՈՒՄԸ

16. Հատուակագծերի և քարտեզների հնացումը և դրանց պարբերաբար թարմացյաների և ճշգրտումները	54
17. Թարմացման և ճշգրտման ևնբակա քարտեզներ, հատակագծեր: Շշտուրյունները և ճշգրտման ներողերը	57
18. Հատակագծերի քարտեզների/ բովանդակուրյան քարմացման և կազմակերպման աշխատանքները	59
19. Հատուակագծերի բարմացումը և ճշգրտումը՝ որպես հանույթային իմքի կետեր օգտագործելով եգրագծային ամուր կետերը	60

ԳԼՈՒԽ IV. ՀՈՊՈԳՏԱԳՈՐԾՈՂՆԵՐԻ ԵՎ ԿՈՆՏՈՒՐԱՅԻՆ ՑԱՆՔԱՏԱՐԱԾԵՐՆԵՐԻ ՄԱԿԵՐԵՆՍՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿՄԱՆ ՁԵՎՆԵՐԸ ԵՎ ՇԵՏԱԽԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

20. Անակերեսների հաշվարկումը կոորդինատներով և ճշուրյունները	66
21. Տեղանքում չափված գծերի և անկյունների տվյալներով մակերեսների հաշվարկում	69
22. Անալիտիկ եղանակով մակերեսների հաշվարկման ճշուրյունը	73
23. Գրաֆիկական եղանակով մակերեսների հաշվարկման ճշուրյունը	75
24. Մակերեսների հաշվման մեխանիկական եղանակը /պլանիմետր/.....	80
25. Տեղամասի մակերեսի որոշումը	86
26. Բնեռային սլանիմետրի ստուգումները	87
27. Պլանիմետրով մակերեսների որոշման ճշուրյունը	93
28. Մակերեսների որոշումը սլրով էնսուր Ա.Ն. Սամիչի եղանակով.....	96

ԳԼՈՒԽ V. ՆԱԽԱԳԾՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՏԱՐՈՒՄԸ ԵՎ ՄԵԺՈՒՄՆԵՐԸ ՀՐԱՄԱՆԵՐԱՐԱՒԹՅՈՒՆՆՈՒՄ

29. Նախագծման գրաֆիկական եղանակը	102
30. Տեղամասերի անալիտիկ եղանակով նախագծման կատարումը	111
31. Նախագծման տնադիարիկ եղանակի կարգը և հերթականուրյանը	124
32. Նախագծման անալիտիկ եղանակի նույնացման բանաձևերով	128
33. Գրաֆունալիտիկ եղանակով նախագծման մասնավոր դեպք	132

ԳԼՈՒԽ VI. ՆԱԽԱԳԾԻ ՏԵՂԱՓՈԽՈՒՄԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

34. Նախագծի տեղափոխումը բնուրյան մեջ	142
35. Նախագիծը բնուրյան մեջ տեղադրելու նախապատրաստումը	145
36. Նախագծի տեղադրումը բնուրյան մեջ	152
37. Հողաշինարարական նախագծերը բնուրյան մեջ տեղադրելու դեպքեր	159
38. Գրաֆիկուրեն վերցրած կոորդինատների հետևանքով առաջացող սխալները	171
39. Նախագծի տեղափոխումը բնուրյան մեջ նիվելիքի միջոցով	173
40. Պարագանդների բնորոշ կետերի տեղադրման ճշտուրյունը	180
41. Գրքում բերված նշանակումներ	182
42. Օգտագործված գրականուրյուն	185
43. Բովանդակուրյուն	187

ՀՈՎՍԵՓ ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆԻ

ԱՆԴՐԵԱՍՅԱՆ

**Գեղդեզիական աշխատանքները
հողաշինարարությունում**

Խմբագիր՝ Ա. Անդրեասյան

Համակարգչային շարվածքը՝ Ա. Հարությունյանի

Տպագրությունը՝ ռիգոգրաֆիա
Թուդիլը՝ օֆսեք
Ծափալը՝ 12 տպ. մամուլ
Տպաքանակը՝ 50 հատ

Տպագրվել է «Մեկնարկ» ՍՊԸ-ոմ
Հասցե՝ ք. Երևան, Արուլյան 41, հեռ. /094/ 40-27-97